

**Organizadora:
Dionizia Xavier Scomparin**



**A ABORDAGEM CIENTÍFICA NAS
CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Texto e Contexto

EDITORA

2023@Dionizia Xavier Scomparini
Todos os direitos reservados à organizadora

O conteúdo dos artigos é de responsabilidade dos autores

Capa, projeto gráfico e diagramação: Texto e Contexto Editora
Diretora e editora-chefe: Néia Hauer

D592 A abordagem científica nas Ciências da Saúde / [livro eletrônico]/ Dionísia Xavier Scomparini (Org.). Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2023.
38 p.; e-book PDF Interativo

ISBN: 978-65-88461-97-6

DOI: 10.54176/OOGT3875 - <https://doi.org/10.54176/OOGT3875>

1.Saúde. 2. Ciência. 3.Metodologia . I. Scomparini, Dionísia Xavier (Org.).

CDD: 613

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Texto e Contexto

EDITORA

www.textoecontextoeditora.com.br
contato@textoecontextoeditora.com.br
(42) 988834226 - somente Whatsapp

CONSELHO EDITORIAL:

Presidente:

Dr^a. Larissa de Cássia Antunes Ribeiro (Unicentro)

Membros:

Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Dr^a. Silvana Oliveira (UEPG)

Doutorando Anderson Pedro Laurindo (UTFPR)

Dr^a. Marly Catarina Soares (UEPG)

Dr^a. Naira de Almeida Nascimento (UTFPR)

Dr^a Letícia Fraga (UEPG)

Dr^a. Anna Stegh Camati (UNIANDRADE)

Dr. Evanir Pavloski (UEPG)

Dr^a. Eunice de Moraes (UEPG)

Dr^a. Joice Beatriz da Costa (UFFS)

Dr^a. Luana Teixeira Porto (URI)

Dr. César Augusto Queirós (UFAM)

Dr. Valdir Prigol (UFFS)

Dr^a. Clarisse Ismério (URCAMP)

Dr. Nei Alberto Salles Filho (UEPG)

Dr^a Ana Flávia Braun Vieira (UEPG)

Dr. Marcos Pereira dos Santos (UTFPR)

A abordagem científica nas Ciências da Saúde, organizado por Dionízia Sconparim, visa abordar pesquisas básicas e aplicadas na área de saúde. A pesquisa nesta área apresenta aspecto interdisciplinar, uma vez que para a tomada de decisão é necessário buscar informações na pesquisa básica e na pesquisa clínica. São artigos científicos que abordam a pesquisa básica e pesquisa aplicada, que chamam a atenção para a importância da realização destes tipos de pesquisas na área de Ciências da Saúde.

Desejamos a todos boa leitura.

SUMÁRIO

6

**1. CUIDADO INTERDISCIPLINAR AO DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DURANTE A PANDEMIA
DA COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA**

Ianka do Amaral (UEPG); Luiz Ricardo Marafigo Zander (UEPG); Ana Paula de Melo (UEPG); Cristina Berger Fadel (UEPG); Fabiana Bucholdz Teixeira Alves (UEPG); Leandro Cavalcante Lipinski (UEPG); Erildo Vicente Muller (UEPG); Pollyanna Kássia de Oliveira Borges (UEPG)

14

**2. INTER-RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE,
DIETA OCIDENTAL E MICROBIOTA**

Tayná Nery Banckes (UEPG); Joana Marília Bérغامo (UEPG)

20

**3. DIETAS PADRÃO E DE CAFETERIA
PARA RATOS E CAMUNDONGOS
UTILIZADOS EM EXPERIMENTAÇÃO:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Gabriel Antonio Pivovar (UEPG); Janaina de Oliveira Chaves (UFRJ-Macaé); João Lucas de Paula Xavier (UEPG); Dionízia Xavier Scomparin (UEPG); Rosane Aparecida Ribeiro (UEPG)

31

**4. A PREVALÊNCIA DA OBESIDADE
E HIPERTENSÃO EM MULHERES
DE TRÊS UNIDADES BÁSICAS DE
SAÚDE DE PONTA GROSSA- PR**

Filipe Augusto Baier de Andrade (UEPG); Dionízia Xavier Scomparin (UEPG); Mateus Monteiro Cereijo (UEPG); Úrsula Cristina do Prado (UEPG)

1. CUIDADO INTERDISCIPLINAR AO DIABETES MELLITUS TIPO 2 DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA

Ianka do Amaral (UEPG)
Luiz Ricardo Marafigo Zander (UEPG)
Ana Paula de Melo (UEPG)
Cristina Berger Fadel (UEPG)
Fabiana Bucholdz Teixeira Alves (UEPG)
Leandro Cavalcante Lipinski (UEPG)
Erildo Vicente Muller (UEPG)
Pollyanna Kássia de Oliveira Borges (UEPG)

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica complexa que exige cuidados contínuos, com estratégias multifatoriais de redução de risco, além do controle glicêmico. Mundialmente, cerca de 415 milhões de pessoas convivem com DM atualmente (ADA, 2019; HARDING *et al.*, 2019).

O DM apresenta diversos tipos classificados de acordo com a sua etiologia, sendo o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) o mais comum, acometendo cerca de 90% da população que vivem com algum tipo de DM. O DM2 é resultado da complexa interação entre uma predisposição genética, fatores ambientais e comportamentais que, ao serem somados, resultam em diminuição da secreção pancreática de insulina, além da redução de sua ação ou resistência nos órgãos periféricos, resultando em hiperglicemia e glicotoxicidade (ADA, 2019).

O DM2 exige abordagens combinadas, que envolvem o controle de peso, atividade física, dieta, cessação de tabagismo, bem como o estabelecimento de terapia medicamentosa. Juntas, estas estratégias garantem o controle e tratamento da doença, sendo fundamental a atuação interdisciplinar para o sucesso do manejo (FARHAT *et al.*, 2019).

A Atenção Primária à Saúde (APS) no Sistema Único de Saúde (SUS) é o nível de atenção com maior capilaridade, garantida pela Estratégia Saúde da Família (ESF), que permite a realização de ações voltadas ao controle das doenças e condições crônicas

e da COVID-19 (ASSUNÇÃO *et al.*, 2017; GERALDO; DE FARIAS; SOUZA, 2021).

Este nível de atenção possui alto potencial de resolubilidade dos problemas de saúde apresentados pela população, sendo definido como a porta de entrada para os serviços de saúde (GERALDO; DE FARIAS; SOUZA, 2021).

Um dos objetivos da APS é a diminuição das internações hospitalares por meio de ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde. Além disso, considerando as diretrizes da APS, tais como: Regionalização, Territorialização, População Adscrita, Cuidado Centrado na pessoa, Resolutividade, Longitudinalidade do Cuidado, Ordenação da Rede e Participação da Comunidade, é imprescindível considerá-la como um importante dispositivo de enfrentamento à COVID-19 (GERALDO; DE FARIAS; SOUZA, 2021).

Desde o início da pandemia da COVID-19, o DM tem sido associado a piores resultados clínicos devido a mecanismos não totalmente compreendidos até o momento, tornando esta população com pior

prognóstico quando infectada pelo vírus (HUANG *et al.*, 2020; ZHANG *et al.*, 2020). Associado a este fator, encontra-se a dificuldade de acesso aos serviços de saúde pelos pacientes com doenças crônicas devido a necessidade de isolamento social, utilizado como medida de controle da infecção pelo novo coronavírus, bem como o remanejamento de equipes de saúde para assistência direta ao COVID e a escassez de informação científica acerca da relação entre DM e COVID-19, resultando em fragilidades vitais ao controle e tratamento da doença (BORGES *et al.*, 2020).

Frente ao exposto, este estudo foi elaborado para fornecer acesso rápido às estratégias presentes na literatura para o manejo do paciente com DM2, durante a pandemia da COVID-19, no âmbito da interdisciplinaridade e do ambiente da APS. Considerando a proposta, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: Quais as estratégias de cuidado interdisciplinar ao paciente com DM2 durante a pandemia da COVID-19, no contexto da atenção primária à saúde? Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura acerca das estratégias interdisciplinares utilizadas para o manejo do DM2 durante a pandemia da COVID-19, no contexto da APS.

MÉTODOS

Para responder à questão de pesquisa, foi realizado o método de revisão integrativa da literatura. Este método permite sintetizar informações e obter conclusões com base em um objetivo previamente estabelecido. A revisão integrativa da literatura é, dentre as revisões, a de abordagem metodológica mais ampla, pois permite a inclusão de estudos experimentais e não experimentais acerca do tema pesquisado para a construção da revisão. Ela fornece aos profissionais de saúde o acesso rápido à resultados relevantes de pesquisas, permitindo a tomada de decisões baseadas em evidências científicas e trazendo maior criticidade sobre sua atuação (WHITTEMORE; KNAFL, 2005; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

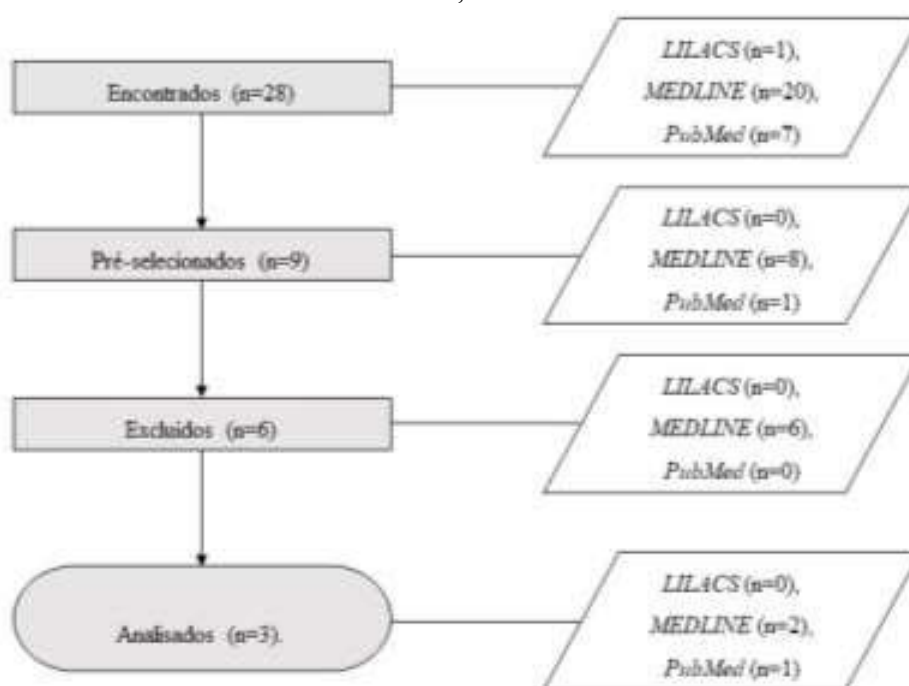
Esta revisão foi realizada em seis etapas: elaboração da questão norteadora; pesquisa na literatura, coleta de dados; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; análise crítica dos estudos incluídos (categorização dos estudos); discussão dos resultados: análise e interpretação dos dados, avaliação dos estudos incluídos na revisão; e apresentação da revisão (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

O levantamento bibliográfico foi realizado em julho de 2021, e o período de inclusão dos estudos foi de 2020 a 2021, nas bases de dados *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)* e *PubMed*. Para o levantamento dos artigos, foram utilizados os descritores Diabetes Mellitus tipo 2 (*Diabetes Mellitus, Type 2*), Equipe de Assistência ao Paciente (*Patient Care Team*) e COVID-19 nos idiomas português e inglês, sendo empregado o operador booleano “AND” entre as palavras. Os critérios de inclusão utilizados para o levantamento bibliográfico foram: artigos completos, disponíveis em sua base de dados, em português ou inglês, com abordagem multi ou interdisciplinar no tratamento do DM2 no contexto da APS. Os critérios de exclusão foram artigos que apresentavam abordagem hospitalar, com enfoque em uma única área profissional, opiniões de especialistas, relatórios de comitês de especialidades, revisões sistemáticas, meta-análises ou que se encaixavam no manejo de outros tipos de DM.

A seleção dos artigos baseou-se em três etapas sequenciais. Na primeira etapa, foi realizada a seleção pela leitura dos títulos das pesquisas, na segunda foi efetuada a seleção pela leitura do resumo e na terceira foram selecionados pela leitura integral.

Abaixo está apresentado um fluxograma do processo de seleção dos artigos revisados (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos revisados de acordo com a base de dados. Ponta Grossa, PR, Brasil, 2021.



Fonte: os autores.

Inicialmente foram encontrados 28 artigos: 1 artigo na *LILACS*, 20 artigos na *MEDLINE* e 7 artigos na *PubMed*. Destes artigos encontrados, foram pré-selecionados 9 artigos pela leitura dos títulos em cada base de dados: nenhum artigo da *LILACS*, 8 artigos da *MEDLINE* e 1 artigo da *PubMed*. Após leitura dos resumos, foram excluídos 6 artigos que não se enquadravam nos critérios previamente estabelecidos: nenhum artigo da *LILACS*, 6 artigos da *MEDLINE* e nenhum artigo da *PubMed*. A amostra final resultante foi composta por 3 artigos que foram analisados na íntegra: nenhum artigo da *LILACS*, 2 artigos da *MEDLINE* e 1 artigo da *PubMed*.

Para sistematizar as informações provenientes dos estudos analisados, foram elaborados dois quadros contendo os seguintes itens: título, autor (ano), delineamento da pesquisa e objetivo (Tabela 1); atores envolvidos na ação interdisciplinar, estratégia interdisciplinar empregada/descrita e principais achados do estudo (Tabela 2).

RESULTADOS

Ao todo, três estudos foram incluídos na presente revisão e publicados em 2021. No que se refere ao delineamento das pesquisas, houve multiplicidade de informações: ensaio clínico randomizado (33,3%), revisão narrativa (33,3%) e ensaio clínico (33,3%). Os estudos visaram essencialmente descrever estratégias utilizadas, ou potencialmente utilizáveis, para o manejo do DM2 durante a pandemia da COVID-19. A seguir, encontra-se uma tabela detalhada com informações de acordo com o título do artigo, autor, ano de publicação, delineamento da pesquisa e objetivo (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos artigos por autor (ano), título, delineamento da pesquisa e objetivo.
Ponta Grossa, PR, Brasil, 2021.

Nº	Título do artigo	Autor (ano)	Delineamento da pesquisa	Objetivo
1	Telehealth strategy to mitigate the negative psychological impact of the COVID-19 pandemic on type 2 diabetes: A randomized controlled trial	Alessi et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado controlado.	Avaliar o impacto de estratégias sobre os parâmetros de saúde mental em pessoas com DM2 durante a pandemia da COVID-19 no Brasil
2	Innovations in Diabetes Care for a Better “New Normal” Beyond COVID-19	Agarwal e colaboradores (2021)	Revisão narrativa	Implementar, testar e integrar modelos de tratamento do diabetes mellitus para melhorar os resultados médicos, a experiência do paciente, a satisfação do provedor e reduzir custos.
3	A remotely-delivered communit action project to promote a diabetes lifestyle intervention programme in northwest London: basis, process and outcomes	Kapadia, Gao e Cumming (2021)	Ensaio clínico	Revisar diversos modelos de atenção que têm potencial para se tornarem padrão de cuidado ao período trans e pós-pandemia

Fonte: os autores

Dos 3 artigos analisados, foram identificadas 7 categorias profissionais que integravam as equipes de estratégias, nas quais foram citadas com a seguinte frequência: 6 medicina (50%), 2 psicologia (16,6%), 1 farmácia (8,3%), 1 enfermagem (8,3%), 1 educador (8,3%) e 1 estudante de medicina (8,3%). Destaca-se que o estudo de Kapadia, Gao e Cumming (2021) empregaram a iniciativa *REWIND* da *United Kingdom Independent Clinical Solutions*, que é uma organização multiprofissional. No entanto, os profissionais participantes desta organização não foram descritos claramente no estudo. As principais estratégias propostas observadas nos estudos foram relativas à atividades educacionais sobre o DM2, salientando sua relação com a saúde mental, a realização de consultas e suporte aos pacientes com diabetes de maneira remota (telemedicina/telessaúde), a melhoria no acesso ao cuidado da doença, o cuidado prestado por uma equipe multidisciplinar e baseado em informações compartilhadas, a necessidade do farmacêutico na equipe colaborativa, o suporte interdisciplinar no período de transição para a vida adulta do paciente infantil que tem diabetes, além da possibilidade de utilização de tecnologias de informação para o alcance dessas iniciativas (folder, mensagens de texto, *web* conferências).

No que se refere ao formato mais adequado das estratégias a serem empregadas durante a pandemia da COVID-19, houve consenso na utilização das tecnologias de atendimento remoto como uma alternativa viável ao acesso e continuidade do cuidado ao DM2. Ademais, pôde ser observado que as propostas têm potencial de melhorias nos seguintes fatores: autopercepção em saúde mental, acesso integral ao cuidado do DM, aquisição e compartilhamento de informações relativas ao manejo do DM, aceitação da terapia medicamentosa, PA, hemoglobina glicada, controle do colesterol, passagem tênue para a vida adulta da criança diabética, bem como na aceitação de modalidades remotas de cuidado. Na sequência será exposto uma tabela contendo as informações supracitadas dos estudos analisados (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação dos artigos por objetivo, metodologia e resultados. Ponta Grossa, PR, Brasil, 2021.

Nº	Atores envolvidos na ação interdisciplinar	Estratégia interdisciplinar empregada/descrita	Principais achados do estudo
1	Médicos clínicos gerais, médicos cardiologistas, médicos endocrinologistas e psicólogos.	A equipe implementou um conjunto de estratégias, como o contato telefônico e a utilização de materiais educativos sobre saúde mental, hábitos saudáveis e cuidados com o diabetes <i>mellitus</i> .	Após 16 semanas de acompanhamento, uma triagem positiva para transtornos mentais foi encontrada em 37% do grupo de intervenção e 57,8% no grupo controle. O sofrimento emocional foi de 21,7% no grupo de intervenção e 42,2% no grupo controle. Não foram encontradas diferenças entre os grupos em relação aos distúrbios alimentares e sono.
2	Nutricionistas, educadores, psicólogo, médico endocrinologista, farmacêutico, médico clínico geral e enfermeiro	Os autores descreveram diversos modelos presentes na literatura que podem ser aplicados no manejo do DM tipo 1 e 2 e que têm sido utilizados durante a pandemia da COVID-19. A saber: telemedicina, <i>eConsults</i> , ¹ <i>ECHO</i> , ² <i>Team-based care</i>	A <i>telemedicina</i> melhora o acesso aos cuidados do DM e garante o distanciamento social. A <i>eConsults</i> ¹ trata-se de comunicações virtuais assíncronas específicas do paciente entre um especialista e o provedor de referência que resulta em facilidade do acesso ao atendimento, comparável ao atendimento presencial. A iniciativa <i>ECHO</i> ² é um programa de telementoriação que permite a interação remota de prestadores de cuidados primários do DM com especialistas de diferentes localidades, resultando na aquisição e disseminação de novos conhecimentos relativos a terapêuticas inovadoras. O <i>Team-based care</i> garante melhor comunicação e acesso mais completo aos serviços de saúde. O modelo colaborativo médico-farmacêutico <i>Pharmacist-led care</i> ³ resulta em melhorias na adesão à terapia medicamentosa, redução da pressão arterial, dos níveis de hemoglobina glicada e no melhor controle do colesterol. A transição do cuidado do diabetes <i>mellitus</i> do público infantil para o adulto, ao ser suportada por informações e acesso à equipe multidisciplinar garante atenuidade neste processo, que pode ser traumatizante e prejudicial ao manejo da doença.
3	Dois acadêmicos de medicina, um clínico geral e United Kingdom Independent Clinical Solutions ⁴ (multiprofissional)	A equipe elaborou e utilizou três estratégias remotas: um folder informativo, ligações e mensagens de texto, e uma web conferência ao vivo. O feedback foi coletado pré e pós- intervenção.	Informações relativas ao programa de suporte para redução de peso REWIND: o interesse aumentou de 2,7 (pré- intervenção) para 4,7 (pós- intervenção), o conhecimento sobre a iniciativa aumentou de 2,1 (pré- intervenção) para 4 (pós- intervenção) e a probabilidade de inscrição autorrelatada aumentou de 2,6 (pré- intervenção) para 4,2 (pós- intervenção). O folheto e a web conferência foram consideradas úteis e duas semanas após a web conferência, dois desses pacientes aderiram ao REWIND ⁵ .

Fonte: os autores.

1. eConsults: comunicações virtuais assíncronas específicas do paciente entre um especialista e o provedor de referência, que ocorre dentro de uma plataforma eletrônica segura.

2. ECHO: programa de telementoriação global, baseado em evidências, que visa construir a capacidade dos prestadores de cuidados primários para o tratamento do diabetes por meio do aprendizado contínuo baseado em casos.

3. Pharmacist-led care: modelo colaborativo médico-farmacêutico na atenção primária.

4. United Kingdom Independent Clinical Solutions: grupo multiprofissional de serviços de saúde do Reino Unido.

5. REWIND: programa de suporte para redução de peso com dieta intensiva.

DISCUSSÃO

Esse estudo foi realizado buscando investigar as estratégias multidisciplinares no manejo de pacientes com DM2 durante a pandemia causada pela COVID-19. Após o levantamento nas bases de dados relatadas, foi possível identificar diversas ferramentas utilizadas para melhorar o manejo de pacientes com diabetes durante a pandemia, com destaque especial para as tecnologias de assistência à saúde na modalidade remota.

Agarwal e colaboradores (2021) revisaram vários modelos utilizados para o cuidado e atenção à saúde de pacientes com doenças endócrinas. Entre os modelos, os autores fazem um levantamento sobre o uso da telemedicina como uma fonte rápida e eficiente para o tratamento e acompanhamento de pacientes com diabetes, além de ser uma fonte de apoio ao necessário distanciamento social vivido atualmente. Segundo Brito e Leitão (2020), uma opção importante trazida dentro desse modelo é as ligações para o monitoramento de pacientes que não possuem acesso à internet, com isso o modelo busca dar acesso ao maior número de pacientes. Essas tecnologias remotas são importantes aliadas no sistema de saúde do Brasil, especialmente no contexto da COVID-19, pois fornecem acesso aos serviços essenciais, auxiliando os profissionais e os pacientes na continuidade do cuidado. Ademais, garantem a comunicação direta entre a equipe de saúde e a população e evitam a necessidade de descolamento, trazendo conforto e reduzindo as chances de contaminação pela COVID-19.

Outro modelo de atenção à saúde usado durante a pandemia da COVID-19 e discutido por Agarwal e colaboradores (2021), conhecido como *eConsults*. Nesse modelo o paciente tem acesso ao especialista endócrino, além de permitir uma educação básica conduzida pelos endocrinologistas para profissionais que se beneficiam de *feedback* em tempo real sobre os casos. O modelo descrito vem ao encontro à necessidade do contínuo aperfeiçoamento profissional requerido nos serviços de saúde pública, especialmente no contexto da assistência interdisciplinar, com o cuidado centrado no paciente para a obtenção de melhores resultados em saúde (REEVES *et al.*, 2016).

Kapadia, Gao e Cumming (2021) realizaram um projeto de intervenção no estilo de vida de pacientes com DM2, com intuito na redução de peso através de dieta com programa de apoio, utilizando estratégias remotas como: folhetos informativos, ligações e mensagens de texto, e um *webinar* interativo ao vivo. Com essas ferramentas os profissionais da saúde conseguiram um *feedback* positivo, com pacientes mais conscientes com o cuidado a própria saúde. Além disso, o levantamento mostrou uma maior probabilidade de interesse para inscrição no programa pelos pacientes com DM2. Sabe-se que a motivação do paciente, bem como a capacidade de autogerenciamento, são competências essenciais para a adesão e sucesso do tratamento do DM2 (ADA, 2019). Assim sendo, a iniciativa aqui descrita pode ser uma potencial ferramenta no manejo dessas situações.

Alessi *et al.* (2020) buscaram em sua pesquisa avaliar o impacto psicológico decorrente da pandemia, por meio de estratégias multidisciplinares em telessaúde, seguindo as medidas de distanciamento social. As estratégias propostas pelo grupo visaram ajudar os pacientes com DM2 a se manterem saudáveis durante a pandemia, para tanto, contaram com apoio de ferramentas como ligações telefônicas e fornecimento de materiais educativos sobre questões relacionadas à saúde mental, hábitos saudáveis e cuidados com o diabetes. Como resultado das estratégias o grupo de estudo compartilhou após 16 semanas de acompanhamento dos pacientes, um desfecho positivo para os transtornos emocionais sofridos pelos pacientes durante o isolamento social, esclarecendo a importância da manutenção da conexão dos profissionais da saúde versus pacientes, na forma remota. Sabe-se que o vínculo entre profissional e paciente favorece a horizontalidade da assistência, construção do sentido de protagonismo e pertencimento no tratamento e na autonomia do paciente, essenciais no manejo do DM2 (ADA, 2019).

O estudo aqui realizado possibilitou o fácil acesso às informações referentes ao manejo do DM2 durante a pandemia da COVID, baseadas em referencial teórico atualizado. No entanto, essa revisão possui limitações justificadas pela escassez de estudos encontrados durante a busca realizada nas bases de dados. Este importante entrave revela que, embora a DM2 seja uma doença crônica conhecidamente relacionada à piores desfechos da COVID-19 (ANDRADE *et al.*, 2021), ainda há a necessidade de construção de subsídios teóricos, especialmente protocolos, que instrumentalizem e empoderem as equipes de saúde que atuam na atenção básica para o adequado manejo, centrado no paciente e com abordagem integral, colaborativa e interdisciplinar.

CONCLUSÃO

A revisão integrativa da literatura aqui apresentada permite sintetizar as principais, e mais atuais, informações relacionadas às estratégias interdisciplinares para o manejo do DM2 durante a pandemia da COVID-19, no âmbito da APS (extra hospitalar). Assim, fornece subsídio necessário ao empoderamento de equipes de saúde que prestam cuidado aos diabéticos, garantindo o adequado manejo de pacientes complexos. Além disso, destaca-se que as estratégias utilizando tecnologias de apoio remoto apresentam bons resultados para a acessibilidade da assistência durante o período pandêmico, driblando a descontinuidade originada pelas medidas de isolamento social.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, S. *et al.* Innovations in diabetes care for a better “new normal” beyond COVID-19. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 106, n. 1, p. 377-381, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa704>. Acesso em: 7 maio 2022.
- ALESSI, J. *et al.* Mental health in the era of COVID-19: prevalence of psychiatric disorders in a cohort of patients with type 1 and type 2 diabetes during the social distancing. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 12, n. 76, p. 899-909, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00584-6>. Acesso em: 7 maio 2022.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standard os medical care in diabetes 2019. **Diabetes Care**, v. 42, n. supp. 1, p. 1-196, 2019. Disponível em: https://diabetesjournals.org/care/issue/42/Supplement_1. Acesso em: 7 maio 2022.
- ANDRADE, A. F. F. *et al.* 16. The impact of obesity and diabetes mellitus on the clinical outcomes of patients with covid-19: an integrative review. **Revista de Medicina (São Paulo)**, v. 100, n. 3, p. 269-278, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v100i3p269-278>. Acesso em: 7 maio 2022.
- ASSUNÇÃO, S. C. *et al.* Knowledge and attitude of patients with diabetes mellitus in Primary Health Care. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 21, n. 4, p. 1-7, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2017-0208>. Acesso em: 7 maio 2022.
- BORGES, K. N. G. *et al.* O impacto da pandemia de COVID-19 em indivíduos com doenças crônicas e a sua correlação com o acesso a serviços de saúde. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás Cândido Santiago**, v. 6, n. 3, p. e6000013, 2020. Disponível em: <https://www.revista.esap.go.gov.br/index.php/resap/article/view/240/93>. Acesso em: 7 maio 2022.
- BRITO, B. O.; LEITÃO, L. P. C. Telemedicina no Brasil: Uma estratégia possível para o cuidado em saúde em tempo de pandemia. **Saúde em Redes**, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2020. Disponível em: 10.18310/2446-48132020v6n2Suplem.3202g550. Acesso em: 7 maio 2022.
- FARHAT, G. *et al.* How important is a multidisciplinary team in the management of patients with type 2 diabetes mellitus? An integrative review. **International Journal of Development Research**, v. 9, n. 12, p. 32669-32674, 2019. Disponível em: https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/17754_0.pdf. Acesso em: 7 maio 2022.
- GERALDO, S. M.; DE FARIAS, S. J. M.; SOUZA, F. O. S. A atuação da Atenção Primária no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17359>. Acesso em: 7 maio 2022.
- HARDING, J. L. *et al.* Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. **Diabetologia**, v. 62, n. 1, p. 3-16, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4711-2>. Acesso em: 7 maio 2022.
- HUANG, C. *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497-506, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5). Acesso em: 7 maio 2022.

KAPADIA, S. J.; GAO, Y.; CUMMING, E. A remotely-delivered community action project to promote a diabetes life style intervention programme in northwest London: basis, process and outcomes. **Health Promotion Perspectives**, v. 11, n. 2, p. 250-255, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34172/hpp.2021.30>. Acesso em: 7 maio 2022.

REEVES, S. *et al.* A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide No. 39. *Medical Teacher*, v. 38, n. 7, p. 656-668, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173663>. Acesso em: 7 maio 2022.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. D. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein**, v. 8, n. 1Pt1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 7 maio 2022.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>. Acesso em: 7 maio 2022.

ZHANG, J. J. *et al.* Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. **Allergy**, v. 75, n. 7, p. 1730-1741, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/all.14238>. Acesso em: 7 maio 2022.

2. INTER-RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE, DIETA OCIDENTAL E MICROBIOTA

Tayná Nery Banckes (UEPG)
Joana Marília Bérghamo (UEPG)

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a população mundial vem enfrentando uma epidemia silenciosa de obesidade, estimando-se que mais de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo sofram com a doença (BRASIL, 2022), sendo somente no Brasil, 50% da população adulta diagnosticada com excesso de peso e 20% com obesidade (VIGITEL, 2020). Fatores ambientais, como a crescente taxa de sedentarismo e inclusão de alimentos ultraprocessados com alta quantidade de calorias e pobres em nutrientes estão intimamente ligados no processo saúde-doença.

Recentemente o interesse no papel da microbiota intestinal (MI) e seus impactos no contexto dos distúrbios metabólicos, principalmente no tangente a obesidade, vem gerando interesse na comunidade acadêmica. A dieta e os componentes dietéticos ingeridos surtem efeitos significativos na composição da MI e são os maiores responsáveis por alterações em sua composição (ZINÖCKER et al., 2018).

A MI pode ser definida como uma comunidade de microrganismos simbiotes que colonizam o trato gastrointestinal, exercendo importantes funções metabólicas, endócrinas e imunológicas. O número de microrganismos presentes em sua composição é cerca de dez vezes maior do que a quantidade de células de todo o corpo humano (AMABEBE et al., 2020), tendo como representação principal os filos Firmicutes, Bacteroidetes e Actinobactérias, com variação determinada por pH, taxa de oxigênio e disponibilidade de nutrientes (MOSZAK, 2020) sendo adaptada a cada indivíduo.

A composição dos microrganismos é influenciada por múltiplos fatores, havendo mudanças de acordo com os estágios de desenvolvimento do indivíduo, uso de medicamentos e antibioticoterapia, desenvolvimento de infecções e estresse e até mesmo entre as variações de sexo e etnias (KIM et al., 2020). Entretanto um dos papéis mais

importantes na composição e modulação do microbioma é desempenhado pela nutrição do hospedeiro, havendo relato de divergência na composição da MI entre indivíduos obesos e eutróficos (CUEVAS-SIERRA et al., 2019), sugerindo que o padrão alimentar favorece a disbiose microbiana e consequente surgimento de distúrbios metabólicos, como a obesidade.

Neste estudo, buscamos revisar os conhecimentos recentes sobre a estreita relação entre o desenvolvimento da obesidade por meio da ingestão de uma dieta tipo ocidental e o papel da MI nessa doença.

OBESIDADE E DIETA OCIDENTAL

A obesidade é uma doença complexa com grande impacto negativo na saúde humana, cuja prevalência vem aumentando nas últimas três décadas entre adultos e crianças, sendo geralmente maior entre as mulheres do que entre os homens em todas as faixas etárias (GBD 2015, 2017). É caracterizada como uma doença multifatorial que ocorre devido a ingestão excessiva de alimentos não saudáveis, falta de atividade física, alterações da MI e interação de múltiplos fatores genéticos (DE LORENZO et al., 2020).

O acúmulo de tecido adiposo que caracteriza a obesidade é resultante de um desequilíbrio energético, sendo o excesso de gordura prejudicial à saúde do indivíduo (OMS, 2016). Para avaliar se uma pessoa está no peso ideal utiliza-se o Índice de Massa Corporal (IMC), sendo esse método comumente utilizado pela sua facilidade e simplicidade. Ele é calculado dividindo o peso corporal em quilogramas pela altura em metros ao quadrado (MELDRUM; MORRIS; GAMBONE, 2017). Um IMC ≥ 25 kg/m² é definido como sobrepeso, ≥ 30 kg/m² é considerado obeso (grau 1), com obesidade grave e mórbida definida como IMC de 35 a <40 kg/m² (grau 2) e ≥ 40 kg/m² (grau 3) (OMS, 2010). Estudos mostram que o excesso de peso corporal é um importante fator de risco para mortalidade e morbidade, sendo o alto índice de massa corporal (IMC) associado a doenças crônicas não transmissíveis (GBD, 2015), como doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doença renal crônica, muitos tipos de câncer e osteoartrite (SAMSON et al., 2022; UPADHYAY et al., 2018)

A dieta ocidental caracteriza-se por ser pobre em fibras e rica em gorduras saturadas, carboidratos refinados e sal, levando muitas vezes à obesidade e sobrepeso (RAKHRA et al., 2020). Uma parte substancial da dieta ocidental são os alimentos ultraprocessados, alimentos com alta densidade energética que tiveram seu consumo aumentado nas últimas décadas (LOUZADA et al., 2015), produtos com longa vida na prateleira e altamente palatáveis, como embutidos, refeições prontas, doces, refrigerantes e bebidas açucaradas (MOUBARAC et al., 2013).

Esses alimentos são encontrados com facilidade em diversos estabelecimentos como grandes lojas, farmácias, máquinas de venda automática e outros. Além do fácil acesso e os menores preços em relação a alimentos saudáveis (LARSEN, 2014), a praticidade aliada com o marketing sobre os produtos instiga ainda mais o seu consumo (MARTINS et al., 2022).

Além de contribuir com o aumento da obesidade e comorbidades associadas (RAKHRA et al., 2020), a dieta tipo ocidental também mostrou estar relacionada a impactos prejudiciais no sistema imunológico (MYLES, 2014) e ao comprometimento cognitivo, com ênfase nas funções de memória e aprendizagem que dependem da integridade do hipocampo (KANOSKI, S. E.; DAVIDSON, 2011). Além disso, é associada a distúrbios emocionais, depressão, ansiedade e estresse crônico, relacionados à desregulação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) (LÓPEZ-TABOADA; GONZÁLEZ-PARDO; CONEJO, 2020) e provocar alterações na MI (ZINÖCKER; LINDSETH, 2018).

PAPEL DA MICROBIOTA INTESTINAL NO DESENVOLVIMENTO DA OBESIDADE

O trato gastrointestinal possui cerca de dez vezes mais células bacterianas em sua extensão do que todo o nosso corpo, sendo uma região com enorme diversidade de microrganismos. A MI é formada principalmente pelos filos bacterianos Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobactérias, Proteobactéria e Verucomicrobia, essa diversidade faz com que a composição de cada pessoa seja diferente, existindo uma variabilidade interindividual (CUEVAS-SIERRA et al., 2019). As bactérias atuam no processo de digestão de alimentos, absorção e metabolismo de nutrientes, bem como a modulação de imunidade, sendo desempenhado em ambiente equilibrado (BEAM et al., 2021).

Quando ocorre um desequilíbrio na composição das comunidades no intestino essa é designada de disbiose, condição que predispõe o hospedeiro a inúmeras patologias, como por exemplo doença inflamatória intestinal (ORTIGÃO et al., 2020). Ley et al. (2005) demonstraram existir alterações na MI de camundongos obesos, com um aumento do filo Firmicutes em comparação com Bacteroidetes, tendo essas alterações um papel importante na regulação do balanço energético. Esse desequilíbrio foi visto em

humanos por Jumpertz e colaboradores (2011), onde mostraram que o aumento em 20% dos Firmicutes e diminuição correspondente em Bacteroidetes está relacionado ao aumento na absorção de energia em cerca de ≈ 150 kcal.

A dieta do tipo ocidental promove ganho de peso, alterações no metabolismo energético e ativação do sistema imunológico, sendo um dos motivos que pacientes obesos tendem a apresentar inflamação de baixo grau sustentada (CHRIST, A.; LAUTERBACH, M.; LATZ, 2019) que é associada a alterações da MI, visto que sua desregulação leva na ativação da sinalização imune inata para proteger contra invasão e/ou translocação bacterianas (TRAN et al., 2020). O lipopolissacarídeo (LPS) derivado principalmente da MI é uma molécula química localizada na membrana externa de bactérias gram-negativas (SPERANDEO; MARTORANA; POLISSI, 2017) e são conhecidos por suas fortes respostas imune em diversas espécies eucarióticas (ALEXANDER; RIETSCHER, 2001).

O consumo elevado de gorduras na dieta pode aumentar a permeabilidade intestinal e com isso facilitar a translocação passiva de LPS para o sangue de (ROHR et al., 2020), que pode induzir uma série de respostas pró-inflamatórias por meio da ativação dos receptores Toll-like 2, 4 e 5 (BOUTER, 2017). Essa interação foi observada na pesquisa de Cani e colaboradores (2007), onde camundongos alimentados com dieta rica em gordura tiveram um aumento na concentração plasmática de lipopolissacarídeo derivado de bactérias intestinais (LPS) em uma concentração suficiente para aumentar o peso corporal, a glicemia em jejum e a inflamação, provavelmente por meio de imunidade inata e adaptativa alterada. Eles também verificaram que a administração sistêmica direta de LPS em camundongos alimentados com dieta normal levou a uma resposta metabólica semelhante à alimentação com alto teor de gordura.

Além da relação do sistema imunológico do hospedeiro com a microbiota no desenvolvimento da obesidade, as alterações no metabolismo de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) são relacionados a essa doença (BOUTER et al., 2017). Os AGCC são produzidos a partir da fermentação de fibras alimentáveis não digeríveis por bactérias intestinais e são associados a vias metabólicas do hospedeiro, sendo a sua capacidade de produção pelas bactérias é influenciada principalmente pela diversidade de bactérias e pela qualidade e quantidade da dieta consumida (ZHANG et al., 2021).

Os ácidos graxos de cadeia curta mais abundantes são acetato, propionato e butirato (BOUTER, 2017), esses atuam como sinalizadores para a sua ligação a receptores acoplados à proteína-G, como o GPR41 e GPR43 que estão envolvidos na regulação do metabolismo de lipídios e glicose (DEN BESTEN et al., 2013). Em sua revisão, Frota e colaboradoras (2015) apontam que a ligação com o receptor GPR43 nos enterócitos promove a liberação de GLP-1, aumentando a sensibilidade a insulina, a ligação nesse mesmo receptor quando presente no adipócito suprime a liberação de insulina, inibindo o estoque de gordura no tecido adiposo, e a ligação ao receptor GPR41 aumenta a liberação de PYY, reduzindo o desenvolvimento da obesidade.

No estudo de Kundi et al. (2021) com camundongos obesos, uma dieta baseada em fibra alimentar promoveu o aumento de AGCC e foi associada a redução do peso corporal, agindo por receptores específicos GPR43 e GPR41, além disso, mostrou uma possível melhora na função da barreira intestinal. YAN et al. (2019) também mostraram um aumento na produção de AGCC, sendo esses associados a diminuição de ingestão de energia e na supressão de apetite em camundongos obesos tratados com oligossacarídeo manose, podendo esses efeitos estarem relacionados aos aumentos nos níveis de leptina por AGCC a partir do tecido adiposo através da regulação do receptor GRP41.

A literatura mostra resultados controversos em relação ao aumento de AGCC em indivíduos obesos. Estudos apontam que pessoas obesas apresentaram níveis fecais mais elevados de acetato, propionato e

butirato (SCHWIERTZ et al., 2010; KIM; YAO; JU, 2019) e o aumento na produção de AGCC por determinada MI representa uma fonte extra

de energia, levando a um desequilíbrio na regulação energética (MURUGESAN et al. 2018). Esses resultados foram vistos também em crianças e adolescentes obesos, que apresentaram uma abundância de bactérias capazes de aumentar a biossíntese de AGCC e que essa fonte de energia adicional acaba sendo armazenada como lipídios ou glicose (GOFFREDO et al., 2016).

Dessa forma, não se sabe se há um comprometimento dos efeitos do AGCC em pessoas obesas ou se a sua atuação não seja suficiente para compensar uma dieta do tipo ocidental ou predisposição genética (DEN BESTEN et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES

Por meio dessa revisão, pode-se enfatizar o papel da dieta do tipo ocidental na causa da obesidade e comorbidades associadas. O estilo de vida sedentário em conjunto com a rotina acelerada do século XXI, faz com que as pessoas busquem alimentos de fácil acesso e rápido preparo, sendo muitas vezes alimentos ultraprocessados, ricos em gorduras e açúcar, ingredientes hiperpalatáveis que ativam o sistema de recompensa cerebral e aumentam o seu consumo (LEIGH; LEE; MORRIS, 2018). Esses alimentos além de provocarem a obesidade, também levam a desbiose intestinal, ambos os processos que tem em comum uma inflamação crônica de baixo grau (BOUTER et al., 2017).

São necessários mais estudos para avaliar essas inter-relações, sendo a manipulação da MI associada a uma dieta saudável, um possível tratamento para atenuar a obesidade. Essa interação já é vista como positiva com o uso de probióticos e prebióticos e com o transplante de matéria fecal (TMT), que tem potencial de modular a microbiota de forma positiva (DELZENNE et al., 2012).

No tangente ao TMT, seu uso atualmente é pouco difundido com restrição ao âmbito hospitalar em casos de infecção grave ou de repetição, como na infecção por *Clostridium difficile* (MESSIAS et al., 2018), por se tratar de uma metodologia invasiva e com alto custo. No que diz respeito aos probióticos, especificamente, seu uso pode se tratar de um meio eficaz e integrativo, atuando através de receptores de reconhecimento celular que exercem funções múltiplas no organismo modulando a MI com redução da competição de patógenos, aumento da barreira epitelial, modulação da absorção e excreção de gorduras e genes envolvidos na lipogênese hepática ou lipólise de tecido adiposo (FONTANÉ et al., 2018), tornando-se uma alternativa viável a toda sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, C.; RIETSCHHEL, E. T. **Bacterial lipopolysaccharides and innate immunity**. Journal of Endotoxin Research, v. 7, n.3, p.167–202, jun. 2001.
- AMABEBE, E. *et al.* Microbial dysbiosis-induced obesity: role of gut microbiota in homeostasis of energy metabolism. **The British Journal of Nutrition**, v. 123, n. 10, p. 1127-1137, fev. 2020.
- BEAM, Ashley et al. Effect of Diet and Dietary Components on the Composition of the Gut Microbiota. **Nutrients**, [S.L.], v. 13, n. 8, p. 2795-2800, 15 ago. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu13082795>.
- BRASIL. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Dia Mundial da Obesidade 2022: acelerar a ação para acabar com a obesidade**. 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/4-3-2022-dia-mundial-da-obesidade-2022-acelerar-acao-para-acabar-com-obesidade>. Acesso em: 07 out. 2022.
- BOUTER, K. E. *et al.* Role of the Gut Microbiome in the Pathogenesis of Obesity and Obesity-Related Metabolic Dysfunction. **Gastroenterology**, v.152, n.7, p.1671–1678, mai. 2017.

- CANI, P. D. *et al.* Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. **Diabetes**, v.56, n.7, p.1761–1772, jul. 2007.
- CHRIST, A.; LAUTERBACH, M.; LATZ, E. Western Diet and the Immune System: An Inflammatory Connection. **Immunity**, v.51, n.5, p.794–811, nov. 2019.
- CUEVAS-SIERRA, A. *et al.* Diet, Gut Microbiota, and Obesity: links with host genetics and epigenetics and potential applications. **Advances In Nutrition**, v. 10, supl.1, p. S17- S30, jan. 2019.
- DELZENNE, N. M. *et al.* Targeting gut microbiota in obesity: effects of prebiotics and probiotics. **Nature reviews. Endocrinology**, v.7, n.11, p.639–646, ago. 2011.
- DE LORENZO, A. *et al.* Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. **Nutrition**, v.71, mar. 2020.
- DEN BESTEN, G. *et al.* The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, gut microbiota, and host energy metabolism. **Journal of lipid research**, v.54, n.9, p.2325–2340, set. 2013.
- FROTA, K. M. G. *et al.* Efeito de prebióticos e probióticos na microbiota intestinal e nas alterações metabólicas de indivíduos obesos. **Nutrire**, v.40, n.2, p.173-187, ago. 2015.
- FONTANÉ, Laia *et al.* Influencia de la microbiota y de los probióticos en la obesidad. **Clínica e Investigación En Arteriosclerosis**, [S.L.], v. 30, n. 6, p. 271-279, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2018.03.004>.
- GBD 2015 Obesity Collaborators, AFSHIN, A., FOROUZANFAR, M. H., REITSMA, M. B. *et al.* (2017). 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, jun. 2017.
- GOFFREDO, M. *et al.* Role of Gut Microbiota and Short Chain Fatty Acids in Modulating Energy Harvest and Fat Partitioning in Youth. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, v.101, n.11, p.4367–4376, nov. 2016.
- JUMPERTZ, Reiner *et al.* Energy-balance studies reveal associations between gut microbes, caloric load, and nutrient absorption in humans. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 94, n. 1, p. 58-65, 4 maio 2011. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.110.010132>.
- KANOSKI, S. E.; DAVIDSON, T. L. Western diet consumption and cognitive impairment: links to hippocampal dysfunction and obesity. **Physiology & behavior**, v.103, n.1, p.59–68, abr. 2011.
- KIM, K. N.; YAO, Y.; JU, S. Y. Short Chain Fatty Acids and Fecal Microbiota Abundance in Humans with Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, v.11, n.10, p.2512, out. 2019.
- KIM, Y. S. *et al.* Sex Differences in Gut Microbiota. **The World Journal Of Men’S Health**, v. 38, n. 1, p. 48-52, set. 2020.
- KUNDI, Z. M. *et al.* Dietary Fiber from Oat and Rye Brans Ameliorate Western Diet- Induced Body Weight Gain and Hepatic Inflammation by the Modulation of Short-Chain Fatty Acids, Bile Acids, and Tryptophan Metabolism. **Molecular nutrition & food research**, v.65, n.1, e1900580, jan. 2021.
- LEIGH, S. J.; LEE, F.; MORRIS, M. J. Hyperpalatability and the Generation of Obesity: Roles of Environment, Stress Exposure and Individual Difference. **Current obesity reports**, v.7, n.1, p.6–18, mar. 2018.
- LEY, Ruth E. *et al.* Obesity alters gut microbial ecology. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 102, n. 31, p. 11070-11075, 20 jul. 2005. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0504978102>.
- LÓPEZ-TABOADA, I.; GONZÁLEZ-PARDO, H.; CONEJO, N. M. Western Diet: Implications for Brain Function and Behavior. **Frontiers in psychology**, v.11, e.564413, nov. 2020.
- LOUZADA, M. L. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9-15, dez. 2015.
- MARTINS, A. P. B. *et al.* Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 4, p. 656-665, ago. 2013.
- MELDRUM, D. R.; MORRIS, M. A.; GAMBONE, J. C. Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions—but do we have the will? **Fertility and Sterility**, v. 107, n.4, p.833-839, abr. 2017.
- MESSIAS, Bruno Amantini *et al.* Fecal microbiota transplantation in the treatment of *Clostridium difficile* infection: state of the art and literature review. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [S.L.], v. 45, n. 2, 24 maio 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-6991e-20181609>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL 2020: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas em Inquérito Telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
- MOUBARAC, J. C. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. **Public health nutrition**, v.16, n.12, 2240–2248, dez. 2013.
- MOSZAK, M. *et al.* You Are What You Eat—The Relationship between Diet, Microbiota, and Metabolic Disorders—A Review. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 1096-1099, abr. 2020.

- MURUGESAN, S. *et al.* Gut microbiome production of short-chain fatty acids and obesity in children. **European journal of clinical microbiology & infectious diseases: official publication of the European Society of Clinical Microbiology**, v.37, n.4, p.621–625, dez. 2018.
- MYLES I. A. Fast food fever: reviewing the impacts of the Western diet on immunity. **Nutrition journal**, v.13, n.61., p.1-17, jun. 2014.
- ORTIGÃO, R. *et al.* Gastrointestinal Microbiome - What We Need to Know in Clinical Practice. **GE Portuguese journal of gastroenterology**, v.27, n.5, p. 336–351., ago. 2020.
- RAKHRA, V. *et al.* Obesity and the Western Diet: How We Got Here. *Missouri medicine*, v.117, n.6, p.536–538, nov./dez. 2020.
- ROHR, M. W. *et al.* Negative Effects of a High-Fat Diet on Intestinal Permeability: A Review. **Advances in nutrition (Bethesda, Md.)**, v.11, n.1, p.77–91, jan. 2020.
- SAMSON, R. *et al.* Cardiovascular Disease Risk Reduction and Body Mass Index. **Current Hypertension Reports**, v. 24, p.535-546, jul. 2022.
- SCHWIERTZ, A. *et al.* Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v.18, n.1, p.190–195, dez. 2010.
- SPERANDEO, P.; MARTORANA, A. M.; POLISSI, A. Lipopolysaccharide biogenesis and transport at the outer membrane of Gram-negative bacteria. **Biochimica et biophysica acta - Molecular and cell biology of lipids**, v.1862, n.11, p.1451–1460, nov. 2017.
- TRAN, H. Q. *et al.* “Western Diet” - Induced Adipose Inflammation Requires a Complex Gut Microbiota. **Cellular and molecular gastroenterology and hepatology**, v. 9, n.2, p.313–333, out. 2020.
- UPADHYAY, J. *et al.* Obesity as a Disease. **The Medical clinics of North America**, v.102, n.1, p.13–33, jan. 2018.
- World Health Organization. **A healthy lifestyle - WHO** recommendations, 2010. Disponível em: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>. Acesso em 15 out. 2022.
- World Health Organization. **Obesity**, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/obesity>. Acesso em: 15 out. 2022.
- YAN, S. *et al.* Mannan Oligosaccharide Suppresses Lipid Accumulation and Appetite in Western-Diet-Induced Obese Mice Via Reshaping Gut Microbiome and Enhancing Short-Chain Fatty Acids Production. **Molecular nutrition & food research**, v.63, n.23, p. e1900521, dez. 2019.
- ZHANG, S. *et al.* Dietary fiber-derived short-chain fatty acids: A potential therapeutic target to alleviate obesity-related nonalcoholic fatty liver disease. **Obesity reviews**, v.22, n.11, p.e13316-n/a, jul. 2021.
- ZINÖCKER, Marit *et al.* The Western Diet–Microbiome–Host Interaction and Its Role in Metabolic Disease. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 365-369, 17 mar. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10030365>.

3. DIETAS PADRÃO E DE CAFETERIA PARA RATOS E CAMUNDONGOS UTILIZADOS EM EXPERIMENTAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gabriel Antonio Pivovar (UEPG)
Janaina de Oliveira Chaves (UFRJ-Macaé)
João Lucas de Paula Xavier (UEPG)
Dionízia Xavier Scomparin (UEPG)
Rosane Aparecida Ribeiro (UEPG).

INTRODUÇÃO

A utilização de animais para a experimentação é essencial ao avanço científico. Cerca de 70% das pesquisas utilizam ratos e camundongos (STURGE, 2020). Além da similaridade genética aos humanos, estes roedores são muito utilizados por serem pequenos, prolíferos, terem tempo de gestação curto, o que facilita a manipulação, reduz o custo de manutenção e obtenção (CONCEA, 2016). Para que os ratos e camundongos usados em experimentação permaneçam saudáveis, o pesquisador deve ter clareza dos cuidados mínimos requeridos para a manutenção do macro e micro ambiente no qual são mantidos. A sala de manutenção dos roedores no biotério deve ter barreiras físicas contra ruídos, à entrada de animais selvagens e de microrganismos externos, ter controle das trocas de ar, da temperatura e umidade, ter higiene rigorosa, assim como das gaiolas e bebedouros, e a qualidade da água e dos alimentos ofertados deve ser monitorada (CONCEA, 2013, 2016). Com relação à alimentação, esta deve ser baseada na fisiologia e necessidade nutricional específica a cada etapa da vida do roedor, e, não influenciar no resultado final do estudo. Apesar da alimentação ser fator primordial para evitar o distresse e manter a saúde dos roedores, é observado que muitos pesquisadores não têm clareza dos requerimentos nutricionais mínimos aos roedores voltados à experimentação, o que pode prejudicar a pesquisa científica, principalmente quando são necessárias modificações nas dietas, para produção de modelo experimental que mimetize doença humana em roedores.

A obesidade é doença caracterizada por excesso de tecido adiposo corporal que pode ser decorrente de vários fatores, dentre os quais se destaca a maior ingestão calórica do que o gasto energético (WESTERTEP, 2017). No Brasil, em 2020, 57,5% da população adulta brasileira tinha sobrepeso e 21,5% eram obesos (VIGITEL, 2021). Infelizmente, as projeções científicas indicam progressão de tal situação, tanto no Brasil, quanto mundialmente (GLOBAL BURDEN OF DISEASE NETWORK, 2017). Desta forma, é urgente melhor entender a fisiopatologia da obesidade e suas comorbidades associadas para assim haver alternativas preventivas e de tratamento.

Modelos experimentais de obesidade usando ratos e camundongos têm contribuído para o entendimento desta doença, em especial destaque, está a obesidade induzida por dieta de cafeteria (CAF), que oferta alimentos ultraprocesados aos roedores, visando mimetizar o padrão Ocidental de ingestão de alimentos que melhor se assemelha à condição obesogênica atual (HALL et al., 2019). O consumo de dieta de CAF pelos roedores induz hiperfagia, aumento da adiposidade (BALBO et al., 2016; BORTOLIN et al., 2018; BUYUKDERE; GULEC; AKYOL, 2019; JOHNSON et al., 2016; LEWIS; SINGH; YOUSSEF, 2019; MAEDA JR et al., 2018; MUNTZEL et al., 2012; SAMPEY et al., 2011; VANZELA

et al., 2010) which increases the risk of gestational diabetes. Therefore, pancreatic islet functionality was investigated in control nonpregnant (C e comorbidades como resistência à insulina, intolerância à glicose, prejuízos na secreção de insulina (BALBO et al., 2016; LEWIS; SINGH; YOUSSEF, 2019; VANZELA et al., 2010) we investigated whether subdiaphragmatic vagotomy has benefits on obesity, body glucose homeostasis, and insulin secretion in cafeteria (CAF, dislipidemia (BUYUKDERE; GULEC; AKYOL, 2019), esteatose hepática (BORTOLIN et al., 2018; MAEDA JR et al., 2018), prejuízos cardiovasculares (MUNTZEL et al., 2012) e neurológicos (LEWIS; SINGH; YOUSSEF, 2019; MUNTZEL et al., 2012). Porém, o protocolo de dieta de CAF a ser utilizado necessita de cuidados no manejo nutricional, preconizando em sua composição a oferta mínima de micro e macronutrientes que os roedores necessitam, para que efetivamente a obesidade e comorbidades sejam induzidos. Portanto, os pesquisadores necessitam ter disponíveis mais estudos que esclareçam os requerimentos básicos de macro e micronutrientes aos roedores em experimentação, para que modelos experimentais baseados em modificações nas dietas sejam melhor delineados. Assim, esta revisão da literatura provê informações sobre requerimentos nutricionais mínimos que as dietas purificadas padrão ofertadas aos ratos e camundongos devem fornecer, e com base nesses dados, uma análise crítica da composição de alguns protocolos de dieta de CAF de estudos disponíveis na base de dados *Pubmed*.

REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS BÁSICOS PARA DIETAS DESTINADAS À RATOS E CAMUNDONGOS EM EXPERIMENTAÇÃO

Apesar de haver relatos do início do século XX que preconizavam a padronização das dietas para roedores em experimentação, as dietas utilizadas inicialmente eram principalmente à base de grãos e suplementadas com vitaminas. Porém, estas, por conter ingredientes complexos, que podem fornecer vários nutrientes, não nutrientes e contaminantes, e que variam de lote para lote, contribuíram para baixa reprodutibilidade e conclusões errôneas não apenas em estudos nutricionais, mas também em pesquisas toxicológicas, oncológicas e comportamentais. Assim, começaram a surgir esforços para a elaboração de dietas purificadas compostas por ingredientes refinados, o que permite o controle da composição da matéria prima utilizada, minimizando a presença de não nutrientes e contaminantes (ver breve revisão em: KLURFELD; GREGORY; FIOROTTO, 2021).

A determinação dos requerimentos nutricionais para ratos e camundongos em experimentação iniciou-se em 1973, quando o *American Institute of Nutrition* [AIN; predecessor da *American Society for Nutrition* (ASN)] organizou Comitê que buscou identificar os padrões dietéticos para estudos nutricionais. O trabalho desse Comitê resultou, em 1977, na publicação do relatório contendo a descrição de dieta experimental purificada com propriedades nutricionais satisfatórias ao crescimento, reprodução e lactação de ratos e camundongos, sendo denominada “AIN-76”. Esta dieta foi elaborada com a finalidade de padronizar a alimentação ofertada a ratos e camundongos experimentais, e assim, reduzir as variações de resultados das pesquisas. Resumidamente, a AIN-76 era composta por 65% de carboidratos, provenientes da sacarose e do amido de milho; 5% de gordura, proveniente do óleo de milho; e 20% de proteína, cuja fonte era a caseína, sendo o déficit de aminoácidos sulfurados corrigido pela adição de 0,3% de DL-metionina. Os micronutrientes eram fornecidos pela adição de mistura de vitaminas (1%), minerais (3,5%) e de colina (0,2%); (AIN, 1977). A composição detalhada da AIN-76 pode ser observada nas Tabelas 1 e 2.

A formulação da AIN-76 foi um dos primeiros esforços para o bom manejo nutricional dos ratos e camundongos experimentais, porém, estudos posteriores demonstraram que a sua composição neces-

sitava de correções, sendo reportado por diferentes pesquisadores que o seu consumo gerava prejuízos orgânicos nesses roedores, como: hemorragia por prover baixa quantidade de vitamina K (BIERI, 1979; ROEBUCK et al., 1979); prejuízos relacionados ao alto teor de sacarose; principal fonte de carboidrato da dieta; e rancificação quando não armazenada sob refrigeração. Como forma de correção a esses problemas, o Comitê sugeriu algumas modificações na composição da dieta, como: 1) substituição parcial ou total da sacarose por amido de milho e/ou glicose; 2) aumento em 10 vezes na quantidade de vitamina K, sendo fornecida na forma de menadiona; e 3) adição de um antioxidante ao óleo de milho. Com essas modificações, a dieta passou a ser denominada “AIN-76A” (BIERI, 1980).

As discussões acerca dos problemas nutricionais e técnicos da AIN-76A, e da necessidade de sua atualização e modificação com base em novos conhecimentos sobre a necessidade nutricional de camundongos e ratos, continuaram ao longo dos anos. Em 1989, um *Workshop* foi realizado para revisar a AIN-76A, o que resultou na elaboração de duas novas dietas: a “AIN-93G”, voltada aos roedores em fase de crescimento, gestação e lactação; e a “AIN-93M”, destinada a manutenção dos roedores na idade adulta (REEVES; NIELSEN; FAHEY, 1993). A composição nutricional dessas novas dietas pode ser observada nas Tabelas 1 e 2.

As principais modificações das AIN-93 em comparação à AIN-76A, foram: 1) a fonte de lipídeos passou a ser proveniente do óleo de soja, a fim de suprir as necessidade de ingestão dos ácidos graxos essenciais, linoleico e linolênico; 2) adição do antioxidante *tert*-butil-hidroquinona, para evitar a oxidação de óleos poli-insaturados; 3) substituição do aminoácido L-metionina por L-cistina, para evitar déficit de aminoácidos sulfurados; 4) redução da concentração de P, Mn e Se, sendo este último, fornecido na forma de selenato por ter melhor absorção intestinal e para evitar a oxidação de outros componentes da dieta, e adição de quantidades traços de Mo, Br, F, Li, Ni, Si e V; 5) aumento da quantidade da vitamina K, que passou a ser fornecida como filoquinona, aumento da vitamina E, e redução da vitamina B12. As fontes proteica e glicídica não foram modificadas (REEVES; NIELSEN; FAHEY, 1993).

É sabido que nas fases de crescimento, gestação e lactação há exigência maior de alguns macro e micronutrientes em relação ao período de manutenção (idade adulta). Portanto, a AIN-93G passou a prover maior quantidade de proteínas e lipídeos, mas menor teor de carboidratos, quando comparada a AIN-93M (DUFFY et al. 2002; REEVES; ROSSOW; LINDLAUF, 1993; TOLAZZI; GARCIA; BEZERRA, 2015), o que pode ser observado e comparado na Tabela 1.

Tabela 1: Composição mínima de macronutrientes das dietas AIN-76, AIN-93G e AIN-93M.

MACRONUTRIENTES	Dieta		
	AIN-76*	AIN-93G**	AIN-93M**
		<i>g/ kg de dieta</i>	
Carboidratos (CHO)	650,0	~596,2	~679,0
Proteínas (PTN)	173,0***	178,6***	125,8***
Lipídeos (LIP)	50,0	70,0	40,0
Fibra alimentar	50,0	47,5	47,5
Valor energético (kcal/kg)	3742	3766	3601
		<i>%/ total kcal</i>	
CHO	69,5	64,0	75,9
PTN	18,5	19,3	14,1
LIP	12,0	16,7	10,0

* Tabela adaptada de AIN (1977);

** Tabela adaptada de REEVES; NIELSEN; FAHEY (1993);

*** Valores considerando que a caseína alimentar possui aproximadamente 85% de proteína, mais a quantidade de DL-metionina ou L-cistina conforme a dieta;

~ indica valores aproximados não incluindo a quantidade de celulose.

Tabela 2: Composição mínima de micronutrientes das dietas *AIN-76*, *AIN-93G* e *AIN-93M*.

MICRONUTRIENTES	Dieta		
	AIN-76*	AIN-93G**	AIN-93M**
<i>Minerais</i>		<i>mg/ kg de dieta</i>	
Ca	5200,0	5000,0	5000,0
P	4000,0	1561,0	1992,0
K	3600,0	3600,0	3600,0
S	-	300,0	300,0
Na	1020,0	1019,0	1019,0
Cl	1560,0	1571,0	1571,0
Mg	500,0	507,0	507,0
Fe	35,0	35,0	35,0
Zn	30,0	30,0	30,0
Mn	54,0	10,0	10,0
Cu	6,0	6,0	6,0
I	0,2	0,2	0,2
Mo	0,4	0,15	0,15
Se	0,1	0,15	0,15
Si	4,0	5,0	5,0
Cr	2,0	1,0	1,0
F	-	1,0	1,0
Ni	-	0,5	0,5
Br	-	0,5	0,5
Li	-	0,1	0,1
V	-	0,1	0,1
<i>Vitaminas</i>			
Ácido nicotínico (B3)	30,0	30,0	30,0
Pantotenato de Ca (B5)	16,0	15,0	15,0
Piridoxina (B6)	7,0	6,0	6,0
Tiamina (B1)	6,0	5,0	5,0
Riboflavina (B2)	6,0	6,0	6,0
Ácido Fólico (B9)	2,0	2,0	2,0
Biotina (B7)	0,2	0,2	0,2
Vitamina B12	0,01	0,025	0,025
Vitamina K	0,05	0,90	0,86***
Vitamina E	50***	75,0***	75,0***
Vitamina A	4000***	4000***	4000***
Vitamina D3	1000***	1000***	1000***
Colina (complexo B)	200	1000	1000

* Tabela adaptada de AIN (1977);

** Tabela adaptada de REEVES; NIELSEN; FAHEY (1993);

***Valores expressos em unidade internacional (UI) por kg de dieta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A DIETA AIN-93

Apesar da elaboração das dietas *AINs-93* terem sido avanços no manejo nutricional de ratos e camundongos experimentais, os pesquisadores que a utilizavam observaram que o seu consumo poderia estar relacionado à prejuízos morfofuncionais ou mascarar resultados experimentais. Foi observado que as concentrações de vitamina D e Ca^{2+} da *AIN-93G* são superiores às necessárias à obtenção da densidade mineral óssea dos roedores após o desmame, o que pode confundir os estudos voltados ao desenvolvimento ósseo e mascarar os resultados de intervenção nutricional que interferem no metabolismo ósseo (WAKEFIELD et al., 2019). Além disso, a composição de macronutrientes das dietas *AINs-93* podem confundir os estudos voltados ao metabolismo energético, visto que foi observado que ratos alimentados

com as *AINs-93* por 4 meses, a partir do desmame, desenvolveram esteatose hepática, o que não aconteceu em ratos alimentados com ração comercial (SANTOS, 2008). Porém, vale ressaltar que pelo fato deste último estudo usar ração comercial à base de grãos, a interpretação dos resultados ficam prejudicada, visto que é preconizado evitar comparativos entre dietas purificadas e a anterior, cujos fatores contaminantes, aditivos e tipo de fibras variam muito e portanto, podem interferir no estudo (PELLIZZON; RICCI, 2020).

Outros relatos indicaram que a fonte proteica das *AINs-93* precisariam ser modificadas, por exemplo, ratos adultos alimentados com *AIN-93M* apresentaram aumento do peso corporal, da adiposidade, esteatose hepática e aumento da concentração de triglicerídeos plasmático, enquanto tais prejuízos não foram observados em ratos que consumiram dieta *AIN-93M* que continha proteína isolada de soja ao invés de caseína (WILDNER, 2017).

Como há ainda relativamente poucas investigações sobre a eficácia das *AINs-93*, estas ainda são consideradas apropriadas e seguras para ratos e camundongos experimentais, ao contrário da *AIN-76*. Porém nos últimos anos, a ASN e demais pesquisadores tem provido informações que direcionam a necessidade de adequações nas fontes de macronutrientes e composição das *AINs-93* (KLURFELD; GREGORY; FIOROTTO, 2021), assim, é possível que modificações nestas dietas ocorram num futuro próximo.

DIETAS EXPERIMENTAIS PARA INDUÇÃO DA OBESIDADE: COMPOSIÇÃO DA DIETA DE CAFETERIA E SUGESTÕES PARA SUA ELABORAÇÃO

A obesidade é doença crônica que reduz a expectativa de vida, predispõe à outras doenças degenerativas, e tem aumentado mundialmente os gastos em Saúde Pública (CECCHINI, 2019; NILSON et al., 2019; THE GBD 2015 OBESITY COLLABORATORS, 2017). Desta forma, é essencial a compreensão da fisiopatologia desta doença para serem obtidas estratégias preventivas e terapêuticas contra a mesma. Neste âmbito, o uso de modelos experimentais de obesidade tem contribuído ao avanço científico. Aqui, destaca-se o modelo que usa a dieta de CAF, também denominada como dieta ocidental, que por utilizar alimentos ultraprocessados e hipercalóricos, melhor se assemelha à condição obesogênica atual da população.

No geral, para o estabelecimento de protocolo de dieta de CAF, os pesquisadores escolhem diferentes alimentos ultraprocessados doces e salgados que tenham texturas diferentes e alta palatabilidade (LALANZA; SNOEREN, 2021). Contudo, a escolha também deve levar em consideração os requerimentos mínimos de macro e micronutrientes, para que os roedores experimentais reproduzam os desfechos orgânicos da obesidade e comorbidades que são evidenciados em humanos, e não modificações orgânicas desencadeadas por alguma deficiência nutricional específica.

Ao analisarmos alguns protocolos de dieta de CAF dos artigos, cuja relação pode ser observada na Tabela 3, primeiramente foi possível observar que apenas 1 dos 15 estudos analisados, usavam dieta purificada no grupo controle (BORTOLIN et al., 2018), sendo que a maioria utilizavam dietas comerciais à base de grãos ou não especificaram a dieta dada ao grupo controle do experimento (Tab.: 3). Como supracitado, a dieta à base de grãos devido à vários fatores pode interferir na reprodutibilidade dos estudos (PELLIZZON; RICCI, 2020). Porém, em alguns dos protocolos de dieta de CAF analisados, a dieta dada ao grupo controle perfazia parte dos cardápios ofertados, assim, os contaminantes e não nutrientes, bem como a variação da matéria-prima que os grupos controles estavam submetidos, em parte também afetavam os grupos alimentados com dieta de CAF. Mas vale a pena ressaltar, que algumas das críticas

científicas ao uso da dieta de CAF para induzir a obesidade em camundongos e ratos, muitas vezes se refere a não padronização dos alimentos ultraprocessados utilizados, e, a vasta variabilidade de não nutrientes, aditivos e contaminantes que estes alimentos fornecem, impossibilitando de se saber os efeitos orgânicos destes produtos isolados sobre a saúde do roedor, e em última instância, sobre a obesidade e comorbidades.

Em relação aos macronutrientes, foi possível verificar que as dietas de CAF apresentavam, como esperado, maior teor de gordura quando comparadas às dietas *AIN-93* (Tab. 1). A fonte de lipídeos das dietas de CAF é muito variada, podendo ser, dependendo do alimento ultraprocessado utilizado, de origem vegetal ou animal. Os efeitos desta alta concentração de lipídeos nas dietas de CAF acarretam prejuízos orgânicos relacionados à obesidade como aumento da adiposidade, dislipidemia, risco cardiovascular e prejuízos neurológicos (ver Tab. 1). Porém, alguns dos protocolos analisados não apresentaram mudanças na glicemia e/ou insulinemia (BORTOLIN et al., 2018; BUYUKDERE; GULEC; AKYOL, 2019; MUNTZEL et al., 2012), indicando que não somente a ingestão de lipídeos pode contribuir para o estabelecimento de hiperinsulinemia, resistência à insulina e intolerância à glicose na obesidade. Além disso, é importante ressaltar que a maior concentração de sais minerais, em especial do Na⁺, obtido na dieta de CAF, associado à elevada concentração de lipídeos, contribui para os prejuízos hemodinâmicos que acarretam em risco de hipertensão e doenças renais (MUNTZEL et al., 2012; STRÖHER et al., 2017; ZEENI et al., 2015).

Nos protocolos avaliados nesta revisão, também foi evidenciado que a dieta de CAF apresentava, em percentual de contribuição, em relação ao total das kcal ofertadas (%kcal), menor quantidade de carboidratos que a dieta *AIN-93M* (Tab.: 1). Pode-se inferir que tal fato se deve ao aumento da concentração de lipídeos. Adicionalmente, é importante ressaltar que os carboidratos dos alimentos ultraprocessados ofertados aos roedores na dieta de CAF variavam, e muitas vezes são provenientes da sacarose e frutose, os quais aumentam a palatabilidade e induzem hiperfagia nos roedores. A maior ingestão desses carboidratos dos alimentos ultraprocessados contribui ao aumento do risco de prejuízos na homeostase da glicose (DUAN et al., 2022), o que é possível evidenciar em alguns artigos desta revisão (Tab.: 3).

Interessante é que ao observarmos a porcentagem de proteína nos diferentes protocolos de dieta de CAF demonstrados na Tabela 3, evidenciamos que 7 dos 15 protocolos de dietas de CAF incluídos nesta revisão bibliográfica, apresentavam contribuição proteica inferior a 14%/kcal (BUYUKDERE; GULEC; AKYOL, 2019; GASPARIN et al., 2018; LEFFA et al., 2015; MAEDA JR et al., 2018; MEWES et al., 2019; MUNTZEL et al., 2012; ZEENI et al., 2015), que é preconizado como requisito mínimo na *AIN-93M* (REEVES; NIELSEN; FAHEY, 1993). O menor fornecimento de proteína na alimentação aos ratos e camundongos que são submetidos à dieta de CAF fica mais preocupante quando a administração da dieta inicia-se a partir do desmame ou puberdade, o que pode ser observado em pelo menos 5 dos artigos analisados (BUYUKDERE; GULEC; AKYOL, 2019; FÜLLING et al., 2020; GASPARIN et al., 2018; MAEDA JR et al., 2018; MEWES et al., 2019), visto que até atingir a maturidade sexual estes roedores necessitariam dieta com contribuição proteica mínima de 19,3%/kcal, conforme *AIN-93G* (Tab.: 1). A redução do suprimento proteico na dieta pode prejudicar o término do desenvolvido e crescimento dos vários tecidos durante a puberdade, e na vida adulta afetar o turnover proteico importante para a manutenção estrutural e funcional (ALIPPI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2021; ZHAO et al., 1996), comprometendo a produção dos efeitos da obesidade nos roedores. Atenção a quantidade proteica ofertada aos roedores em experimentação precisa ser preconizada pelos pesquisadores, porque a deficiência proteica alimentar causa efeitos contrários dos observados na obesidade, pelo menos sobre a homeostase da glicose (REIS et al., 1997) e também pode atenuar o ganho de peso corporal dos roedores mesmo na idade adulta (MEIRELES et al., 1999).

Adicionalmente às diferenças na concentração de macronutrientes que as dietas de CAF ofertam aos roedores, é importante os pesquisadores observarem se o protocolo utilizado desta dieta fornece o requerimento mínimo preconizado de micronutrientes. Os artigos obtidos nesta revisão não informaram a composição de micronutrientes presentes nos diferentes protocolos de CAF usados. Mas há indicativos de que as dietas de CAF forneçam valores inadequados de vitaminas e minerais (LALANZA; SNOE-REN, 2021).

Tabela 3: Classificação dos artigos científicos incluídos na revisão conforme ano/autoria, amostra, tempo de ingestão, composição, informação nutricional da dieta de CAF e principais desfechos.

Autoria/ano	Amostra (Espécie Idade Sexo)	Tempo de CAF	Composição da CAF	Informação nutricional da CAF (%kcal)	Informação nutricional da CAF (%g/kg da dieta)	Principais desfechos
FÜLLING et al. (2020)	Camundongos <i>C57BL/6J</i> <i>OlaHsd</i> 4 semanas Machos	3 semanas	Biscoitos variados, cereal, marshmallow, salgadinho de milho, banana seca, miojo, pipoca, chocolates variados, amendoim, pasta de amendoim.	CHO: 50% Kcal PTN: 14% Kcal LIP: 36% Kcal	CHO: 51,3%g/Kg PTN: 14,4% g/Kg LIP: 16,4% g/Kg	↑ disbiose intestinal; ↑ alteração na expressão gênica na amígdala.
BUYUKDERE; GULEC; AKYOL (2019)	Ratos <i>Wistar</i> 5 semanas Machos	12 semanas	Amendoim, queijo, batata frita, salgadinhos de milho, biscoitos, bolachas e chocolates variados.	CHO: 42% Kcal PTN: 11% Kcal LIP: 47% Kcal	ND	↑ peso corporal; ↑ índice de Lee; ↑ adiposidade; ↑ leptinemia; ↑ colesterolemia.
MEWES et al. (2019)	Camundongos <i>Swiss</i> 3 semanas Machos e fêmeas	14 semanas	Salgadinhos sabor queijo ou bacon, marshmallow, doce de amendoim, biscoitos tipo recheado e <i>wafer</i> , salsicha, mortadela e refrigerante.	CHO: 73% Kcal PTN: 10% Kcal LIP: 17% Kcal	CHO: 71,0% g/Kg PTN: 9,7% g/Kg LIP: 7,3% g/Kg	↑ peso corporal; ↑ adiposidade; ↑ esteatose hepática; ↑ estresse oxidativo mitocondrial; ↑ oxidação mitocondrial de ácidos graxos.
LEWIS; SINGH; YOUSSEF (2019)	Ratos <i>Sprague-Dawley</i> 7-9 semanas Machos	20 semanas	Queijo, salsicha, carne enlatada, biscoitos variados, pão de lúpulo branco e refrigerante.	CHO: 38% Kcal PTN: 14% Kcal LIP: 48% Kcal	ND	↑ ingestão alimentar; ↑ peso corporal; ↑ adiposidade; ↑ intolerância à glicose; ↑ insulinemia; ↓ retenção da memória de longo prazo.
BORTOLIN et al. (2018)	Ratos <i>Wistar</i> 10 semanas Machos	18 semanas	Queijo, bolo tipo <i>croissant</i> , salame, biscoito recheado com presunto, biscoito tipo folhado, biscoito tipo <i>cracker</i> , e biscoito sabor morango.	CHO: ~42% Kcal PTN: ~15% Kcal LIP: ~40% Kcal	CHO: ~48,5% g/Kg PTN: ~18% g/Kg LIP: ~21% g/Kg	↑ esteatose hepática; ↑ disbiose intestinal.

GASPARIN et al. (2018)	Camundongos <i>Swiss</i> 3 semanas Machos e fêmeas	14 semanas	Salgadinhos sabor queijo ou bacon, marshmallow, doce de amendoim, biscoitos tipo recheado e <i>waffer</i> , salsicha, mortadela e refrigerante.	CHO: 73% Kcal PTN: 10% Kcal LIP: 17% Kcal	CHO: 71,0% g/Kg PTN: 9,7% g/Kg LIP: 7,3% g/Kg	↑ peso corporal; ↑ adiposidade; ↑ insulinemia; ↑ glicemia; ↑ resistência à insulina; ↑ esteatose hepática.
MAEDA JR et al. (2018)	Ratos <i>Wistar</i> 3 semanas Machos	14 semanas	Salgadinhos sabor queijo ou bacon, marshmallow, doce de amendoim, biscoitos tipo recheado e <i>waffer</i> , salsicha, mortadela e refrigerante.	CHO: 73% Kcal PTN: 10% Kcal LIP: 17% Kcal	CHO: 71,0% g/Kg PTN: 9,7% g/Kg LIP: 7,3% g/Kg	↑ ingestão alimentar; ↑ peso corporal; ↑ índice de adiposidade; ↑ peso do fígado; ↑ conteúdo de glicogênio hepático; ↑ gliconeogênese; ↑ conteúdo de lipídeo hepático.
STRÖHER et al., (2017)	Ratos <i>Wistar</i> 8 semanas Machos	6 semanas	Biscoitos, bolachas, salsichas, batatas fritas, leite condensado e refrigerante	CHO: 52,7% Kcal PTN: 17,6% Kcal LIP: 29,7% Kcal	CHO: 60% g/Kg PTN: 20% g/Kg LIP: 15% g/Kg	↑ peso corporal; ↑ ingestão hídrica; ↑ creatinemia; ↓ redução da excreção urinária de creatinina.
BALBO et al. (2016)we investigated whether subdiaphragmatic vagotomy has benefits on obesity, body glucose homeostasis, and insulin secretion in cafeteria (CAF	Ratos <i>Wistar</i> 8 semanas Machos	24 semanas	Salgadinhos, biscoitos, bolos, refrigerantes, salsicha, mortadela, salame.	CHO: 39,2% Kcal PTN: 17,6% Kcal LIP: 43,2% Kcal	CHO: 49% g/Kg PTN: 22% g/Kg LIP: 24% g/Kg	↑ peso corporal; ↑ adiposidade; ↑ insulinemia; ↑ glicemia; Intolerância à glicose; ↑ resistência à insulina; ↑ secreção de insulina.
JOHNSON et al. (2016)	Ratos <i>Wistar</i> 9-10 semanas Machos	15 semanas	Queijo, carnes processadas, biscoitos e cereais variados.	CHO: ~35% Kcal PTN: ~20% Kcal LIP: 45-53% Kcal	ND	↑ estresse oxidativo no tecido adiposo branco.
ZEENI et al. (2015)	Camundongos <i>BALB/c</i> 8-10 semanas Machos	15 semanas	Pasta de amendoim e chocolates e biscoitos variados	CHO: 48% Kcal PTN: 12% Kcal LIP: 40% Kcal	ND	↑ ingestão alimentar; ↑ peso corporal; ↑ adiposidade; ↑ colesterolemia e do LDL; ↑ insulinemia; ↓ concentração plasmática de adiponectina; ↑ concentração plasmática de interleucina-6; ↑ peso do fígado e rim; ↑ alterações morfológicas no fígado, coração e rim.

LEFFA et al. (2015)	Camundongos <i>Swiss</i> 6-7 semanas Machos	13 semanas	Biscoitos variados, marshmallow, mortadela, salsicha, salgadinhos variados, doce de amendoim, geleia e refrigerante.	CHO: 41% Kcal PTN: 7% Kcal LIP: 52% Kcal	CHO: 42,2 % g/Kg PTN: 7,2% g/Kg LIP: 23,8% g/Kg	↓ depressão; ↓ ansiedade.
HIGA et al. (2014)	Camundongos <i>C57BL/6</i> 10 semanas Machos	12 semanas	Chocolate ao leite, amendoim, biscoito de milho e açúcar.	CHO: 56,0% Kcal PTN: 14,8% Kcal LIP: 18,7% Kcal	CHO: 59,2% g/Kg PTN: 15,7% g/Kg LIP: 8,8% g/Kg	↑ ingestão alimentar; ↑ diâmetro dos adipócitos; ↑ concentração plasmática de glicose; ↑ concentração plasmática de insulina; ↑ concentração plasmática de leptina; ↑ concentração plasmática de colesterol total, LDL-c triglicérides e ácidos graxos livres.
MUNTZEL et al. (2012)	Ratos <i>Wistar</i> 200-225 gramas Fêmeas	15 dias	Biscoito tipo <i>wafel</i> , biscoito tipo <i>cracker</i> , pipoca sabor manteiga, salgadinho tipo <i>cheetos</i> , chocolate, salame, peixe defumado, amendoim, cereal tipo <i>shredded wheat</i> , leite condensado diluído em água (1:1) e refrigerante.	ND	CHO: 48,1% g/Kg PTN: 9,5% g/Kg LIP: 23,4% g/Kg	↑ adiposidade; ↑ concentração plasmática de leptina; ↑ frequência cardíaca; ↑ pressão arterial.
PRADA et al. (2005)	Ratos <i>Wistar</i> 8 semanas Machos	10 ou 30 dias	ração padrão, amendoim, chocolate, biscoitos, biscoitos, bolos e refrigerantes.	CHO: 24,4% Kcal PTN: 9,5% Kcal LIP: 66,1% Kcal	CHO: 38,5% g/Kg PTN: 15,0% g/Kg LIP: 46,5% g/Kg	↑ sensibilidade hepática à insulina após 10 dias de consumo de dieta de CAF; Resistência à insulina no músculo após 10 e 30 dias de ingestão da dieta de CAF.

ND: não determinado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente as dietas *AINs-93* constituem a base norteadora dos requerimentos nutricionais mínimos para elaboração de dieta purificada a ser ofertada aos roedores. Contudo, há dados da literatura que demonstram que a composição e/ou fonte nutricional dos componentes das *AINs-93* precisam ser reconsiderados, o que ressalta a necessidade de mais estudos que abordem o manejo nutricional dos roedores experimentais, para que as adequações nutricionais aos ratos e camundongos ocorram com menor lastro de tempo entre as padronizações estipuladas pelas agências científicas.

Com relação à dieta de CAF, os protocolos avaliados suportam as observações anteriores de que esta carece de protocolo padrão que atenda a exigência nutricional dos roedores, especialmente no que se refere a concentração mínima de proteínas e micronutrientes.

Por fim, ressalta-se a necessidade de os pesquisadores serem criteriosos na escolha da dieta que irão ofertar aos ratos e camundongos experimentais, pois muitos dos componentes da dieta poderão negativamente impactar os resultados e impedir a sua reprodutibilidade em investigações futuras.

REFERÊNCIAS

- AIN. **Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Committee on Standards for Nutritional Studies.** *Journal of Nutrition*, v. 107, n. 7, p. 1340–1348, 1977.
- ALIPPI, R. M. et al. **Growth-dependent effects of dietary protein concentration and quality on the biomechanical properties of the diaphyseal rat femur.** *Endocrinol Nutr*, v. 59, n. 1, p. 35–43, 2012.
- BALBO, S. L. et al. **Vagotomy diminishes obesity in cafeteria rats by decreasing cholinergic potentiation of insulin release.** *Journal of Physiology and Biochemistry*, v. 72, n. 4, p. 625–633, 2016.
- BIERI, J. G. **AIN-76 diet.** *J Nutr*, v. 109, n. 5, p. 925–926, 1979.
- BIERI, J. G. **Second Report of the ad hoc Committee on Standards for Nutritional Studies.** *The Journal of Nutrition*, v. 110, n. 8, p. 1726, 1980.
- BORTOLIN, R. et al. **A new animal diet based on human Western diet is a robust diet-induced obesity model: comparison to high-fat and cafeteria diets in term of metabolic and gut microbiota disruption.** *International Journal of Obesity*, v. 42, p. 525–534, 2018.
- BUYUKDERE, Y.; GULEC, A.; AKYOL, A. **Cafeteria diet increased adiposity in comparison to high fat diet in young male rats.** *Peer J*, p. e6656, 2019.
- CECCHINI, M. **Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention. A quick guide for policy makers** (: Liv Gudmundson, L. Lech, A. Wood, Eds.). [s.l.] OECD, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/55229/Downloads/Heavy-burden-of-obesity-Policy-Brief-2019.pdf>.
- CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimental Animal. **RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 12, DE 20 DE SETEMBRO DE 2013 - Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos - DBCA**, 2013.
- CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimental Animal. **Resolução Normativa nº 33, de 18 de novembro de 2016**, 2016.
- DUAN, M.-J. et al. **Ultra-processed food and incident type 2 diabetes: studying the underlying consumption patterns to unravel the health effects of this heterogeneous food category in the prospective Lifelines cohort.** *BMC Medicine*, v. 20, n. 7, p. 1–11, 2022.
- FÜLLING, C. et al. **Adolescent dietary manipulations differentially affect gut microbiota composition and amygdala neuroimmune gene expression in male mice in adulthood.** *Brain, Behavior, and Immunity*, v. 87, p. 666–678, 2020.
- GASPARIN, F. R. S. et al. **Sex differences in the development of hepatic steatosis in cafeteria diet-induced obesity in young mice.** *BBA - Molecular Basis of Disease*, v. 1864, p. 2495–2509, 2018.
- GLOBAL BURDEN OF DISEASE NETWORK. **Global Burden of Disease Study 2015 (GBD 2015) Obesity and Overweight Prevalence 1980–2015 | GHDx.** Disponível em: <<http://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2015-obesity-and-overweight-prevalence-1980-2015>>. Acesso em: 8 abr. 2021.
- HALL, K. D. et al. **Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake.** *Cell Metabolism*, v. 30, n. 1, p. 67–77, 2019.
- HIGA, T. S. et al. **Comparison between cafeteria and high-fat diets in the induction of metabolic dysfunction in mice.** *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*, v. 6, n. 1, p. 47–54, 2014.
- JOHNSON, A. R. et al. **Cafeteria Diet-induced Obesity Causes Oxidative Damage in White Adipose.** *Biochem Biophys Res Commun*, v. 473, n. 2, p. 545–550, 2016.
- KLURFELD, D. M.; GREGORY, J. F.; FIOROTTO, M. L. **Should the AIN-93 Rodent Diet Formulas be Revised?** *The Journal of Nutrition*, v. 151, n. 6, p. 1380–1382, 2021.
- LALANZA, J. F.; SNOEREN, E. M. S. **The cafeteria diet: A standardized protocol and its effects on behavior.** *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 122, p. 92–119, 2021.
- LEFFA, D. D. et al. **Effects of palatable cafeteria diet on cognitive and noncognitive behaviors and brain neurotrophins' levels in mice.** *Metab Brain Dis*, v. 30, n. 4, p. 1073–1082, 2015.
- LEWIS, A. R.; SINGH, S.; YOUSSEF, F. F. **Cafeteria-diet induced obesity results in impaired cognitive functioning in a rodent model.** *Heliyon*, v. 5, p. e01412, 2019.

- MAEDA JR, A. S. M. et al. **Cafeteria Diet Feeding in Young Rats Leads to Hepatic Steatosis and Increased Gluconeogenesis under Fatty Acids and Glucagon Influence.** *Nutrients*, v. 10, p. 1571, 2018.
- MEIRELES, C. L. et al. **Nutrition and Chronic Renal Failure in Rats: What Is an Optimal Dietary Protein?** *J Am Soc Nephrol*, v. 10, p. 2367–2373, 1999.
- MEWES, J. M. et al. **The Role of Mitochondria in Sex-Dependent Differences in Hepatic Steatosis and Oxidative Stress in Response to Cafeteria Diet-Induced Obesity in Mice.** *Nutrients*, v. 11, p. 1618, 2019.
- MUNTZEL, M. S. et al. **Cafeteria Diet Increases Fat Mass and Chronically Elevates Lumbar Sympathetic Nerve Activity in Rats.** *Hypertension*, v. 60, p. 1498–1502, 2012.
- NILSON, E. A. F. et al. **Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018.** *Rev Panam Salud Publica*, v. 43, p. 1–7, 2019.
- OLIVEIRA, D. A. DE M. et al. **Protein restriction during puberty alters nutritional parameters and affects ovarian and uterine histomorphometry in adulthood in rats.** *International Journal of Experimental Pathology*, v. 102, n. 2, p. 93–104, 2021.
- PELLIZZON, M. A.; RICCI, M. R. **Choice of Laboratory Rodent Diet May Confound Data Interpretation and Reproducibility.** *Curr Dev Nutr*, v. 4, n. 4, p. nzaa031, 2020.
- PRADA, P. O. et al. **Western Diet Modulates Insulin Signaling, c-Jun N-Terminal Kinase Activity, and Insulin Receptor Substrate-1ser307 Phosphorylation in a Tissue-Specific Fashion.** *Endocrinology*, v. 146, n. 3, p. 1576–1587, 2005.
- REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY, G. C. **AIN-93 purified diets for laboratory rodents: Final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet.** *Journal of Nutrition*, v. 123, n. 11, p. 1939–1951, 1993.
- REIS, M. A. et al. **Glucose-induced insulin secretion is impaired and insulin-induced phosphorylation of the insulin receptor and insulin receptor substrate-1 are increased in protein-deficient rats.** *Journal of Nutrition*, v. 127, n. 3, p. 403–410, 1997.
- ROEBUCK, B. D. et al. **Hemorrhagic deaths with AIN-76 diet.** *The Journal of Nutrition*, v. 109, n. 5, p. 924–5, 1979.
- SAMPEY, B. P. et al. **Cafeteria diet is a robust model of human metabolic syndrome with liver and adipose inflammation: Comparison to high-fat diet.** *Obesity*, v. 19, n. 6, p. 1109–1117, 2011.
- SANTOS, J. C. D. F. **Esteatose hepática: relação com a síndrome metabólica e efeito indutor de dietas padrão utilizadas em experimentação animal.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS FACULDADE DE NUTRIÇÃO, Maceió, AL, 2008.
- STRÖHER, R. et al. **Cafeteria diet increases liquid intake and serum creatinine levels in rats.** *Clin Biomed Res*, v. 37, n. 4, p. 323–329, 2017.
- STURGE, G. **Animal experiment statistics.** Disponível em: <<http://researchbriefings.files.parliament.uk>>. Acesso em: 31 mar. 2022.
- THE GBD 2015 OBESITY COLLABORATORS. **Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years.** *New England Journal of Medicine*, v. 377, n. 1, p. 27, 2017.
- VANZELA, E. C. et al. **Pregnancy restores insulin secretion from pancreatic islets in cafeteria diet-induced obese rats.** *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, v. 298, n. 2, p. R320-328, 2010.
- VIGITEL. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal.** Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em: <file:///C:/Users/55229/Downloads/vigitel_brasil_2020.pdf>.
- WAKEFIELD, C. B. et al. **Bone structure is largely unchanged in growing male CD-1 mice fed lower levels of vitamin D and calcium than in the AIN-93G diet.** *Bone Reports*, v. 10, p. 100191, 2019.
- WESTERTERP, K. R. **Control of energy expenditure in humans.** *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 71, p. 340–344, 2017.
- WILDNER, P. P. **Efeito das dietas ain-93m e ain-93m com modificações na fonte proteica sobre parâmetros hepáticos e sanguíneos em ratos wistar machos.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.
- ZEENI, N. et al. **Cafeteria diet-fed mice is a pertinent model of obesity-induced organ damage: a potential role of inflammation.** *Inflamm. Res.*, v. 64, p. 501–512, 2015.
- ZHAO, X. Q. et al. **Energy metabolism and protein balance in growing rats housed in 18 degree C or 28 degree C environments and fed different levels of dietary protein.** *J Nutr*, v. 126, n. 8, p. 2036–2043, 1996.

4. A PREVALÊNCIA DA OBESIDADE E HIPERTENSÃO EM MULHERES DE TRÊS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE PONTA GROSSA- PR

Filipe Augusto Baier de Andrade (UEPG)

Dionizia Xavier Scomparin (UEPG)

Mateus Monteiro Cereijo (UEPG)

Úrsula Cristina do Prado (UEPG)

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada uma epidemia que teve seu início há aproximadamente 40 anos e que apesar do avanço da ciência, a tendência na sua prevalência continuou a crescer ao longo dos anos (MARCO et al., 2014; TALUKDAR et al., 2020; BLÜHER, M. 2019; GJERMENI et al., 2019). Ela é uma condição que frequentemente é associada à escolha individual por uma ingesta calórica em excesso, porém esta é apenas a consequência de uma complexa rede de micro e macro fatores. Para um indivíduo ser considerado obeso, podemos utilizar a fórmula do índice de massa corporal (IMC) no qual o **m** representa massa corporal e **a** representa altura.

$$\text{IMC: } \frac{m}{a^2}$$

Para ser considerado obeso, o resultado desta equação precisa se encontrar entre os valores de 30 e 34,9 considerando a tabela utilizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Em uma estimativa, foi calculada a prevalência de pessoas obesas no mundo, segundo esses dados cerca de 390 milhões de mulheres encontram-se obesas no mundo todo (BENTHAM et al., 2017).

Atualmente vista como doença, a obesidade é conhecida por ser um fator contribuinte para o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares (hipertensão, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral) doenças musculoesqueléticas (osteoartrite), doença de Alzheimer, depressão e alguns tipos de câncer (BLÜHER, M. 2019; GJERMENI et al., 2019).

No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, cerca de 22,8% da população está obesa e 30,2% das mulheres adultas estão na faixa da obesidade segundo a referência do IMC adotado pela OMS. Por fim, no ano de 2022 o Paraná apresentou uma prevalência de 37,46% de mulheres obesas, com uma prevalência de 65,55% na região metropolitana de Curitiba e por fim 40,51% em Ponta Grossa (SISVAN, 2022).

Dentre as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) associadas com elevados valores de IMC, a principal causa da mortalidade em pacientes obesos foram as doenças cardiovasculares, totalizando cerca de 992 a cada 100 mil habitantes no ano de 2017 (DAI et al., 2020). No Brasil, 23,9% dos adultos estão hipertensos, sendo a prevalência de 26,4% em mulheres. A proporção de pacientes hipertensos aumenta em relação a idade, tendo um valor de 2,8% na faixa de idade entre 18 e 29 anos e alcançando 46,9% na faixa de idade entre 60 a 64 anos (IBGE, 2020).

A hipertensão afeta aproximadamente 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo, sendo o principal fator para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, tais como: doença coronariana, acidente vas-

cular encefálico, doenças renais e mortalidade. Ultimamente, cerca de 16% das mortes registradas foram em decorrência da doença isquêmica do coração seguido pelo acidente vascular encefálico que corresponde a 11% (OMS, 2020).

O Paraná, está entre os cinco estados com a maior economia do país apresentando um produto interno bruto (PIB) estadual de 6,31% no ano de 2019. Tal contribuição se deve a atividades agroindustriais e atividades industriais tanto em bens duráveis quanto não duráveis com a finalidade de atender tanto mercados nacionais e internacionais, estando entre os dez principais estados exportadores do país. Dentre os municípios que possuem maior participação no PIB estadual, estão os municípios de Ponta Grossa, Curitiba, Foz do Iguaçu, Cascavel, Londrina, Maringá, Araucária e São José dos Pinhais (IPARDES, 2019).

Da mesma forma que a saúde para as mulheres compromete sua participação no mercado de trabalho, há também limitações sociais. Do total de mulheres no território nacional, mesmo as mulheres que estão ocupadas, um terço delas encontram-se trabalhando em tempo parcial, além de dedicarem outros períodos para os afazeres domésticos (IBGE, 2021).

O Sistema Único de Saúde (SUS) foi criado para atender as demandas geográficas, econômicas e sociais do país através do Programa Saúde da Família (PSF), permitindo uma maior capilaridade no atendimento à saúde e tendo como sede física as Unidades Básicas de Saúde (UBS). As UBS são a porta de entrada da população no SUS e peça fundamental na sua organização, abrigando dados importantes dos pacientes, sendo possível o monitoramento e mapeamento das condições de saúde da população, dentre elas as DCNT.

Apesar da relevância ao discutir direitos e saúde das mulheres, especialmente na Região Sul e principalmente no Paraná, a literatura carece de estudos contendo a prevalência da obesidade e hipertensão na população feminina. Devido a esta vulnerabilidade, desenhamos um estudo na cidade de Ponta Grossa, localizada na macrorregião dos Campos Gerais, com o objetivo de conhecer melhor a prevalência dessa doença, na população feminina de Ponta Grossa, e a sua possível relação com pressão arterial e IMC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos a pressão arterial como variável independente enquanto sexo, IMC foram consideradas variáveis dependentes. Em seguida, definimos um recorte transversal com abordagem quantitativa. Foram selecionadas 3 Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Município de Ponta Grossa- PR para que fosse realizada a coleta dos dados através dos prontuários dos pacientes atendidos pelo SUS. As UBS selecionadas foram Jamil Mussi, Egon Roskamp e Silas Sallen, localizadas nos bairros Chapada, Contorno e Uvaranas, respectivamente. Definimos três unidades localizadas em regiões periféricas do município.

Como critérios de inclusão, selecionamos prontuários que continham: (1) nome do paciente, (2) idade, (3) peso, (4) altura, (5) sexo feminino, (6) última consulta realizada entre os anos de 2015 a 2021, (7) acima de 18 anos, (8) pressão arterial. Como critérios de exclusão foram: (1) idade menor a 18 anos completos na data da última consulta, (2) grávidas, (3) dados incompletos, (4) dados anteriores ao ano de 2015 e (5) sexo masculino. A organização sistemática dos dados foi realizada no Microsoft Excel onde foi adicionado aos dados de cada paciente a equação do IMC ($\text{peso}/\text{altura}^2$) para serem agrupados em dois grupos separados com relação as faixas de corte de IMC, sendo eles: obeso ($\text{IMC} > 30$) e não obeso ($\text{IMC} < 30$).

Em seguida foi realizada a organização de acordo com a pressão arterial em dois grupos segundo a Associação Brasileira de Cardiologia: não hipertenso apresentando uma pressão arterial sistólica (PAS) <

140mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) < 90 mmHg ou hipertenso apresentando uma PAS > 140mmHg e/ou PAD > 90 mmHg.

A análise descritiva está representada pelos valores da distribuição das frequências relativas e absolutas das variáveis categóricas (obesidade e pressão arterial).

Por fim, este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética pelo número 34624620.0.0000.0105.

RESULTADOS

Após a triagem dos prontuários entre os anos de 2015 e 2021, obtivemos um total de 3434 pacientes, destes 2377 eram mulheres.

A tabela 1 compara a prevalência da obesidade entre os dados do Brasil pelo IBGE dos anos 2014 a 2019 e dos dados coletados para este estudo.

Observamos através desta comparação que a maior prevalência de mulheres obesas se encontra na idade entre 40 a 59 anos (27,5% no Brasil e 24,6% nas UBS analisadas). Porém nossos dados apresentaram uma prevalência de mulheres obesas (35,3%) superior aos valores nacionais (29,5%).

Tabela 1. Comparação das frequências absolutas e relativas dos dados da PNS de 2021 com os dados coletados nas UBS do município de Ponta Grossa, Paraná.

Faixas de idade	Obesidade em mulheres no Brasil	Obesidade em mulheres em Ponta Grossa
	Frequência (%)	
18 a 24 anos	1490 (13,5)	58 (6,9)
25 a 39 anos	6705 (27,9)	209 (24,9)
40 a 59 anos	11415 (38,0)	365 (43,6)
60 anos ou mais	5368 (27,5)	206 (24,6)
Total	24978 (29,5)	838 (35,3)

Fonte: o autor

A tabela 2 estratifica os dados comparando as faixas de IMC com as faixas de idade apresentadas na PNS. Desta forma podemos analisar qual porção da população feminina presente em nossos dados são afetadas pela obesidade.

Como podemos observar nossa análise encontrou que as pacientes das UBS estão na faixa etária entre 40 a 59 anos (38,6%), onde 15,1% estão obesas. Por fim, a prevalência de mulheres obesas também foi superior às outras faixas de IMC, sendo estas 35,1% da população, seguido por 33,7% delas no sobrepeso.

Em seguida, calculamos as frequências absoluta e relativa de acordo com os critérios de faixa etária da Plataforma Integrada de Vigilância em Saúde (VIGITEL), ilustradas na tabela 3.

Tabela 2. Frequência absoluta e relativa das faixas de IMC pela faixa etária de mulheres atendidas pelas UBS do município de Ponta Grossa – Paraná

Faixas de idade	Faixa de IMC				Total
	Abaixo do peso	Peso normal	Sobrepeso	Obeso	
	Frequência (%)				
18 a 24 anos	21 (0,9)	154 (6,5)	83 (3,5)	58 (2,5)	316 (13,4)
25 a 39 anos	19 (0,8)	177 (7,5)	172 (7,3)	208 (8,8)	576 (24,4)
40 a 59 anos	9 (0,4)	215 (9,1)	331 (14)	357 (15,1)	912 (38,6)
60 anos ou mais	9 (0,4)	135 (5,7)	209 (8,8)	205 (8,7)	558 (23,6)
Total	58 (2,5)	681 (28,8)	795 (33,7)	828 (35,1)	2362

Fonte: o autor

Tabela 3. Prevalência de hipertensão arterial em mulheres segundo a faixa etária do município de Ponta Grossa – Paraná.

Faixas de idade	Normotenso	Hipertenso	Hipertenso Brasil
18 a 24 anos	301 (95,3)	15 (4,7)	(4,52)
25 a 34 anos	313 (88,7)	40 (11,3)	(10,77)
35 a 44 anos	300 (81,4)	162 (18,6)	(17,60)
45 a 54 anos	329 (64,9)	75 (35,1)	(29,26)
55 a 64 anos	284 (60,4)	186 (39,6)	(51,72)
65 anos ou mais	197 (53,1)	174 (46,9)	(63,74)
Total	1724 (72,6)	652 (27,4)	(27,13)

Fonte: o autor

Foram encontradas prevalências superiores de hipertensão arterial nas mulheres das faixas de 45 a 54 anos (35,1%), 55 a 64 anos (39,6%) e 65 anos ou mais (46,9%). Esses dados estão de acordo com os valores nacionais para as mesmas faixas etárias (29,26%, 51,72% e 63,74%, respectivamente).

DISCUSSÃO

Este trabalho buscou demonstrar a prevalência de hipertensão arterial e obesidade das pacientes do sexo feminino de três UBS do município de Ponta Grossa, Paraná entre os anos de 2015 a 2021 e comparar com dados nacionais do mesmo período.

Os valores da obesidade em nosso município por idade em comparação ao documento da PNS de 2019 possuem prevalências menores nas faixas de 19 a 24 anos, 25 a 39 anos e 60 anos ou mais, enquanto

a faixa que compreende a idade entre 40 a 59 anos demonstrou uma prevalência maior do que a nacional. Apesar disso, nossa prevalência total foi superior (35,3%) ao Brasil (29,5%).

De maneira similar, ao utilizar os critérios da VIGITEL de faixas etárias que difere do IBGE, encontramos resultados que mostram valores crescentes da prevalência de hipertensão arterial em mulheres a partir dos 40 anos, tendo seu maior valor com pacientes acima de 65 anos. Por fim, nossos valores de prevalência total da população feminina hipertensa (27,4%) estão similares com os números nacionais (27,13%).

Observar e discutir os valores de obesidade e hipertensão é imprescindível para que gestores municipais entendam que a idade e o IMC elevado contribuem negativamente para a saúde feminina. A ciência da prevalência de mulheres portadoras de DCNT e como isso impacta na vida delas é um importante fator na tomada de decisão no desenvolvimento de projetos de saúde pública.

Evidenciar as condições de saúde feminina é um elemento dentro de um contexto social macroscópico. Segundo o documento “Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil” do IBGE (2021), 50% das mulheres entre 15 a 19 se tornam mães. Sendo assim é seguro dizer que a partir disso, há a necessidade natural da inserção dessa população no mercado de trabalho.

Dentro dessa perspectiva, observamos que a taxa de participação das mulheres com 15 anos ou mais no mercado de trabalho é de 54,5%. Porém, apenas 54,6% das mulheres de 25 a 49 anos de idade com crianças de até 3 anos vivendo no domicílio estão ocupadas. Apesar destes valores, se observarmos os valores de mulheres que estão ocupadas em tempo parcial, temos uma prevalência de 29,6% no Brasil e 25% na região Sul. O trabalho em tempo parcial se deve à necessidade da população feminina em dividir a jornada de trabalho com afazeres domésticos, já que no Brasil, elas dedicam em média 21,4 horas semanais a cuidados de pessoas e/ou do lar a partir dos 14 anos de idade, enquanto no Sul temos uma média de 20,2 horas semanais dedicadas às funções domésticas (IBGE, 2021).

Portanto, nosso estudo sugere uma fragilidade adicional concernente à participação da mulher no mercado de trabalho, pois as DCNT reduzem a força laboral das pacientes trabalhadoras, já que condições adversas de saúde como osteoartrite causada pela obesidade é uma das principais causas de aposentadoria por invalidez, contribuindo para uma baixa qualidade de vida e de trabalho (BLÜHER, 2019).

Outra questão importante relacionada à saúde da mulher, obesidade e hipertensão arterial são os riscos que essas condições têm ao impactar gestantes, já que a obesidade impacta negativamente a fertilidade feminina, além de causar disfunção ovulatória, agravando a síndrome do ovário policístico (SOP) e aumentando o risco de morte de recém-nascidos (BROUGHTON, D. E.; MOLEY, K. H. 2017).

De acordo com nosso estudo, as maiores prevalências de hipertensão e obesidade se encontram a partir dos 40 anos e tendem a crescer na faixa da terceira idade. O envelhecimento feminino é outro fator importante a ser discutido, pois é condicionante ao desenvolvimento de DCNTs como obesidade e doenças cardiovasculares em decorrência dos processos fisiológicos oriundos da menopausa, que causa a deficiência do hormônio estrogênio e o metabolismo lipídico desregulado, a faixa etária que se inicia esse processo fica entre 45 e 55 anos (KIM, H.; KO, S. 2020).

Embora a obesidade e hipertensão sejam condições que possam ser tratadas com medicamentos, há um consenso no qual se recomenda mudanças de hábitos de vida em direção a um estilo de vida fisicamente ativo e com controle alimentar (BLÜHER, 2019; GJERMENI et al., 2019; MARCO et al., 2014; BRAY et al., 2018). Contudo, como demonstrado pelos dados do IBGE podemos entender que a mulher brasileira possui de pouco a nenhum tempo disponível na jornada semanal que é dividida entre trabalho parcial e cuidados domésticos para cuidar da própria saúde.

Naturalmente podemos atribuir valores financeiros às doenças como em dados do Brasil (NILSON et al., 2018) e ao redor do mundo (DOBBS et al. 2014). Porém reduzir os custos da obesidade apenas à gastos medicamentosos, cirúrgicos e de internações somente fortalece a ideia de que seja uma condição que não pode ser prevenida, tratada ou revertida e que os fatores sociais, econômicos, políticos e pessoais não são relevantes na tomada de decisão nas políticas de combate à doença. Outra face do mesmo problema é decorrente da abordagem generalizada a obesidade, a perda de peso é tida como objetivo primário ao invés de adquirir hábitos saudáveis e a perda de peso seja a consequência desses hábitos. Desta forma, a generalização do tratamento da obesidade causa a impressão que o indivíduo falhou em seu processo pessoal de perda de peso, enquanto o processo em si é deficitário (LAKERVELD et al., 2012).

Porém, embora haja uma constante evolução na pesquisa da fisiopatologia da obesidade e de suas doenças correlatas (BRAY et al., 2018; HALL et al., 2015; MARCO et al., 2014), uma parcela das publicações levanta questões econômicas, políticas e sociais (DOBBS et al. 2014; TREMMEL et al., 2017; BAHIA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2015; TALUKDAR et al., 2020; TREMMEL et al., 2017) que consideram a epidemia de obesidade um problema em múltiplos níveis que requer ações coordenadas em vários setores da sociedade globalizada. A presente análise não se ateve a observar questões estruturais dos bairros, porém reconhecemos que são fortes contribuintes para a prevalência da obesidade em uma vizinhança (BLÜHER, 2014; TALUKDAR et al., 2020; BRAY et al., 2018) e que mais estudos poderiam ser conduzidos nesse sentido.

Portanto, o grande desafio é entender que a obesidade deixou de ser uma doença individual; ela é uma epidemia que se dá de maneira desigual dependendo de sua etnia, idade, sexo, situação econômica e nível de escolaridade (LANCET, 2018; BLÜHER, 2019; TALUKDAR et al., 2020, BRAY et al., 2018). No Brasil, a Atenção Primária poderia ser protagonista no manejo da obesidade para as mulheres já que de acordo com nossos achados, há uma prevalência de pacientes obesas que precisam ser atendidas e antes de serem medicadas, precisam ser educadas, informadas e possibilitadas de disporem um tempo entre suas atribuições para usufruir de possíveis projetos voltados ao combate da obesidade e hipertensão (DOBBS et al., 2014).

CONCLUSÃO

A cidade de Ponta Grossa apresentou a prevalência de obesidade (35,3%) ligeiramente superior à hipertensão (27,4%) em mulheres do SUS. A faixa etária predominante de ambas as prevalências se concentrou entre 40 a 60 anos de idade.

Entender que a obesidade e a hipertensão trazem custos aos gastos públicos em pensão por invalidez, além de medicamentos e terapia intensiva é importante para gestores de saúde na tomada de atitude em relação a políticas públicas em saúde. A identificação e a categorização das mulheres que sofrem com essas doenças permitem que a atenção primária se torne a principal porta de entrada para o acolhimento e manejo delas.

Estudos precisam ser conduzidos futuramente para ampliar a perspectiva socio e geoeconômica da prevalência da obesidade e hipertensão em mulheres da nossa cidade com a finalidade de identificar bairros mais vulneráveis a essas doenças.

REFERÊNCIAS

- BHASKARAN, K.; SANTOS-SILVA, I. dos.; LEON, D.A.; DOUGLAS, I.J.; SMEETH, L. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3.6 million adults in the UK. **Lancet Diabetes Endocrinol.** v. 6, p. 944-953. 2018.
- BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews.** 2019. doi: 10.1038/s41574-019-0176-8.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil.** Estudos e pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica. n. 38. 2021.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de saúde: 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões.** Rio de Janeiro: Coordenação de Trabalho e Rendimento; 2020.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saúde: 2019 : atenção primária à saúde e informações antropométricas.** IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2020.
- BRASIL. Instituto de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2020.** IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro. 2020.
- BRASIL. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. **Relatórios de acesso público** Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>. Acesso em: 20 abr 2022.
- BRASIL. **Lei no 11.326 de 24 de julho de 2004.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 08 abr 2022.
- BRASIL. **Lei no 8078 de 11 de set de 1990.** Código de Defesa do Consumidor. Disponível em: https://www.acso.com.br/documentos/cdc_2020.pdf. Acesso em: 08 abr 2022.
- BRASIL. Plataforma integrada de vigilância em saúde. **Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico.** Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/vigitel/>. Acesso em: 08 abr 2022.
- BRAY, G. A.; HEISEL, W.E.; AFSHIN, A.; JENSEN, M.D.; DIETZ, W.H.; LONG, M.; et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. **Endocrine Reviews.**, v.392, n. 2, pp.79–132, 2018.
- BROUGHTON, D. E.; MOLEY, K. H. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact. **Fertility and Sterility.**, v. 107, n. 4, 2017. doi: /dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.017.
- DAI, H., ALSALHE, T. A.; CHALGAF, N.; RICCÒ, M. BRAGAZZI, N. L.; WU, J. The global burden of disease attributable to high body mass index in 195 countries and territories, 1990-2017: An analysis of the Global Burden of Disease Study. **PLoS Med.** v. 7, pp. 17-28, 2020. doi: 10.1371/journal.pmed.1003198. eCollection.
- DOBBS, R.; SAWERS, C.; THOMPSON, F.; MANYIKA, J.; WOETZEL, J.; CHILD, P.; McKENNA, S.; SPATHAROU, A. Overcoming obesity: An initial economic analysis. **McKinsey Global Institute.** 2014.
- DRØYVOLD, W.B.; MIDTHJELL, K.; NILSEN, T.I.L.; HOLMEN, J. Change in body mass index and its impact on blood pressure: a prospective population study. **International Journal of Obesity.** v.29, pp. 650–655, 2005.
- GJERMENI, E.; KIRSTEIN, A.S.; KOLBIG, F.; KIRCHHOF, M.; BUNDALIAN, L.; KATZMANN, J.L.; LAUFS, U.; BLÜHER, M.; GARTEN, A.; LEDUC, D. Obesity—An Update on the Basic Pathophysiology and Review of Recent Therapeutic Advances. **Biomolecules.** 2021. <https://doi.org/10.3390/biom11101426>.
- GUEDES-MARTINS, L. Chronic hypertension and pregnancy. **Adv Exp Med Biol.** 2016.
- HALL, J.E.; DOCARMO, J.M.; SILVA, A.A. da.; WANG, Z.; HALL, M.E. Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms. **Circ Res.** v.116, n. 6, pp. 991–1006, 2015. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.305697.
- LAKERVELD, J.; BRUG, J.; BOT, S.; TEIXEIRA, P.J.; RUTTER, H.; WOODWARD, E.; et al. Sustainable prevention of obesity through integrated strategies: The SPOTLIGHT project's conceptual framework and design. **BMC Public Health** v. 12. p. 793, 2012;.
- LANCET. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **Lancet.** v.390, p. 2627–42, 2017. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3).
- LANCET. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. **Lancet.** 2021. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1).
- MARCO, V. G. de.; AROOR, A. R., SOWERS, J. R. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. **Nat Rev Endocrinol.** v. 10, n. 6, pp. 364- 376, 2014. doi:10.1038/nrendo.2014.44.
- NATSIS, M.; ANTZA, C.; DOUNDOULAKIS, I.; STABOULI, S.; KOTSIS, V. Hypertension in obesity: novel insights. **Current Hypertension Reviews.** v. 15, p. 1-7, 2019.
- NILSON, E.A.F.; ANDRADE, R.C.S.; BRITO, D.A.; OLIVEIRA, M.L. de. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Rev Panam Salud Publica.** v. 44, n. 32, 2020. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.32>.

OLIVEIRA, M.L. de.; SANTOS, L.M.P.; SILVA, E.N. Direct healthcare cost of obesity in brazil: na Application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. **PLoS ONE**. 2015.

PARANÁ. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Paraná em números**. 2019. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Parana-em-Numeros>. Acesso em: 08 abr 2022.

PONTA GROSSA. **Lei no 12.845 de 07 de jul de 2017**. Estabelece o Conselho de Alimentação Escolar - CAE. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/ponta-grossa/lei-ordinaria/2017/1284/12845/lei-ordinaria-n-12845-2017-estabelece-o-conselho-de-alimentacao-escolar-cae>. Acesso em: 08 abr 2022.

RABACOW, F.M.; AZEREDO, C.M.; REZENDE, L.F.M. Deaths Attributable to High Body Mass in Brazil. **Centers for Disease Control and Prevention**. v. 16, p. 141, 2019. Disponível em: www.cdc.gov/pcd/issues/2019/19_0143.htm.

TALUKDAR, D.; SEENIVASAN, S.; CAMERON, A.J.; SACKS, G. The association between national income and adult obesity prevalence: Empirical insights into temporal patterns and moderators of the association using 40 years of data across 147 countries. **PLoS ONE**. v. 15, n. 5, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232236>.

TREMMELE, M.; GERDTHAM, U.G.; NILSSON, P.M.; SAHA, S. Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. 2017; doi:10.3390/ijerph14040435.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Body mass index – BMI**. World Health Organization. Disponível em: WHO/Europe | Nutrition - Body mass index - BMI. Acesso em: 24 mar 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The top 10 causes of death**. World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso em 24 mar 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **ICD-10 Version:2010**. Disponível em: <https://icd.who.int/browse10/2010/en#/E66>. Acesso em 22 mar 2022.

