

ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E A DIABETES MELLITUS TIPO 2

ASSOCIATION BETWEEN CONSUMPTION OF ULTRA-PROCESSED FOODS AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Lorrana Eller Lopes¹
Lorena Eller Lopes²
Elberth Henrique Miranda Teixeira¹
Karoline Silva dos Santos¹
Priscila Lourayne Brito da Silva¹
Samara Andréa da Costa Fonseca¹
Gabriela Albuquerque Fortes Maggi¹
Caio Eduardo Rodrigues Falcão¹
Sylvia Correia de Almeida³
Ozanildo Vilaça do Nascimento⁴

RESUMO

Atualmente ingerir comida de verdade feita segundo receitas caseira não é mais realidade em uma sociedade onde os produtos alimentícios prontos são a base da alimentação. Os produtos alimentícios ultraprocessados tiveram seu consumo elevado radicalmente nas últimas décadas de forma globalizada. Juntamente com esse consumo surge aumento do predomínio de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Esses produtos além de ser danosos a saúde tem seu teor elevado de açúcares, sódio, gorduras trans, são pobres em nutrientes além de apresentarem uma variedade de aditivos e em suas embalagens materiais sintéticos. Desta forma o objetivo desta revisão foi fazer a associação do consumo dos produtos alimentícios ultraprocessados como risco para aquisição da diabetes tipo 2 em adultos, crianças e gestantes. Entretanto, mas estudos em diferentes amostras populacionais são necessários para comprovar essas associações. Portanto, é altamente importante rever o consumo dietéticas dos produtos alimentícios ultraprocessados e suas manifestações na saúde da população.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos ultraprocessados; Associação; Diabetes tipo 2.

ABSTRACT

Nowadays, eating real food made according to homemade recipes is no longer a reality in a society where ready-made food products are the mainstay of our diet. Consumption of ultra-processed food products has risen radically in recent decades in a globalized way. Along with this consumption comes an increase in the prevalence of chronic non-communicable diseases. In addition to being harmful to health, these products are high in sugars, sodium, trans fats, low in nutrients and contain a variety of additives and synthetic materials in their packaging. The aim of this review was therefore to make an association between the consumption of ultra-processed food products and the risk of acquiring type 2 diabetes in adults, children and pregnant women. However, further studies in different population samples are needed to prove these associations. Therefore, it is highly important to review the dietary intake of ultra-processed food products and their effects on the health of the population.

KEYWORDS: Ultra-processed foods; association; type 2 diabetes.

1. INTRODUÇÃO

¹ Curso de Medicina-UFAM

² Curso de Medicina-FAMETRO

³ Secretaria de Estadual de Saúde-SES-AM

⁴ Autor para contato - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia-FEFF - ozanildo@bol.com.br

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2) é uma doença crônica não-transmissível reconhecida pelos altos índices de açúcar no sangue devido a uma produção insuficiente ou uma deficiência na absorção da insulina (Levy *et al.*, 2021).

Alimentos ultraprocessados (AUP) presentes em cereais matinais, molhos prontos, iogurtes adoçados, refrigerantes, biscoitos, refeições do tipo fast food, bebidas energéticas e salgadinhos de pacote chamam atenção pelo paladar instigante, com fácil acesso, pronto para o consumo e baixo custo (Parreira *et al.*, 2023).

Nos últimos anos é crescente o aumento na ingestão desses produtos em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo um dos principais comércio a nível alimentar mundial. Entre Brasileiros, estimasse com a COVID-19 houve um aumento na ingestão destes alimentos de 9% em 2019 para 16% em 2020 (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2022).

Vários pesquisadores têm levantado um grande interesse em estudar várias populações indicando causa e efeito entre consumo elevada destes produtos e doenças cardiovasculares, hipertensão, câncer, depressão, síndrome metabólica, obesidade e DMT2 (Levy *et al.*, 2021; Parreira *et al.*, 2023; Ribeiro *et al.*, 2021).

O alto consumo de AUP (Tabela 1) está relacionado com o aumento do índice de massa

corporal (IMC) que ultrapassam os 29 kg/m² foram correlacionados a maiores índices de DMT2 quando comparados a indivíduos com índices menores, além do mais, a ingestão de AUP também pode elevar a glicemia em jejum e a insulina (Levy *et al.*, 2021; Moradi *et al.*, 2021).

2. METODOLOGIA

Nesta revisão a pesquisa foi feita nos bancos de dados do MEDLINE (PubMed) SciELO, LILACS em janeiro de 2023. Na consulta, foram utilizados os unitermos “Ultra-processed foods”, “diseases”, “association” and “type 2 diabetes”.

Foram incluídos apenas estudos originais, sendo excluído os que não contemplam o tema e não disponíveis na íntegra. Assim, foram realizadas 10 buscas em cada banco de dados totalizando 30 buscas. Como resultado das pesquisas foi encontrado um total de 137 referências, alguns artigos foram removidos por duplicação. Cinquenta artigos foram então selecionados, entre eles, 20 foram excluídos por serem artigos em idioma que não fossem em inglês. Do total de artigos em condições de serem incluídos, restaram 30 revisados por pares que foram incluídos no assunto desta revisão.

Tabela 1. Sistema NOVA de classifica dos alimentos em quatro grupos de acordo com a natureza, extensão e finalidade do processamento industrial de alimentos.

Classificação	Alimentos	Descrição
alimentos não processados/minimamente processados	Verduras, legumes e frutas (frescas ou secas), tubérculos (batata, mandioca), arroz, milho, cereais, farinhas, feijão, cogumelos (frescos ou secos), sucos de frutas (sem açúcar), castanhas e nozes (sem sal), carnes, aves e pescados	São alimentos <i>in natura</i> com processamento mínimo não envolve a adição de ingredientes ou aditivos ao alimento original (nem mesmo ingredientes simples, tais como açúcar, sal e óleo)
Ingredientes processados	culinários Azeite obtido de azeitonas, manteiga obtida do leite, açúcar obtido da cana ou da beterraba e alimentos extraídos diretamente da natureza, como o sal marinho e o sal de rochas	Substâncias extraídas de alimentos por procedimentos físicos como prensagem, centrifugação e concentração
alimentos processados	Xarope de frutas, legumes em conserva ou de pescado, frutas em calda, queijos e pães do tipo artesanal	Alimentos modificados por processos industriais relativamente simples e que poderiam ser realizados em ambiente doméstico com a adição de sal, açúcar ou gordura.
alimentos ultraprocessados	Refrigerantes, bebidas lácteas, néctar de frutas, misturas em pó para preparação de bebidas com sabor de frutas, salgadinhos de pacote, doces, chocolates, barras de “cereal”, sorvetes, pães e outros panificados embalados, margarinas e outros substitutos de manteiga, bolachas ou biscoitos, bolos e misturas para bolos, “cereais” matinais, tortas, pratos de massa e pizzas pré-preparadas, nuggets de frango e de peixe, salsichas, hambúrgueres, produtos de carne reconstituída, macarrão instantâneo e misturas em pó para preparação de sopas	Não são propriamente alimentos, mas, sim, formulações de substâncias obtidas por meio do fracionamento de alimentos. Essas substâncias incluem açúcar, óleos, gorduras de uso doméstico, mas também isolados ou concentrados proteicos, óleos interesterificados, gordura hidrogenada, amidos modificados e várias substâncias de uso exclusivamente industrial

Fonte: adaptado de Monteiro, C. A.; Cannon, G.; Moubarac, J. C.; Levy, R. B.; Louzada, M. L. C.; Jaime, P. C. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public health nutrition*, 21(1), 5-17, 2018. e NUPENS/USP.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (IDF), no ano 2019, cerca de 463 milhões de indivíduos entre 20 e 79 anos portavam diabetes e 374 milhões de adultos detém riscos excessivos para desenvolver

diabetes, com isso, nos próximos anos, compreendendo 7079 e 7862 por 100.000 indivíduos em 2030 e 2040, respectivamente (Llavero-Valero *et al.*, 2021).

Steele *et al.* (2016) afirmam que a DMT2 está intimamente relacionada com dietas

pobres em nutrientes, com uma alta densidade calórica, onde os AUP são a fonte básica de calorias consumidas em adultos Canadenses e colaboram aproximadamente com 73% da energia presentes em açúcares de adição e nos EUA AUP esses produtos equivalem 57,9% do consumo calórico contribuindo com 89,7% da ingestão energética proveniente dos açúcares de adição (21,1% das calorias) oito vezes maior do que nos alimentos processados e cinco vezes maior do que nos alimentos não processados ou minimamente processados e nos ingredientes culinários processados agrupados.

Os alimentos ultraprocessados são fórmulas industriais adquiridas através de substâncias retiradas, derivados ou sintetizados de alimentos ou componentes de alimentos (Leone *et al.*, 2021). Geralmente esses produtos contém ingredientes como óleo hidrogenado e xarope de milho, frutose, aditivos alimentares artificiais, incluindo adoçantes e corantes, emulsificantes, conservantes, são produtos baratas com bastante destaques nas prateleiras, dificilmente estragam, predominantemente

prazerosas em termos de suas propriedades sensoriais (Pereira *et al.*, 2020).

Além disso, os ultraprocessados são ricos em energia, gordura trans e saturada, açúcar e sal, combinados com níveis reduzidos de fibras em comparação com produtos minimamente processado (Ribeiro *et al.*, 2021). Em uma meta-análise incluindo estudos observacionais ficou demonstrado que os AUP estariam correlacionados a um maior risco de mais de 10 doenças crônicas não transmissíveis entre elas a DMT2 (Ribeiro *et al.*, 2021).

Moradi *et al.* (2021) demonstraram que o consumo de alimentos processados em 10% ocasiona um aumento de 15% no risco de DMT2, os autores ainda citam estudos de coorte pesquisados na Holanda e no Brasil onde o aumento de 10% no consumo de AUP estava correlacionado a um 13% no risco de obter DMT2, da mesma forma, dois estudos de coorte realizados um na Espanha e outro no Reino Unido demonstraram que os indivíduos que ingeriam maior versus menor quantidade de ultraprocessados apresentavam risco 53% e 44% em desenvolver DMT2.

Figura 1 ação dos ingredientes dos AUP contribuindo para o risco de DMT2.



Fonte: <https://jasminepro.com.br/nutricao-e-ciencia/guia-nutricional-para-auxiliar-na-regulacao-da-glicemia/>

Em um estudo de coorte com 19.503 casos de DMT2 com mulheres norte-americanas consumindo 1,46g (IC 95% 1,39–1,54) de alimentos ultraprocessados como pães, molhos, cremes, condimentos, bebidas adoçadas artificialmente e açucaradas, produtos de origem animal e pratos mistos prontos, ou seja, 10% a 12% total ingerido foi associado a maior risco de DMT2, entretanto, mulheres que consumiram pães escuros e integrais, produtos à base de frutas e sobremesas à base de iogurte e laticínios foram associados a menor risco de DMT2 (CHEN *et al.*, 2023).

Especificadamente quando é comparado os estudos realizados nos EUA, a ingestão total de ultraprocessados é muito maior do que no continente Europeu e compreende maior consumo de subgrupos específicos destes produtos, como pães, cereais ultraprocessados, bebidas artificiais ou adocicadas (PEREIRA *et al.*, 2020).

Essas desigualdades explicam as pesquisas norte-americanas para melhor entendimento da porção deste produto quando associado ao consumo global (CHEN *et al.*, 2023).

Estudos recentes demonstram que a maior ingestão de AUP está associada a maior risco de diabetes tipo 2. No entanto, Duan *et al.* (2022) questionam essa associação. Para os autores os AUP formam uma categoria de alimentos altamente heterogêneos, especificamente em

termos de sua composição nutricional, tipos de produtos e aporte para uma dieta habitual, ou seja, não está definido se os estudos que mostram o consumo total de ultraprocessados como sendo ele um único fator de risco para DMT 2.

O questionamento dos autores surgiu a partir que os estudos de coorte de base populacional da ingestão mundial de ultraprocessados foi correlacionado a riscos de DMT2, independentemente da qualidade geral da dieta e do consumo energética. Então surge a importância de lembrar da heterogeneidade dos ultraprocessados ao pesquisar os danos na saúde, uma vez que as correlações DMT2 incide sobre uma variedade dos diferentes padrões de consumo de ultraprocessados.

Os autores realizaram um estudo de coorte Lifelines com 70.421 participantes holandeses (35-70 anos) onde o consumo dos alimentos foi avaliado através de um questionário de frequência alimentar havendo uma associação positiva da DMT2 e o consumo de ultraprocessados de lanches salgados quentes e salgados frios, enquanto uma associação negativa foi encontrada para o padrão de lanches doces, o que sugere que necessariamente essa classe de alimentos não são prejudiciais à saúde.

Ao comparar coorte Lifelines com os resultados do estudo Duan *et al.* (2022) com coorte de indivíduos franceses (NutriNet-Santé) e do coorte Britânico (UK Biobank), o

percentual médio da dieta para os ultraprocessados foi de 35,9% no coorte holandesa, contra 15,4% na coorte francesa e 22,1% na coorte britânica. No entanto, quanto se relata a razão de risco no estudo francês foi de 1,15, de 1,12 no estudo UK Biobank, em relação a cada incremento de 10% na proporção de ultraprocessados na dieta, foi comparável com estudo coorte Lifelines de 1,17 discutido.

Ademais, vale alertar que, nos três estudos, as correlações foram independentes da qualidade global da dieta, bem como da ingestão energética total. Isso é um sinal potencial dos ultraprocessados como um agente dietético autônomo no surgimento do DMT2. Nesses achados é importante considerar vários padrões habituais de consumo de ultraprocessados e seus grupos alimentares únicos ao estudar seus efeitos na saúde, isto e verdade se consideramos, que tanto o lanche salgado quente quanto o lanche salgado frio foram indicadores aumentados para a DMT2, mesmo assim, os resultados divergiram para o padrão da culinária tradicional holandesa (lanche doce), uma vez que as correlações com DMT2 foram ausentes para o primeiro e inverso para o segundo.

Como os ultraprocessados faz parte de uma classe de alimentos altamente heterogênea, também é importante levar em consideração suas propriedades nutricionais. Por exemplo, um produto alimentício muito consumido pelas famílias holandesas é o pão fatiado com

aproximadamente 70% (feito com uma mistura de trigo integral e farinha branca) muitas vezes rico em fibras e micronutrientes (DUAN *et al.* 2022).

Maiores ingestões de fibras e produtos integrais está combinado com os menores riscos de DMT2, por outro lado, os produtos ultraprocessados relatados em lanches salgados são tradicionalmente ricos em sal e gordura e muitas vezes são ricos em calorias (LEVY *et al.*, 2021).

Portanto, é prudente avaliar com cautela os efeitos dos ultraprocessados sobre a saúde, se o nível de processamento sozinho seja necessariamente prejudicial à saúde. Mas é oportuno também salientar que evidências prévias fazem correlações com o consumo de açúcar dietético presentes em alimentos e bebidas também estavam associados ao ganho de peso e obesidade, levando, então, ao risco de diabetes tipo 2, ou seja, não é por ser com menos açúcar o alimento não pode ser prejudicial à saúde (VALICENTE *et al.*, 2023).

No entanto, uma pesquisa realizada pela European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition indica que mesmo os indivíduos não sejam consumidores de bolos e biscoitos esses indivíduos também eram alvo de risco para DMT2 (LEONE *et al.*, 2021).

Nesta perspectiva, Canhada *et al.*(2023) utilizaram um estudo de coorte multicêntrico com 15.105 adultos (35–74 anos) matriculados

em instituições públicas no Brasil (ELSA-Brasil), com duas visitas clínicas (2012-2014; 2017-2019) e com vigilância telefônica anual.

Neste estudo foi utilizando a classificação NOVA para avaliar o consumo de ultraprocessados a partir de um questionário de frequência alimentar. Os resultados da mediana da ingestão de ultraprocessado neste período foi de 372 g/dia. Ao longo de 8,2 anos foram detectados (17,6%) casos incidentes de DMT2.

Os autores chamam atenção para a heterogeneidade do desequilíbrio nutricional na formulação dos ultraprocessados em especial atenção aos aditivos entre eles os emulsificantes, ou seja, mais um conjunto de formulas presente nos alimentos com foco prejudiciais, onde alguns deles estavam relacionados a efeitos cardiometabólicos e DMT2.

Tabela 1. Resumo dos estudos que investigaram a associação entre o consumo de produtos alimentícios ultraprocessados e o risco de diabetes em diferentes populações.

Participantes	Desenho dos estudos	Resultados	Referências
n = 13 608 adultos (idade ≥ 19 anos); Diabéticos (7%) (50% mulheres canadenses)	Estudo transversal	Em valores absolutos 10% na ingestão de AUPs ↑ o risco em 6% de DMT2	Nardocci <i>et al.</i> , 2021
n = 3730 (idade 18-49 anos) mulheres grávidas não diabéticas espanholas	Coorte prospectivo	↑ Risco de DMG em 10% em mulheres com idade ≥30 anos tiveram um risco duplicado	Leone <i>et al.</i> , 2021
n = 104 707 franceses com idade igual ou superior a 18 anos	Coorte prospectivo-NutriNet-Santé	Um ↑ de 10% no consumo AUPs resultou em um risco de 13% para DMT2	Srouf <i>et al.</i> , 2020
n = 21 730 indivíduos com idades compreendidas entre os 40 e os 69 anos britânicos	Coorte prospectivo-Biobanco do Reino Unido	O alto consumo AUPs ↑ o risco de diabetes em 44%	Levy <i>et al.</i> , 2021
n = 21 730 indivíduos com idades compreendidas entre os 40 e os 69 anos britânicos	Coorte prospectiva/12 anos/projeto SUN/Indivíduos saudáveis	Adultos no tercil mais alto de consumo de AUPs tiveram 53% de ↑ em obter DMT2	Oliveira <i>et al.</i> , 2021
n = 20.060 (idade ≥ 18 anos)	Transversal	AUPs no total de energia consumida ↑ sobrepeso, obesidade e DMG	Sartorelli <i>et al.</i> , 2019
70.421 participantes 41,4% homens 58,6% mulheres (idade 49,1 ± 8,8) Países Baixos)	Coorte Prospectivo-Lifelines	Um ↑ de 10% na ingestão consumo de AUPs foi relacionado a um risco 25% maior de desenvolver DMT2	Oliveira <i>et al.</i> , 2022

21.730 participantes 47,1% homens 52,9% mulheres (idade: 55,8 ± 7,4 anos)	Coorte Prospectivo- Biobank	Um ↑ de 10% no consumo de AUPs foi indicativo de um aumento de 12% no risco de DM2	Pereira <i>et al.</i> , 2021
n = 71.871 (NHS/100%) n=87.918 (NHSII/100%); n=38.847 (HPFS)	Estudos prospectivos	Um ↑ de 10% na ingestão de AUPs foi relacionado a um maior risco de DMT2	Chen <i>et al.</i> , 2023
n = 70.421(35-70 anos (58,6%))	Estudo de coorte prospectivo Lifelines-Holanda	Um ↑ de 10% na ingestão de AUPs foi correlacionado a um ↑ risco de DMT2. ↑ entre eles lanches salgados e salgados quentes	Duan, 2022

DMG: diabetes mellitus gestacional; DMT2: diabetes mellitus tipo 2; ↑: aumento; NHS/ NHSII: Nurses' Health Study; HPFS:Health Professionals' Follow-up Study (NA)

Uma dieta desequilibrada pode começar a gerar mudanças antropométricas desencadeando um perfil de resistência à insulina que está relacionada a fatores de risco desenvolvidos em idade escolar.

Sartorelli *et al.* (2019) destacam que os produtos alimentícios ultraprocessados em sua fórmula apresentam alto teor de gordura não saudáveis, açúcar, sódio, elevando a resposta glicêmica, dificultando a saciedade quando comparado aos alimentos não processados ou minimamente processados. No entanto, a comercialização destes produtos está em ascensão rápida em todo o mundo, especificamente no Brasil, onde o seu crescimento anual é cerca de 2,1% ao ano, ultrapassando a comercialização anual do Canadá (1,3% ao ano).

A obesidade pode ser apontada como um potencial risco para a aquisição da DMT2, mediada principalmente pelo acúmulo da gordura corporal e visceral, tendo a gordura visceral é mais resistente à insulina. Os

resultados estabelecidos desses padrões indicam a sensibilidade da insulina entre outros órgãos e tecidos o fígado e o músculo como seus principais aceitadores (VALICENTE *et al.*, 2023).

Siqueira *et al.* (2023) indicaram que estudantes mexicanos, adolescentes de Taiwan, de brasileiros e em crianças coreanas pré-púberes com obesidade e síndrome metabólica (SM) consumiam dietas pobres com bebidas adoçadas e carboidratos refinados com mistura de gordura e com menor presença nos exercícios físicos.

Louzada *et al.* (2022) observaram que os desfechos em saúde em cinco estudos de coorte transversal com representatividade da população adolescente brasileira apontam indicadores de doenças não transmissíveis entre elas a obesidade e a diabetes com alto risco de mortalidade.

Os autores ainda indicam dois estudos um de coorte espanhol de nascimento INMA

(Infancia y Medio Ambiente) demonstrando que a baixa ingestão de alimentos ultraprocessados abaixo dos 4 anos foi associada a um menor escore z de IMC e em outro estudo da Coorte realizado de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, do ano de 2004, onde foram encontrados uma associação entre o aumento do consumo de AUP entre 6 e 11 anos de idade e a mudança no teor de gordura corporal (avaliada por pletismografia por deslocamento de ar) no mesmo período.

Rinaldi *et al.* (2016) utilizaram um estudo transversal com participação de 147 escolares (6-10 anos) de três escolas de ensino fundamental, com índice de massa corporal (IMC) superior ao percentil 85. O consumo alimentar foi avaliado por meio de três recordatórios de 24 horas não consecutivos. Os resultados indicaram que o percentual de SM foi de 10,2%, entre as crianças consideradas obesas. Os itens da síndrome metabólica correlacionados a ingestão produtos alimentícios ultraprocessados foram triacilgliceróis e negativa associação para leguminosas e gorduras poli-insaturadas.

Os autores concluíram que: a regularidade de SM foi maior em escolares obesos do que em sobrepeso e a frequência de pelo menos um componente da SM foi alta em mais da metade das crianças; o consumo de produtos alimentícios processados e ultraprocessados é um fator preocupante, uma vez que que participa em cerca de 50% do total

de energia ingerida pelas crianças, quase o dobro da média de 27% e ingerida pela população brasileira em geral.

A obesidade materna e a hiperglicemia no período da gravidez são fatores que podem levar a morbidades maternas e fetais. Neste cenário, a gestação e a lactação dependendo da dieta e do padrão alimentar são janelas importantes para prevenção de DMT2. Durante a gestação a ingestão de AUP está associado ao desenvolvimento de diabetes mellitus gestacional (DMG) (SARTORELLI *et al.* 2019).

Nasreddine *et al.* (2017) concluíram após seu estudo que adultos libaneses com dietas com um padrão de produtos alimentícios minimamente processado tinham menos possibilidade de manifestar síndrome metabólica, hiperglicemia e níveis baixos de colesterol HDL. Oliveira *et al.* (2019) observaram que mulheres que apresentam DMG têm a possibilidade de manifestar diabetes tipo 2, doenças cardiovascular, síndrome metabólica e câncer, ao mesmo tempo, o feto têm o potencial elevado de obesidade, tolerância à glicose desajustadas e distúrbios vasculares.

No continente Europeu 5,4% das mulheres apresentam manifestação de DMG, isto pode piorar com o risco do sobrepeso e de obesidade em mulheres com padrão alimentar não saudável e com prevalência de sedentarismo (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Silva *et al.* (2021) avaliaram a ingestão de produtos alimentícios ultraprocessados DMG pré-existente utilizando a contagem de carboidratos, como também, a correlação com o aumento do peso gestacional total e com o controle glicêmico.

Os resultados do estudo nas gestantes ($n = 42$) apresentaram aumento de peso gestacional com média de $12,02 \pm 4,8$ kg, sendo 65,8% delas com aumento ponderal inadequado. A ingestão diária de produtos alimentícios ultraprocessados foi de $272,37 \pm 170,55$ kcal. O aumento de cada 1 kcal no consumo calórica destes produtos alimentos no terceiro trimestre elevou a hemoglobina glicada em 0,007% ($\beta = 0,007, p = 0,025$), aumentou a glicemia pós-prandial de 1 hora em 0,14 mg/dL ($\beta = 0,143, p = 0,011$) e manifestou 0,11 kg no aumento de peso gestacional total ($\beta = 0,11, p = 0,006$). Os autores concluíram que o consumo de produtos alimentícios ultraprocessados influenciou o controle glicêmico e o aumento de peso gestacional total em gestantes com DMG.

Em gestantes DMT2 pré-existente, comportam modificações na sensibilidade à insulina o que pode elevar as complicações perinatais quando comparadas as gestantes da população geral (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2020). Níveis alterados de glicemia no período da gestação podem estar relacionado, entre outros distúrbios, ao aumento de peso corporal e modificações no

comprimento fetal, hipoglicemia neonatal, complicações metabólicas, além de potencializar a obesidade e DMT2 na vida adulta dos recém-nascidos (SARTORELLI *et al.* 2019).

Rohatgi *et al.* (2017) avaliaram a participação dos produtos alimentos ultraprocessados para a dieta geral de norte-americanas em gestantes ($n = 45$). A amostra indicou que 54,4% do consumo calórica diária feita por questionário de frequência alimentar, estava relacionado a certas categorias destes produtos.

Compartilhando esses resultados Silva *et al.* (2021) verificaram um aumento de peso total médio em mulheres brasileiras em cerca de 12 kg (65,8%) com forte correlação entre o aumento elevado da ingestão diária de produtos alimentícios ultraprocessados, refletindo no percentual de gordura corporal do neonato.

Neste contexto, hábitos alimentares semelhantes a dieta mediterrânea praticadas por gestantes estão associados a um risco reduzido de DMG, enquanto hábitos alimentares de estilo ocidental, descritos por um elevado consumo de grãos refinados, carne vermelha, alimentos ricos em gorduras e bebidas adoçadas pode estar associada a um risco elevado de DMG (SILVA *et al.* (2021).

Ademais, os alimentos ultraprocessados têm maiores repercussões na resposta glicêmica, no aumento da intolerância à glicose e

resistência à insulina quando comparados a alimentos in natura.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidências recentes indicam para os efeitos negativos do consumo de produtos alimentícios ultraprocessados sobre o perfil lipídico, ganho de peso e prevalência de síndrome metabólica elevando a predisposição de aquisição de DMT2 em diferentes populações.

A regularidade de DMT2 foi maior em escolares obesos do que em sobrepeso com a frequência de pelo menos um componente da SM teve alteração em mais da metade das crianças nos estudos investigados que o consumo de produtos alimentícios processados e ultraprocessados é um fator preocupante, uma vez que participa em cerca de 50% do total de energia ingerida pelas crianças, quase o dobro da média de 27% e ingerida pela população brasileira em geral.

Visto que a DMT2 predispõe a um risco aumentado na sensibilidade a insulina por conta dos níveis elevados de glicemia com desfechos de complicações em certas doenças tanto para a grávida como para a criança que está sendo gerada.

Neste sentido, essa revisão reforça a importância da ingestão de produtos alimentícios minimamente processados, in natura, com fórmulas caseiras, para essas

populações investigadas e seus familiares, além da participação dos agentes em saúde que podem reforçar as informações da boa alimentação e elevando o número de ações de educação alimentar, nutricional com intuito de evitar o aumento da glicemia e ganhos exacerbados do peso entre adultos, crianças e gestantes com isso evitando o risco de desenvolvimento de DMT2.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. (2020). 14 Management of diabetes in pregnancy: standards of medical care in diabetes - 2020. *Diabetes care* 43 (Suppl. 1): S183-S192

CANHADA, Scheine L. et al. Association between ultra-processed food consumption and the incidence of type 2 diabetes: the ELSA-Brasil cohort. *Diabetology & etabolic Syndrome*, v. 15, n. 1, p. 233, 2023.

CHEN, Zhangling et al. Ultra-processed food consumption and risk of type 2 diabetes: three large prospective US cohort studies. *Diabetes care*, v. 46, n. 7, p. 1335-1344, 2023.

DUAN, Ming-Jie 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, p. 1-11, 2022.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: análise de consumo alimentar pessoal no Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. 125 págs.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. 2022. De olho nos rótulos dos alimentos. Disponível em: <https://idec.org.br/de-olho-nos-rotulos/historico#introTXT>. Acesso em: 22 jul. 2022.

LEONE, A.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.Á.; CRAIG, W.; FRESÁN, U.; GÓMEZ-DONOSO, C.; BES-RASTROLLO, M. Pre-gestational consumption of ultra-processed foods and risk of gestational diabetes in a mediterranean cohort. The SUN project. **Nutrients** 13, 2202, 2021.

LEVY, Renata B. et al. Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: a prospective cohort study. **Clinical nutrition**, v. 40, n. 5, p. 3608-3614, 2021.

LLAVERO-VALERO, María et al. Ultra-processed foods and type-2 diabetes risk in the SUN project: A prospective cohort study. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 5, p. 2817-2824, 2021.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al. Impact of the consumption of ultra-processed foods on children, adolescents and adults' health: scope review. **Cadernos de saude publica**, v. 37, p. e00323020, 2022.

MORADI, Sajjad et al. Ultra-processed food consumption and adult diabetes risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. **Nutrients**, v. 13, n. 12, p. 4410, 2021.

MONTEIRO, Carlos Augusto et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5-17, 2018.

NARDOCCI, M.; POLSKY, J.Y.; MOUBARAC, Jean-Claude. Consumption of ultra-processed foods is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. **Canadian journal of public health**, v. 112, p. 421-429, 2021.

NASREDDINE, Lara et al. A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 160-171, 2018.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, A.; SHEINER, E. Risk factors for gestational diabetes and long-term consequences for mother and child: a literature review. **Journal of Endocrinology and metabolism**. 14, 63-74. 2019.

OLIVEIRA, E.C.; OLIVEIRA, D.M.; EVANS, J.M.M. Prevalence of gestational diabetes mellitus in Europe: a meta-analysis. **Diabetes research and clinical practice**, v. 129, p. 173-181, 2017.

OLIVEIRA, M.; OLIVEIRA, J.E.S.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.A.; RIBEIRO, J.F.; DE LA FUENTE-ARRILLAGA, C.; BES-RASTROLLO, M. Ultra-processed foods and risk of type 2 diabetes in the SUN project: A prospective cohort study. **Clinical nutrition**, 40, 2817-2824.2021

OLIVEIRA, Priscila Gomes de et al. Impacts of consumption of ultra-processed foods on the maternal-child health: a systematic review. **Frontiers in nutrition**, v. 9, p. 821657, 2022.

PEREIRA, A.B.; OLIVEIRA, F.; PEREIRA, J.; LOUZADA, M.L.D.C.; MONTEIRO, C.A.; OLIVEIRA, C.; VAMOS, E.P. Consumption of ultra-processed foods and incidence of type 2 diabetes: a prospective cohort study. **Clinical nutrition**. 40, 3608-361.2021.

PARREIRA, F. M.; DA SILVA GOMES, A. I.; DE OLIVEIRA, D. S.; SOBRAL, T. P.; VIGÁRIO, P. Pacientes com Diabetes Mellitus conhecem o impacto do consumo de alimentos ultraprocessados à saúde e ao meio ambiente? **Revista Mosaico**, 14(3), 170-178.2023

PEREIRA, A.B.; OLIVEIRA, F.; PEREIRA, J.; DA COSTA LOUZADA, M.L.; MONTEIRO, C.A.; OLIVEIRA, C.; VAMOS, E.P. Consumption of Ultra-processed Foods and Incidence of Type 2 Diabetes: A Prospective

Cohort Study. **Clinical Nutrition**. 40, 3608-3614.2020.

RIBEIRO, M.; PEREIRA, J.J.; MOUBARAC, J.C. Ultra-processed food consumption is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. *Canadian journal of public health*, 112, 421-429, 2021.

RINALDI, Ana Elisa Madalena et al. Dietary factors associated with metabolic syndrome and its components in overweight and obese Brazilian schoolchildren: a cross-sectional study. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 8, p. 1-10, 2016.

ROHATGI, Karthik W. et al. Relationships between consumption of ultra-processed foods, gestational weight gain and neonatal outcomes in a sample of US pregnant women. **PeerJ**, v. 5, p. e4091, 2017.

SILVA, Carolina FM et al. Effect of ultra-processed foods consumption on glycemic control and gestational weight gain in pregnant with pregestational diabetes mellitus using carbohydrate counting. **PeerJ**, v. 9, p. e10514, 2021.

SIQUEIRA, J. H. et al. Consumption of sugar-sweetened soft drinks and risk of metabolic syndrome and its components: results of the ELSA-Brasil study (2008–2010 and 2012–2014). **Journal of endocrinological investigation**, v. 46, n. 1, p. 159-171, 2023.

SROUR, Bernard et al. Ultraprocessed food consumption and risk of type 2 diabetes among participants of the NutriNet-Santé prospective cohort. **JAMA internal medicine**, v. 180, n. 2, p. 283-291, 2020.

STEELE, Eurídice Martínez et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ open**, v. 6, n. 3, p. e009892, 2016.

VALICENTE, Vinicius M. et al. Ultra-processed foods and obesity risk: a critical review of reported mechanisms. **Advances in nutrition**, 2023.