

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE  
ESPECIALIZAÇÃO EM ATENÇÃO MATERNO INFANTIL

Fernanda de Souza Menna Barreto Fialho

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS DURANTE A GESTAÇÃO:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Porto Alegre

2021

Fernanda de Souza Menna Barreto Fialho

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS DURANTE A GESTAÇÃO:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de especialista em  
Atenção Materno Infantil do Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

Orientadora: Vivian Cristine Luft

Co-orientadora: Roberta Aguiar Sarmento

Porto Alegre

2021

## CIP - Catalogação na Publicação

Fialho, Fernanda  
CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS DURANTE A  
GESTAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA / Fernanda Fialho.  
-- 2022.  
39 f.  
Orientadora: Vivian Luft.

Coorientadora: Roberta Sarmento.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre, Residência Multiprofissional  
em Saúde - Programa de Atenção Materno Infantil, Porto  
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Ganho de Peso na Gestação. 2. Diabetes  
Gestacional. 3. Alimentos, Dieta e Nutrição. I. Luft,  
Vivian, orient. II. Sarmento, Roberta, coorient. III.  
Título.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DMG - Diabetes Mellitus Gestacional

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC - Índice de Massa Corporal

IOM - Institute of Medicine

OMS - Organização Mundial da Saúde

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares

TPP - Trabalho de Parto Prematuro

VET - Valor Energético Total

VIGITEL - Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	7
2.1 ALIMENTAÇÃO NA GESTAÇÃO.....	7
2.2 CLASSIFICAÇÃO NOVA: OS ULTRAPROCESSADOS.....	7
2.3 OBESIDADE NA GESTAÇÃO E DIABETES MELLITUS GESTACIONAL.....	9
<b>3 PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	11
<b>4 HIPÓTESE</b> .....	12
<b>5 OBJETIVOS</b> .....	13
5.1 OBJETIVO GERAL.....	13
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>6 MÉTODOS</b> .....	14
<b>7 RESULTADOS</b> .....	16
7.1 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E DIABETES MELLITUS GESTACIONAL.....	16
7.2 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E GANHO DE PESO GESTACIONAL.....	17
<b>8 DISCUSSÃO</b> .....	19
8.1 CONSUMO DE ULTRAPROCESSADOS E DMG.....	19
8.2 CONSUMO DE ULTRAPROCESSADOS E GANHO DE PESO GESTACIONAL.....	21
8.3 PERCENTUAL DE CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS.....	23
<b>9 LIMITAÇÕES</b> .....	25
<b>10 CONCLUSÃO</b> .....	26

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
<b>APÊNDICE</b> .....	32
A - MODELO DE FICHA DE ELEGIBILIDADE.....	32
B - MODELO DE TABELA PARA EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	33
FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA SELEÇÃO DE ESTUDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	34
TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos houve um aumento significativo no consumo de alimentos prontos para consumo, ultraprocessados (MONTEIRO et al., 2010). Sabe-se, entretanto, que o consumo em excesso desse tipo de alimento, por conta de características inerentes ao processamento, pode acarretar consequências para a saúde como, por exemplo, ganho de peso (PEREIRA et al., 2005) (CHEN et al., 2020) (PAGLIAI et al., 2020).

Junto a isso, observa-se igualmente um aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e obesidade, sobretudo na população feminina em idade reprodutiva. Segundo dados do último inquérito telefônico de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas (VIGITEL) conduzido pelo Ministério da Saúde, do ano de 2019, a obesidade chegou a 21% e o excesso de peso foi equivalente a 53,9% na população feminina acima de 18 anos (BRASIL, 2019).

A gestação é um período do ciclo reprodutivo feminino em que se faz necessária uma alimentação nutricionalmente balanceada, a fim de contribuir para o bom desenvolvimento da gravidez e crescimento fetal. Existem situações, entretanto, como o ganho de peso gestacional excessivo e o Diabetes Mellitus Gestacional (DMG), que constituem fatores de risco para complicações obstétricas tanto para a mãe quanto para o bebê (FEBRASGO, 2019).

Tendo em vista que a qualidade da dieta da gestante tem impacto na condição de saúde fetal e materna e pode estar associada ao aumento no risco de complicações durante a gestação, e ainda considerando o aumento global do consumo de alimentos ultraprocessados nas últimas décadas, torna-se relevante investigar sobre a contribuição do consumo desse tipo de alimento no desenvolvimento de DMG e no excesso de ganho de peso durante a gestação.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 ALIMENTAÇÃO NA GESTAÇÃO

A dieta da gestante deve ser adequada do ponto de vista nutricional a fim de garantir ao feto seu desenvolvimento e também considerar as adaptações fisiológicas maternas no decorrer da gravidez (GEORGIEFF, 2007). A literatura aponta que a carência de micronutrientes essenciais para essa fase pode estar relacionada com desfechos neonatais e maternos desfavoráveis, como trabalho de parto prematuro (TPP), baixo peso ao nascer, risco maior para pré-eclâmpsia e DMG (ROGNE *et al.*, 2017) (WEI *et al.*, 2013) (RAHMAN *et al.*, 2016).

No entanto, a Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia ressalta, em suas recentes recomendações, que a desnutrição na gestação pode estar presente até mesmo quando há um consumo excessivo de macronutrientes provenientes de alimentos de baixa qualidade nutricional em detrimento de alimentos de melhor composição nutricional (HANSON *et al.*, 2015).

### 2.2 CLASSIFICAÇÃO NOVA: OS ULTRAPROCESSADOS

Pensando na qualidade nutritiva dos alimentos, foi sugerida uma nova forma de categorização, denominada classificação “NOVA”. Ela propõe o agrupamento dos gêneros alimentares de acordo com a extensão e a finalidade do processamento industrial utilizado. O primeiro grupo é composto pelos alimentos in natura, o segundo grupo pelos minimamente processados, o terceiro pelos processados e o quarto grupo pelos ultraprocessados – que serão abordados nesta revisão (MONTEIRO *et al.*, 2010).

Os alimentos ultraprocessados são resultado de diversos processos industriais, que podem envolver adição de ingredientes como: sal, açúcar, vitaminas, minerais (que naturalmente não fazem parte da composição), aditivos e conservantes. Podem sofrer também processos (como fritar, enlatar e defumar) com a finalidade de aumentar a durabilidade, a acessibilidade e ainda, através das adições de ingredientes de alto poder de palatabilidade, gerando consumo excessivo, alterações no mecanismo endógeno de fome/saciedade e conseqüentemente ganho de peso. Alimentos com alto nível de processamento estão intimamente associados com indicadores de “dependência alimentar” (MONTEIRO *et al.*, 2013a) (GORDON *et al.*, 2018).

Os impactos na saúde trazidos pelo consumo crescente de alimentos ultraprocessados tem sido estudado por pesquisadores no Brasil e ao redor do mundo. Um estudo ecológico (MONTEIRO et al., 2018) verificou, através de pesquisas Nacionais Europeias de custo de vida e orçamento familiar, durante os anos 1991 a 2008, a disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados e a prevalência de obesidade no período, em dezenove países europeus. Como resultado, encontrou que estes produtos representaram entre 10,2% (Portugal) a 50,7% (Reino Unido) do total de compras das famílias, sendo a mediana entre os países de 26,4%. Ainda, após ajuste para potenciais confundidores, verificou que cada aumento de um ponto percentual na disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados resultou em um aumento de 0,25% na prevalência de obesidade.

No Brasil, segundo a última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) dirigida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 19,7% do Valor Energético Total (VET) foi proveniente de alimentos ultraprocessados na população acima de 10 anos, sendo maior na população feminina (20,3%) quando comparada à população masculina (19,1%). Além disso, quando o consumo foi estratificado por faixa etária, os alimentos ultraprocessados representaram 26,7% do VET em adolescentes, 19,5% em adultos e 15,1% em idosos (IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. DIRETORIA DE PESQUISAS. COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS, 2019).

Além do risco aumentado para sobrepeso e obesidade (PAGLIAI et al., 2020) (LANE et al., 2021) (CHEN et al., 2020) (ELIZABETH et al., 2020) e aumento da circunferência abdominal (JUUL et al., 2018) (LANE et al., 2021), a literatura tem demonstrado associação do consumo de alimentos ultraprocessados com outros desfechos desfavoráveis em saúde, tais como: redução do colesterol HDL (PAGLIAI et al., 2020) , risco aumentado para síndrome metabólica (LANE et al., 2021), mortalidade (PAGLIAI et al., 2020), risco aumentado para Diabetes tipo 2 (SROUR et al., 2020), doenças cardiovasculares e câncer (LANE et al., 2021).

Diante dessa perspectiva de classificação dos alimentos, a última edição do Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde recomenda que a base da dieta seja composta por alimentos in natura e minimamente processados e que os ultraprocessados devam ser evitados (BRASIL, 2014).

### 2.3 OBESIDADE NA GESTAÇÃO E DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

Sabe-se que, durante a gestação, o ganho de peso é fisiológico e determinado por vários componentes necessários para manter o crescimento do feto e adaptar fisiologicamente o organismo materno. Ocorrem alterações no útero, mamas, sangue, tecido adiposo e outros órgãos. A gestante tem seu volume sanguíneo duplicado, ocorre expansão uterina para o crescimento do bebê, as glândulas mamárias crescem rapidamente e preparam-se para iniciar a produção de leite e as reservas de gordura materna aumentam. Entretanto, a gestação é um período crítico para o desenvolvimento a longo prazo da obesidade em mulheres (BATASHKI et al., 2006).

O excesso de peso e a obesidade são condições que se mostram cada vez mais frequentes na população feminina acima de 18 anos. Os dados do último inquérito telefônico de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas (BRASIL, 2020) confirmam que houve aumento estatisticamente significativo na prevalência de obesidade (12,1% - 21%) e excesso de peso (38,5% - 53,9%) entre os anos 2006 a 2019, respectivamente. Sabe-se também que o ganho de peso excessivo durante a gestação constitui fator de risco para complicações obstétricas (FEBRASGO, 2019).

Portanto, recomenda-se que haja um acompanhamento do ganho de peso durante a gravidez. O Institute of Medicine sugere que gestantes com IMC pré-gestacional de baixo peso ( $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ) ganhem de 12,5 kg até 18 kg, gestantes de peso adequado ( $IMC \geq 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ) entre 11,5 kg e 16 kg, com sobrepeso ( $25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ) de 7 kg até 11,5 kg e para as gestantes com obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) a recomendação é ainda menor: 5 kg a 9 kg durante toda a gestação. (IOM, 2009). Atualmente estão sendo propostas, por um grupo de estudos da universidade federal do Rio de Janeiro, uma nova curva de monitoramento de ganho de peso gestacional e novas recomendações de ganho de peso com base em 21 estudos, feitos entre 1990 e 2018. O estudo encontra-se em fase final de elaboração.

Uma das complicações obstétricas que pode estar associada ao ganho de peso excessivo na gravidez é o DMG, uma condição metabólica que afeta de 3 a 25% das gestações (a depender da população e do critério diagnóstico utilizado). O DMG é definido como uma intolerância aos carboidratos de gravidade variável, que se inicia durante a gestação e é diagnosticado no 2º ou 3º trimestre gestacional através de um

exame de tolerância oral à 75g de glicose, sendo os pontos de corte para glicemia em jejum  $\geq 92$  mg/dL,  $\geq 180$  mg/dL após 1 hora e  $\geq 153$  mg/dL após 2h da ingestão de acordo com os critérios diagnósticos atualmente aceitos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Quanto a fisiopatologia do DMG, sabe-se que a gestação expõe a mulher à uma condição “diabetogênica” para garantir o aporte adequado de glicose ao feto, pois a placenta produz hormônios com funções hiperglicemiantes e também enzimas que degradam a insulina, contribuindo para um estado de resistência à insulina (SBD, 2020).

Considerando este aumento, em grande escala, do consumo de alimentos ultraprocessados nos últimos anos, é importante verificar sua influência no ganho de peso excessivo na gestação e no desenvolvimento de DMG, condições que, quando presentes, podem levar a complicações obstétricas. Torna-se importante o estudo sobre o alto consumo de alimentos ultraprocessados durante essa fase do ciclo reprodutivo feminino, uma vez que seu consumo em excesso pode trazer prejuízos à saúde, conforme demonstra a literatura.

### 3 PROBLEMA DE PESQUISA

O consumo de alimentos ultraprocessados contribui para um maior ganho de peso gestacional e desenvolvimento de Diabetes Mellitus Gestacional?

#### 4 HIPÓTESE

-Um padrão de alimentação com maior consumo de alimentos ultraprocessados está relacionado ao desenvolvimento de Diabetes Mellitus Gestacional;

-Um padrão de alimentação com maior consumo de alimentos ultraprocessados está relacionado com maior ganho de peso durante a gestação.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GERAL

-Verificar na literatura, através de revisão sistemática, estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados com o desenvolvimento de Diabetes Mellitus Gestacional e/ou maior ganho de peso gestacional.

### 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever quais métodos são utilizados para avaliar o consumo de ultraprocessados das participantes nos estudos
- Descrever estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados com o desenvolvimento de Diabetes Mellitus Gestacional
- Descrever estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados com ganho de peso gestacional.

## 6 MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura sobre o consumo de alimentos ultraprocessados e sua relação com o ganho de peso gestacional excessivo e/ou desenvolvimento de DMG. A revisão incluiu estudos originais publicados até 22 de fevereiro de 2021 em revistas científicas acessíveis na base de dados MEDLINE, via Pubmed, nos idiomas português ou inglês, que abordassem o consumo de alimentos ultraprocessados, ganho de peso gestacional e/ou DMG. A busca foi realizada considerando descritores controlados e termos-sinônimos.

A seguinte estratégia de busca foi utilizada: (Pregnancy OR Pregnancies OR Gestation) AND ("Fast Foods" OR "Fast Food" OR "Junk food" OR "Ready-Prepared Foods" OR "Ready-To-Eat Meals" OR "Ready-To-Consume" OR Snacks OR Snack OR "Snack Food" OR "Artificially Sweetened Beverages" OR "Carbonated Beverages" OR "Soft Drinks" OR "Energy Drinks" OR "Sugar-Sweetened Beverages" OR Candy OR Candies OR "Frozen Foods" OR Margarine OR Chocolate OR "Ice Cream" OR Cookie OR Biscuit OR "Energy bar" OR "Breakfast cereal" OR "Processed Meat" OR Sausage OR Ham OR "Hot dog" OR Burger OR "Food, Preserved" OR "Ultra-Processed Foods" OR Ultraprocessed OR "Highly processed" OR "NOVA food processing classification") AND ("Diabetes, Gestational" OR "Gestational Diabetes" OR "Gestational Diabetes Mellitus" OR "Gestational Weight Gain" OR "Pregnancy Weight Gain" OR "Maternal Weight Gain").

Os resultados da busca foram analisados por uma dupla de revisores independentes, a partir da leitura de título e resumo, e incluídos quando atendiam o tema de interesse da revisão. Nos casos em que houve discordância entre as pesquisadoras, quanto à inclusão dos estudos, um terceiro revisor foi consultado. Após a triagem, foi realizado o download dos artigos selecionados para leitura na íntegra e, através da aplicação da ficha de elegibilidade (conforme modelo em anexo), tiveram elegibilidade confirmada.

Após a leitura, as características de cada artigo foram extraídas e descritas em uma tabela com os seguintes dados: nome do autor/ano de publicação e revista, delineamento do estudo, população, idade gestacional na avaliação do consumo alimentar, instrumento utilizado para avaliação do consumo, desfecho estudado e resultados principais. Por se tratar de uma pesquisa em bancos de dados, dispensa-se o uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O projeto foi submetido ao PROSPERO (International prospective register of systematic reviews) sob número de registro CRD42021231104. Além disso, foi utilizada, como diretriz de redação, o checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), um instrumento que define 27 itens essenciais para a condução de Revisões Sistemáticas de qualidade, sendo também utilizado para a redação do projeto (MOHER et al., 2009). Foi utilizado o programa Excel versão 2016 para organização dos artigos na etapa de seleção.

## 7 RESULTADOS

Na busca realizada no Pubmed, 163 artigos foram encontrados. Após leitura de título e resumo, foram excluídos 102 artigos, restando 61. Estes foram lidos na íntegra, restando seis artigos que tiveram elegibilidade confirmada para esta revisão sistemática. Justifica-se a exclusão dos 55 artigos lidos na íntegra pelos seguintes motivos: 44 não avaliaram de forma isolada o consumo de alimentos ultraprocessados, oito não avaliaram desfechos de interesse e três não apresentaram dados originais.

Um teste de concordância Kappa foi aplicado resultando em um valor de 0,606 ( $p < 0,001$ ) que indica concordância moderada a forte entre os revisores. As divergências foram discutidas com um terceiro revisor. Um organograma que detalha as etapas de seleção foi apresentado na figura 1.

As características dos seis estudos incluídos estão descritas na tabela 1. Em relação aos delineamentos dos artigos, cinco são estudos de coorte e um estudo transversal.

### 7.1 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

O desfecho de interesse DMG foi estudado em três dos seis artigos incluídos nesta revisão sistemática. Em relação aos métodos utilizados para avaliação de consumo de alimentos ultraprocessados das participantes, dois artigos avaliaram através de questionário de frequência alimentar semi-quantitativo (CHEN et al., 2009; EKZURA et al., 2017) e um artigo avaliou o consumo a partir da aplicação de dois recordatórios alimentares de 24h preenchidos em dias não consecutivos e com intervalo de uma semana (SARTORELLI et al., 2019).

CHEN et al., 2009 e EKZURA et al., 2017 avaliaram apenas o consumo de bebidas açucaradas, enquanto SARTORELLI et al., 2019 avaliou o consumo de alimentos ultraprocessados em geral.

SARTORELLI et al., 2019 incluiu, em seu estudo transversal, 785 gestantes com idade gestacional entre a 24<sup>a</sup> e 39<sup>a</sup> semanas, provenientes de Ribeirão Preto, São Paulo, e encontrou que 32% do valor energético total diário nessa amostra foi proveniente de alimentos ultraprocessados e a prevalência de DMG encontrada foi de

17,7%. Neste estudo, não foi encontrada associação entre o percentual de consumo energético proveniente de alimentos ultraprocessados e DMG.

Por outro lado, CHEN et al., 2009, em seu estudo de coorte, com 13.475 mulheres norte americanas, observou que o consumo pré-gestacional de bebidas açucaradas a base de cola foi significativamente associado com o risco de DMG após ajustes para potenciais fatores confundidores. As mulheres que consumiam mais porções desses alimentos ( $\geq 5$  porções/semana) tiveram risco 22% maior de adquirir DMG do que as que consumiam menos vezes (0-3 porções/mês) [RR 1,22 (IC 95% 1,01-1,47) valor  $p=0,04$ ], porém não houve associação significativa em relação ao consumo de bebidas diets.

Semelhantemente, EKZURA et al., 2017, em seu estudo de coorte com 3.396 mulheres recrutadas na cidade de Pamplona, Espanha, encontrou que as mulheres que consumiam 2 ou mais porções por semana de bebidas adoçadas tiveram o dobro das chances de adquirir DMG quando comparadas àquelas que não ingeriam essas bebidas [OR ajustado 2,03 (IC 95% 1,25-3,31) valor  $p=0,006$ ]. Já em relação ao consumo de bebidas diets, não houve significância estatística entre a ingestão e desenvolvimento de DMG [OR ajustado 0,82 (IC 95% 0,52-1,31) valor  $p=0,258$ ].

## 7.2 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E GANHO DE PESO GESTACIONAL

O desfecho ganho de peso gestacional foi estudado em quatro dos seis artigos incluídos. Os instrumentos de avaliação do consumo de alimentos ultraprocessados foram: recordatório alimentar de 24h e questionário de frequência alimentar.

O percentual médio de consumo proveniente de alimentos ultraprocessados em relação ao valor energético total diário (VET) foi apresentado nos artigos. No estudo de ROHAGI et al., 2017, realizado em Missouri, USA, o percentual encontrado foi de 54,4% (DP 13,2) (ROHAGI et al., 2017). SILVA et al., 2021 que recrutou mulheres em um hospital materno infantil no Rio de Janeiro, Brasil, encontrou um percentual menor de consumo: 15,2% (DP 10) para mulheres no terceiro trimestre gestacional e 16,9% (DP 7,7) para gestantes no segundo trimestre (SILVA et al., 2021). Um percentual maior foi encontrado por GOMES et al., 2019 em seu estudo com gestantes do município de Botucatu, no Estado de São Paulo, Brasil: 24,8% (DP 0,6) durante todo o período gestacional, e quando estratificado por trimestre encontrou

uma média de 25,3% durante o primeiro trimestre, 23,8% durante o segundo trimestre e 25% no terceiro trimestre (GOMES et al., 2019).

Em relação ao ganho de peso gestacional e sua associação com o consumo de alimentos ultraprocessados, GOMES et al., 2019 avaliou o consumo alimentar a cada trimestre. Encontrou que o aumento em um ponto percentual do consumo de energia proveniente de alimentos ultraprocessados consumidos no terceiro trimestre correspondeu a um aumento de 4,17 g na média de ganho de peso semanal neste período [ $\beta=4,17$  (IC 95% 0,55;7,79)  $p=0,024$ ]. Já o percentual de consumo de alimentos ultraprocessados no segundo trimestre não demonstrou diferença estatisticamente significativa no ganho de peso semanal neste período [ $\beta=-1,5$  (IC 95% -0,58;2,08)  $p=0,409$ ].

Assim como GOMES et al., 2019, SILVA et al., 2021 avaliou o consumo alimentar em mais de um momento (no segundo e terceiro trimestre), porém apresentou os resultados em relação ao ganho de peso total da gestação. Cada 1kcal consumida a mais, proveniente de alimentos ultraprocessados, no terceiro trimestre, acrescentou 0,11 kg no ganho de peso gestacional total [ $\beta = 0,11$  (IC 95% 0,004; 0,0019)  $p=0,006$ ]. Já o consumo no 2º trimestre não demonstrou influência estatisticamente significativa no ganho de peso total da gestação ( $p=0,66$ ).

ROHAGI et al., 2017 também apresentou os resultados em relação ao ganho de peso total da gestação, porém o questionário de frequência alimentar aplicado foi relativo a ingestão alimentar apenas no 2º trimestre. ROHAGI et al., 2017 encontrou que o aumento em um ponto percentual do consumo de energia proveniente de alimentos ultraprocessados, no segundo trimestre, correspondeu a um aumento de 1,3 kg no ganho de peso gestacional total [ $\beta =1,3$  (IC 95% 0,3;2,4)  $p=0,016$ ].

SARTORELLI et al., 2019, que também avaliou o desfecho DMG, dividiu o percentual de consumo em tercís e analisou o consumo em relação ao IMC gestacional das mulheres (utilizou a curva de Atalah para classificação de acordo com a idade gestacional) e encontrou que, aquelas classificadas no maior tercil de consumo desses alimentos, tiveram maiores chances de obesidade quando comparadas às mulheres com menor consumo [OR 3,06 (IC 95%1,27;3,37)].

## 8 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como objetivo verificar na literatura estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados com o desenvolvimento de DMG e maior ganho de peso gestacional.

### 8.1 CONSUMO DE ULTRAPROCESSADOS E DMG

Em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados e sua associação com o desenvolvimento de DMG, a maioria dos estudos analisados encontrou uma associação significativa: quanto maior o consumo maior o risco de adquirir DMG, porém esses estudos (CHEN et al., 2009 e EKZURA et al., 2017) não avaliaram o consumo de alimentos ultraprocessados em geral, apenas o consumo de bebidas açucaradas, enquanto que, o único estudo que avaliou a ingestão de alimentos ultraprocessados em geral, não encontrou associação significativa para DMG (SARTORELLI et al., 2019). O estudo que não encontrou associação, avaliou consumo alimentar através de apenas dois inquéritos de 24h, o que pode ter sido insuficiente para retratar a alimentação na gestação. Além disso, não exploraram outros fatores de risco modificáveis, que poderiam influenciar no diagnóstico de DMG, adotados pelas mulheres durante o período pré-gestacional.

O consumo de bebidas diets, entretanto, não demonstrou significância estatística para desenvolvimento de DMG (CHEN et al., 2009 e EKZURA et al., 2017), diferentemente dos resultados de uma recente revisão sistemática (não incluiu apenas estudos com gestantes), seguida de meta-análise, que demonstrou um risco relativo 14% maior para desenvolvimento de DM2 para aqueles participantes classificados no maior quantil de consumo de bebidas adoçadas com edulcorantes (RR 1.14; IC 95% 1,05- 1,25) (AZAD et al., 2017). Uma possível explicação para CHEN et al., 2009 e EKZURA et al., 2017 não terem encontrado associação entre consumo de bebidas diets e DMG seria devido ao fato de que mulheres que consomem esses produtos, que são de preço mais elevado, teriam maior acesso à informação e consequente prevenção do DMG por outras formas.

A literatura carece de estudos que avaliem a ingestão alimentar de ultraprocessados e de estudos que demonstrem o papel da alimentação, de uma forma geral, durante a gestação no desenvolvimento de diabetes gestacional conforme destacado nessa revisão (MCINTYRE et al., 2019), dificultando a

comparatibilidade dos achados desta revisão sistemática. Há, entretanto, estudos que avaliaram o consumo de ultraprocessados e sua associação com desenvolvimento de diabetes tipo 2, que poderiam explicar, em parte, os resultados obtidos em relação ao desenvolvimento de DMG, visto que são condições metabólicas similares, no sentido de que em ambas há resistência à ação da insulina e provável disfunção nas células  $\beta$  pancreáticas (DONAZAR-EZCURRA et al., 2018) (SBD, 2020)

Uma recente revisão sistemática com meta análise incluiu 10 artigos que estudaram a associação entre consumo de bebidas açucaradas e risco para DM2, e encontrou que, para cada 250ml/dia de bebidas açucaradas ingeridas, há um risco 21% maior de adquirir DM2 (RR 1,21; IC 95% 1,12-1,13) (SCHWINGSHACKL et al., 2017), um excesso de risco semelhante ao observado para DMG para as mulheres que ingeriam  $\geq 5$  porções/semana tiveram risco 22% maior de adquirir DMG do que as que ingeriram menos vezes (0-3 porções/mês) [RR 1,22 (IC 95% 1,01-1,47) valor  $P=0,04$ ] (CHEN et al., 2009).

Uma das razões que poderia explicar essa relação diz respeito a baixa qualidade nutricional deste tipo de alimento. Monteiro verificou que alimentos ultraprocessados tem em média 2,5 vezes mais energia por grama, duas vezes mais açúcar livre e apresentam três vezes menos fibras em relação a alimentos in natura ou minimamente processados, além de poderem apresentar elevado índice glicêmico, características de um padrão alimentar que a literatura tem considerado favorecer o desenvolvimento de diabetes. Davis et al. encontrou, em seu estudo com crianças de 8 a 13 anos, que a ingestão de açúcar (g/dia) foi o único componente dietético significativamente associado à uma menor resposta aguda à insulina e diminuição da função das células  $\beta$  pancreáticas (DAVIS et al., 2005), (FARDET, 2016), (LOUZADA et al., 2015), (SROUR et al., 2020).

Ainda, cabe ressaltar os estudos que tem surgido sobre o corante caramelo, um aditivo químico, amplamente utilizado na indústria alimentícia de bebidas e alimentos ultraprocessados (encontrado em refrigerantes do tipo cola). O corante caramelo é rico em moléculas chamadas de produtos finais de glicação avançada (AGEs) e a literatura tem apontado sua ingestão como sendo prejudicial, pois tem associação com inflamação e resistência à ação da insulina (UNOKI; YAMAGISHI, 2008), (VLASSARA; URIBARRI, 2014).

## 8.2 CONSUMO DE ULTRAPROCESSADOS E GANHO DE PESO GESTACIONAL

Já em relação ao ganho de peso gestacional, apesar dos artigos diferirem quanto ao momento da avaliação do consumo alimentar e também quanto à forma de avaliar o ganho de peso (ganho de peso semanal ou ganho de peso total), todos os estudos analisados encontraram uma associação com maior ganho de peso.

Gomes e Silva encontraram uma associação significativa do consumo de alimentos ultraprocessados com maior ganho de peso gestacional apenas em relação ao consumo alimentar referente ao terceiro trimestre. Uma das explicações para este achado pode ser a diminuição fisiológica da sensibilidade à insulina que ocorre no terceiro trimestre da gestação, correlacionada com níveis menores de adiponectina plasmática (GUIMARÃES et al., 2007), um hormônio que modula vários processos metabólicos e que, em baixas concentrações, se associa ao aumento de gordura (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015). Uma vez que os alimentos ultraprocessados são ricos em açúcares livres, como dito anteriormente, o efeito sobre seu consumo deve ser mais percebido em um período em que há menor sensibilidade à insulina (quando há mais facilidade de ganho de peso). Entretanto, ainda são necessários mais estudos para confirmar esta hipótese.

Ainda, sabe-se que o segundo e terceiro trimestres tem características que os diferenciam do primeiro trimestre no que diz respeito à utilização de reservas nutricionais da mãe. Enquanto que, no primeiro trimestre, o desenvolvimento do embrião depende da condição nutricional pré-gestacional materna (reservas energéticas, de vitaminas, minerais e oligoelementos), no segundo e terceiro trimestre o ambiente externo (ingestão energética, de nutrientes, fator emocional, estilo de vida etc.) exerce influência direta no feto, por isso a qualidade da dieta materna é essencial durante essa fase igualmente (VITOLLO, 2014).

Assim como para o desfecho DMG, há poucos estudos na literatura sobre consumo de alimentos ultraprocessados e ganho de peso gestacional, para que seja possível comparar os resultados obtidos pelos estudos incluídos nesta revisão. Entretanto, recentes revisões da literatura apresentam associação significativa do consumo desse tipo de alimento com sobrepeso e obesidade na população em geral (ASKARI et al., 2020) (POTI et al., 2018).

Os alimentos ultraprocessados possuem características inerentes ao seu processo de fabricação que diminuem sua qualidade nutricional, pela adição de

substâncias que aumentam o teor lipídico e glicídico e, conseqüentemente, podem ser mais calóricas que alimentos in natura, em grande parte dos casos. Sabe-se que uma dieta com alimentos com elevada densidade energética contribui para maiores taxas de excesso de peso na população em geral (LOBO MARCHIONI et al., 2012). Diante disso, torna-se possível concluir que esse tipo de alimento favoreça o ganho de peso.

Além disso, sabe-se que esses alimentos possuem alto poder de palatabilidade (hiper-palatáveis), característica que pode acarretar um consumo excessivo e até mesmo dependência alimentar (GORDON et al., 2018) e, por sua vez, gerar alterações no mecanismo endógeno de fome/saciedade e conseqüentemente ganho de peso (MONTEIRO et al., 2013b) (LASTER; FRAME, 2019). Hall et al observou isso em seu ensaio clínico randomizado, em que foram incluídos 20 adultos eutróficos (10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino). Aqueles que realizaram uma dieta rica em alimentos ultraprocessados tiveram maiores taxas de realização de refeições comparado ao grupo que consumiu uma dieta não processada, além disso, observou-se que o hormônio peptídico intestinal “PYY” (hormônio com ação inibidora do apetite) aumentou, e a grelina (hormônio com ação estimulante do apetite) diminuiu naqueles que realizaram uma dieta não processada, sugerindo que uma dieta com alimentos não ultraprocessados gera maior saciedade e por conseqüência diminuição de ingestão energética e menor ganho de peso comparada a uma dieta com alimentos ultraprocessados (HALL et al., 2021).

Outra hipótese encontrada na literatura sobre um possível mecanismo para o ganho de peso e outras disfunções metabólicas, seria o desequilíbrio na microbiota intestinal (redução da diversidade e funcionalidade bacteriana) causado por alimentos ultraprocessados que contém adoçantes, frutose, álcoois de açúcar, emulsificantes e a presença de produtos finais da glicação avançada (AGEs) (decorrentes do tratamento térmico que esses alimentos sofrem) em sua composição (PAYNE; CHASSARD; LACROIX, 2012) (MICLOTTE; VAN DE WIELE, 2020). Sabe-se que alterações na microbiota intestinal podem estar relacionadas ao desenvolvimento da obesidade, uma vez que as bactérias presentes no trato digestivo tem capacidade de modular o perfil metabólico do organismo (ABENAVOLI et al., 2019). Entretanto, ainda são necessários mais estudos para explicar com clareza o papel dos ultraprocessados na disbiose intestinal (MICLOTTE; VAN DE WIELE, 2020).

### 8.3 PERCENTUAL DE CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Dos artigos incluídos na revisão, 4 apresentaram o percentual de consumo proveniente de alimentos ultraprocessados em relação ao VET, sendo 3 deles realizados no Brasil (GOMES et al., 2019, SILVA et al., 2021, SARTORELLI et al., 2019) e 1 realizado nos EUA (ROHAGI et al., 2017). A média do percentual de consumo variou de 15,2% (SILVA et al., 2021) a 54,4% (ROHAGI et al., 2017) entre os estudos.

Dentre os percentuais encontrados nos estudos brasileiros, SARTORELLI et al., 2019 foi o autor que encontrou o maior consumo (32%), seguido de GOMES et al., 2019 (24,8%). Ambos os resultados foram menores que os encontrados por um estudo, também realizado no Brasil, cujo objetivo foi avaliar o consumo de alimentos ultraprocessados antes e durante a gestação em mulheres recrutadas em um serviço de saúde público no Rio de Janeiro. O percentual do VET correspondente ao consumo desses alimentos, durante o período gestacional, encontrado por este estudo foi de 41,3% (DP 14,6) (ALVES-SANTOS et al., 2016), porém Gomes obteve resultado bastante semelhante a um estudo realizado com gestantes atendidas em um hospital de Campinas no Estado de São Paulo. Neste estudo, o percentual calórico proveniente de ultraprocessados encontrado foi de 25,46% (PAULINO et al., 2020).

Apenas Silva obteve um percentual menor de consumo quando comparado a última pesquisa de orçamentos familiares dirigida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada no Brasil, que encontrou um percentual de 20,3% na população feminina maior que 10 anos de idade. (IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. DIRETORIA DE PESQUISAS. COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS, 2019).

A literatura tem demonstrado que o consumo de alimentos ultraprocessados varia entre os países. Em uma recente revisão sistemática seguida de meta análise, sobre ultraprocessados e doenças crônicas, o país com a maior média de consumo foi os Estados Unidos com 56% do VET proveniente de alimentos ultraprocessados, seguido do Reino Unido com 54%, Canadá 42% e Brasil com 38%. Essa variabilidade pode ser explicada em função do nível econômico de cada país. Países mais desenvolvidos economicamente tendem a apresentar maior consumo de alimentos ultraprocessados, possivelmente pela maior acessibilidade, publicidade e preço

desses alimentos (LANE et al., 2021) (GRACILIANO; DA SILVEIRA; DE OLIVEIRA, 2021)(GRACILIANO; DA SILVEIRA; DE OLIVEIRA, 2021). Entretanto cabe ressaltar, que a crescente publicidade ligada a esses alimentos tem também expandido seu mercado consumidor entre a população de baixa renda e de menor escolaridade (STEELE et al., 2020).

## 9 LIMITAÇÕES

Como limitação desta revisão sistemática, podemos apontar a utilização de apenas uma base de dados (MEDLINE - PUBMED) para a seleção dos artigos. A escolha de optarmos por apenas uma base de dados se deu pelo fato da revisão ter prazo definido para término e não havia tempo hábil para a análise detalhada de todos os artigos encontrados após a busca em outra base de dados (inicialmente a busca foi realizada na base de dados Embase também). Outra limitação do estudo foi devido à impossibilidade de verificar de maneira mais abrangente o efeito do consumo de alimentos ultraprocessados em geral no desenvolvimento do DMG, pois, como apontado anteriormente, a maioria dos artigos analisados para este desfecho avaliou apenas o consumo de bebidas açucaradas. Sendo necessária a realização de mais artigos que analisassem o consumo de alimentos ultraprocessados em geral para possibilitar um conhecimento mais amplo da nossa questão de pesquisa.

Entretanto, cabe ressaltar que, até o momento, esta foi a primeira revisão sistemática que analisou o consumo de ultraprocessados da dieta de gestantes, especificadamente, e desfechos como DMG e ganho de peso gestacional.

## 10 CONCLUSÃO

Conforme constatado nesta revisão, os alimentos ultraprocessados possuem características inerentes ao seu processo de fabricação que diminuem sua qualidade nutricional, e, por sua vez, podem gerar maior aumento de peso materno durante a gestação, sobretudo no terceiro trimestre. Além disso, o consumo de alimentos ultraprocessados em geral não apresentou associação significativa com DMG, entretanto o consumo de bebidas artificiais açucaradas demonstrou estar relacionado com o desenvolvimento de DMG nesta revisão, porém o consumo de bebidas artificiais adoçadas com edulcorantes não demonstrou associação significativa.

Considerando o percentual de consumo de alimentos ultraprocessados por gestantes e também a importância de uma nutrição adequada durante todo o período gestacional, é evidente a importância do aconselhamento nutricional e acompanhamento durante o pré-natal, seja na atenção primária, em que são realizadas consultas de pré-natal das gestantes de baixo risco, ou em outras esferas mais complexas da rede de cuidado que compõe o Sistema de Saúde, a fim de diminuir comportamentos de risco e minimizar as chances de ganho de peso gestacional excessivo e DMG, condições que, quando presentes, podem levar a complicações obstétricas.

Além disso, enfatizamos a necessidade de novos estudos sobre este padrão alimentar durante essa fase do ciclo reprodutivo feminino, uma vez que seu consumo pode trazer prejuízos à saúde materna conforme demonstrado.

## REFERÊNCIAS

ABENAVOLI, L. et al. Gut microbiota and obesity: A role for probiotics. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 1–27, 2019.

ALVES-SANTOS, N. H. et al. Dietary intake variations from pre-conception to gestational period according to the degree of industrial processing: A Brazilian cohort. **Appetite**, v. 105, p. 164–171, 2016.

ASKARI, M. et al. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **International Journal of Obesity**, v. 44, n. 10, p. 2080–2091, 2020.

AZAD, M. B. et al. Nonnutritive sweeteners and cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. **Cmaj**, v. 189, n. 28, p. E929–E939, 2017.

BATASHKI, I. et al. Obesity and pregnancy. **Akusherstvo i ginekologija**, v. 45, n. 1, p. 14–18, 2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira Guia Alimentar para a População Brasileira**. [s.l: s.n.].

CHEN, X. et al. **Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: A systematic review of epidemiological studies** *Nutrition Journal*, 2020.

DAVIS, J. N. et al. The relation of sugar intake to  $\beta$  cell function in overweight Latino children. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 5, p. 1004–1010, 2005.

DONAZAR-EZCURRA, M. et al. Soft drink consumption and gestational diabetes risk in the SUN project. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 2, p. 638–645, 2018.

EDITORIAL, C. **Diretrizes**. [s.l: s.n.]. v. 8

ELIZABETH, L. et al. **Ultra-processed foods and health outcomes: A narrative review** *Nutrients*, 2020.

FARDET, A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: A preliminary study with 98 ready-to-eat foods. **Food and**

**Function**, v. 7, n. 5, p. 2338–2346, 2016.

FRANCISQUETI, F. V.; NASCIMENTO, A. F. DO; CORREA, C. R. **Obesidade, inflamação e complicações metabólicas**. [s.l: s.n.]. v. 40

GEORGIEFF, M. K. **Nutrition and the developing brain: Nutrient priorities and measurement**. American Journal of Clinical Nutrition. **Anais...**2007

GORDON, E. L. et al. **What is the evidence for “food addiction?” A systematic review****Nutrients**, 2018.

GRACILIANO, N. G.; DA SILVEIRA, J. A. C.; DE OLIVEIRA, A. C. M. The consumption of ultra-processed foods reduces overall quality of diet in pregnant women. **Cadernos de Saude Publica**, v. 37, n. 2, 2021.

GUIMARÃES, D. E. D. et al. Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 549–559, 2007.

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. **Ceel Metab.**, v. 30, n. 1, p. 67–77, 2021.

HANSON, Mark A. *et al.* The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: “Think Nutrition First” # . **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, [s. l.], 2015. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0020-7292\(15\)30034-5](https://doi.org/10.1016/s0020-7292(15)30034-5)

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. DIRETORIA DE PESQUISAS. COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017 - 2018 - Primeiros Resultados**. [s.l: s.n.].

IOM (INSTITUTE OF MEDICINE). Weight gain during pregnancy: Reexamine the guideline. **Washington, DC: National Academies Press**, [s. l.], 2009.

JUUL, F. et al. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. **British Journal of Nutrition**, 2018.

LANE, M. M. et al. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A

systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. **Obesity Reviews**, v. 22, n. 3, p. 1–19, 2021.

LASTER, J.; FRAME, L. A. Beyond the Calories—Is the Problem in the Processing? **Current Treatment Options in Gastroenterology**, v. 17, n. 4, p. 577–586, 2019.

LOBO MARCHIONI, D. M. et al. Densidade energética da dieta e fatores associados: Como está a população de São Paulo? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 56, n. 9, p. 638–645, 2012.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 49, p. 1–11, 2015.

MCINTYRE, H. D. et al. Gestational diabetes mellitus. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 5, n. 1, 2019.

MICLOTTE, L.; VAN DE WIELE, T. Food processing, gut microbiota and the globesity problem. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, n. 11, p. 1769–1782, 2020.

MOHER, D. et al. **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement** *PLoS Medicine*, 2009.

MONTEIRO, C. A. et al. Uma nova classificação de alimentos baseada na extensão e propósito do seu processamento. **Cadernos de Saude Publica**, 2010.

MONTEIRO, C. A. et al. **Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system** *Obesity Reviews*, 2013a.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n. S2, p. 21–28, 2013b.

MONTEIRO, C. A. et al. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. **Public Health Nutrition**, 2018.

PAGLIAI, G. et al. Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-Analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 125, n. 3, p. 308–318, 2021.

PAULINO, D. S. M. et al. Dietary intake profile in high-risk pregnant women according to the degree of food processing. **Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**, v. 0, n. 0, p. 1–7, 2020.

PAYNE, A. N.; CHASSARD, C.; LACROIX, C. Gut microbial adaptation to dietary consumption of fructose, artificial sweeteners and sugar alcohols: Implications for host-microbe interactions contributing to obesity. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 9, p. 799–809, 2012.

PEREIRA, M. A. et al. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. **Lancet**, 2005.

POTI, J. M. et al. Ultra-processed food intake and obesity: What really matters for health – processing or nutrient content? **Current obesity reports**, v. 6, n. 4, p. 420–431, 2018.

RAHMAN, M. M. et al. Maternal anemia and risk of adverse birth and health outcomes in low- and middle-income countries: Systematic review and meta-analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, 2016.

ROGNE, T.; TIELEMANS, M. J.; FOONG-FONG CHONG, M. Address: Kamalnayan Bajaj Diabetology Research Centre, 6 th floor Banoo Coyaji Building, King Edward Memorial Hospital Research Centre. **Am J Epidemiol.**, v. 185, n. 3, p. 411011, 2017.

SCHWINGSHACKL, L. et al. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. **European Journal of Epidemiology**, v. 32, n. 5, p. 363–375, 2017.

SROUR, B. et al. Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Type 2 Diabetes among Participants of the NutriNet-Santé Prospective Cohort. **JAMA Internal Medicine**, 2020.

STEELE, E. M. et al. Dietary changes in the NutriNet Brasil cohort during the covid-19 pandemic. **Revista de Saude Publica**, v. 54, p. 1–8, 2020.

UNOKI, H.; YAMAGISHI, S. Advanced Glycation End Products and Insulin Resistance. **Current Pharmaceutical Design**, v. 14, n. 10, p. 987–989, 2008.

VIGILÂNCIA DE FATORES DE RISCO E PROTEÇÃO PARA DOENÇAS CRÔNICAS POR INQUÉRITO TELEFÔNICO (VIGITEL). **Vigitel Brasil 2019**. [s.l.:

s.n.].

VLIASSARA, H.; URIBARRI, J. Advanced glycation end products (AGE) and diabetes: Cause, effect, or both? **Current Diabetes Reports**, v. 14, n. 1, p. 1–17, 2014.

WEI, Shu Qin *et al.* Maternal vitamin D status and adverse pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**, [s. l.], 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/14767058.2013.765849>

APÊNDICE  
**A - MODELO DE FICHA DE ELEGIBILIDADE**

1. REVISOR:

2. IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO:

Sobrenome do autor:

Nome da revista/jornal:

Ano:                      Volume:

Nº pág. do artigo

3. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Trata-se de um artigo em idioma Português ou Inglês? sim ( ) não ( )

Trata-se de um artigo original (transversal, caso-controle, coorte, ensaio clínico randomizado)? sim ( ) não ( )

Trata-se de um estudo com gestantes? sim ( ) não ( )

Trata-se de um estudo que avaliou isoladamente o consumo de alimentos ultraprocessados? sim ( ) não ( )

Trata-se de um estudo que avaliou ganho de peso gestacional e/ou DMG? sim ( ) não ( )

4. CONFIRMAÇÃO DE ELEGIBILIDADE

Considerando os critérios acima, o estudo pode ser incluído?

sim ( ) não ( ) não está claro ( )

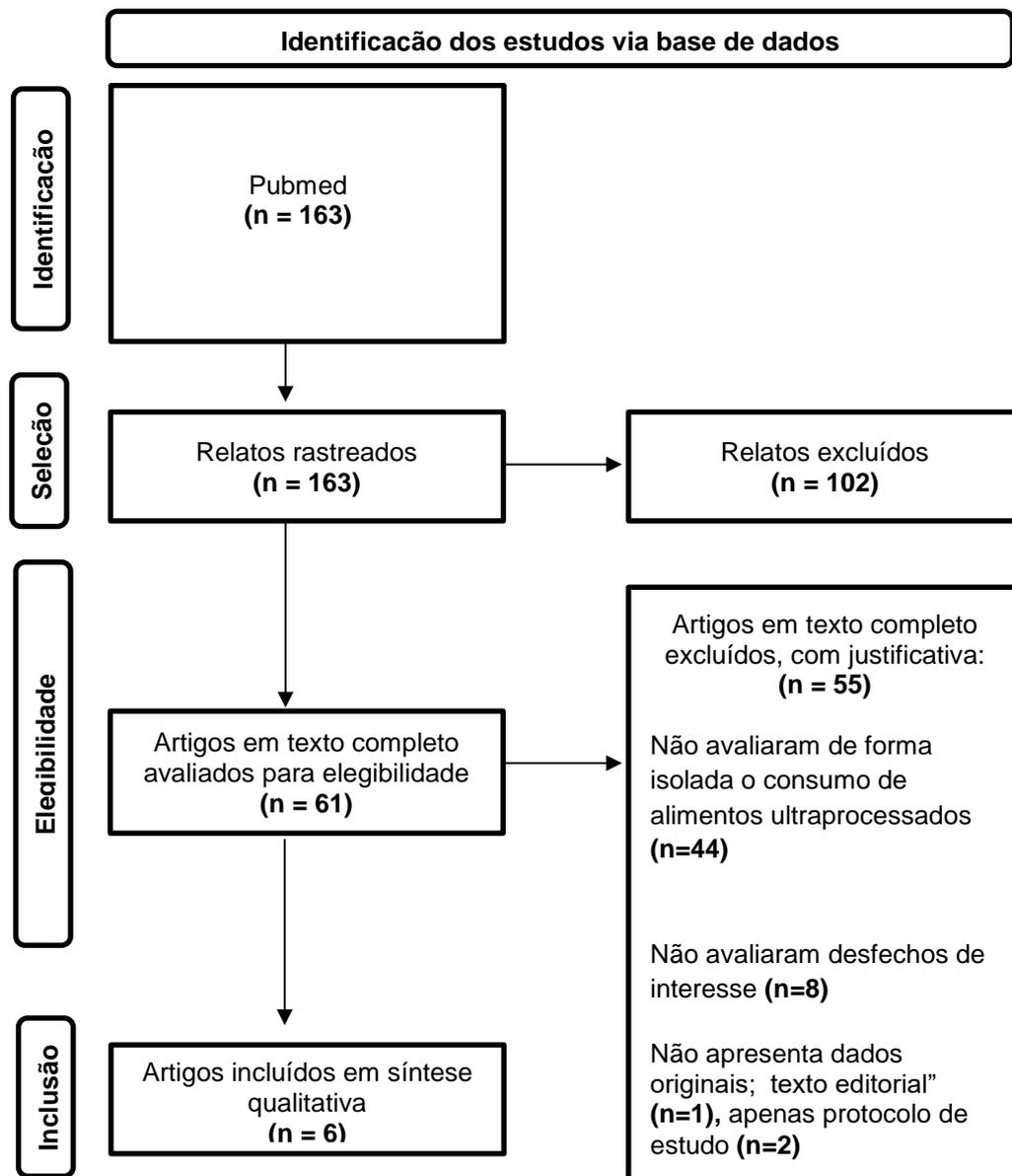
**B - MODELO DE TABELA PARA EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA**

---

Autor (ano) / Revista	Delineamento	População	Idade gestacional na avaliação do consumo alimentar	Instrumento de avaliação do consumo	Desfecho estudado	Resultados principais

---

**FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA SELEÇÃO DE ESTUDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA**



From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

Autor (ano)/ Revista	Delineamento	População	Idade Gestacional na avaliação do consumo alimentar	Instrumento de avaliação do consumo de ultraprocessados	Desfecho estudado	Resultados principais
Gomes (2019) Public Health Nutrition	Coorte	N=259 Mulheres recrutadas nas Unidades Básicas de Saúde em que realizavam consultas de pré-natal na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil  Classificação do IMC Pré-gestacional: Baixo peso: 4,6% Eutrofia: 51% Sobrepeso: 26,3% Obesidade: 18,1%	A avaliação do consumo alimentar foi realizada a cada trimestre através de dois recordatórios alimentares (em dias não consecutivos)	Recordatório alimentar de 24h	Ganho de peso gestacional	Média do %VET proveniente de ultraprocessados durante a gestação foi de 24,8% (DP 0,6) O aumento em um ponto percentual do consumo de energia proveniente de alimentos ultra processados no terceiro trimestre correspondeu a um aumento de 4,17g na média de ganho de peso semanal durante o terceiro trimestre [ $\beta=4,17$ (IC 95% 0,55;7,79) P=0,024]
Silva (2021) PeerJ	Coorte	N=42 Mulheres com idade $\geq$ 20 anos, diagnosticadas com diabetes mellitus pré-gestacional, atendidas em serviço de pré-natal em um hospital público materno infantil na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.	A avaliação do consumo alimentar foi realizada no 2º e 3º trimestres de gestação	Questionário de frequência alimentar semi-quantitativo	Ganho de peso gestacional	Média de ganho de peso gestacional total: 12,02kg (DP 4,8kg) Média do %VET proveniente de ultraprocessados foi de 16,9% (DP 7,7) no 2º trimestre e 15,2% (DP 10) no 3º trimestre.

Classificação do IMC  
 Pré-gestacional:  
 Baixo peso: 2,4%  
 Eutrofia: 33,3%  
 Sobrepeso: 28,6%  
 Obesidade: 35,7%

Cada 1kcal consumida a mais, proveniente de alimentos ultraprocessados, no terceiro trimestre, acrescentou 0,11 kg no ganho de peso gestacional total [ $\beta = 0,11$  (IC 95% 0,004; 0,0019)  $P=0,006$ ]. O consumo no 2º trimestre não demonstrou influencia estatisticamente significativa no ganho de peso total ( $P=0,66$ )

Rohagi (2017) PeerJ	Coorte	N=45	Questionário alimentar foi aplicado em relação aos 30 dias que antecederam a primeira visita (média da IG na primeira visita foi $33,6 \pm 1,4$ semanas).	Questionário de frequência alimentar	Ganho de peso gestacional	Média do %VET proveniente de ultraprocessados foi de 54,4% (DP 13,2).  O aumento em um ponto percentual do consumo de energia proveniente de alimentos ultraprocessados, no segundo trimestre, correspondeu a um aumento de 1,3 kg no ganho de peso gestacional total [ $\beta=1,3$ (IC 95% 0,3;2,4) $P=0,016$ ]
		Participantes foram recrutadas em um "Centro Clínico da Saúde da Mulher, Obstetrícia e Ginecologia" na cidade de Saint Louis, Missouri, EUA. Critério de inclusão: mulheres com IMC normal (entre 18 kg/m <sup>2</sup> e 24,9 kg/m <sup>2</sup> ) e obesas (30kg/m <sup>2</sup> ou 45kg/m <sup>2</sup> ). Média do IMC pré-gestacional $30,1 \text{ kg/m}^2 \pm 7,3$				

Sartoreli (2019) Cadernos de Saúde Pública	Transversal	N=785	Entrevistas realizadas entre 24 <sup>a</sup> -39 <sup>a</sup> semanas	2 Recordatórios alimentares de 24h (em dias não consecutivos, intervalo de uma semana) e aplicação do modelo estatístico MSM para estimar o consumo usual	DMG e IMC classificado de acordo com a curva de Atalah (medido entre a 24 <sup>a</sup> -39 <sup>a</sup> semana)	<p>%VET proveniente de alimentos ultraprocessados: 32%</p> <p>DMG: 17,7%</p> <p>Não foi encontrada associação entre o percentual de consumo energético proveniente de alimentos ultraprocessados e DMG.</p> <p>Mulheres classificadas no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram chance 3x maior de serem obesas quando comparadas as mulheres com menor consumo [OR 3,06 (IC 95%1,27;3,37)]</p>
Chen (2009) Epidemiology/ Health Services Research	Coorte	N=13.475	Questionário aplicado antes do período gestacional	Questionário de frequência alimentar semi-quantitativo	DMG	O consumo pré-gestacional de bebidas açucaradas a base de cola foi significativamente associado com o risco de DMG, após modelos

Study II) nos Estados Unidos

ajustados. Mulheres que consumiam  $\geq 5$  porções/semana tiveram risco de adquirir DMG 22% maior do que as que consumiam 0-3 porções/mês [RR 1.22 (IC 95% 1.01;1.47) P=0,04]

Ekzura (2017) Clinical Nutrition

Coorte

N=3.396

Universitárias que integravam a coorte "SUN project" (Seguimiento Universidad de Navarra) na Cidade de Pamplona, Espanha

Questionário aplicado antes do período gestacional

Questionário de frequência alimentar semi-quantitativo

DMG

Consumo  $\geq 2$  porções/semana de bebidas adoçadas: 2x mais chances de adquirir DMG [OR ajustado 2,03 (IC 95% 1,25;3,31) P=0,006]

Não houve significância estatística em relação ao consumo de bebidas diets [OR ajustado 0,82 (IC 95% 0,52;1,3) P=0,258]