



JIM

JORNAL DE INVESTIGAÇÃO MÉDICA

2020

VOLUME 1 | NÚMERO 2

SEMESTRAL (JANEIRO - JULHO)

ISSN (ONLINE): 2184-7509

pontēditora **JIM**
Jornal de Investigação Médica



JIM - JORNAL DE INVESTIGAÇÃO MÉDICA

Ficha técnica

Sede Social e Redação:

Startup Madeira - Campus da Penteada

9020 - 105 Funchal, Madeira

E-mail: geral@ponteditora.org

Telefone: 291 723 010

URL: ponteditora.org URL (revista): revistas.ponteditora.org/index.php/jim



facebook.com/ponteditora



linkedin.com/ponteditora



twitter.com/ponteditora



instagram.com/ponteditora

Editor-chefe: Diego Viana Gomes (PhD)

Editora-adjunta: Cristina Vaz de Almeida (PhD)

Periodicidade: Semestral (janeiro, julho)

Propriedade: Ponte Editora, Sociedade Unipessoal, Lda.

NIPC: 514 111 054

Composição do Capital da Entidade Proprietária:

10.000€, 100% detido por Ana Leite, Doutoranda.

Gestão/gerência (não remunerada): Eduardo Leite, Ph.D.

ISSN (online): 2184-7509

EDITORES

EDITOR – CHEFE

DIEGO VIANA GOMES

Pós-Doutor pelo Instituto de Nutrição da UFRJ | Doutor em Ciências e Mestre em Educação Física pela UFRJ | Especialista em Treinamento Desportivo | Coordenador e professor do ensino superior.

EDITORA – ADJUNTA

CRISTINA VAZ DE ALMEIDA

Doutora em Ciências da Comunicação - Literacia em Saúde (ISCSP- Portugal) | Diretora da Pós-Graduação em Literacia em Saúde (ISPA) | Mestre em Comunicação *em e-Learning* (Univ. Barcelona) | Pós-Graduada em Marketing (ISG) e em Psicologia Positiva (ISCSP) | Licenciatura em Direito (UCP - Portugal).

CONSELHO CIENTÍFICO

BÁRBARA PATRÍCIO - Doutoranda em Translational Medicine, Scuola Superiore Sant'Anna; Investigadora na *Consiglio Nazionale delle Ricerche*.

CARINA FREITAS - Doutoranda, Instituto de Ciência Médica da Universidade de Toronto

CATARINA SALGADO - Doutoranda, Universidade de Leiden.

CATARINA SEABRA - PhD, *Basic and Applied Biology* (GABBA), Universidade do Porto; Investigadora, ATG – All Time GABBA e CNC UC).

CLÁUDIA SARAIVA - Doutoranda em *Bioengineering Systems*, Universidade Nova de Lisboa.

CLÉVIO NÓBREGA - PhD em Evolução Molecular e Citogenética, Universidade de Barcelona; Docente, Universidade do Algarve.

CRISTINA VAZ DE ALMEIDA - PhD em Ciências da Comunicação - Literacia em Saúde (ISCSP- Portugal); Diretora da Pós-Graduação em Literacia em Saúde (ISPA); Mestre em Comunicação em *e-Learning* (Univ. Barcelona); Pós-Graduada em Marketing (ISG); Licenciatura em Direito (UCP - Portugal).

DEISA CABRAL SEMEDO - PhD em Gerontologia e Geriatria, Universidade de Aveiro; Doutorada em Gerontologia e Geriatria, Universidade Federal do Rio Grande – FURG; Docente e Coordenadora do Curso de Enfermagem na Universidade de Cabo Verde – UNICV.

DIANA TEIXEIRA - Nutricionista (1230N), PhD em Biomedicina, pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP); Licenciada pela Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (FCNAUP); Professora Auxiliar Convidada na NOVA Medical School (FCM)U.N.L.; Investigadora do Grupo ProNutri - Clinical Nutrition & *Disease Programming*, no CINTESIS - *Center for Health Technology and Services Research*.

DIEGO VIANA GOMES - Pós doutor pelo Instituto de Nutrição da UFRJ; PhD em Ciências; Mestre em Educação Física pela UFRJ. Especialista em Treinamento Desportivo; Coordenador e professor do ensino superior.

ELIANA TAVARES - Doutoranda, Instituto Gustave Roussy.

FÁBIO TRINDADE - PhD em Oftalmologia e Vitreoretina, *Universitat Autònoma de Barcelona*.

INÊS CARDOSO - PhD em Imunologia, *University of Oslo*; Investigadora assistente, Oslo University Hospital (RH)

ISABEL PAIVA - Doutoranda, Universidade de Göttingen.

ISAURA MARTINS - PhD em Neurociência, *The University of Manchester*.

MAFALDA COELHO AZEVEDO - Doutoranda no Programa GABBA, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBA) – Universidade do Porto; Mestre em Oncologia com especialização em Oncologia Molecular, ICBA – Universidade do Porto; Investigadora no *Memorial Sloan-Kettering Cancer Center em Nova Iorque (E.U.A.)*

MARCO DOMINGUES - PhD em Ciências Biomédicas, Universidade de Lisboa; Pós-Graduação em *Pharmaceutical Marketing & Business Development*, ISEG – Lisbon School of Economics & Management.

MARGARIDA ARAÚJO-CORREIA - Doutoranda, Centro de Estudos de Doenças Crónicas (CEDOC).

MARGARIDA COELHO - Doutoranda, Center of Neuroscience and Cell Biology; Universidade de Coimbra.

PAULO GAMEIRO (PhD em Bioquímica, Universidade de Coimbra)

SANDRA GOMES- Mestre em Educação Académica e Clínica, Universidade do Porto; Mestre em Biologia e Genética Molecular, Universidade de Lisboa; Investigadora Universidade do Minho.

SARA GUERRA - Doutoranda em *Translational Medicine*, *Scuola Superiore Sant'Anna*; Investigadora na *Consiglio Nazionale delle Ricerche*.

TÁBATA BERGONCI - Bióloga, Mestra em Bioquímica e Doutora em Genética pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente pesquisadora de pós-doutoramento pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e *Visiting Scholar* na University of California San Diego (UCSD).

ESTATUTO EDITORIAL

JIM

- I.O JIM – Jornal de Investigação Médica, conhecido também pela forma abreviada de JIM, é uma publicação periódica. Propriedade da Editora: Ponteditora.
- II.O JIM pretende disseminar o conhecimento atual e perspetivar a forma como as atividades humanas impactam a saúde marinha, promovendo oportunidades para minimizar o risco de saúde pública e ambiental.
- III.A linha editorial do JIM centra-se na área da Biomedicina, abrangendo várias áreas do conhecimento da Saúde e do bem-estar.
- IV.O JIM tem por missão poder contribuir para o desenvolvimento da investigação Biomédica em Portugal, na CPLP e na Diáspora de língua portuguesa pelo mundo.
- V.O JIM é editado semestralmente, em papel, em Portugal e, quando se justificar, na CPLP, sendo disseminada no resto do mundo através da Internet.
- VI.O JIM terá, aproximadamente, 80 a 100 páginas de formato A4 e uma tiragem em papel inferior a 1000 exemplares.
- VII.O JIM destina-se a professores, investigadores e académicos, nacionais ou estrangeiros.
- VIII.O JIM apresenta um corpo editorial técnico e científico, aberto a académicos, investigadores e profissionais oriundos de diversas organizações e empresas relacionadas com a investigação médica.
- IX.O JIM publica artigos académicos e científicos, originais e de revisão.
- X.O JIM publica em português, podendo excecionalmente apresentar artigos noutra língua, desde que se trate de uma língua reconhecida internacionalmente no meio académico e profissional, como por exemplo em inglês.
- XI.O JIM pretende promover o intercâmbio de ideias, experiências e projetos entre os autores e editores, contribuindo para a reflexão da Saúde, do bem estar, e para a sua ligação com a sociedade.
- XII.O JIM assume o compromisso de assegurar o respeito pelos princípios deontológicos e pela ética profissional dos jornalistas, assim como pela boa-fé dos leitores, nos termos nº 1 do artigo 17º da Lei de Imprensa.

- 01** Editorial
Estes são tempos perigosos, mas desafiantes para a saúde
- 05** Literacia em saúde e capacitação do idoso na prevenção da diabetes mellitus tipo2 em contexto comunitário
- 19** Efeitos fisiológicos decorrentes do jejum intermitente
Physiological effects of intermittent fasting
- 29** Avaliação do consumo alimentar durante o covid-19
Assessment of food consumption during COVID-19
- 43** Benefícios do exercício físico e da nutrição na imunidade: possíveis estratégias para prevenção do COVID-19
Benefits of physical exercise and nutrition in immunity: possible strategies for COVID-19 prevention

EDITORIAL

Estes são tempos perigosos, mas desafiantes para a saúde

Cristina Vaz de Almeida* e Diego Viana Gomes**

*Editora-Adjunta

**Editor

Estes são tempos perigosos para o bem-estar do mundo (WHO, 2002), segundo palavras da diretora-geral da WHO em 2002. No início da 3ª década de 2000, o mundo continua marcado por essas palavras. Os riscos para a humanidade no campo da saúde são vastos, permanentes, e muitas vezes não expectáveis, embora possam ser previsíveis.

A pandemia provocada pela disseminação do vírus SARS 2-, chamado de COVID – 19, mostrou ao mundo, incluindo os acadêmicos e investigadores, que as formas de debelar o risco passam também pela investigação, reflexão e debate aceso que se fazem dos temas, ampliando conhecimentos e capacidade de resposta aos desafios permanentes.

Lidar com a saúde é lidar com a contínua resolução de problemas (Kim & Grunig, 2011), no qual o público alvo incluem os pacientes, os profissionais de saúde, os gestores das organizações de saúde, os legisladores, os media e todos os restantes *stakeholders*, são ativados através do conhecimento, envolvimento e motivação, reconhecem os problemas que os afetam, organizam-se e agem para resolvê-los.

O contraste no mundo manifesta-se. Nos países pobres existem 170 milhões de crianças com menos peso, das quais mais de três milhões morrerão em cada ano. Por outro lado, há mais de mil milhões de adultos em todo o mundo que têm excesso de peso e pelo menos 300 milhões que são clinicamente obesos. Entre estes, cerca de meio milhão de pessoas na América do Norte e na Europa Ocidental terão morrido anualmente devido a doenças relacionadas com a obesidade (WHO; 2002, p. 4).

A OMS (2002) anunciava em 2002 que os 10 maiores riscos evitáveis a nível mundial estavam relacionados com a infância e o baixo peso; sexo inseguro; pressão arterial elevada; tabaco; álcool; água, saneamento e higiene inseguros; colesterol elevado; fumo de combustíveis sólidos; deficiência de ferro e excesso de peso/obesidade. Estes fatores eram e são responsáveis por cerca de 40 por cento dos 56 milhões de mortes que ocorrem anualmente em todo o mundo e um terço da perda global de anos de vida saudáveis. Em 2020, a OCDE/União europeia (2020) anuncia no seu relatório anual *Health at a Glance: Europe 2020* que ouve um claro gradiente social nas mortes COVID-19, nomeadamente, pessoas pobres, pessoas que vivem em zonas desfavorecidas e minorias étnicas que foram desproporcionadamente afetadas” (OECD/European Union, 2020). Esta organização (OECD/European Union, 2020) realça a necessidade urgente de uma forte aposta nas políticas para combater os determinantes sociais da saúde, incluindo políticas sociais e económicas inclusivas e intervenções para além do sistema de saúde que abordam as causas fundamentais das desigualdades. Esta reflexão tem de passar necessariamente por mais investigação e apresentação de soluções seja por investigadores, académicos, profissionais e outros *stakeholders* da saúde. A saúde representa uma constante resolução de problemas dos indivíduos, das populações, do sistema. Mas para que isso aconteça, devem existir processos de ativação dos indivíduos e grupos, para que se possam disseminar boas práticas.

Uma grande percentagem da população tem baixos níveis de ativação (Hibbard & Gilbert, 2014), sendo este um conceito “comportamental” (p. 7) definido como o “conhecimento” (*knowledge*), capacidade (*skill*) e confiança (*confidence*) de um indivíduo para gerir sua saúde e cuidados de saúde” (p. 7) e, por isso, com limitações relacionadas com as crenças e confiança na gestão de tarefas de saúde e conhecimentos (p. 7).

Os públicos ativos e participativos, com conhecimento e envolvimento (Hallahan, 2000), são os que participam, procuram, fazem triagem e transmitem informação (Kim & Grunig, 2011),

Neste âmbito de urgência de busca de soluções, mesmo que parcelares, e da necessidade de partilhas, surge *o Jornal de Investigação em Saúde*, que vem posicionar-se no meio fértil das publicações em saúde, mas sem ambições de concorrência, pois o espaço académico e de investigação é tão imenso para o debate que serão precisos muitos mais reforços no futuro próximo.

Abrimos as portas aos investigadores que tenham desenvolvido estudos e pesquisa nas diversas áreas da saúde, associadas aos cuidados e à promoção da saúde, prevenção da

doença, assim como no campo da literacia em saúde nas dimensões do acesso, compreensão e uso da informação em saúde e da navegabilidade no sistema.

Com este Nº 2 temático, pretendemos obter uma visão transversal da saúde nos domínios da mudança de comportamentos, dos cuidados de saúde, da promoção da saúde e das intervenções diversas que promovem melhor saúde e bem-estar. Os eixos de ação deste Nº 2 do JIM assentaram em 1. Reflexões sobre a mudança de comportamento em saúde; 2. Reforçar importância da literacia/letramento em saúde como forte determinante da saúde e do bem-estar nas dimensões da compreensão e uso da informação em saúde; 3. Apresentar soluções na área da saúde física, da nutrição e dos estilos de vida saudável. Dessa forma, a produção científica apresentada nesta edição colabora trazendo informações originais e revisões sobre saúde no âmbito biopsicossocial, alimentando a sociedade com conhecimento para combater o COVID, a obesidade e a falta de conhecimento (Guimarães, 2020).

Contamos nesta edição, Volume 1, nº 2 com quatro artigos de investigadores de diversas áreas do saber que desenvolvem também as suas atividades profissionais em vários campos da saúde, e que têm vindo a contribuir de forma consolidada para um maior conhecimento no terreno fértil da investigação em saúde. Destes artigos o 1º desenvolve as questões da saúde associada aos idosos e às doenças crónicas, nomeadamente *diabete mellitus* (Veiga, 2020); o 2º artigo centraliza-se nas questões das práticas alimentares, sobre o jejum intermitente e as suas vantagens e desvantagens (Alves *et al.* 2020), o 3º artigo aborda as questões alimentares durante a pandemia (Vieira *et al.* 2020), e o 4º artigo incide também sobre a temática da pandemia e os benefícios do exercício físico e da nutrição (Nogueira *et al.* 2020)

Incentivamos, por isso, os investigadores e profissionais das áreas da saúde que tenham pesquisa feita ou em desenvolvimento, que contribuam para ampliar o conhecimento científico e prático, numa ótica de investigação-ação e submetam os seus trabalhos. Esta riqueza de conhecimento tem como garantia a qualidade dos seus autores que contribuem para uma rede científica mais forte, assim como para a valorização da investigação-ação e das linhas promotoras de mudança na saúde e no bem-estar do ser humano.

Os Editores

Cristina Vaz de Almeida (Editora-Adjunta)

Diego Viana Gomes (Editor)

Referências

- Almeida, C. V. (2019). Modelo de comunicação em saúde ACP: As competências de comunicação no cerne de uma literacia em saúde transversal, holística e prática. In C. Lopes & C. V. Almeida (Coords.), *Literacia em saúde na prática* (pp. 43-52). Lisboa: Edições ISPA [ebook] Disponível em: <http://loja.ispa.pt/produto/literacia-em-saude-na-pratica>
- Almeida, C. V. (2018). Literacia em saúde: Capacitação dos profissionais de saúde: O lado mais forte da balança. In C. Lopes & C. V. Almeida (Coords.), *Literacia em saúde: Modelos, estratégias e intervenção* (pp. 33-42). Lisboa: Edições ISPA.
- <http://bibliografia.bnportugal.gov.pt/bnp/bnp.exe/registo?2016487>
- Almeida, C.V., Moraes, L.K., & Brasil, V.V. (2020). 50 Técnicas de literacia em saúde na prática. Um guia para a saúde. Alemanha: Novas Edições Académicas. Disponível em: <https://www.morebooks.de/store/es/book/50-t%C3%A9cnicas-literacia-em-sa%C3%BAde-na-pr%C3%A1tica/isbn/978-620-2-55882-2>
- Guimarães TT, Santos HMB, Sanctos RTM (2020). INATIVIDADE FÍSICA, DOENÇAS CRÔNICAS, IMUNIDADE E COVID-19. *Rev Bras Med Esporte*. 26(5):378-381
- Grunig, J. E. (1997). A situational theory of publics: Conceptual history, recent challenges and new research. In D. Moss, T. MacManus & D. Verčič (Eds.), *Public relations research: An international perspective* (pp. 3-48). London: International Thomson Business Press
- Hallahan, K. (2000). Inactive publics: The forgotten publics in public relations. *Public Relations Review*, 26(4), 499-515.
- Hibbard, J., & Gilburt., H. (2014). *Supporting people to manage their health: An introduction to patient activation*. London: King's Fund.
- Kim, J. N., & Grunig, J. E. (2011). Problem solving and communicative action: A situational theory of problem solving. *Journal of Communication*, 61, 120-149.
- OECD/European Union (2020), *Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/82129230-en>.
- WHO (2020). *Guidelines for public health topics in crises*. [online] Disponível em: <https://www.who.int/hac/techguidance/pht/en/>
- WHO. (2002). *Reducing risks, promoting healthy life*. Geneva: WHO. Disponível em: <https://www.who.int/whr/2002/en/>

e-ISSN: 2184-7509



Literacia em saúde e capacitação do idoso na prevenção da diabetes *mellitus* tipo2 em contexto comunitário

Ana Veiga

Mestre Enfermagem, ESEL, Portugal

Introdução: Nos últimos anos, registou-se um aumento gradual da incidência e prevalência da diabetes *mellitus* tipo 2 que afeta já 415 milhões de pessoas no mundo, com previsão de subida para 642 milhões em 2040 (OND, 2015). Em Portugal, mais de 1 milhão de pessoas sofrem desta doença, com aumento da prevalência de 23% (DGS, 2017) entre os 65 e os 74 anos de idade. A literacia em saúde assume um papel determinante na gestão, controlo e prevenção da doença em geral. Contudo, reveste-se de especial importância em algumas patologias, quer pelo nível de cronicidade, quer pelas repercussões que tem na qualidade de vida das pessoas, como é caso da diabetes *mellitus* tipo 2.

Objetivo: Promover a literacia em saúde a um grupo de idosos de um Centro de Dia da área de Lisboa, intervindo nos fatores de risco para a prevenção da diabetes *mellitus* tipo 2.

Metodologia: Numa abordagem quantitativa e qualitativa, foi desenvolvido um estudo descritivo transversal a um grupo de 22 idosos. Recolheram -se os dados através de um questionário, *European Health Literacy Survey* (HLS-EU-PT), traduzido e validado para Portugal. A estratégia de intervenção adotada, a Educação para a Saúde, foi sustentada por técnicas pedagógicas que estimulam a capacitação da pessoa idosa, promovendo o seu *empowerment*.

Conclusão: Este projeto de intervenção comunitária mostrou ganhos relativamente á aquisição e /ou consolidação de conhecimentos das sessões de Educação para a Saúde no âmbito da alimentação saudável e aos fatores de risco da diabetes *mellitus* tipo 2. Uma intervenção na comunidade através de um programa estruturado de literacia em saúde que baixe os constrangimentos, aumente o conhecimento e a motivação para o aumento da atividade física e uma alimentação saudável, tem efeitos significativos na saúde sobre os fatores de risco da diabetes (Jenum *et al*,2006).

Palavras-chave: Literacia em saúde; diabetes *mellitus* tipo 2; prevenção; idoso

Literacia em saúde e capacitação do idoso na prevenção da diabetes *mellitus* tipo2 em contexto comunitário

A Literacia em Saúde (LS) é um elemento essencial para a saúde e bem-estar dos indivíduos, assim como da comunidade em geral (Gazmararian *et al.*, 2005), é determinante nos resultados da saúde (Canadian Council on Learning, 2007), abrangendo todo o ciclo de vida do indivíduo. A literatura refere que indivíduos com baixa LS apresentam menor capacidade de compreender a informação fornecida pelos profissionais e de utilizar os serviços de saúde no cumprimento das indicações prescritas (Pedro *et al.*, 2016). Esta situação agrava-se nos grupos etários dos idosos e, face à mudança demográfica que atualmente ocorre a nível mundial - envelhecimento global - torna-se fundamental uma reformulação da informação e uma reorganização dos serviços de saúde, aspetos prioritários na obtenção de melhorias na saúde dos grupos referidos (CDC, 2011).

A literacia em saúde assume assim um papel determinante na gestão, controlo e prevenção da doença em geral. Reveste-se de especial importância em algumas patologias, quer pelo nível de cronicidade, quer pelas repercussões que tem na qualidade de vida das pessoas, como a diabetes mellitus (DGS,2016). Efetivamente os níveis de LS influenciam diretamente a qualidade de vida em geral,

sobretudo nas populações de idosos (Panagiotti *et al.*, 2018).

A diabetes constitui-se como uma das principais doenças crónicas que afeta populações em todos os países, representando não só um problema individual ou familiar, mas um problema de saúde pública, com forte impacto na qualidade de vida das pessoas. Nos últimos, anos tem-se assistido a um aumento um aumento crescente da incidência e prevalência da diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) que afeta já 415 milhões de pessoas no mundo, com previsão de subida para 642 milhões em 2040 (OND, 2015). Em Portugal, mais de 1 milhão de pessoas sofrem desta doença, com aumento da prevalência de 23% (DGS, 2017) nas idades dos 65-74 anos. Apesar de ser designada como “epidemia” do século XXI, a diabetes foi formalmente reconhecida em 1989 na Declaração de *St. Vicent* como um grave problema de saúde que atinge todas as faixas etárias a nível mundial, tendo sido feito um apelo aos governos e departamentos de saúde para a reorganização dos cuidados de saúde, com especial investimento na prevenção (DGS, 2008).

A saúde e em particular o desenvolvimento de doenças estão intimamente ligados aos comportamentos adotados pelos indivíduos, sendo que alguns se encontram associados às principais causas de morte (Campos *et al.*, 2000). No entanto, esses mesmos comportamentos são passíveis de modificação, à semelhança da realidade dos fatores modificáveis na prevenção da DMT2

(OMS,1986). Sabe-se que existe um risco acrescido de desenvolver diabetes nos indivíduos que são portadores de um ou mais dos seguintes fatores de risco: excesso de peso (IMC \geq 25), obesidade (IMC \geq 30) obesidade central ou visceral (perímetro abdominal H \geq 94cm e M \geq 80cm), idade \geq 45 anos, história familiar, diabetes gestacional, antecedentes de doença cardiovascular prévia /hipertensão arterial, dislipidemia, anomalia da glicemia em jejum e tolerância diminuída à glicose (DGS, 2008). Associado ao risco de desenvolver a diabetes, emerge um conjunto de fatores ligado aos estilos de vida (WHO, 2016), adotados pelo indivíduo e pela população em geral que normalmente são influenciados pelos determinantes sociais da saúde, económicos e culturais (OMS,1986). Assim sendo, os fatores de risco da diabetes podem ser fatores etiológicos não modificáveis, nomeadamente a genética e o envelhecimento populacional, e fatores etiológicos modificáveis, como os hábitos alimentares e de atividade física (WHO, 2016). Campos *et al.* (2005) referem ainda que os fatores ambientais e sociais também exercem a sua influência relativamente ao aumento do desenvolvimento de doenças crónicas. Vários estudos, tais como o Finnish Diabetes Prevention Study (Jaana *et al.*, 2001); Tuomilehto *et al* (2001) e Viveiros *et al.*, (2015), demonstram que o aparecimento da doença pode ser retardado ou até mesmo prevenido por meio da alteração dos hábitos alimentares e da prática de atividade física apesar da predisposição genética para a doença e da presença de fatores de risco para o seu desenvolvimento. Em 2010, Unwin, Whiting, e

Roglic, realizaram um estudo que veio demonstrar que a adoção de hábitos alimentares saudáveis, a prática de atividade física regular e consequentemente a perda de peso, podem levar a uma diminuição em 60% da incidência da DMT2. Sendo os estilos de vida um dos determinantes da saúde, torna-se necessário a implementação de ações efetivas com foco nas estratégias de promoção da saúde e de prevenção, particularmente para os grupos de maior risco de desenvolvimento desta doença (Cândido *et al.*, 2017).

Metodologia

Numa abordagem quantitativa e qualitativa, foi desenvolvido um estudo descritivo transversal com um grupo de 22 idosos, que frequentam um Centro de Dia na área de geográfica de Lisboa. Recorremos à metodologia do Planeamento em Saúde, ao Modelo Conceptual Integrado de Literacia em Saúde e ao Modelo do *Empowerment*. Os dados foram recolhidos com recurso à aplicação do questionário, *European Health Literacy Survey* (HLS-EU-PT) traduzido e validado para a população portuguesa, bem como entrevistas semiestruturadas aos cuidadores envolvidos neste contexto. A amostra foi baseada numa seleção por conveniência definida em concreto pelos idosos inscritos no Centro de Dia, que estiveram presentes nos dias estipulados para a aplicação dos questionários.

Estabelecemos como critérios de inclusão a aceitação de participar no projeto e de exclusão tanto os idosos com diagnóstico de diabetes

mellitus tipo 2 como os com diagnóstico ou condição que pudesse vir a interferir com a colheita de dados e consequente intervenção. O cumprimento dos procedimentos éticos foi assegurado em todo o processo, e obtidas as autorizações necessárias: (i) a aplicação de questionário Europeu de Literacia em Saúde (HLS-EU-PT), (ii) Direção do Centro de Dia. Este questionário é constituído por quarenta e sete questões que visam avaliar o índice de literacia geral para a saúde. Nestas questões, utiliza uma escala de 4 pontos, em que o indivíduo se autoavalia relativamente à dificuldade sentida face à execução de tarefas na área da saúde. A escala de Likert usada consiste nas opções: 1-Muito fácil, 2- Fácil, 3- Difícil e 4- Muito difícil, existindo ainda uma quinta opção de resposta que corresponde ao “Não Sabe/ Não Responde”. Integra três domínios fundamentais na saúde: (i) cuidados de saúde, (ii) promoção de saúde, (iii) prevenção da doença, bem como quatro níveis de processamento da informação: (i) acesso, (ii) compressão, (iii) avaliação, (iv) utilização, essenciais na tomada de decisão. Seguem-se vinte e três questões relacionadas com a saúde e utilização dos serviços de saúde, hábitos de vida e literacia funcional. Por fim, surgem dezasseis questões para avaliação sociodemográfica dos participantes. O questionário HLS-EU-PT entende a LS como interligada com a literacia e envolve o conhecimento individual, a motivação e as competências no acesso, compreensão, avaliação e aplicação da informação em saúde. Efetivamente, permite o desenvolvimento da capacidade crítica e de tomada de decisão no

dia-a-dia e em assuntos inerentes aos cuidados de saúde, prevenção de doença e PS, e consequentemente a manutenção ou a melhoria da qualidade de vida (Sørensen *et al.*, 2012). Os autores definiram pontos de corte que limitam três níveis de literacia em saúde: inadequada (0-25); problemática (25-33); suficiente (33-42), sendo que esta conotação resulta do somatório de todos os itens dividido pelo número dos mesmos (Sørensen *et al.*, 2012).

O tratamento dos dados foi descritivo com análise uni e bivariada através do programa *Statistical Program for Social Sciences* (SPSS®) versão 25 do *Windows* e ferramentas do *Microsoft® Office* 2013. Foram elaboradas tabelas descritivas da caracterização sociodemográfica da amostra em estudo. Posteriormente foram também elaboradas tabelas de relação entre os resultados obtidos das categorias de literacia em Saúde e dos dados sociodemográficos. No que se refere ao tratamento dos dados das entrevistas semiestruturadas, procedemos ao método de análise de conteúdo

Caracterização da amostra

Dados Sociodemográficos

A amostra constituída no Centro de Dia é de 22 idosos, maioritariamente do sexo feminino (54%). No que se refere à idade, 91% da amostra tem idade superior a 65 anos e uma média de idades de 79 anos. Relativamente ao estado civil, 45% são viúvos, 9% separados ou divorciados e 41% solteiros. No que se refere

ao agregado familiar, 96 % declaram morar sozinho. O nível de habilitações literárias é baixo, a maioria dos idosos (63%) referem ter o 1 ciclo (até ao 4º ano) e 36% não saber ler nem escrever. Todos os idosos são reformados e o rendimento líquido mensal dos agregados familiares é baixo, sendo que 77% apresentam um rendimento mensal inferior a 500€, como mostra a tabela 1.

Tabela 1- *Características sociodemográficas dos idosos do Centro de Dia dos Anjos da área de Lisboa*

Variável	Frequência	Percentagem (%)	Média de Idades	Desvio Padrão
<i>Sexo</i>				
Masculino	10	45,4%		
Feminino	12	54,2%		
<i>Idades</i>				
46-55 anos	1	4,5%		
56-56 anos	1	4,5%	79,2%	11,9
66-75 anos	7	31,8%		
Mais de 76 anos	13	59,1%		
<i>Estado Civil</i>				
Solteiro	9	40,9%		
Casado	1	4,5%		
Separado/divorciado	2	9,1%		
Viúvo	10	45,5%		
<i>Habilitações Literárias</i>				
Nível 0	8	36,4%		
Nível 1	14	63,6%		
<i>Rendimentos</i>				
Menos de 500	17	77,3%		
Entre 500-800	4	18,2%		
Entre 800-1350	1	4,5%		
<i>Agregado Familiar</i>				
Solteiro/Vive sozinho	21	95,5%		
Vive junto	1	4,5%		

Fonte: Elaboração própria

Dados clínicos

Constatámos que a amostra apresenta 55% de indivíduos com excesso de peso ($IMC \geq 25$ Kg/m²) e 9% com obesidade ($IMC \geq 30$ Kg/m²). Relativamente ao perímetro abdominal, 83 % das mulheres apresentam um P.Abd superior a 80 cm e 60% dos homens P.Abd superior a 94

cm. Segundo as normas de orientação da DGS (DGS, 2013), estes valores refletem risco de complicações metabólicas aumentado. No que diz respeito à avaliação da glicémia ocasional, 27% da amostra apresenta glicémia capilar superior a 140mg/dl e relativamente aos

antecedentes pessoais, a HTA está presente em 68% da amostra. Em relação ao regime terapêutico, verificámos que os idosos desta amostra são maioritariamente polimedicados, sendo que se destacam os seguintes resultados: (i) 14% referem ter prescrição de dois fármacos, (ii) 27% referem ter prescrição de 3 fármacos e ainda 5% referem ter prescrição de 6 fármacos. Salienta-se ainda o facto de 86% da amostra ser responsável pela própria gestão da sua medicação.

Anamnese alimentar

Dos inquiridos da amostra, 91% relata que não apresenta alteração do apetite e que maioritariamente (64%) se encontra a fazer três refeições diárias. No que diz respeito aos alimentos consumidos habitualmente nestas refeições, apresentam-se como significativos os seguintes resultados: (i) 95% refere não fazer consumo de sal, (ii) 82% tem um consumo diário de açúcar, (iii) nos últimos 7 dias, 55% desses idosos refere que comem pão acompanhando a refeição do almoço ou jantar. Também relativamente aos últimos 7 dias, 27% admite ter comido alimentos doces como bolos, compotas, gelados ou chocolates. A amostra demonstra que na globalidade (95%),

a ingestão de água é inferior a meio litro e o consumo de refrigerantes semanal de 59% .

Níveis de Literacia em saúde

Verificou-se que 61,9% dos idosos têm uma literacia de saúde inadequada, 28,6% estão ao nível da literacia de saúde problemática e apenas 9,5% revelam um nível suficiente de literacia de saúde, como nos mostra a tabela 2. Efetivamente, os níveis de literacia de saúde na nossa amostra estão em linha com outros estudos realizados na população portuguesa em geral (Pedro *et al.*, 2016; Saboga-Nunes *et al.*, 2014). A influência de fatores biomédicos e estilos de vida no aparecimento destas doenças crónicas está bem definida, e só muito recentemente é que a literacia em saúde se tornou cada vez mais importante e considerada como determinante da saúde, devido à sua relação com as escolhas comportamentais feitas pelos indivíduos (Davey *et al.*, 2015; Panagioti *et al.*, 2018). Vários estudos corroboram esta ideia, demonstrando que a baixa literacia em saúde está relacionada com uma perceção de baixa autoeficácia na prevenção e gestão de doenças (Cavanaugh, 2012; White *et al.*, 2010; Santos, 2010). (Tabela 2)

Tabela 2– Nível de literacia para a Saúde em geral dos idosos do Centro de Dia dos Anjos da área de Lisboa

Literacia para a Saúde em geral		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulada
Válido	Inadequada LS	13	59,1	61,9	61,9
	Problemática LS	6	27,3	28,6	90,5
	Suficiente LS	2	9,1	9,5	100,0
	Total	21	95,5	100,0	
Omitido	Sistema	1	4,5		
Total		22	100,0		

Fonte: Elaboração própria

Níveis de literacia e dados sociodemográficos

Na comparação da variável do género com os níveis de literacia em saúde no geral, verificámos que as mulheres têm níveis de literacia em saúde mais baixos do que os homens. Ainda dentro desta variável, não são consensuais os resultados obtidos em diferentes estudos de investigação: uns revelam que os homens apresentam uma maior literacia (Toçi *et al.*,2013) ao passo que outros

revelam o contrário (Sudore *et al.*,2006).Pela confrontação entre a variável da idade e do nível de literacia em saúde, observámos que os valores das duas variáveis tendem a oscilar em sentido inverso, isto é, os níveis de literacia em saúde são tendencialmente mais baixos à medida que a idade avança (Serrão *et al.*,2015; Gazmararian *et al.*,2005). Também Kim (2009) chegou a resultados semelhantes a este, e à conclusão que indivíduos com mais de 65 anos que apresentam uma inadequada literacia em saúde revelam hipertensão e maior limitação nas atividades de vida diárias. (Tabela 3)

Tabela 3- Níveis de Literacia em Saúde e dados sociodemográficos

Variável		Inadequada LS	Problemática LS	Suficiente LS
Sexo				
Masculino		4	4	2
Freq.		30,8%	66,7%%	100%
	%			
Feminino		9	2	0
Freq		69,2%	33,3%	0%
	%			

<i>Idades</i>				
46-55 anos	Freq.	0	1	0
	%	0%	100%	0%
56-56 anos	Freq.	1	0	0
	%	100%	0%	0%
66-75 anos	Freq.	4	2	0
	%	66,7%	33,3%	0%
Mais 76 anos	Freq.	8	3	2
	%	61,5%	23,1%	15,4%
<i>Habilitações literárias</i>				
Nível 0	Freq.	4	2	2
	%	50,0%	25,0%	25,0%
Nível 1	Freq.	9	4	0
	%	69,2%	30,8%	0%

Discussão

É sobejamente sabido, que as alterações demográficas acarretam um aumento significativo das doenças crónicas. Ao passo que a influência dos fatores biomédicos e dos estilos de vida no aparecimento destas doenças está bem definida, só muito recentemente a literacia em saúde tem vindo a assumir uma importância crescente e tem sido identificada como fator determinante da saúde, devido à sua ligação com as escolhas comportamentais (Davey *et al.*, 2015; Panagioti *et al.*, 2018). Vários estudos corroboram esta ideia, demonstrando que a baixa literacia em saúde se relaciona com a perceção de baixa autoeficácia na prevenção e gestão de doenças como por exemplo na diabetes *mellitus* tipo 2 (Cavanaugh, 2011; White *et al.*, 2010; Santos 2010). Os níveis de literacia em saúde da nossa amostra vão ao encontro de outros estudos

realizados na população portuguesa em geral. De igual modo, podemos verificar que a tendência da literacia em saúde nos três domínios (cuidados de saúde, promoção da saúde e prevenção da doença) acompanha a literacia em saúde geral, ou seja, a prevalência de uma maior percentagem de indivíduos com literacia limitada. (Pedro *et al.*, 2016; Saboga-Nunes *et al.*, 2014; Bohanny *et al.*, 2013) Em consonância com a tendência de envelhecimento populacional, quer a nível nacional, quer internacional, a amostra, como já referido anteriormente, apresenta uma média de idades superior a 65 anos (91%) Esta condição é responsável pela predisposição para o aumento do risco de desenvolver DMT2 (OND, 2015; ADA 2019). A partir da caracterização da amostra, foi possível identificar que esta compreende um número significativo (59%) de indivíduos com excesso de peso, o que se apresenta como fator

determinante para o desenvolvimento da DMT2 (OND, 2015; ADA, 2019). Sendo a alimentação um dos pilares fundamentais para a prevenção da DMT2, reveste-se de relevância máxima a adoção de um regime alimentar adequado (DGS, 2008; ADA, 2019). O PNPAS (2017) faz referência à importância de o idoso adotar um regime alimentar que inclua os alimentos dos sete grupos da roda dos alimentos nas proporções preconizadas, não descurando o consumo de água pelo risco de desidratação a que estes podem estar sujeitos. Segundo os dados do IAN-AF-2015-2016 do mesmo programa, embora a água tenha sido referida como a bebida mais consumida pela população portuguesa, verificou-se um consumo inadequado de refrigerantes. O mesmo pudemos constatar relativamente à nossa amostra que apresentou um consumo de refrigerantes semanal de 59%. Quanto ao consumo de água, embora 95% dos inquiridos o mencionem, verificámos que o mesmo era inferior a 1,5l por dia, fator que contribui para o aumento do risco de desidratação para os idosos, sendo as necessidades mínimas (excepto situações particulares) de água de 1,5 l diário (DGS, 2004). Também o número de refeições diárias que fazem obedece a um padrão alimentar desadequado, devidamente identificado: a maioria faz três refeições diárias, com uma sobrecarga significativa de HC às refeições principais. O PNPAS (2017) recomenda que o consumo diário deve basear-se na roda dos alimentos, repartido por entre cinco a sete refeições diárias, sem intervalos superiores a três horas. Constatámos que existem padrões alimentares que não seguem

as orientações da DGS no que diz respeito ao PNSI (2004). Na verdade, damos conta de vários fatores que influenciam o comportamento alimentar: genéticos, psicológicos, socioculturais e ambientais (Pender, 2006). Entre estes fatores, os psicossociais ganham maior ênfase, tais como perda do cônjuge, isolamento social, pobreza e a integração social, (Campos *et al.*, 2000). Com efeito, a presença de dificuldades económicas traduz-se em menor poder de compra e consequentemente na diminuição da possibilidade de adquirir alimentos nutritivos, em quantidade e em qualidade (DGS, 2004). Em relação à amostra, para além da situação financeira, direccionámos a nossa atenção para o facto de que a maioria (96%) vive sozinha e 45% são viúvos. Para além disso, e relativamente ao tipo de habitação, uma percentagem muito significativa (77%) declarou morar num quarto. Este são inquestionavelmente aspetos que concorrem para a alteração dos comportamentos alimentares.

Intervenção comunitária: PROMLISA DIABETES

Atendendo à finalidade desta intervenção escolhemos como estratégia de intervenção a Educação para a Saúde. Na verdade, a comunicação e a interação possibilitam a melhoria dos níveis de literacia em saúde (Almeida, Moraes & Brasil, 2020), ter mais autonomia e refletir criticamente sobre as suas escolhas. Efetivamente, esta autonomia - *empowerment* - implica o desenvolver o poder

de decisão dos indivíduos no processo de saúde-doença, dotando-os de meios que favoreça tomadas de decisão competentes e informadas (Melo, 2009).

Para que a informação seja adequada ao nível de literacia da população, particularmente idosa, deverá a mesma empregar uma linguagem acessível, assertiva, clara e positiva (Almeida, 2019). A educação para a saúde gera oportunidades de aprendizagem conscientes e estruturadas que envolvem uma comunicação destinada a melhorar a literacia em saúde e beneficiam igualmente o conhecimento e o desenvolvimento de competências para a vida (Almeida, 2019), que são favoráveis ao indivíduo e à comunidade. Assim, realizamos sessões educativas no âmbito da diabetes mellitus tipo 2 e da alimentação saudável, que é responsável pelo aumento da qualidade de vida em geral, e para os idosos pela manutenção da sua independência e aumento da capacidade para as atividades do seu dia-a-dia. Os resultados foram favoráveis para a observação, mostrando acesso, participação e expressão de satisfação com as opções. Com efeito, estas sessões de educação para a saúde tinham como objetivo sensibilizar e proporcionar aos idosos do Centro de Dia conhecimentos e competências que contribuem para a adoção de comportamentos saudáveis promotores da saúde. Num quadro mais amplo e no alinhamento dos sistemas de saúde de acordo com as necessidades dos idosos, foram também realizadas sessões de educação na mesma área para os prestadores de cuidados deste grupo. Procedemos também ao

desenvolvimento de parcerias entre equipas multidisciplinares (enfermeiro instrutor de *biodanza*, nutricionista e enfermeiros da organização), comunitárias e interdisciplinares (USF), a fim de dar continuidade à intervenção por nós desenvolvida.

Conclusão

A promoção da LS dos cidadãos tem sido identificada como o caminho para a melhoria dos cuidados de saúde e uma prioridade na definição de políticas de saúde. A literatura refere que os idosos, os doentes crónicos e grupos vulneráveis se apresentam como os mais atingidos pelos níveis inadequados de literacia e sobre os quais incidem, de forma mais significativa, os efeitos desse desajuste na literacia em saúde (Baker *et al.*, 2008). Efetivamente, sabe-se que hoje em dia um nível inadequado de literacia em saúde tem, entre outros, um impacto negativo nos custos para o sistema (Sørensen *et al.*, 2012). Neste cenário, a promoção da literacia em saúde implica intervenções que visam a autogestão da doença e a prevenção das doenças crónicas que representam um dos principais desafios do século XXI, quer pelo impacto que têm ao nível da qualidade de vida dos indivíduos, quer pelo impacto socioeconómico, e ainda porque constituem a primeira causa de morte (WHO, 2014). No campo das doenças crónicas, particularmente no que diz respeito à diabetes, a literacia em saúde apresenta-se como um fator relevante e influente na sua prevenção (Cavanaugh, 2012)

Almeida, C.V., Moraes, L.K., & Brasil, V.V. (2020). 50 Técnicas de literacia em saúde na prática. Um guia para a saúde. Alemanha: Novas Edições Académicas. Disponível em: <https://www.morebooks.de/store/es/book/50-t%C3%A9cnicas-literacia-em-sa%C3%BAde-na-pr%C3%A1tica/isbn/978-620-2-55882-2>

Almeida, C. V. (2019). Modelo de comunicação em saúde ACP: As competências de comunicação no cerne de uma literacia em saúde transversal, holística e prática. In C.

Lopes & C. V. Almeida (Coords.), *Literacia em saúde na prática* (pp. 43-52). Lisboa: Edições ISPA [ebook] Disponível em: <http://loja.ispa.pt/produto/literacia-em-saude-na-pratica>
American Diabetes Associations. (2019). *Standart of medical care in diabetes 2019. Diabetes care*,42(1). ISSN:0149-5992.

Baker, D. W., Wolf, M. S., Feinglass, J. , & Thompson, J. A. (2008). Health literacy, cognitive ability and mortality among elderly persons. *Journal of General Internal Medicine*, 23(6), 723-726. **Doi:** 10.1007/s11606-008-0566-4.

Bohanny, W., Wu, S., Liu, C., Yeh, S., Tsay, S., & Wang, T. (2013). Health literacy, self-efficacy, and self-care behaviors in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 00(2013), 1-8. **Doi:** 10.1111/1745-7599.1207.

Campos, M., Monteiro, J., & Ornelas, A. (2000). Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Revista Nutrição*. 3(3). Acedido em: 07-08-2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732000000300002.

Canadian Council on Learning (2007). *Health literacy in Canada: Initial results from the international adults literacy and skils survey*. Canada: Canadian Council on Learning Acedido em 05-03-2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317434146_Health_Literacy_in_Canada_A_Healthy_Understanding.

Cândido, J. A. B. *et al.* (2017). Findrisk: diabetes mellitus risk stratification in community health. *Revista Brasileira Promoção saúde*, 30(3), 1-8. Acedido em: 30-07-2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-876328?lang=es>

Cavanaugh, K. (2012). Health Literacy in diabetes care: explanation, evidence and equipment. *HHS Public Access*, 1(2), 191-199. **DOI:** 10.2217/dmt. 11.5.

Davey, J., Holden, C. A., & Smith, B. J. (2015). The correlates of chronic disease-related health literacy and its components among men: a systematic review. *BMC Public Health*, 15(589). **Doi:** 10.1186/s12889-015-1900-

DGS - Direção-Geral da Saúde (2008). *Programa nacional e controlo da diabetes*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde (2017). *Programa Nacional para a Diabetes 2017*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde (2019). *Plano de Ação para a Literacia em Saúde*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde. (2004). *Programa nacional para a saúde das pessoas idosas*. Lisboa. Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde. (2016). *A saúde dos portugueses*. Lisboa. Direção-geral da saúde.
Gazmararian, J.A., Wolf, M.S., & Baker, D. W. (2005). Health Literacy and functional health status among older adults. *Archives of internal medicine*,165 (17) 1946-1947. **Doi:** 10.1001/archinte.165.17.1946.

Huizinga, M. M., Carlisle, A. J., Cavanaugh, K. L., Davis, D. L., Gregory, R. P., Schlundt, D. G., & Rothman, R. L. (2009). Literacy, numeracy, and portion- size estimation skills. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), 324-328. **Doi:** 10.1016/j.amepre.2008.11.012.

Jaana, L., *et al* (2001). The Finnish diabetes prevention study (DPS). *Diabetes Care*, 26(12), 3230-3236. **Doi:** 10.2337/diacare.26.12.3230.

Jenum, A.K., *et al.* (2006). Promoting physical activity in allow-income multiethnic district: effects os a Community intervention Study to reduce risk factors for type 2 diabetes: a Community intervention reducing inactivity. *Diabetes Care*, 29(7), 1605-1612.**DOI:**10.2337/dc05-1587.

Kim, S. (2009). Health literacy and functional health status in Korean old adults. *Journal of Clinical Nursing*, 18, 2337-2343. **Doi:**10.1111/j.1365-2702.2008.02739. x.

Almeida, C.V., Moraes, L.K., & Brasil, V.V. (2020). 50 Técnicas de literacia em saúde na prática. Um guia para a saúde. Alemanha: Novas Edições Académicas. Disponível em: <https://www.morebooks.de/store/es/book/50-t%C3%A9cnicas-literacia-em-sa%C3%BAde-na-pr%C3%A1tica/isbn/978-620-2-55882-2>

Almeida, C. V. (2019). Modelo de comunicação em saúde ACP: As competências de comunicação no cerne de uma literacia em saúde transversal, holística e prática. In C.

Lopes & C. V. Almeida (Coords.), *Literacia em saúde na prática* (pp. 43-52). Lisboa: Edições ISPA [ebook] Disponível em: <http://loja.ispa.pt/produto/literacia-em-saude-na-pratica>
American Diabetes Associations. (2019). *Standart of medical care in diabetes 2019. Diabetes care*,42(1). ISSN:0149-5992.

Baker, D. W., Wolf, M. S., Feinglass, J. , & Thompson, J. A. (2008). Health literacy, cognitive ability and mortality among elderly persons. *Journal of General Internal Medicine*, 23(6), 723-726. **Doi:** 10.1007/s11606-008-0566-4.

Bohanny, W., Wu, S., Liu, C., Yeh, S., Tsay, S., & Wang, T. (2013). Health literacy, self-efficacy, and self-care behaviors in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 00(2013), 1-8. **Doi:** 10.1111/1745-7599.1207.

Campos, M., Monteiro, J., & Ornelas, A. (2000). Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Revista Nutrição*. 3(3). Acedido em: 07-08-2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732000000300002.

Canadian Council on Learning (2007). *Health literacy in Canada: Initial results from the international adults literacy and skils survey*. Canada: Canadian Council on Learning Acedido em 05-03-2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317434146_Health_Literacy_in_Canada_A_Healthy_Understanding.

Cândido, J. A. B. *et al.* (2017). Findrisk: diabetes mellitus risk stratification in community health. *Revista Brasileira Promoção saúde*, 30(3), 1-8. Acedido em: 30-07-2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-876328?lang=es>

Cavanaugh, K. (2012). Health Literacy in diabetes care: explanation, evidence and equipment. *HHS Public Access*, 1(2), 191-199. **DOI:** 10.2217/dmt. 11.5.

Davey, J., Holden, C. A., & Smith, B. J. (2015). The correlates of chronic disease-related health literacy and its components among men: a systematic review. *BMC Public Health*, 15(589). **Doi:** 10.1186/s12889-015-1900-

DGS - Direção-Geral da Saúde (2008). *Programa nacional e controlo da diabetes*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde (2017). *Programa Nacional para a Diabetes 2017*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde (2019). *Plano de Ação para a Literacia em Saúde*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde. (2004). *Programa nacional para a saúde das pessoas idosas*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

DGS - Direção-Geral da Saúde. (2016). *A saúde dos portugueses*. Lisboa: Direção-geral da saúde.

Gazmararian, J.A., Wolf, M.S., & Baker, D. W. (2005). Health Literacy and functional health status among older adults. *Archives of internal medicine*,165 (17) 1946-1947. **Doi:** 10.1001/archinte.165.17.1946.

Huizinga, M. M., Carlisle, A. J., Cavanaugh, K. L., Davis, D. L., Gregory, R. P., Schlundt, D. G., & Rothman, R. L. (2009). Literacy, numeracy, and portion- size estimation skills. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), 324-328. **Doi:** 10.1016/j.amepre.2008.11.012.

Jaana, L., *et al* (2001). The Finnish diabetes prevention study (DPS). *Diabetes Care*, 26(12), 3230-3236. **Doi:** 10.2337/diacare.26.12.3230.

Jenum, A.K., *et al.* (2006). Promoting physical activity in allow-income multiethnic district: effects os a Community intervention Study to reduce risk factors for type 2 diabetes: a Community intervention reducing inactivity. *Diabetes Care*, 29(7), 1605-1612.**DOI:**10.2337/dc05-1587.

Kim, S. (2009). Health literacy and functional health status in Korean old adults. *Journal of Clinical Nursing*, 18, 2337-2343. **Doi:**10.1111/j.1365-2702.2008.02739. x.



Efeitos fisiológicos decorrentes do jejum intermitente

Physiological effects of intermittent fasting

ELTON BICALHO

elton.bicalho01@gmail.com

LEONARDO DE ALMEIDA ALVES

leonardo_angradr@hotmail.com

DIEGO VIANA GOMES

diegoefd@gmail.com

RESUMO:

O jejum intermitente é caracterizado por período de privação alimentar seguido de alimentação ad libitum, e atualmente vem sendo utilizado como estratégia alimentar. O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos fisiológicos decorrentes do jejum intermitente descritos na literatura. Trata-se de uma revisão narrativa com estudos selecionados utilizando os descritores “jejum”, “restrição calórica”, “fasting”, “caloric restriction”, bem como artigos e livros acadêmicos relacionados a bioquímica, fisiologia e história do Ramadã. De acordo com a literatura, o jejum intermitente promove importantes alterações nos níveis de concentração de VLDL, LDL, HDL, colesterol total e triglicerídeos. Alterações nos indicadores hematológicos, glicemia, insulina e resistência à insulina também são reportados por alguns estudos. Os resultados podem variar de acordo com o consumo alimentar, duração do jejum, estado de hidratação, a prática de atividade física, sexo, mudanças sazonais, saúde fisiológica e patológica do adepto a essa prática alimentar.

PALAVRAS-CHAVE: Restrição alimentar; Jejum intermitente; Alterações fisiológicas.

ABSTRACT:

Intermittent fasting is featured for a period of food deprivation followed by ad libitum feeding, it's currently being used as a food strategy. The aim of the present study was to analyze the physiological effects of intermittent fasting described in the literature. It's a narrative review with selected studies using the descriptors "fasting", "caloric restriction", "fasting", "caloric restriction", as well as academic articles and books related to the biochemistry, physiology and history of Ramadan. According to the literature, intermittent fasting promotes important changes in the concentration levels of VLDL, LDL, HDL, total cholesterol and triglycerides. Changes in hematological indicators, blood glucose, insulin and insulin resistance are also reported by some studies. Results may vary according to food consumption, duration of fasting, hydration status, physical activity, sex, seasonal changes, physiological and pathological health of those who adhere to this dietary practice.

KEYWORDS: Food restriction; intermittent fasting; Physiological changes

Introdução

Segundo Pires *et al.* (2019) o excesso de peso e as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) aumentaram em diversos países em consequência principalmente a um elevado consumo de calorias e ao sedentarismo. No Brasil, segundo o levantamento feito pelo Ministério da Saúde em 2017, um em cada cinco brasileiros estavam acima do peso (BRASIL, 2018), quadro que é importante fator de risco para o surgimento de diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença renal crônica (DRC), doença cardiovascular (DCV), algumas neoplasias e distúrbios musculoesqueléticos. Portanto, analisar estratégias de intervenção eficientes se torna cada vez mais relevante, levando em consideração que o gasto público para o tratamento destes agravos é elevado (GBD, 2017). Uma das estratégias de controle alimentar que vem ganhando destaque é o jejum intermitente (JI), que se tornou bastante popular por conta das redes sociais, e vem sendo discutida cada vez mais por pesquisadores por conta dos possíveis benefícios cardiovasculares e metabólicos advindos desta prática (HORNE *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

Diferente do que se preconiza nas redes sociais e sites não científicos, o JI é uma prática milenar, realizada por diferentes culturas e religiões. Seu início é descrito como uma prática dos muçulmanos durante o período de Ramadã, onde os adeptos ficam em restrição

calórica entre o amanhecer e o pôr do sol durante 30 dias. Durante este período foi observado que os adeptos desta prática obtiveram melhoras no perfil lipídico e metabólico (SALEH *et al.*, 2005). Mesmo sendo uma prática religiosa antiga, os possíveis benefícios causados pelo ato de jejuar promoveram uma busca por comprovações e respaldos científicos para estes efeitos, e a crescente busca por estas respostas trouxe à tona novos conceitos relacionados a essa prática.

Resumidamente, o JI visa alternar períodos de ingestão alimentar livre (*ad libitum*) – ou janelas de alimentação, seguidos por privação total de alimentos. O propósito dessa estratégia é fazer com que o corpo utilize as reservas de gordura para produção de energia. Segundo a teoria relacionada a esta prática, alimentar-se em janelas de curto período dificultaria o consumo de um volume alimentar excessivo, resultando em um déficit calórico ao final do dia, promovendo perda de peso (HARRIS *et al.*, 2018), entretanto, os estudos relacionados a este contexto são, em sua maioria, experimentais, e os poucos com humanos revelam discordância acerca da perda de peso.

Diante deste contexto ainda é questionável o real efeito do JI para a perda de peso corporal e para a saúde humana, e por conta da polêmica acerca do tema e concomitante ao crescente interesse por esta prática, o presente estudo teve por objetivo avaliar as principais alterações fisiológicas decorrentes da prática do jejum intermitente.

Métodos

Trata-se uma revisão narrativa, onde foram revisados estudos relacionados as principais alterações fisiológicas descritas na literatura associadas com a prática de jejum intermitente. Os artigos foram compilados das bases eletrônicas de dados SciELO®, PubMed® e Google Acadêmico® tendo como critérios de inclusão publicações que relacionaram o jejum intermitente com alterações fisiológicas, publicados nos últimos 30 anos, nos idiomas português e inglês. Os descritores de busca utilizados foram “jejum”, “restrição calórica”, “fasting”, “caloric restriction”. Como estratégia para composição textual, artigos e livros acadêmicos relacionados a bioquímica, fisiologia e história do Ramadã também foram utilizados, sem critérios de inclusão.

Revisão da literatura *Jejum intermitente*

O Ramadã é o mês mais sagrado do calendário islâmico, no qual os muçulmanos realizam a prática de jejuar, que é contemplado como um dos cinco pilares do Islã, e esta prática atinge milhões de muçulmanos em todo o mundo. Na prática, o jejum é feito de modo em que seus praticantes abdicam da alimentação e relações conjugais durante o período do nascer do sol ao pôr do sol, como um sinal de controle e introspecção (ZIAEE *et al.*, 2006).

Neste período o consumo de alimentos e bebidas são realizados principalmente no período noturno, com uma frequência reduzida e, conseqüentemente, existe uma redução do

sono e da prática de atividades físicas (ZIAEE *et al.*, 2006). Estudos de Alkandari *et al.* (2012) afirmam que existem efeitos relacionados a prática do jejum no Ramadã em diferentes aspectos da saúde e a fatores de riscos para várias doenças, porém, esses efeitos são contraditórios, levando a acreditar que os efeitos encontrados variam em função das características biológicas e das diferentes formas em que o jejum é praticado. Quando se tem a exclusão da alimentação em um período determinado, estima-se uma grande redução tanto no conteúdo alimentar quanto na ingestão de energia, assim entende-se o princípio jejum intermitente (JI). Especula-se que a prática de uma alimentação saudável associada ao JI no Ramadã resulta na diminuição da ingestão calórica, que ocasiona a perda de peso e redução de fatores inflamatórios, entretanto, outras variáveis são necessárias para determinar esse resultado. Alguns estudos de Vasan *et al.* (2006) e Lamri-Senhadji *et al.* (2009) mostram que existem uma grande variabilidade nas dietas praticadas durante o Ramadã, onde são influenciadas diretamente de acordo com a cultura, grupo de idade, localização geográfica, tempo de duração do jejum e as condições de saúde fisiológicas e patologias associadas à redução de energia determinam diferentes resultados.

Portanto, deve-se levar em consideração diferenças climáticas e sazonais, qualidade do nível de saúde e aptidão física que impactam diretamente na qualidade de vida de quem o pratica. O estilo de vida das pessoas adeptas ao Ramadã varia de acordo com seus objetivos e

ideias. Para uns, o estilo de vida não mudará muito uma vez que passarão a maior parte da noite em atividades sociais com amigos e familiares, porém, para outros, o Ramadã é uma época rigorosa de meditação, atividades espirituais e jejum (ALKANDARI *et al.*, 2012).

Falando especificamente da prática do jejum, foi observado alguns benefícios para saúde tanto em ensaios clínicos randomizados, quanto em estudos observacionais. Os praticantes do jejum apresentam características preventivas contra doenças degenerativas e inflamatórias crônicas. Lessan e Ali (2019) apresenta em sua pesquisa que o jejum tem capacidade de estender a vida em determinadas espécies, até as mais primitivas. Os achados apresentaram que os efeitos do jejum foram capazes de aumentar a expectativa de vida de uma população de Okinawa no Japão, atribuindo parte desse resultado ao baixo consumo de calorias. A longevidade estudada foi atribuída a transformação estimulada pelo jejum nos sistemas neuroendócrinos, respostas de estresse hormonal, aumento na produção sistêmica de elementos neurotróficos, diminuição do estresse oxidativo mitocondrial, redução na produção de citocinas pró-inflamatórias e resistência à insulina, diminuindo também os sinais relacionados ao envelhecimento e estímulo a autofagia (LESSAN; ALI, 2019).

El Ati, Beji e Danguir (1995) utilizando a calorimetria indireta mostrou que durante o Ramadã ocorre um aumento da oxidação de gorduras, e a oxidação do carboidrato diminui

gradualmente desde a manhã até a hora do iftar (refeição noturna no qual é quebrado o jejum diário durante o mês Islâmico do ramadã). Fernando *et al.* (2019) descrevem mudanças significativas na oxidação de energia em diferentes momentos nos dias de Ramadã e em dias sem Ramadã. Alsubheen *et al.* (2017) determinou que a oxidação de carboidratos foi inferior quando levado em consideração a oxidação de lipídeos durante o jejum do Ramadã.

Estratégias de restrição calórica em diferentes protocolos de jejum são apontadas como agentes benéficos para saúde. O jejum do Ramadã demonstrou ter grande potencial de ação para promover mudanças positivas na composição corporal, diminuindo a composição da gordura corporal da mesma maneira em que ocorre nas dietas de restrição calórica diárias. Embora a mudança mais citada na prática do jejum do Ramadã seja a da composição corporal, também ocorrem alterações fisiológicas e metabólicas. O Ramadã tem impacto direto no sono, causado pela diminuição do tempo total, com variações individuais. Outra questão é o consumo hídrico. Pode haver uma perda significativa de água corporal, entretanto, a tentativa de homeostase promove adaptação dos mecanismos de manutenção de hidratação corporal, o que não causaria possíveis efeitos adversos para a saúde (LESSAN; ALI, 2019).

O JI implica em alterações de parâmetros bioquímicos, fisiológicos, metabólicos e psicológicos (MEO; HASSAN, 2015). Para que não haja divergências de informações,

estudos sobre o JI no Ramadã devem ser interpretados de maneira responsável, levando em consideração fatores como, estado de hidratação, horário da refeição anterior, tempo de jejum e mudanças sazonais, uma vez que podem influenciar fisiologicamente nos efeitos da prática dessa estratégia (LESSAN; ALI, 2019).

Alterações fisiológicas no JI

Azwany, Azizi e Mohammed (2004) ao examinarem os efeitos do jejum no Ramadã durante um mês descrevem que houve um considerável aumento na osmolaridade urinária após quatro semanas de jejum. Azizi e Rasouli (1987) afirmam que o jejum do Ramadã não implica em mudanças consideráveis no sódio e potássio séricos. Em contrapartida, Morilla *et al.* (2011) relatam que ocorre uma redução no potássio, principalmente no período matutino, e durante o período vespertino a quantidade aumentava.

A função renal, quando associada ao hormônio antidiurético (ADH), regula a capacidade de eliminação do excesso de água. Logo, também tem a capacidade de reduzir a secreção da urina em prol de economia temporária de água. No Ramadã, foi observado que durante o dia o volume urinário, o sódio, o potássio e a excreção total de soluto diminuíram, e a osmolaridade urinária aumentou, sendo que a osmolaridade no período da tarde mais alta, indicando uma eficaz conservação de água (MEO; HASSAN, 2015).

Trabelski *et al.* (2011) descrevem que o jejum no Ramadã não alterou de forma significativa as condições hídricas corporais, levando em consideração a água corporal total antes e depois do jejum por um mês. Todavia, foram identificados sinais de desidratação determinados pelo aumento das medidas de hematócritos, hemoglobina, e osmolaridade plasmática, desencadeados pela redução da ingestão de líquidos.

Os indicadores hematológicos sofrem variações durante o JI, principalmente na contagem de glóbulos vermelhos (RBC) e hemoglobina (Hb). A princípio, a contagem de RBC e a porcentagem de Hb diminuem, porém, ao final de um mês de JI os níveis normalizam. Existe uma redução considerável na contagem de hemácias, entretanto, a porcentagem de Hb e os valores de hematócritos (Hct) diminuem de forma considerável após o Ramadã quando comparado ao período anterior (HOSSEINI; HEJAZI, 2013). Já Sarraf-Zadegan *et al.* (2000) e Argani *et al.* (2003) não encontraram nenhuma alteração na contagem de leucócitos ou qualquer outro parâmetro hematológico durante o Ramadã. Bouhleb *et al.* (2008) sinalizam um aumento significativo de Hb e Hct.

A literatura apresenta controvérsias acerca das modificações no perfil lipídico durante o jejum. Adlouni *et al.* (1997) descrevem redução considerável nos níveis séricos de colesterol total (CT), triglicerídeos (TG) e lipoproteína de baixa densidade (LDL) durante o Ramadã, bem como aumento de lipoproteína de alta densidade (HDL). Em contrapartida

Maislos *et al.* (1993) não encontraram alterações no LDL, lipoproteína de muito baixa densidade (VLDV) e no CT, porém, encontraram aumento significativo nos níveis de HDL e uma redução na associação LDL/HDL e TG/LDL ao final do ramadã.

Kul *et al.* (2014), em meta-análise avaliando peso corporal, níveis de lipídeos e glicemia em jejum antes e após o Ramadã concluíram que após a prática de jejum do Ramadã ocorre redução de LDL e glicemia em jejum em ambos os sexos. Mulheres apresentaram peso corporal, CT e TG inalterados, já o HDL aumentou. Os homens apresentaram perda de peso, redução dos níveis de CT e LDL e uma diminuição modesta nos níveis de TG. Em suma, os autores afirmam que durante o Ramadã pode ocorrer mudanças no peso corporal e em alguns indicadores bioquímicos em indivíduos saudáveis, em particular nos homens. Vários outros autores descrevem modificações nessas variáveis bioquímicas. Nematy *et al.* (2012) observaram aumento considerável no HDL e redução no CT, TG, LDL, VLDL, índice de massa corporal (IMC) e circunferência da cintura (CC) após o jejum no Ramadã. Shehab *et al.* (2014) apresentam mudanças benéficas, tais como redução das variáveis TG e LDL e aumento significativo do HDL após um mês de jejum intermitente no Ramadã. Qujeq *et al.* (2002) também descrevem mudanças significativas, como redução de LDL e aumento de HDL, e especulam que a restrição da ingestão de gordura durante o JI praticado no Ramadã impacta diretamente na redução do CT.

Varandy (2016) em uma revisão investigando evidências científicas sobre o efeito do JI na homeostase da glicose em humanos, utilizando quatro estudos que abordaram JI. Desse total, três eram durante o Ramadã e um abordando protocolo de jejum em dias alternados. O autor descreve que a prática de JI em dias alternados promoveu pequena perda de peso após 8 semanas, porém, a glicose, a insulina e a resistência à insulina não apresentaram mudanças significativas. Já nos estudos que verificaram o jejum no Ramadã foram observadas redução no peso corporal, na glicemia, na insulina e na resistência à insulina após quatro semanas.

Em outra revisão Oliveira *et al.* (2019) comparou dieta de restrição calórica (DRC) com determinados protocolos de JI em pacientes de ambos os sexos portadores de diabetes mellitus tipo 2, com o intuito de analisar os níveis de hemoglobina glicada (HbA1C) e insulina. O primeiro protocolo de JI foi restrição alimentar por dois dias seguidos (48 horas), com alimentação habitual nos outros cinco dias, durante doze semanas, foi constatada uma importante redução da HbA1C no grupo JI, e esta redução não foi observada na DRC. O segundo protocolo de JI foi com restrições - dois dias de jejum, dois dias com restrição alimentar e três dias de alimentação habitual por quatro meses, não houve uma redução significativa nos níveis de HbA1C e insulina plasmática em ambos os grupos, porém, houve uma redução na glicemia no grupo DRC. O terceiro protocolo foi o de JI diário, ou seja, doze horas de jejum e realização

de somente 2 refeições (almoço e jantar), durante doze semanas. Ocorreu significativa redução de HbA1C somente no grupo JI.

Considerações finais

Segundo a literatura, a prática do jejum intermitente pode provocar diferentes alterações fisiológicas e bioquímicas no organismo, porém, é preciso levar em consideração alguns fatores, tais como consumo alimentar, duração do jejum, estado de hidratação, a prática de atividade física, sexo, mudanças sazonais e localização geográfica, saúde fisiológica e patológica de quem o pratica.

Foram encontradas divergências de informações sobre perfil bioquímico, porém, a maioria dos achados mostra aumento na concentração de HDL e redução nos parâmetros de LDL, VLDL, CT, TG, glicemia, hemoglobina, hematócrito e hemácias.

Também são citados por alguns autores indícios de desidratação, associados a redução na ingestão de líquidos.

Ressalta-se que a maioria dos estudos aborda o jejum no Ramadã, ou seja, prática religiosa realizada por anos, e não apenas em um momento específico. A escassez literária de estudos de JI em humanos e as contradições encontradas mostram que estudos futuros são necessários para validar ou não a eficácia desse protocolo.

- ADLOUNI, A. *et al.* Fasting during Ramadan Induces a Marked Increase in High-Density Lipoprotein Cholesterol and Decrease in Low-Density Lipoprotein Cholesterol. *Annals of Nutrition and Metabolism*. v. 41, n. 4, p. 242-249, 1997.
- ALKANDARI, J. *et al.* The implications of Ramadan fasting for human health and well-being. *Journal of Sports Sciences*. v.30, n.1, p. 9-19, 2012.
- ALSUBHEEN, S. *et al.* The effects of diurnal Ramadan fasting on energy expenditure and substrate oxidation in healthy men. *British journal of Nutrition*. v. 118, n. 12, p. 1023-1030, 2017.
- ARGANI, H. *et al.* Evaluation of biochemical and immunologic changes in renal transplant recipients during Ramadan fasting. *Transplantation Proceedings*. v. 35, n. 7, p. 2725-2726, 2003.
- AZIZI, F; RASOULI, H. Serum glucose, bilirubin, calcium, phosphorus, protein and albumin concentrations during Ramadan. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*. v. 1, n. 1, p. 38-41, 1987.
- AZWANY, N; AZIZ, A; MOHAMMED, W. The impact of Ramadan fasting on hydration status of type 2 diabetics in Kubang Kerian, Kelantan. *Journal Kesihatan Masyarakat Isu Khas*. p. 30-34, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de saúde. Com obesidade em alta, pesquisas mostra brasileiros iniciando a vida mais saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/43604-apesar-de-obesidade-em-alta-pesquisa-mostra-brasileiros-mais-saudaveis>>. Acesso em: 25/04/2020
- BOUHLEL, E. *et al.* Ramadan Fasting's Effect on Plasma Leptin, Adiponectin Concentrations, and Body Composition in Trained Young Men. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. v. 18, n. 6, p. 617-627, 2008.
- EL ATI, J.; BEJI, C.; DANGUIR, J. Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptative mechanism for body-weight maintenance. *The American Journal of Clinical Nutrition*. v. 62, n. 2, p. 302-307, 1995.
- FERNANDO, H. *et al.* Effect Of Ramadan Fasting on Weight and Body Composition in Healthy Non-Athlete Adults: A Sistematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, v. 11, n. 2, p. 1-24, 2019.
- HARRIS, L. *et al.* Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JBIM Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, v. 16, n. 2, p. 507-54, 2018.
- HORNE, B. *et al.* Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, v. 102, n. 2, p. 464-470, 2015.
- HOSSEINI, S; HEJAZI, K. The effects of Ramadan Fasting and Physical Activity on Blood Hematological-Biochemical Parametes. *Iran Journal of Basic Medical Sciences*. v.16, n.7, p.845-849, 2013.
- KUL, S. *et al.* Does Ramadan Fasting Alter Body Weight and Blood Lipids and Fasting Blood Glucose in a Healthy Population? A meta-analysis. *Journal of Religion and Health*. v. 53, n. 3, p. 929-942, 2014.
- LAMRI-SENHADJI, M.Y. *et al.* Assessment of dietary consumption and time-course of changes in serum lipids and lipoproteins before, during and after Ramadan in young Algerian adults. *Singapore Med*. v. 50, n. 3, p. 288–294, 2009.

- LESSAN, N.; ALI, T. Energy Metabolism and Intermittent Fasting: The Ramadan Perspective. *Nutrients*, v. 11, n. 5, p. 1-16, 2019.
- MAISLOS, M. *et al.* Marked increase in plasma high-density-lipoprotein cholesterol after prolonged fasting during Ramadan. *The American Journal of Clinical Nutrition*. v. 57, n. 5, p. 640-642, 1993.
- MEO, S; HASSAN A. Physiological changes during fasting in Ramadan. *The Journal of the Pakistan Medical Association*. v. 65, n. 5, p. 6-13, 2015.
- MORAES, R.C.M. Impactos de uma estratégia de jejum intermitente associada a treinamento de endurance na composição corporal e desempenho físico de ratos wistar. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) Programa de Pós-Graduação em educação física, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.
- MORILLA, R. *et al.* Changes of the potassium ion during the fast of Ramadan: preliminar outcomes. *Nutricion Hospitalaria*. v. 26, n. 4, p. 792-797, 2011.
- NEMATY, M. *et al.* Effects of Ramadan fasting on cardiovascular risk factors: a prospective observational study. *Nutrition Journal*. v. 11, n. 69, p.1-7, 2012.
- OLIVEIRA, I. *et al.* Impacto da duração do jejum intermitente no diabetes mellitus tipo 2: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 13, p. 1128-1134, 2019.
- PIRES, G. *et al.* O jejum intermitente e seu impacto no exercício físico. *Scientia Amazonia*, v. 8, n. 3, p. 19-28, 2019.
- QUJEQ, D *et al.* Effects os Ramadan Fasting on Serum Low-Density and High-Density Lipoprotein-Cholesterol Concentrations. *Annals of Saudi Medicine*. v. 22, n. 5-6, p. 297-299, 2002.
- SALEH, S.A *et al.* Effects of Ramadan fasting on waist circumference, blood pressure, lipid profile, and blood sugar on a sample of healthy Kuwaiti men and women. *Malaysian Journal of Nutrition*, v. 11, n. 2, p. 143-50, 2005.
- SARRAF-ZADEGAN, N. *et al.* THE effect of fasting in Ramadan on the values and interrelations between biochemical, coagulation and hematological factors. *Annals of Saudi Medicine*. v. 20, n. 5-6, p. 377-381, 2000.
- SHEHAB, A. *et al.* Favorable Changes in Lipid Profile: The Effects of Fasting after Ramadan. *PlosOne*. v. 7, n. 10, p. e47615, 2014.
- The Global Burden of Disease - GBD. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *The New England Journal of medicine*, v. 377, n. 1, p. 13-27, 2017.
- TRABELSKI, K. *et al.* Effect of Ramadan fasting on biochemical and anthropometric parameters in physically active men. *Asian Journal of Sports Medicine*. v. 2, n. 3, p. 134-144, 2011.
- VASAN, S. *et al.* A double-blind, randomized, multicenter study evaluating the effects of pioglitazone in fasting Muslim subjects during Ramadan. *J. Diabetes Dev. Ctries*, v. 26, n. 2, p. 70-76, 2006.
- VARANDY, K.A. Impact of intermitente fasting on glucose homeostasis. *Current Opinion in Clinical Nutrition And Metabolic Care*. v. 19, n. 4, p. 300-302, 2016.
- ZIAEE, V. *et al.* The Changes of Metabolic Profile and Weight During Ramadan Fasting. *Singapore Med*. v. 47, n. 5, p. 409-414, 2006

Avaliação do consumo alimentar durante o COVID-19

***Assessment of food consumption
during COVID-19***

Elton Bicalho

elton.bicalho01@gmail.com

Bianka Baptista Tito Vieira

bianka.vieira.77@hotmail.com

RESUMO:

O atual contexto da pandemia causada pelo covid-19 trouxe impactos diretos nos hábitos alimentares e na prática de exercícios físicos, podendo ser um fator para o agravamento de doenças crônicas. O objetivo do presente trabalho foi verificar as mudanças nos hábitos alimentares de praticantes de atividade física durante a quarentena. Foi conduzido um estudo descritivo, com praticantes de musculação. Foi enviado por meio de aplicativo um questionário para coletar dados referentes ao perfil da amostra, questões referentes aos hábitos de vida, condições de saúde, alimentação e modificações corporais. Mudanças substanciais foram percebidas na alimentação e na ingestão hídrica, e 90,5% dos participantes relataram perceber mudanças corporais. Frente aos resultados obtidos foi possível verificar que o isolamento social foi responsável por uma diminuição na prática de atividades físicas e promoveu algumas mudanças nos hábitos alimentares.

PALAVRAS-CHAVE Pandemias; Infecções por Coronavirus; Exercício Físico; Ingestão de Alimentos.

ABSTRACT:

The current context caused by covid-19 has had a direct impact on eating habits and physical exercise, which may be a factor in the worsening of chronic diseases. This article's objective was to verify the changes in eating habits of practitioners of physical activity during covid-19. A descriptive study was conducted with weight training practitioners. A questionnaire was sent through an application to collect data related to the sample profile, questions related to lifestyle, health conditions, food and body changes. Substantial changes were perceived in food and water intake, and 90.5% of participants reported perceiving body changes. In view of the results obtained, it was possible to verify that social isolation was responsible for a decrease in the practice of physical activities and promoted some changes in eating habits.

KEYWORDS: Pandemics; Coronavirus Infections; Exercise; Eating.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), a inatividade física é descrita como um dos mais importantes fatores de risco para mortalidade. Os níveis crescentes dessa inatividade causam implicações no estado geral de saúde e na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), tais como obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, cânceres entre outras. Por outro lado, a prática regular de exercício físico tem papel importante na redução do desenvolvimento de DCNTs, sendo determinante para o aumento do gasto energia e, conseqüentemente, influenciando no balanço energético e no controle do peso corporal (OMS, 2010), trazendo benefícios tanto para a saúde quanto para a composição corporal, resultando em melhorias na qualidade de vida (ABREU *et al.*, 2017; MANTOVANI *et al.*, 2017).

Seja por motivos estéticos ou por saúde, é inegável o aumento da população praticante de exercícios físicos e, por conseguinte, preocupada com uma alimentação mais equilibrada, uma vez que a alimentação pode auxiliar na melhora da performance e no desempenho físico (ALMEIDA; BALMANT, 2017). Entretanto, existem fatores que podem trazer mudanças bruscas no estilo de vida da sociedade, como a atual pandemia mundial de COVID-19. A doença ocasionada pelo novo coronavírus é uma síndrome respiratória aguda, cujas complicações, morbidade e rápida

transmissão global levaram à adoção de importantes medidas de saúde pública, como o distanciamento social e o confinamento das populações dentro de suas casas (DI RENZO *et al.*, 2020; FERNÁNDEZ-ARANDA *et al.*, 2020).

O confinamento da população trouxe impactos diretos nos hábitos alimentares e na prática de exercícios físicos, limitando atividades físicas e modificando a rotina. Muitas pessoas aumentaram o estoque de alimentos, pelo medo de sair de casa (DI RENZO *et al.*, 2020; RUIZ-ROSO *et al.*, 2020) e, pessoas confinadas tendem a ficarem entediadas e estressadas, susceptíveis à uma ingestão alimentar excessiva e compulsiva (RODRÍGUEZ-PÉREZ *et al.*, 2020). Por outro lado, temos indivíduos vulneráveis a desordens alimentares, devido à recessão econômica e a conseqüente insegurança alimentar, além dos famosos “desafios de emagrecimento” e de “treinos em casa” que podem servir como gatilhos para as mesmas (WEISSMAN; BAUER; THOMAS, 2020).

O momento atual pode dificultar a manutenção de uma alimentação saudável e a prática regular de exercícios, porém, ainda é escasso o número de trabalhos que mensurem o atual contexto alimentar e de prática de exercícios por conta deste novo cenário. Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar as mudanças no comportamento e hábitos alimentares de praticantes de atividade física de alta intensidade durante a quarentena.

Métodos

Foi conduzido um estudo descritivo com 21 praticantes de musculação. Para realização do trabalho, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: idade mínima de 18 anos, indivíduos de ambos os sexos que praticavam musculação há pelo menos 1 ano e aceite por meio da assinatura do termo de consentimento.

Com o objetivo de coletar dados referentes ao perfil da amostra e questões referentes aos hábitos de vida, condições de saúde, utilização de ergogênicos, mudanças alimentares e corporais, foi aplicado um questionário elaborado pelos pesquisadores. Neste questionário também foi avaliada a autopercepção corporal através da Escala de Silhuetas de Kakeshita *et al.* (2009). O instrumento foi elaborado com o auxílio do aplicativo Microsoft Forms[®] e disponibilizado por meio de mensagem de texto, e a coleta de dados foi realizada durante o mês de Agosto de 2020.

Foram realizadas análises de procedimentos clássicos por meio do software Microsoft Excel. Para a descrição do perfil da amostra e tabulação de alguns dados de relevância ao entendimento do estudo, foram utilizados procedimentos de estatística descritiva (média, desvio padrão, frequência relativa e frequência absoluta). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, sob registro CAAE nº 37110820.0.0000.5237.

Resultados e discussão

Ao total participaram 21 praticantes de musculação. A média de idade foi de $30,5 \pm 11,1$ anos com a maioria predominante de mulher ($n = 16$) que se declarou branca ($n = 14$), solteira ($n = 13$), com renda mensal familiar de aproximadamente 2 a 5 salários mínimos ($n = 13$), que cursou o ensino médio completo ($n = 8$) e trabalha ($n = 8$). A tabela 1 apresenta a distribuição das variáveis sociodemográficas dos participantes da pesquisa.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa

Variável	n	%
Sexo		
Feminino	16	76,2
Masculino	5	23,8
Total	21	100
Cor da Pele		
Branca	14	70
Parda	3	15
Negra	3	15
Total	20	100
Estado Civil		
Solteira(o)	13	61,9
Casada(o)	6	28,6
Viúva(o)	2	9,5
Total	21	100
Escolaridade		
Ensino Fundamental Incompleto	1	4,8
Ensino Médio Incompleto	1	4,8
Ensino Médio Completo	8	38,1
Ensino Superior Incompleto	6	28,6
Ensino Superior Completo	3	14,2
Pós-graduação	2	9,5
Total	21	100
Ocupação		
Trabalha	8	38,1
Estuda	3	14,3
Estuda e Trabalha	6	28,6
Desempregada(o)	2	9,5
Do lar	2	9,5
Total	21	100
Renda Familiar Mensal		
1SM*	2	9,5
2-5SM	13	61,9
>5SM	5	23,8
Não sabe	1	4,8
Total	21	100

* SM = salário mínimo nacional: R\$ 1.045,00

Um estudo feito com residentes dos Estados Unidos da América (SHEN *et al.*, 2020) realizado para explicar os efeitos do comer emocional e do estresse nas escolhas alimentares durante a pandemia contou com a participação de 800 adultos, dos quais 83% mulheres, 77,5% brancas, 64,4% com ensino superior completo ou titulação

superior, corroborando parcialmente com os achados do presente estudo. Outros estudos realizados no período da pandemia também verificaram maior prevalência do público feminino (CONSTANDT *et al.*, 2020; HE *et al.*, 2020; GÓRNICKA *et al.*, 2020; DI RENZO *et al.*, 2020; ZACHARY *et al.*, 2020; CANCELLO *et*

al., 2020; REYES-OLAVARRÍA *et al.*, 2020; ANTUNES *et al.*, 2020), o que pode ser explicado por uma ênfase da preocupação com a saúde feminina, visto que o cuidado não é considerado uma prática masculina, ou seja o comportamento social masculino tem estreita relação com possíveis agravos à saúde deste grupo (GOMES, 2003; PASCHOALICK; LACERDA; CENTA, 2006; GOMES; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2007).

Sobre a saúde e os hábitos de vida, a maior parte (n = 18) alega ausência de doenças e não faz uso de nenhum medicamento (n = 19). Com relação a prática de exercícios físicos, 42,9% (n = 9) dos participantes relataram diminuição da frequência das atividades. Quanto a ingestão hídrica, 9 participantes afirmaram ingerir acima de 2 litros diários de água antes da pandemia, subindo para 10 participantes atualmente. A tabela 2 apresenta a distribuição das variáveis relacionadas saúde e aos hábitos de vida dos participantes da pesquisa.

Tabela 2. Saúde e hábitos de vida dos participantes da pesquisa

Variável	n	%
<i>Doença</i>		
Sim	3	14,3
Não	18	85,7
Total	21	100
<i>Medicamento</i>		
Sim	2	9,5
Não	19	90,5
Total	21	100
<i>Frequência de Atividade Física (atual)</i>		
Manteve	7	33,3
Parou	5	23,8
Diminuiu	9	42,9
Total	21	100
<i>Ingestão de Água (prévia)</i>		
1 L/dia	4	19
1-1,5 L/dia	3	14,3
1,5-2 L/dia	5	23,8
> 2 L/dia	9	42,9
Total	21	100
<i>Ingestão de Água (atual)</i>		
1 L/dia	4	19
1-1,5 L/dia	4	19
1,5-2 L/dia	3	14,3
> 2 L/dia	10	47,7
Total	21	100

L = litro

Fonte: Elaboração própria

As mudanças alimentares relatadas durante a pandemia pelos indivíduos foram: aumento do consumo de refrigerantes (9,5%), *fast foods* e alimentos ultraprocessados (38,1%), além do aumento no volume das refeições (4,8%). Algumas mudanças positivas também foram observadas, como maior consumo de frutas e hortaliças (19%). Além disso, 28,6% dos participantes não relataram mudanças na alimentação.

Na Bélgica uma pesquisa realizada por Constandt *et al.* (2020) com 13.515 pessoas teve como objetivo examinar os níveis e padrões de exercício de adultos durante o *lockdown* onde os participantes foram divididos em 2 grupos: *high active* (grupo 1) e *low active* (grupo 2). O grupo 1, composto por 11.763 pessoas, demonstrou que 41% dos participantes mantiveram a frequência de atividade física, e destes que continuaram, 54% considerou ter mais tempo para se exercitar. Estes achados diferem dos resultados do presente estudo, uma vez que 42,9% dos participantes relatou uma diminuição na frequência de atividade.

Já na Polônia Górnicka *et al.* (2020) em pesquisa com 2.381 indivíduos buscou identificar os padrões de mudanças alimentares durante a pandemia e suas associações com mudanças no estilo de vida. Em seus resultados, foi possível verificar que 43,3% diminuíram a frequência de atividades físicas, 49% aumentou o tempo de tela e 34,3% aumentou o consumo alimentar. Os resultados quanto à frequência de atividade física vão ao encontro do reportado pelos participantes deste

estudo, sendo que o aumento do consumo alimentar foi uma das mudanças alimentares relatadas pelos participantes.

Ainda em relação à prática de exercícios, um inquérito *online* conduzido com a participação de 143 profissionais e estudantes de fisioterapia para quantificar o impacto do *lockdown* na prática de atividade física e gasto de energia foi conduzido por Srivastav, Sharma e Samuel (2020). Antes do *lockdown* o total de exercícios físicos praticados pelos participantes era de 7809,7 MET-min/semana e durante o *lockdown* esse tempo foi reduzido para 4135,7 MET-min/semana, mostrando uma redução no gasto de energia com a prática de exercícios.

Para determinar as mudanças no estilo de vida causadas pelo confinamento e analisar as associações, uma pesquisa com 700 chilenos foi conduzida por Reyes- Olavarría *et al.* (2020). Como principais resultados os pesquisadores descrevem que 45,3% dos participantes afirmaram que consumiam uma média de 3 a 5 copos de água/dia; 51,3% mantiveram os hábitos alimentares anteriores a pandemia, porém, comendo em maior quantidade, além de 30% relatarem *etilismo* diário. Sobre a prática de consumo de *fast foods* e frituras, o consumo foi assinalado por 62,9% e 59,9% dos participantes, respectivamente, por pelo menos 1-2 vezes/semana. Sobre a atividade física, 51,2% dos homens e 58,7% das mulheres relataram diminuição na frequência. Tais resultados corroboram com o resultado presente no atual estudo em que a maior parte dos participantes relatou

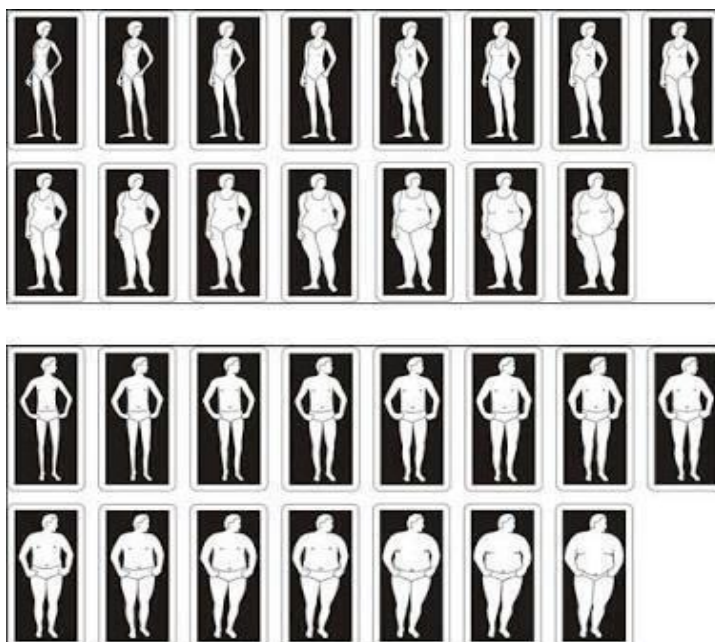
diminuição na frequência de atividade física, porém no atual estudo foram relatadas mudanças alimentares enquanto a maioria dos chilenos relataram manter os mesmos hábitos, e também em relação à ingestão de água os chilenos bebem cerca de 750-1250ml/dia enquanto os participantes deste estudo bebem acima de 2L/dia.

Na Itália, Di Renzo *et al.* (2020) conduziram uma pesquisa *online* para analisar a relação entre os hábitos alimentares e o estado mental e emocional de 602 indivíduos. Os resultados apontaram que 44% dos participantes faziam dieta antes da pandemia, 14% controlam a alimentação, 48,7% comem quando ansiosos, 55,1% comem para se sentir melhor e 57,8% se sentem ansiosos com os hábitos alimentares atuais. Outra pesquisa realizada na Itália por Canello *et al.* (2020) com 490 participantes que objetivava observar os efeitos do *lockdown* nas mudanças de estilo de vida e verificar seus determinantes. Antes do *lockdown* 270 indivíduos eram considerados ativos, sendo que deste total 68% (n = 184) reduziram a prática de exercícios. Sobre os hábitos alimentares, 34% perceberam uma melhora na qualidade da alimentação e 42% relataram ter aumentado o consumo alimentar. De maneira semelhante a redução na prática de exercícios foi observada no presente trabalho.

Em Portugal, Antunes *et al.* (2020) conduziram um estudo para caracterizar hábitos de vida, níveis de ansiedade e necessidades psicológicas durante a pandemia. Foram recrutados 1.404 adultos e como principais resultados os pesquisadores apresentam que

54,8% dos participantes não tiveram aumento na frequência alimentar enquanto 31,6% relataram aumento no consumo alimentar. No atual estudo dentre as mudanças alimentares relatadas o aumento do consumo alimentar foi uma destas, verificado em apenas 31,6% dos participantes do estudo de Antunes *et al.* (2020) e em 42% dos participantes do estudo de Canello *et al.* (2020), e os hábitos atuais geram ansiedade em 57,8% dos participantes do estudo de Di Renzo *et al.* (2020), fazendo com que 48,7% comam mais.

Sobre mudanças corporais que aconteceram durante a quarentena, a maioria dos participantes (n = 19) relatou ter percebido mudanças como ganho de peso, aumento de gordura corporal e perda de massa muscular – desse total, apenas um participante relatou emagrecimento. Levando em conta a autopercepção de imagem corporal (figura 1), 23,8% dos participantes (n = 5) afirmaram que sua silhueta antes da pandemia se parecia com a imagem 3 e, durante o período da pandemia, observou-se maior frequência de respostas para a imagem 6 (19%; n = 4), o que nos apresenta um aumento de 3 pontos de ganho. A tabela 3 apresenta as variáveis relativas à mudança corporal e silhueta dos participantes da pesquisa.

Figura 1. Escala de silhuetas de Kakeshita *et al* (2009).

Fonte: Baseado em Kakeshita *et al* (2009)

Tabela 3. Mudanças corporais dos participantes da pesquisa

Variável	n	%
<i>Silhueta (prévia)</i>		
Imagem 3	5	23,8
Imagem 4	3	14,3
Imagem 5	2	9,5
Imagem 6	2	9,5
Imagem 7	2	9,5
Imagem 8	3	14,3
Imagem 9	3	14,3
Imagem 10	1	4,8
<i>Total</i>	21	100
<i>Silhueta (atual)</i>		
Imagem 3	3	14,3
Imagem 4	2	9,5
Imagem 5	3	14,3
Imagem 6	4	19
Imagem 8	2	9,5
Imagem 9	3	14,3
Imagem 10	1	4,8
Imagem 11	1	4,8
Imagem 12	2	9,5
<i>Total</i>	21	100

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Demoliner e Daltoé (2020) o isolamento social causado pela quarentena pode predispor condições de estresse devido ao medo e ansiedade gerados, modificando hábitos alimentares prévios. O estresse prolongado neste período fará com que o corpo libere cortisol, aumentando a sensação de fome e, conseqüentemente, um consumo maior ou mais frequente de alimentos, muitas vezes de maneira exagerada. Essa mudança de comportamento alimentar pode ser marcada também pelo estoque de alimentos com grande tempo de prateleira, geralmente industrializados. Os fatores citados, em conjunto com a redução da atividade física, são responsáveis por promoverem mudanças corporais, como o ganho de peso que pode aumentar o risco de desenvolvimento de obesidade e doenças associadas.

He *et al.* (2020) realizaram um estudo com chineses para avaliar a relação entre mudanças de peso, atividade física e estilo de vida durante a quarentena. De acordo com os resultados da pesquisa, a maioria dos participantes, independente do sexo, ganhou peso. Outro estudo com o propósito de quantificar o impacto da quarentena em fatores relacionados ao ganho de peso foi realizado *online* com 173 pessoas. Os autores descrevem que 59% dos indivíduos alegaram ter mantido o peso estável, enquanto 22% relatou um aumento de aproximadamente 2-4,5kg no peso corporal (ZACHARY *et al.*, 2020).

Canello *et al.* (2020) afirmam que dentre os 490 italianos participantes da pesquisa 42% alegaram aumento no consumo alimentar e 39% ganharam peso. Em adição, Reyes-Olavarría *et al* (2020) verificaram que na população chilena 25,6% dos homens e 38,1% das mulheres relataram ganho de peso. Dentre os estudos citados acima, todos verificaram ganho de peso nos participantes, mesmo que não tenham sido a maioria dos indivíduos como no atual estudo

Conclusão

Frente aos resultados obtidos por meio dos relatos dos participantes da pesquisa e dos trabalhos similares a este, foi possível verificar que o isolamento social foi responsável por uma diminuição na prática de atividades físicas e promoveu algumas mudanças nos hábitos alimentares dos participantes como o aumento do consumo de refrigerantes, fritura, *fast foods*, alimentos ultraprocessados, e aumento no volume das refeições, gerando, conseqüentemente, mudanças corporais, sendo a mais citada o ganho de peso. Ressalta-se que quando existe ganho de peso em excesso pode ocorrer os agravos à saúde associados ao sobrepeso e a obesidade, que por si já é um dos fatores de risco para a COVID-19.

É importante, portanto, que sejam estimulados os hábitos saudáveis para preservar a saúde dos indivíduos. Realizar exercícios em casa, estimular o preparo de refeições mais saudáveis e dar preferência aos alimentos *in natura* ou minimamente processados, além de



reduzir o consumo de *fast foods*, refrigerantes e ultraprocessados são medidas que devem ser estimuladas, porém, de forma consciente, evitando o surgimento de transtornos alimentares ou distúrbios de comportamento relacionados a imagem corporal.

- ABREU, ES. *et al.* Hábitos nutricionais pré-treino de praticantes de ginástica do projeto de extensão PROGINC-UECE. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 62, p. 118-125, 2017.
- ALMEIDA, CM.; BALMANT, BD. Avaliação do hábito alimentar pré e pós-treino e uso de suplementos em praticantes de musculação de uma academia no interior do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 62, p. 104-117, 2017.
- ANTUNES, R. *et al.* Exploring Lifestyle Habits, Physical Activity, Anxiety and Basic Psychological Needs in a Sample of Portuguese Adults during COVID-19. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 4360, p. 1-13, 2020.
- CANCELLO, R. *et al.* Determinants of the Lifestyle Changes during COVID-19 Pandemic in the Residents of Northern Italy. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 6287, p. 1-13, 2020.
- CONSTANDT, B. *et al.* Exercising in Times of Lockdown: An Analysis of the Impact of COVID-19 on Levels and Patterns of Exercise among Adults in Belgium. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 4144, p. 1-10, 2020.
- DEMOLINER, F.; DALTOÉ, L. COVID-19: nutrição e comportamento alimentar no contexto da pandemia. **Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 5, n. 2, p. 36-50, 2020.
- DI RENZO, L. *et al.* Eating habits and lifestyles changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. **J Transl Med**, v. 18, n. 229, p. 1-15, 2020.
- DI RENZO, L. *et al.* Psychological Aspects and Eating Habits during COVID-19 Home Confinement: Results of EHLC-COVID-19 Italian Online Survey. **Nutrients**, v. 12, n. 7, p. 1-14, 2020.
- FERNÁNDEZ-ARANDA, F. *et al.* Covid-19 and implications for eating disorders. **Eur Eat Disord Ver**, v. 28, n. 3, p. 239-245, 2020.
- GOMES, R. Sexualidade masculina e saúde do homem: proposta para uma discussão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 3, p. 825-829, 2003.
- GOMES, R.; NASCIMENTO, EF.; ARAÚJO, FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 3, p. 565- 574, 2007.
- GÓRNICKA, M. *et al.* Dietary and Lifestyle Changes During COVID-19 and the Subsequent Lockdowns among Polish Adults: A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study. **Nutrients**, v. 12, n. 2324, p. 1-20, 2020.
- HE, M. *et al.* Changes in Body Weight, Physical Activity, and Lifestyle During the Semi- lockdown Period After the Outbreak of COVID-19 in China: An Online Survey. **Disaster Medicine and Public Health Preparedness**. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7385320/>>. Acesso em 22 de Setembro de 2020.
- KAKESHITA, IS. *et al.* Construção e Fidedignidade Teste-Reteste de Escalas de Silhuetas Brasileiras para Adultos e Crianças. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 263-270, 2009.
- MANTOVANI, LM. *et al.* Análise da alimentação e hidratação de praticantes de polo aquático do município de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 570-576, 2017.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Disponível em:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1>. Acesso em 11 de Março de 2020.

PASCHOALICK, RC.; LACERDA, MR.; CENTA, ML. Gênero masculino e saúde.

Cogitare Enferm, v. 11, n. 1, p. 80-86, 2006.

REYES-OLAVARRÍA, D. *et al.* Positive and Negative Changes in Food Habits, Physical Activity Patterns, and Weight Status during COVID-19 Confinement: Associated Factors in the Chilean Population. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 5431, p. 1-14, 2020.

RODRÍGUEZ-PÉREZ, C. *et al.* Changes in Dietary Behaviours during the COVID-19 Outbreak Confinement in the Spanish COVIDiet Study. **Nutrients**, v. 12, n. 1730, p. 1- 19, 2020.

RUIZ-ROSO, M. B. *et al.* Covid-19 Confinement and Changes of Adolescent's Dietary Trends in Italy, Spain, Chile, Colombia and Brazil. **Nutrients**, v. 12, n. 1807, p. 1-18, 2020.

SHEN, W. *et al.* A Humanities-Based Explanation for the Effects of Emotional Eating and Perceived Stress on Food Choice Motives during the COVID-19 Pandemic. **Nutrients**, v. 12, n. 2712, p. 1-18, 2020.

SRIVASTAV, AK.; SHARMA, N.; SAMUEL, AJ. Impact of Coronavirus disease-19 (COVID-19) lockdown on physical activity and energy expenditure among physiotherapy professionals and students using web-based open E-survey sent through WhatsApp, Facebook and Instagram messengers. **Clinical Epidemiology and Global Health**. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7358172/>>. Acesso em 22 de Setembro de 2020.

WEISSMAN, R. S.; BAUER, S.; THOMAS, J. J. Access to evidence-based care for eating disorders during the COVID-19 crisis. **Int J Eat Disord**, v. 53, p. 369-376, 2020.

ZACHARY, Z. *et al.* Self-quarantine and weight gain related risk factors during the COVID-19 pandemic. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 14, p. 210–216, 2020.



Benefícios do exercício físico e da nutrição na imunidade: possíveis estratégias para prevenção da COVID-19

*Benefits of physical exercise and nutrition in immunity:
possible strategies for COVID-19 prevention*

Ilana Scheiner Nogueira - ilanacontatos@gmail.com

Lucas de Oliveira Alves – olcalves13@gmail.com

Gisele Lemos - lemosgisa@yahoo.com.br

Verônica Salerno - vpsalerno@yahoo.com.br

Luciane Barcellos - luciane.barcellos@gmail.com

Paula Guedes Cocate - paulacocate@gmail.com

RESUMO:

O momento vivenciado pela sociedade frente à pandemia causada pelo novo coronavírus tem sido alvo massivo de estudos, principalmente no que tange às formas de prevenção, vacinas, medicamentos e cuidados do paciente com a COVID-19. Desse modo, a presente revisão narrativa teve como objetivo avaliar artigos que abordassem o impacto da prática de exercício físico e da nutrição no sistema imunológico e a possível associação desses comportamentos com a prevenção da COVID-19. As informações coletadas no presente estudo são fruto de uma pesquisa bibliográfica acerca das últimas publicações na literatura internacional envolvendo as temáticas de exercício físico, nutrição, sistema imunológico e suas relações com a COVID-19. Dessa forma, pôde-se perceber que incentivar a aliança entre a prática regular de exercício físico de moderada intensidade e uma alimentação saudável e rica em nutrientes como, vitaminas A, C, D, E, e o mineral zinco são estratégias que poderiam ser adotadas para auxiliar na redução da necessidade de hospitalização e de complicações associadas à COVID-19.

Palavras-chave: Exercício físico; nutrição; alimentação; imunidade; COVID-19.

PALAVRAS-CHAVE Exercício físico; nutrição; alimentação; imunidade; COVID-19.

ABSTRACT:

The moment experienced by society in the face of the pandemic caused by the new coronavirus has been a massive target of studies, mainly concerning forms of prevention, vaccines, medications, and patient care with COVID-19. Thus, the present narrative review aimed to evaluate articles that addressing the impact of physical exercise and nutrition on the immune system and the possible association of these behaviors with the prevention of COVID-19. The information collected in this study is the result of bibliographical research on the latest publications in the international literature involving the themes of physical exercise, nutrition, the immune system, and their relationship with COVID-19. Thus, it could be seen that encouraging the alliance between regular practice of moderate-intensity physical exercise, and a healthy and nutrients-rich diet, such as vitamins A, C, D, E, and the mineral zinc, are strategies that could be adopted to help reduce the need for hospitalization and complications associated with COVID-19.

Keywords: Physical exercise; nutrition; food; immunity; COVID-19.

Introdução

A COVID-19 é uma doença com proporção mundial, que teve seus primeiros casos diagnosticados em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Esta enfermidade ganhou atenção das instituições de saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS) (OPAS/OMS, 2020), pelo seu potencial de rápida contaminação e por alcançar características epidemiológicas suficientes para ser classificada como uma pandemia (Callaway & Cyranoski, 2020). Atualmente, o número de infectados no mundo pela COVID-19 ultrapassa 12 milhões pessoas, sendo que quase a metade delas residem nos EUA e América Latina, especialmente no Brasil.

A origem dessa doença é conhecida por uma espécie de coronavírus humano chamado SARS-CoV-2, tendo como principais sintomas febre, dispneia, tosse seca, mialgia e fadiga, podendo ocasionar a síndrome respiratória aguda grave (Rodríguez-Morales *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). No Brasil, o primeiro caso foi registrado em 25 de fevereiro deste ano (2020). Para evitar o avanço da doença, o Ministério da Saúde determinou medidas de redução do contato social, como o fechamento do comércio excetuando-se serviços essenciais, proibição de eventos e recomendações para a redução de circulação de pessoas em pequenos e grandes centros a partir do mês de março de 2020 (OPAS/OMS, 2020).

Entretanto, desde o final do mês de julho, alguns estados e municípios vêm adotando

medidas de flexibilização do comércio e de espaços públicos. Cada local possui determinações de acordo com as características epidemiológicas individuais da região. A exemplo da cidade de São Paulo no dia 5 de agosto que autorizou a abertura noturna de bares e restaurantes (G1-SP, 2020). Também no início de agosto, a prefeitura do Rio de Janeiro autorizou o banho de mar nas praias da cidade, porém, ainda permanecendo proibida a permanência nas areias (Prefeitura-RJ, 2020). Houve redução do número de casos no período do isolamento social, contudo após a flexibilização tem-se percebido uma ascensão preocupante de infectados e alguns locais já pensam em rever novas medidas restritivas. Os dados atuais mostram que no Brasil, até 24 de novembro de 2020, contabiliza a marca de 6.088.004 casos confirmados, além de 169.541 óbitos confirmados pela COVID-19. Dentre as regiões brasileiras o Sudeste tem a maior concentração de casos com um total de 1.944.144 e registrando 71.724 óbitos (OPAS/OMS, 2020).

Durante a pandemia além do distanciamento social como principal forma coletiva de minimizar a circulação do vírus, a adoção e/ou conservação de um estilo de vida saudável, pode favorecer para a manutenção das defesas imunológicas de forma a diminuir a progressão da doença para a situação mais grave ou até mesmo as chances de adquirir a COVID-19 (OPAS/OMS, 2020). A prática de exercício físico regular de intensidade moderada tem sido relacionada com aprimoramento do sistema imunológico (Scheffer & Latini,

2020). Adicionalmente, uma dieta equilibrada é importante para uma resposta imune ideal (Zabetakis *et al.*, 2020), por exemplo, a ingestão de proteína suficiente é crucial para a adequada produção de anticorpos. Em contrapartida, baixos valores séricos de micronutrientes estão associados ao maior risco de infecção (Hosseini *et al.*, 2016). Nutrientes como vitamina E, vitamina D, vitamina C e zinco tem merecido atenção, pois são associados ao aumento da efetividade da resposta adaptativa (linfócito T e B e anticorpos), importantes para controlar a infecção viral e aumentar a imunidade (Calder, 2020).

Assim, considerando que as respostas ao sistema imune podem correlacionar com melhores quadros clínicos, ressalta-se que um sistema imunológico eficiente, normalmente adquirido por um estilo de vida saudável, pode desempenhar um importante papel na prevenção e tratamento da COVID-19 (Calder, 2020). Contudo, ainda há dúvidas em relação à intensidade adequada do exercício que pode influenciar o indivíduo de forma positiva ou até mesmo negativa, pois, exercício extenuante, pode promover redução das defesas imunológicas, propiciando aumento na suscetibilidade a infecções. Ou até mesmo, o tipo de alimentação escolhida pode potencializar o estado inflamatório. Nesse sentido, entender sobre estes pilares do estilo de vida, se faz necessário para melhorar e propiciar formas alternativas de mitigação do vírus.

Tendo em vista o que a literatura já apresenta sobre os sintomas e progressão da COVID-19 e que são necessários mais esclarecimentos sobre o assunto acima descrito, este trabalho tem como objetivo revisar aspectos ligados ao estilo de vida, em especial, a prática de atividade física (AF), a nutrição, e os seus efeitos no sistema imunológico, uma vez que, que podem favorecer na prevenção do novo coronavírus e de outras infecções do trato respiratório superior.

Metodologia

O presente estudo é uma revisão narrativa realizada a partir da triagem de artigos relacionados ao exercício físico, sistema imunológico, nutrição e doenças infecciosas, com foco na COVID-19. Dada à relevância do tema e por se tratar de uma pandemia mundial, uma expressiva quantidade de estudos tem sido publicada nos últimos meses sendo assim, recomendações e números contidos aqui podem sofrer alterações conforme vão surgindo novas evidências. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados Scielo e Pubmed e obtidas informações em sites como, por exemplo, da OPAS/OMS e da Prefeitura do Rio de Janeiro, as quais tinham dados específicos sobre a COVID-19. Os descritores utilizados foram: exercício físico; nutrição; alimentação; imunidade; COVID-19, e em inglês: physical exercise; nutrition; food; immunity; COVID-19.

Resultados

Exercício Físico, Imunidade e COVID-19

Apesar de parecerem sinônimos, atividade física e exercício físico possuem definições distintas. Atividade física (AF) é qualquer movimento voluntário produzido pela musculatura que resulte num gasto de energia acima do nível de repouso, durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, atividades de lazer e atividades da vida diária (Caspersen *et al.*, 1985). Já o exercício físico é considerado uma AF, porém é uma atividade planejada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria e/ou a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (Caspersen *et al.*, 1985; Dasso, 2019).

Ao longo do tempo, os estudos acerca da atividade física e exercício físico de um modo geral se intensificaram, resultado dos achados benéficos para prevenção, e tratamento de doenças crônicas e infecciosas (Ledo *et al.*, 2020; Pedersen & Hoffman-Goetz, 2000). Porém, apesar de já bem documentados os efeitos protetores da prática de exercício físico, independente da faixa etária, a população mundial segue em constante mudança comportamental e demográfica, tornando-se cada vez mais sedentária e envelhecida. Nesse sentido, a OMS, atribui mais de 3 milhões de mortes ao aumento do sedentarismo, fato que pode ser atribuído aos novos padrões laborais, sociais e econômicos estabelecidos pela modernidade (OPAS/OMS, 2020). Decorrente dos novos padrões de estilo de vida, tais mudanças estão refletindo no aumento da

prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como o diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e a obesidade (Hamer *et al.*, 2019).

Porém, diferente das DCNT, que são multifatoriais, a infecção pelo novo SARS-CoV-2 se dá através da sua entrada nas células hospedeiras e da interação de sua proteína spike (S-Spike), em formato de coroa, a qual se liga ao receptor de entrada da enzima conversora de angiotensina II (ECA 2) na presença de uma protease transmembrana serina 2, que em humanos é codificada pelo gene TMPRSS2. Essa protease se encontra na superfície das células do endotélio e é fundamental no processo de entrada e propagação do vírus (Lu *et al.*, 2020).

As anomalias sistêmicas causadas pelo novo coronavírus incluem dano celular direto mediado por vírus, desregulação do Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA), como consequência da regulação negativa da ECA2 relacionada à entrada do vírus, o que leva à diminuição da clivagem da angiotensina I e angiotensina II, bloqueando a via conversora em angiotensina (1-7), via classicamente conhecida por sua capacidade anti-inflamatória, antioxidante e cardioprotetora (Motta-Santos *et al.*, 2020). Além destes, pode haver danos nas células endoteliais, desequilíbrio da resposta imune e hiperinflação causada por inibição da sinalização de interferon, linfodepleção e consequente redução de células T e produção aumentada de citocinas pró-inflamatórias, particularmente IL-6 e TNF α (Lu *et al.*, 2020).

Com a rápida disseminação do novo coronavírus verificou-se que os idosos e àqueles com DCNT, com destaque para os diabéticos, hipertensos e obesos apresentam maior risco de desenvolver a forma mais grave da doença, devido às alterações negativas na imunidade inata (Zheng, 2020; Zhong *et al.*, 2003).

Estudos epidemiológicos demonstram uma relação positiva entre estilo de vida ativo, prática de exercícios regulares e aumento da resistência às infecções. Em conformidade com essa assertiva, a competência do sistema imunológico pode ser influenciada pela prática do exercício físico, com respostas que, tanto agudamente quanto de forma crônica, afetam diversos componentes do sistema imune (Simpson *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2014; Wu *et al.*, 2016).

O exercício de intensidade moderada pode estimular parâmetros relacionados à imunidade celular e assim diminuir o risco de infecção, enquanto o exercício de alta intensidade pode promover um decréscimo destes mesmos parâmetros, aumentando assim o risco de doenças infecciosas (Shi Yue *et al.*, 2019).

De fato, Nieman e Wentz (2019) descreveram que sessões agudas de exercício de moderada intensidade com duração inferior a 60 minutos é associada com atividades antipatogênicas de macrófagos paralelamente ao aumento na circulação de imunoglobulinas, citocinas anti-inflamatórias, neutrófilos, células natural killer, células T citóxicas, células B imaturas, as quais desempenham um papel crítico na

defesa imune e na saúde metabólica (Nieman & Wentz, 2019).

Dessa forma, esses benefícios agudos relacionados à melhora na resposta do sistema imune, podem permanecer, caso as sessões de exercícios sejam continuadas (efeito crônico), assim, os indivíduos poderiam desfrutar de múltiplos benefícios à saúde, incluindo redução da incidência de doenças e atenuação da inflamação sistêmica (Nieman & Wentz, 2019). Adicionalmente, já foi demonstrada uma redução no risco de mortalidade entre indivíduos infectados por influenza e praticantes regulares de exercício físico (Hamer *et al.*, 2019). Estudo com 22.280 idosos, com e sem doença crônica, demonstrou uma redução de 10 a 35% de mortalidade por pneumonia entre àqueles que praticavam ao menos 60 minutos de caminhada por dia (Ukawa *et al.*, 2019).

Neste sentido, em outro estudo, idosos sedentários que realizaram exercícios cardiorrespiratórios durante 10 meses apresentaram aumento na seroproteção (24 semanas) após a vacina contra influenza (extensão do efeito protetor associado à vacina), enquanto o grupo de indivíduos que realizaram apenas alongamento e flexibilidade ao longo de 10 meses não tiveram esse aumento. Esses resultados suportaram a hipótese dos pesquisadores de que o exercício aeróbico melhora a resposta imune à vacina contra a influenza (Woods *et al.*, 2009), os quais podem indicar possíveis benefícios do exercício físico crônico também na prevenção para a COVID-19.

Pesquisadores do Irã fizeram uma revisão bibliográfica sobre a prática de exercício físico durante a epidemia da COVID-19 e descreveram algumas recomendações baseadas nos efeitos positivos da prática de exercício físico de intensidade leve-moderada, mas não de intensidade elevada, no sistema imunológico contra infecções virais do trato respiratório (Halabchi *et al.*, 2020).

Assim, para pessoas saudáveis e infectadas por COVID-19, porém assintomáticas os autores recomendam durante a pandemia, a prática de exercício de intensidade leve-moderada em ambiente privado (por exemplo: dentro de casa) e com boa ventilação. Contudo, em condições de infecção no trato superior, principalmente relacionada com sintomas gastrointestinais, febre, dores musculares, ou comprometimento pulmonar ou em outros órgãos, os autores descrevem que é proibida a prática de qualquer exercício físico até a recuperação (Halabchi *et al.*, 2020).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte, uma das entidades mais respeitadas mundialmente na área, também apoia a manutenção de um estilo de vida fisicamente ativo (150-300 minutos por semana de exercício aeróbico de intensidade moderada e 2 sessões de treinamento de força por semana) nesse momento de isolamento social para indivíduos sem COVID-19 e/ou infectados, porém assintomáticos, baseado em evidências científicas da relação benéfica entre exercício físico de moderada intensidade e sistema imune (Ferreira *et al.*, 2020).

Sobretudo, a intensidade e a frequência do exercício exercem papel importante na determinação das respostas imunes a um determinado esforço, podendo aumentar ou reduzir tal função. Como descrito anteriormente, exercícios de intensidade moderada, por exemplo, estão diretamente ligados a proteção do sistema imunológico, pois a resposta imune predominante para este estímulo está diretamente ligada as células T helper 1 (Th1). Os linfócitos T CD4+, ou auxiliar helper, quando ativados secretam citocinas que promovem o crescimento, diferenciação e funções nos linfócitos B, macrófagos e outras células do sistema imunológico. São encontrados em Th1, Th2 e Th17, sendo diferenciados pelo tipo de citocina que secretam. No caso do Th1, fomentado pela citocina interleucina-12 (IL-12), é grande produtora de interferon-gama (IFN- γ) que está relacionado à resposta imune celular e ao controle de infecções (Knab *et al.*, 2013).

Além da intensidade, a continuidade, também se apresenta como uma variável importante, uma vez que, quando crônico, minimamente 3 a 6 meses, o exercício moderado parece suprimir citocinas pró-inflamatórias como fator de necrose tumoral (TNF- α) e IL-6, e aumentar citocinas anti-inflamatórias como IL-4, IL-10 e fator transformador de crescimento beta (TGF- β) (Knab *et al.*, 2013).

Outro parâmetro imunológico ligado ao exercício moderado é a lactoferrina salivar, uma proteína importante na absorção do ferro pelo organismo que é secretada juntamente com fluidos biológicos, como saliva, sangue,

leite materno e lágrimas. A taxa de secreção desta proteína demonstrou aumento por até 2 horas após o exercício moderado. A lactoferrina tem um papel importante porque pode impedir que vírus de DNA e RNA, assim como o coronavírus, formem células infectantes, ligando e bloqueando os receptores (Gleeson *et al.*, 2013).

Dentre as complicações mais relevantes da COVID-19, destaca-se a insuficiência respiratória, a qual afeta uma parcela dos pacientes infectados (Zhou *et al.*, 2020). Para manter a troca gasosa e evitar a fadiga dos músculos respiratórios, alguns pacientes, necessitam de ventilação mecânica. Investigações pré-clínicas demonstraram que o treinamento físico de força, de intensidade moderada, altera as concentrações de algumas proteínas no diafragma que conferem proteção contra a Disfunção do Diafragma Induzida por Ventilador, ou seja, o exercício agudo induz a formação de proteínas mitocondriais com potencial antioxidante como, por exemplo, a superóxido dismutase 2 (SOD2) e proteínas citosólicas, como a proteína de choque térmico 72 (Hsp72) no diafragma, que tem função citoprotetora e anti-inflamatória (Morton *et al.*, 2019; Smuder *et al.*, 2012; Zhou *et al.*, 2020).

Portanto, parece que o histórico da prática de exercício físico moderado e a prática continuada, ou seja, crônica, exercem papéis imunoprotetores para doenças infecciosas como a COVID-19, assim sugere-se que a adoção de um estilo de vida com alto comportamento sedentário, possa ser um relevante fator para a o declínio do sistema

imunológico do paciente com COVID-19 o qual pode favorecer para um pior desfecho da doença. Nesse sentido, em estudo realizado no Brasil com 938 pacientes hospitalizados com a COVID-19, entre junho e agosto, demonstrou que indivíduos suficientemente ativos, estão associados a uma redução de 34,3% na prevalência de hospitalizações relacionada à COVID-19 (Souza *et al.*, 2020).

Contrariamente aos efeitos do exercício de intensidade moderada, um único estímulo de exercício extenuante pode desencadear um efeito cascata depressivo temporário no sistema imune. Em estudo com ciclistas observou-se que a função dos neutrófilos de proteção contra microrganismos estranhos foi comprometida após 145 minutos de exercício extenuante acometendo os indivíduos a uma disfunção imune transitória ou “janela aberta” para possíveis infecções (Gleeson *et al.*, 2013).

Estudos epidemiológicos em humanos verificaram que a chance de adquirir uma infecção respiratória aguda após a execução de uma maratona, ultramaratona ou exercícios intensos aumentam de forma acentuada (Gleeson *et al.*, 2013; Meeusen *et al.*, 2013; Peters & Bateman, 1983). O estresse fisiológico, metabólico e psicológico causado por esse tipo de estímulo gera um desequilíbrio inflamatório e oxidativo, causado pela diminuição da expressão dos macrófagos e células natural killers (Nieman *et al.*, 2005). Essas informações supracitadas nos fornecem subsídios para sugerir uma relação direta entre a prática de exercício intenso e maior exposição a infecções virais, o que poderia ser

uma “janela aberta” para a COVID-19. Na Figura 1 estão representadas as alterações do sistema imunológico associadas à prática de exercício de intensidade moderada e vigorosa, sendo que a primeira, atividade moderada, relaciona-se com potenciais efeitos de proteção contra infecções e a segunda, exercício extenuante (vigoroso), com possibilidade de maior susceptibilidade às infecções do trato respiratório.

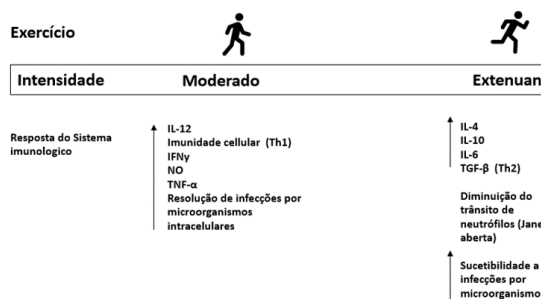


Figura1. Respostas imunológicas associadas à intensidade exercício físico. Legenda: IL-12 = interleucina 12; Th1= T helper 1; IFN- γ = interferon-gama; NO =óxido nítrico; TNF- α = fator de necrose tumoral; IL-4= Interleucina 4; IL-10= Interleucina 10.

Nutrição, Imunidade e COVID-19

A ciência tem investido incansavelmente em ensaios clínicos e na elaboração de vacinas para a cura da COVID-19, no entanto, uma questão importante para a comunidade internacional é descobrir se existem nutrientes e padrões alimentares capazes de prevenir, impedir ou agravar os sintomas da doença.

A nutrição pode impactar positivamente ou negativamente no estilo de vida das pessoas e influenciar no processo de prevenção e tratamento de DNCT e infecciosas. Um estado nutricional ideal é fundamental para a regulação hormonal e metabólica, para modular processos inflamatórios e de estresse oxidativo, todos inter-relacionados com o sistema imunológico (Gabriele & Pucci, 2017). Assim como, é sabido que um baixo status proteico pode aumentar o risco de infecção, relacionado, por exemplo, a baixa produção de anticorpos (Rodríguez *et al.*, 2011), em áreas economicamente pobres com desnutrição proteica, o risco de infecção é elevado, pois ocorre um comprometimento da regeneração e da função celular tornando os indivíduos mais propensos ao contágio de doenças infecciosas (Park & Barbul, 2004).

O sistema imunológico protege o organismo de hospedeiros patogênicos como bactérias, vírus e parasitas. Para lidar com essa gama de ameaças, o sistema passa por adaptações, para incluir uma imensa quantidade de células especializadas, moléculas comunicantes e respostas funcionais. Esta atividade intensificada é acompanhada pelo aumento da taxa metabólica, exigindo substratos energéticos (glicose, aminoácidos e ácidos graxos) derivados da dieta para a biossíntese de moléculas reguladoras (Calder & Kew, 2002).

Ademais, a resposta imune envolve proliferação celular significativa, ocorrendo à produção de mediadores derivados de lipídios, como prostaglandinas e leucotrienos e de muitos tipos diferentes de proteína incluindo

imunoglobulinas, quimiocinas, citocinas, moléculas de adesão e proteínas de fase. A maquinaria metabólica envolvida na geração de energia e biossíntese também requer uma gama de vitaminas e minerais como cofatores (Calder & Kew, 2002; Gombart *et al.*, 2020), além de vários micronutrientes, por exemplo, ferro, folato, zinco, magnésio que também estão envolvidos no nucleotídeo e síntese de ácido nucleico. Assim como, as vitaminas, A e D, e seus metabólitos são reguladores diretos da expressão gênica em células imunes e desempenham um papel fundamental na maturação, diferenciação e capacidade de resposta celular imunológica (Calder, 2020).

A vitamina D é frequentemente chamada de vitamina do sol, por ser sintetizada sob a pele na presença de luz ultravioleta (UV) e pode ser adquirida na dieta pelo consumo de ovos, cogumelos, peixes gordurosos como salmão, leite e laticínios, ou alimentos fortificados com a referida vitamina. A forma ativa da vitamina D, calcitriol (1,25 dihidroxivitamina D), é formada após hidroxilação nos rins e fígado, e é reconhecida pelo seu papel regulador na homeostase do cálcio e, portanto, na saúde óssea, mas também demonstra ser fundamental na regulação do sistema imunológico (Mosekilde, 2005). A vitamina D pode apresentar efeitos antivirais interferindo na replicação viral, por meio de suas propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatória (Teymoori-Rad *et al.*, 2019).

Alguns estudos evidenciam a associação inversa entre níveis de 25-hidroxivitamina D no organismo e infecções do trato respiratório

(Bergman *et al.*, 2019; Martineau *et al.*, 2019). Uma revisão sistemática e meta-análise mostraram menores taxas de seroproteção para o vírus influenza A subtipo H3N2 e para o vírus influenza B em pessoas com deficiência de vitamina D (Lee & Han, 2018).

O calcitriol é capaz de minimizar lesões pulmonares induzidas por lipopolissacarídeos regulando a expressão das enzimas conversoras de angiotensina I e II (Xu *et al.*, 2020). Em especial, a ECA2 que tem ação receptora para os coronavírus SARS CoV-1 e SARS CoV-2 (Scholz *et al.*, 2020). A vitamina D possui importante função anti-inflamatória no organismo, aumentando a imunidade celular e reduzindo a síndrome de liberação de citocinas, também conhecida como “tempestade de citocinas” (Huang *et al.*, 2020), que é induzida pelo sistema imunológico inato em pacientes com infecções virais e bacterianas, observado também em indivíduos com COVID-19 (Lu *et al.*, 2020). Nesse contexto, pesquisadores indicam que em indivíduos com deficiência de vitamina D poderiam agravar os sintomas da COVID-19 (Tian & Rong, 2020).

Pesquisa recente sugere que o aumento da ingestão de vitamina D pode reduzir o risco de infecções e, também, pela COVID-19 (Grant *et al.*, 2020). Os pesquisadores destacaram a necessidade de grupos vulneráveis manterem seu status de vitamina D (25-hidroxivitamina D) dentro dos padrões de normalidade para reduzir o risco de infecções respiratórias, incluindo COVID-19 (McCartney & Byrne, 2020; Rhodes *et al.*, 2020). Como resultado,

presume-se que o aumento da vitamina D pode fornecer benefícios contra a infecção por SARS-CoV-2 (Jakovac, 2020).

Pesquisadores recomendam doses de 10.000 IU/d (250 µg/d) de vitamina D3 por várias semanas para aumentar rapidamente as concentrações de 25-hidroxivitamina D, seguidas de 5.000 IU/d (125 µg/d) para manter as concentrações acima de 40–60 ng/mL (100–150 nmol/L), o que pode ser benéfico contra COVID-19. Essas doses mais altas de vitamina D são certamente aconselháveis para indivíduos vulneráveis, no entanto, também é particularmente importante aumentar as fontes dietéticas de vitamina D neste momento, já que muitos, globalmente, estão sujeitos a menos exposição ao sol devido às estratégias de isolamento social de “ficar em casa” (Zabetakis *et al.*, 2020).

A vitamina A é importante para a morfologia do epitélio, desempenhando um papel em sua queratinização, estratificação, diferenciação e maturação funcional, constituindo, assim, uma linha de frente de defesa contra patógenos. Esta vitamina está envolvida na formação de camadas saudáveis de muco, como os do trato respiratório e intestino, com funções imunes (McCullough *et al.*, 1999).

A deficiência de vitamina A está associada ao prejuízo das respostas imunes e aumento da suscetibilidade a uma série de infecções (Bastos *et al.*, 2009; Huang *et al.*, 2020). A atividade das células natural killer é diminuída pela deficiência de vitamina A, o que prejudica as defesas antivirais (Ross, 1996).

Além disso, indivíduos com baixa concentração sanguínea de vitamina A, exibem alterações histopatológicas na lignina epitelial e no parênquima pulmonar, resultando em maior risco de disfunções pulmonares e doenças respiratórias (Timoneda *et al.*, 2018). Isto é particularmente relevante, considerando os efeitos que a COVID-19 tem na função pulmonar (Timoneda *et al.*, 2018). Ademais, a romã, rica em vitamina A, parece ser um meio eficiente para a redução de citocinas inflamatórias, nesse sentido, Hosseini *et al.* (2016) verificaram que adultos com sobrepeso e obesidade que fizeram o consumo de 1000 g de extrato de romã (equivalente à 1L do suco da fruta) por um período de 30 dias conseguiram reduzir os níveis de IL-6 e proteína quinase C (PCR) ultrasensível.

A vitamina A pode ser encontrada amplamente em vegetais e frutas amareladas, na forma de carotenos, sendo a principal fonte para os indivíduos que ingerem pouca carne (Sommer & Vyas, 2012). Exemplos desses vegetais e frutas ricas em betacaroteno são: cenoura, abóbora, milho, tangerina, mamão, manga, pêsego, ovos e salmão.

Um indivíduo infectado precisa de proteção extra contra a criação de um ambiente pró-oxidante, o qual pode ser por meio da maior ingestão de fontes de vitaminas C e E. Um processo infeccioso ou inflamatório pode levar a um aumento da respiração mitocondrial e enzimas oxidativas em quantidades superiores as quais o organismo possui defesas antioxidantes, como consequência os lipídios, DNA e proteínas podem ser danificados. Nesse

sentido, níveis sanguíneos adequados de vitamina antioxidantes C e E são relevantes para o bom funcionamento do sistema imune e para a prevenção de doenças infecciosas, sendo o consumo equilibrado de vitamina C e E, associado à melhora da resposta imune e possivelmente com prevenção das complicações à saúde associadas à COVID-19 (Aranha *et al.*, 2000).

A vitamina C, presente nas frutas cítricas como laranja e limão, frutas vermelhas, acerola, caju, goiaba, brócolis, couve-flor (Aranha *et al.*, 2000), é um nutriente que pode ser relevante no tratamento ou redução dos sintomas da COVID-19 pela sua função antioxidante e anti-inflamatória. Entre as funções da vitamina C inclui-se a migração de leucócitos para locais de infecção, fagocitose bacteriana, atividade das células natural killer, função dos linfócitos T e produção de anticorpo. Pessoas deficientes em tal vitamina são suscetíveis a graves problemas respiratórios e infecções como a pneumonia (Hemilä, 2016). Dessa forma, a suplementação dessa vitamina por pessoas infectadas ou com deficiência de vitamina C, já é relacionada com a diminuição da gravidade das infecções do trato respiratório superior (Hemilä, 2016).

Em estudo desenvolvido por Hunt *et al.* (1994), a suplementação de 200 mg/dia de vitamina C em idosos, durante o período de 4 semanas proporcionou uma redução significativa dos sintomas respiratórios em pacientes com quadro grave de pneumonia. O efeito da suplementação de vitamina C também foi verificado no estudo de Mochalkin (1970),

com pacientes no tratamento da pneumonia aguda que consumiram vitamina C juntamente com antibiótico (um grupo ingeriu a dose mínima de 50 mg por 100.000 unidades de antibiótico e outro grupo, a dose máxima, de 100 mg por 100.000 unidades de antibiótico), tiveram redução no tempo de recuperação quando comparado ao grupo que não fez suplementação e apenas usou o antibiótico, concluindo-se que a vitamina C favoreceu no processo de recuperação de pacientes com pneumonia aguda.

A incubação da vitamina C com linfócitos do sangue periférico foi capaz de reduzir as citocinas pró-inflamatórias TNF- α e IFN- γ induzidas por lipopolissacarídeos (LPS), além de aumentar a produção de IL-10 (citocina anti-inflamatória) (Molina *et al.*, 2014). A inclusão in vitro do ácido ascórbico (vitamina C) em monócitos do sangue periférico de pacientes com pneumonia reduziu a produção de TNF- α e IL-6 (Albertoni & Schor, 2015), mostrando ser uma possível estratégia no controle inflamatório do organismo. Nesse contexto, sugere-se que a vitamina C possa ser uma estratégia relevante para o tratamento dos pacientes infectados pelo SARS-CoV-2.

Outro importante nutriente, como citado anteriormente, capaz de contribuir para o sistema imunológico é a vitamina E (ou tocoferol), através dela é possível aumentar a atividade das células natural killer (Stiff *et al.*, 2018), assim como a expressão das células B e as respostas de anticorpos (Han *et al.*, 2000; Wu *et al.*, 2019).

Alimentos como sementes de girassol, nozes, amêndoas, azeite e outros óleos vegetais contribuem significativamente para a ingestão dietética de vitamina E (Lee & Han, 2018; Wu *et al.*, 2019). Numa pesquisa realizada com adultos saudáveis com idade entre 50 e 55 anos na Malásia, onde foi feita suplementação de tocoferol e tocotrienol (400 UI e 150 mg/dia, respectivamente), verificou-se modulação de uma variedade de genes associados à resposta imune (Ghani *et al.*, 2019). Ademais, outro estudo realizado com 2.216 idosos fumantes (com idade entre 59-69 anos) que suplementaram 50 mg/dia de vitamina E por 5 a 8 anos, demonstraram uma redução em 69% na incidência de pneumonia dentre esses pacientes (Hemilä, 1997, 2016).

Nesse contexto, um estudo que suplementou 500 mg de vitamina E durante 30 dias em camundongos idosos infectados por influenza verificou melhor resposta de Th-1 (subgrupo de linfócitos TCD4), redução da patologia pulmonar, da perda de peso e mortalidade (Wu *et al.*, 2019), sinalizando possíveis benefícios do consumo de vitamina E no tratamento da influenza. Dito isso, a vitamina E pode ser uma estratégia nutricional interessante a ser analisada para o tratamento de pacientes com COVID-19.

Aliadas na proteção imunológica, frutas e vegetais, possuem também outras diversas substâncias que contribuem para melhoria do estado inflamatório do organismo e seu funcionamento. Essas substâncias são conhecidas como compostos biotivos ou fitoquímicos e podem atuar de forma

simultânea em diferentes alvos celulares conferindo potencialmente promoção de saúde e benefícios fisiológicos, incluindo a diminuição do risco de inflamações (Manach *et al.*, 2004).

Dentre das centenas de fitoquímicos que estão presentes nas frutas e vegetais, muitos são os polifenóis (Scalbert & Williamson, 2000), que são componentes naturais sintetizados como metabólitos secundários como um mecanismo de defesa contra um agente estressor. Os polifenóis podem ser classificados em quatro grandes categorias: ácidos fenólicos, flavonóides, estilbenos e lignanas (Khurana *et al.*, 2013).

Muitos polifenóis possuem propriedades antioxidantes como agentes redutores neutralizando diretamente os radicais livres por meio da formação de substâncias menos reativas. Portanto, de modo geral, estes compostos fenólicos podem ser benéficos por aumentar a capacidade antioxidante endógena e modificar eventos celulares promovendo um equilíbrio entre inflamação e estado celular normal (Aranha *et al.*, 2000; Hosseini *et al.*, 2016; Ross, 1996; Sommer & Vyas, 2012; Timoneda *et al.*, 2018).

Em estudo realizado por Guo *et al.* (2014), indivíduos jovens (com idade entre 18 e 25 anos) que fizeram uso do suco de bayberry (rico em ácidos fenólicos) durante 4 semanas reduziram significativamente os níveis plasmáticos de TNF- α e IL-8 (citocinas pró-inflamatórias), quando comparados ao placebo.

O resveratrol é um polifenol classificado como composto fenólico, presente em uvas, amoreira, amendoim e vinho tinto (Abba *et al.*, 2015), ele é capaz de reduzir o estresse oxidativo e o estado inflamatório do indivíduo (Chen *et al.*, 2013). Adicionalmente, o resveratrol nos últimos anos ganhou uma maior importância para o tratamento de infecções virais respiratórias (Filardo *et al.*, 2020). O resveratrol *in vitro* foi capaz de reduzir a replicação do vírus influenza com doses de 20 µg/mL, bloqueando a translocação nuclear-citoplasmática de ribonucleoproteínas virais e minimizando a expressão de proteínas virais tardias, mediados pela inibição de vias de sinalização intracelular, como a PCK e proteínas quinases ativadas por mitógenos (MAPK) (Palamara *et al.*, 2005). Outro estudo “*in vitro*” com células infectadas pelo coronavírus que provoca a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) e que foram tratadas com diferentes concentrações de resveratrol foi verificado que o resveratrol pode reduzir a morte celular induzida pela infecção por MERS-CoV numa concentração de 250 a 125 µM (Lin *et al.*, 2017). A partir desses dados, sugere-se que o resveratrol apresenta uma possível ação terapêutica para a COVID-19.

O zinco, outro elemento químico importante para o corpo humano, é encontrado em alimentos de origem vegetal: abóbora e sementes de abóbora, nozes, amêndoas e soja; e alimentos de origem animal como carne bovina, cordeiro e moluscos. Este mineral influencia no metabolismo de proteínas e

ácidos nucleicos, contribui no bom funcionamento do sistema imunológico, é fundamental para cicatrização de ferimentos, nas percepções do sabor e olfato e na síntese do DNA (Lordan *et al.*, 2018).

Revisões sistemáticas e meta-análises recentes de ensaios com zinco relataram menor duração de resfriado em adultos, redução da incidência e prevalência de pneumonia em crianças e mortalidade reduzida quando administrado em adultos com pneumonia grave. O zinco inibe a RNA polimerase exigida pelos vírus de RNA como o coronavírus, sugerindo que este mineral possa desempenhar um papel fundamental na defesa do hospedeiro (Calder & Kew, 2002).

A deficiência de zinco pode contribuir para o aumento da suscetibilidade a várias infecções, incluindo pneumonia (Fischer Walker & Black, 2004). Assim, como sugere-se que o aumento da ingestão de zinco pode ser útil contra infecções por COVID-19, reduzindo a replicação viral e reduzindo os efeitos dos sintomas gastrointestinais e respiratórios inferiores (Zhong *et al.*, 2003).

Parece que os nutrientes acima descritos são importantes para exercer efeitos anti-inflamatórios e imunomoduladores e ajudar no tratamento da COVID-19, podendo ser também uma estratégia de prevenção dessa infecção viral.

Conclusão

A prática de exercício físico de intensidade moderada, de preferência, dentro da residência ou ao ar livre, deve ser recomendada, haja visto o potencial benéfico que ela promove para o sistema imunológico e sua utilidade para conter a progressão do SARS-CoV-2. Importante ressaltar, que quando ao ar livre, deve-se respeitar as restrições de cada país, estado ou cidade, fazendo uso da máscara de proteção, que é peça fundamental, atualmente, para controle da propagação do vírus.

Além da prática de exercício físico, a qualidade da dieta é uma peça fundamental que deve ser considerada no tratamento e prevenção da COVID-19, isso se dá pela capacidade imunológica que determinados nutrientes possuem no combate a algumas doenças infecciosas e sintomas comumente encontrados na COVID-19. Portanto, podemos concluir que o desenvolvimento e investimento em políticas públicas que incentivem a aliança entre a prática regular de exercício físico de moderada intensidade e uma alimentação saudável e rica em nutrientes é uma estratégia que poderia ser adotada em meio à pandemia para reduzir a necessidade de hospitalização e de complicações associadas à COVID-19. Contudo, é importante ressaltar, que essas mudanças de comportamentos devem ser baseadas em orientações de profissionais da área de saúde devidamente capacitado.

Abba, Y., Hassim, H., Hamzah, H., & Noordin, M. M. (2015). Antiviral Activity of Resveratrol against Human and Animal Viruses. *Adv Virol*, 2015, 184241. <https://doi.org/10.1155/2015/184241>

Albertoni, G., & Schor, N. (2015). Resveratrol plays important role in protective mechanisms in renal disease-mini-review. *Brazilian Journal of Nephrology*, 37(1), 106-114.

Aranha, F. Q., Barros, Z. F., Moura, L. S. A., Gonçalves, M. d. C. R., Barros, J. C. d., Metri, J. C., & Souza, M. S. d. (2000). O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso. *Revista de Nutrição*, 13, 89-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1415-52732000000200003>

Bastos, D. H. M., Rogero, M. M., & Arêas, J. A. G. (2009). Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53, 646-656.

Bergman, E., Löytyniemi, E., Rautava, P., Veromaa, V., & Korhonen, P. E. (2019). Ideal cardiovascular health and quality of life among Finnish municipal employees. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100922>

Calder, P. C. (2020). Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, *bmjnph-2020-000085*. <https://doi.org/10.1136/bmjnph-2020-000085>

Calder, P. C., & Kew, S. (2002). The immune system: a target for functional foods? *Br J Nutr*, 88 Suppl 2, S165-177. <https://doi.org/10.1079/bjn2002682>

Callaway, E., & Cyranoski, D. (2020). China coronavirus: Six questions scientists are asking. *In Nature* (Vol. 577, pp. 605-607). <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00166-6>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.

Chen, M.-l., Yi, L., Jin, X., Liang, X.-y., Zhou, Y., Zhang, T., Xie, Q., Zhou, X., Chang, H., & Fu, Y.-j. (2013). Resveratrol attenuates vascular endothelial inflammation by inducing autophagy through the cAMP signaling pathway. *Autophagy*, 9(12), 2033-2045.

Dasso, N. A. (2019). How is exercise different from physical activity? A concept analysis. *Nurs Forum*, 54(1), 45-52. <https://doi.org/10.1111/nuf.12296>

Ferreira, M. J., Irigoyen, M. C., Consolim-Colombo, F., Saraiva, J. F. K., & Angelis, K. D. (2020). Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114, 601-602.

Filardo, S., Di Pietro, M., Mastromarino, P., & Sessa, R. (2020). Therapeutic potential of resveratrol against emerging respiratory viral infections. *Pharmacol Ther*, 214, 107613. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2020.107613>

Fischer Walker, C., & Black, R. E. (2004). Zinc and the risk for infectious disease. *Annu Rev Nutr*, 24, 255-275. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.23.011702.073054>

G1-SP. Governo de SP libera funcionamento de bares e restaurantes até as 22h para cidades na fase amarela. 2020.

Gabriele, M., & Pucci, L. (2017). Diet Bioactive Compounds: Implications for Oxidative Stress and Inflammation in the Vascular System. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*, 17(4), 264-275. <https://doi.org/10.2174/1871530317666170921142055>



- Ghani, S. M. A., Goon, J. A., Azman, N. H. E. N., Zakaria, S. N. A., Hamid, Z., & Ngah, W. Z. W. (2019). Comparing the effects of vitamin E tocotrienol-rich fraction supplementation and α -tocopherol supplementation on gene expression in healthy older adults. *Clinics*, 74(0), e688. <https://doi.org/10.6061/clinics/2019/e688>
- Gleeson, M., Bishop, N., Oliveira, M., & Tauler, P. (2013). Influence of training load on upper respiratory tract infection incidence and antigen-stimulated cytokine production. *Scand J Med Sci Sports*, 23(4), 451-457. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01422.x>
- Gombart, A. F., Pierre, A., & Maggini, S. (2020). A Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients*, 12(1), 236. <https://doi.org/10.3390/nu12010236>
- Grant, W. B., Lahore, H., McDonnell, S. L., Baggerly, C. A., French, C. B., Aliano, J. L., & Bhattoa, H. P. (2020). Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/nu12040988>
- Guo, H., Zhong, R., Liu, Y., Jiang, X., Tang, X., Li, Z., Xia, M., & Ling, W. (2014). Effects of bayberry juice on inflammatory and apoptotic markers in young adults with features of non-alcoholic fatty liver disease. *Nutrition*, 30(2), 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.07.023>
- Halabchi, F., Ahmadinejad, Z., & Selk Ghaffari, M. (2020). COVID-19 Epidemic: Exercise or Not to Exercise; That is the Question! *Asian Journal of Sports Medicine*, In Press. <https://doi.org/10.5812/asjasm.102630>
- Hamer, M., O'Donovan, G., & Stamatakis, E. (2019). Lifestyle risk factors, obesity and infectious disease mortality in the general population: Linkage study of 97,844 adults from England and Scotland. *Prev Med*, 123, 65-70. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.03.002>
- Han, S. N., Wu, D., Ha, W. K., Beharka, A., Smith, D. E., Bender, B. S., & Meydani, S. N. (2000). Vitamin E supplementation increases T helper 1 cytokine production in old mice infected with influenza virus. *Immunology*, 100(4), 487-493. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2567.2000.00070.x>
- Hemilä, H. (1997). Vitamin C intake and susceptibility to pneumonia. *Pediatr Infect Dis J*, 16(9), 836-837. <https://doi.org/10.1097/00006454-199709000-00003>
- Hemilä, H. (2016). Vitamin E administration may decrease the incidence of pneumonia in elderly males. *Clin Interv Aging*, 11, 1379-1385. <https://doi.org/10.2147/cia.s114515>
- Hosseini, B., Saedisomeolia, A., Wood, L. G., Yaseri, M., & Tavasoli, S. (2016). Effects of pomegranate extract supplementation on inflammation in overweight and obese individuals: A randomized controlled clinical trial. *Complement Ther Clin Pract*, 22, 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2015.12.003>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Xiao, Y., Gao, H., Guo, L., Xie, J., Wang, G., Jiang, R., Gao, Z., Jin, Q., Wang, J., & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5)
- Hunt, C., Chakravorty, N. K., Annan, G., Habibzadeh, N., & Schorah, C. J. (1994). The clinical effects of vitamin C supplementation in elderly hospitalised patients with acute respiratory infections. *Int J Vitam Nutr Res*, 64(3), 212-219.
- Jakovac, H. (2020). COVID-19 and vitamin D-Is there a link and an opportunity for intervention? In *Am J Physiol Endocrinol Metab* (Vol. 318, pp. E589). <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00138.2020>

- Khurana, S., Venkataraman, K., Hollingsworth, A., Piche, M., & Tai, T. C. (2013). Polyphenols: Benefits to the Cardiovascular System in Health and in Aging. <https://doi.org/10.3390/nu5103779>
- Knab, A. M., Nieman, D. C., Gillitt, N. D., Shanely, R. A., Cialdella-Kam, L., Henson, D. A., & Sha, W. (2013). Effects of a flavonoid-rich juice on inflammation, oxidative stress, and immunity in elite swimmers: a metabolomics-based approach. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 23(2), 150-160.
- Ledo, A., Schub, D., Ziller, C., Enders, M., Stenger, T., Gärtner, B. C., Schmidt, T., Meyer, T., & Sester, M. (2020). Elite athletes on regular training show more pronounced induction of vaccine-specific T-cells and antibodies after tetravalent influenza vaccination than controls. *Brain Behav Immun*, 83, 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.09.024>
- Lee, G. Y., & Han, S. N. (2018). The Role of Vitamin E in Immunity. *Nutrients*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/nu10111614>
- Lin, S. C., Ho, C. T., Chuo, W. H., Li, S., Wang, T. T., & Lin, C. C. (2017). Effective inhibition of MERS-CoV infection by resveratrol. *BMC Infect Dis*, 17(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2253-8>
- Lordan, R., Tsoupras, A., Mitra, B., & Zabetakis, I. (2018). Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to be Concerned? *Foods*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/foods7030029>
- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., Wang, W., Song, H., Huang, B., Zhu, N., Bi, Y., Ma, X., Zhan, F., Wang, L., Hu, T., Zhou, H., Hu, Z., Zhou, W., Zhao, L., Chen, J., Meng, Y., Wang, J., Lin, Y., Yuan, J., Xie, Z., Ma, J., Liu, W. J., Wang, D., Xu, W., Holmes, E. C., Gao, G. F., Wu, G., Chen, W., Shi, W., & Tan, W. (2020). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*, 395(10224), 565-574. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30251-8)
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr*, 79(5), 727-747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>
- Martineau, A. R., Jolliffe, D. A., Greenberg, L., Aloia, J. F., Bergman, P., Dubnov-Raz, G., Esposito, S., Ganmaa, D., Ginde, A. A., Goodall, E. C., Grant, C. C., Janssens, W., Jensen, M. E., Kerley, C. P., Laaksi, I., Manaseki-Holland, S., Mauger, D., Murdoch, D. R., Neale, R., Rees, J. R., Simpson, S., Stelmach, I., Trilok Kumar, G., Urashima, M., Camargo, C. A., Griffiths, C. J., & Hooper, R. L. (2019). Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections: individual participant data meta-analysis. *Health Technol Assess*, 23(2), 1-44. <https://doi.org/10.3310/hta23020>
- McCartney, D. M., & Byrne, D. G. (2020). Optimisation of Vitamin D Status for Enhanced Immuno-protection Against Covid-19. *Ir Med J*, 113(4), 58.
- McCullough, F. S., Northrop-Clewes, C. A., & Thurnham, D. I. (1999). The effect of vitamin A on epithelial integrity. *Proc Nutr Soc*, 58(2), 289-293. <https://doi.org/10.1017/s0029665199000403>
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, 45(1), 186-205. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318279a10a>
- Mochalkin, N. I. (1970). [Ascorbic acid in the complex therapy of acute pneumonia]. *Voen Med Zh*, 9, 17-21. (Askorbinovaia kislota v kompleksnoi terapii bol'nykh ostroï pnevmoniei.)



- Molina, N., Morandi, A. C., Bolin, A. P., & Otton, R. (2014). Comparative effect of fucoxanthin and vitamin C on oxidative and functional parameters of human lymphocytes. *Int Immunopharmacol*, 22(1), 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2014.06.026>
- Morton, A. B., Smuder, A. J., Wiggs, M. P., Hall, S. E., Ahn, B., Hinkley, J. M., Ichinoseki-Sekine, N., Huertas, A. M., Ozdemir, M., Yoshihara, T., Wawrzyniak, N. R., & Powers, S. K. (2019). Increased SOD2 in the diaphragm contributes to exercise-induced protection against ventilator-induced diaphragm dysfunction. *Redox Biol*, 20, 402-413. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2018.10.005>
- Mosekilde, L. (2005). Vitamin D and the elderly. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 62(3), 265-281. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2005.02226.x>
- Motta-Santos, D., Santos, R. A. S., & Santos, S. H. S. (2020). Angiotensin-(1-7) and Obesity: Role in Cardiorespiratory Fitness and COVID-19 Implications. *Obesity*, 28(10), 1786-1786. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/oby.22949>
- Nieman, D. C., Henson, D. A., Austin, M. D., & Brown, V. A. (2005). Immune response to a 30-minute walk. *Med Sci Sports Exerc*, 37(1), 57-62. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000149808.38194.21>
- Nieman, D. C., & Wentz, L. M. (2019). The compelling link between physical activity and the body's defense system. *J Sport Health Sci*, 8(3), 201-217. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.09.009>
- OPAS/OMS. OP-ADSOMDS. Folha informativa - COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus). <https://www.paho.org/pt/covid19>
- Palamara, A. T., Nencioni, L., Aquilano, K., De Chiara, G., Hernandez, L., Cozzolino, F., Ciriolo, M. R., & Garaci, E. (2005). Inhibition of influenza A virus replication by resveratrol. *J Infect Dis*, 191(10), 1719-1729. <https://doi.org/10.1086/429694>
- Park, J. E., & Barbul, A. (2004). Understanding the role of immune regulation in wound healing. *American journal of surgery*, 187(5A), 11S–16S. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(03\)00296-4](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(03)00296-4)
- Pedersen, B. K., & Hoffman-Goetz, L. (2000). Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiol Rev*, 80(3), 1055-1081. <https://doi.org/10.1152/physrev.2000.80.3.1055>
- Peters, E. M., & Bateman, E. D. (1983). Ultramarathon running and upper respiratory tract infections. An epidemiological survey. *S Afr Med J*, 64(15), 582-584.
- Prefeitura-RJ. (2020). Prefeitura anuncia fase 5 de flexibilização na cidade. <https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-anuncia-fase-5-de-flexibilizacao-na-cidade/>
- Rhodes, J. M., Subramanian, S., Laird, E., & Kenny, R. A. (2020). Editorial: low population mortality from COVID-19 in countries south of latitude 35 degrees North supports vitamin D as a factor determining severity. In *Aliment Pharmacol Ther* (Vol. 51, pp. 1434-1437). <https://doi.org/10.1111/apt.15777>
- Rodríguez, L., Cervantes, E., & Ortiz, R. (2011). Malnutrition and gastrointestinal and respiratory infections in children: a public health problem. *Int J Environ Res Public Health*, 8(4), 1174-1205. <https://doi.org/10.3390/ijerph8041174>
- Rodríguez-Morales, A. J., MacGregor, K., Kanagarajah, S., Patel, D., & Schlagenhauf, P. (2020). Going global - Travel and the 2019 novel coronavirus. *Travel Med Infect Dis*, 33, 101578. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101578>

- Ross, A. C. (1996). Vitamin A deficiency and retinoid repletion regulate the antibody response to bacterial antigens and the maintenance of natural killer cells. *Clin Immunol Immunopathol*, 80(3 Pt 2), S63-72. <https://doi.org/10.1006/clin.1996.0143>
- Scalbert, A., & Williamson, G. (2000). Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *J Nutr*, 130(8S Suppl), 2073s-2085s. <https://doi.org/10.1093/jn/130.8.2073S>
- Scheffer, D. D. L., & Latini, A. (2020). Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on peripheral and central organs. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*, 1866(10), 165823. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165823>
- Scholz, J. R., Lopes, M. A. C. Q., Saraiva, J. F. K., & Colombo, F. C. (2020). COVID-19, Sistema Renina-Angiotensina, Enzima Conversora da Angiotensina 2 e Nicotina: Qual a Inter-Relação? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 115, 708-711.
- Shi Yue, Shi Hui, Nieman, D. C., Hu, Q., Yang, L., Liu, T., Zhu, X., Wei, H., Wu, D., Li, F., Cui, Y., & Chen, P. (2019). Lactic Acid Accumulation During Exhaustive Exercise Impairs Release of Neutrophil Extracellular Traps in Mice. *Frontiers in physiology*, 10, 709-709. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00709>
- Simpson, R. J., Campbell, J. P., Gleeson, M., Krüger, K., Nieman, D. C., Pyne, D. B., Turner, J. E., & Walsh, N. P. (2020). Can exercise affect immune function to increase susceptibility to infection? *Exerc Immunol Rev*, 26, 8-22.
- Smuder, A. J., Min, K., Hudson, M. B., Kavazis, A. N., Kwon, O. S., Nelson, W. B., & Powers, S. K. (2012). Endurance exercise attenuates ventilator-induced diaphragm dysfunction. *J Appl Physiol* (1985), 112(3), 501-510. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01086.2011>
- Sommer, A., & Vyas, K. S. (2012). A global clinical view on vitamin A and carotenoids. *Am J Clin Nutr*, 96(5), 1204s-1206s. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.034868>
- Souza, F. R., Motta-Santos, D., Santos Soares, D. d., de Lima, J. B., Cardozo, G. G., Pinto Guimarães, L. S., Negrão, C. E., & dos Santos, M. R. (2020). Physical Activity Decreases the Prevalence of COVID-19-associated Hospitalization: Brazil EXTRA Study. *medRxiv*, 2020.2010.2014.20212704. <https://doi.org/10.1101/2020.10.14.20212704>
- Stiff, A., Trikha, P., Mundy-Bosse, B., McMichael, E., Mace, T. A., Benner, B., Kendra, K., Campbell, A., Gautam, S., Abood, D., Landi, I., Hsu, V., Duggan, M., Wesolowski, R., Old, M., Howard, J. H., Yu, L., Stasik, N., Olencki, T., Muthusamy, N., Tridandapani, S., Byrd, J. C., Caligiuri, M., & Carson, W. E. (2018). Nitric Oxide Production by Myeloid-Derived Suppressor Cells Plays a Role in Impairing Fc Receptor-Mediated Natural Killer Cell Function. *Clin Cancer Res*, 24(8), 1891-1904. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-17-0691>
- Teymoori-Rad, M., Shokri, F., Salimi, V., & Marashi, S. M. (2019). The interplay between vitamin D and viral infections. *Rev Med Virol*, 29(2), e2032. <https://doi.org/10.1002/rmv.2032>
- Tian, Y., & Rong, L. (2020). Letter: does vitamin D have a potential role against COVID-19? Authors' reply. In *Aliment Pharmacol Ther* (Vol. 52, pp. 410-411). <https://doi.org/10.1111/apt.15817>
- Timoneda, J., Rodríguez-Fernández, L., Zaragoza, R., Marín, M. P., Cabezuelo, M. T., Torres, L., Viña, J. R., & Barber, T. (2018). Vitamin A Deficiency and the Lung. *Nutrients*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/nu10091132>
- Ukawa, S., Zhao, W., Yatsuya, H., Yamagishi, K., Tanabe, N., Iso, H., & Tamakoshi, A. (2019). Associations of Daily Walking Time With Pneumonia Mortality Among Elderly Individuals With or Without a Medical History of Myocardial Infarction or Stroke: Findings From the Japan Collaborative Cohort Study. *J Epidemiol*, 29(6), 233-237. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20170341>



- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wong, C. M., Chan, W. M., Yang, L., Chan, K. P., Lai, H. K., Thach, T. Q., Ho, L. M., Lam, T. H., & Peiris, J. S. (2014). Effect of lifestyle factors on risk of mortality associated with influenza in elderly people. *Hong Kong Med J*, 20 Suppl 6, 16-19.
- Woods, J. A., Keylock, K. T., Lowder, T., Vieira, V. J., Zelkovich, W., Dumich, S., Colantuano, K., Lyons, K., Leifheit, K., Cook, M., Chapman-Novakofski, K., & McAuley, E. (2009). Cardiovascular exercise training extends influenza vaccine seroprotection in sedentary older adults: the immune function intervention trial. *J Am Geriatr Soc*, 57(12), 2183-2191. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02563.x>
- Wu, D., Lewis, E. D., Pae, M., & Meydani, S. N. (2019). Nutritional Modulation of Immune Function: Analysis of Evidence, Mechanisms, and Clinical Relevance. *Frontiers in immunology*, 9, 3160. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.03160>
- Wu, S., Ma, C., Yang, Z., Yang, P., Chu, Y., Zhang, H., Li, H., Hua, W., Tang, Y., Li, C., & Wang, Q. (2016). Hygiene Behaviors Associated with Influenza-Like Illness among Adults in Beijing, China: A Large, Population-Based Survey. *PLOS ONE*, 11(2), e0148448. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148448>
- Xu, Z., Shi, L., Wang, Y., Zhang, J., Huang, L., Zhang, C., Liu, S., Zhao, P., Liu, H., Zhu, L., Tai, Y., Bai, C., Gao, T., Song, J., Xia, P., Dong, J., Zhao, J., & Wang, F. S. (2020). Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*, 8(4), 420-422. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30076-x](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30076-x)
- Zabetakis, I., Lordan, R., Norton, C., & Tsoupras, A. (2020). COVID-19: The Inflammation Link and the Role of Nutrition in Potential Mitigation. *Nutrients*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/nu12051466>
- Zheng, J. (2020). SARS-CoV-2: an Emerging Coronavirus that Causes a Global Threat. *International journal of biological sciences*, 16(10), 1678-1685. <https://doi.org/10.7150/ijbs.45053>
- Zhong, N. S., Zheng, B. J., Li, Y. M., Poon, Xie, Z. H., Chan, K. H., Li, P. H., Tan, S. Y., Chang, Q., Xie, J. P., Liu, X. Q., Xu, J., Li, D. X., Yuen, K. Y., Peiris, & Guan, Y. (2003). Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February 2003. *Lancet*, 362(9393), 1353-1358. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)14630-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)14630-2)
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, 395(10229), 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30566-3)

JIM

JORNAL DE INVESTIGAÇÃO MÉDICA

Contatos | Editores

Diego Viana Gomes

diegoefd@gmail.com

Cristina Vaz de Almeida

vazdealmeidacristina@gmail.com

ponteditora **JIM**
Jornal de Investigação Médica