



CENTRO-UNIVERSITÁRIO
SÃO CAMILO



Liga de Nutrição Materno Infantil

NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO



Organizadora

DEBORAH CRISTINA LANDI MASQUIO



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SÃO CAMILO

LNMI
LIGA DE NUTRIÇÃO MATERNO INFANTIL

NUTRIÇÃO NA GESTAÇÃO
© Copyright 2024.
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

Centro Universitário São Camilo

João Batista Gomes de Lima - Reitor

Francisco de Lélis Maciel - Vice-reitor e Pró-reitor Administrativo

Carlos Ferrara Junior - Pró-reitor Acadêmico

Celina Camargo Bartalotti - Coordenadora Geral de Graduação

Sandra Maria Chemin Seabra da Silva - Coordenadora do Curso de Nutrição Mônica Santiago

Galisa - Coordenadora Adjunta do Curso de Nutrição Aline de Piano Ganen- Coordenado do Mestrado Profissional em Nutrição

Organizadora e Orientadora

Deborah Cristina Landi Masquio

Autores

Deborah Cristina Landi Masquio; Aline de Piano Ganen; Bianca Córrea Barros; Camila Ferreira França; Camila Shimizu; Carolina Kaufman; Isis Branco Pereira; Gabriela Filomensky; Julia Cardoso Tanajura; Júlia Caroline Santana Milanez; Laís Regina Araújo Custódio; Maria Beatriz Guimarães da Gama; Maria Laura Micheleti Pupo; Milena Pucci Gianfrancesco Rodrigues; Natalia Stefoglu de Araújo; Tatiana Andreoli

Elaboração do Design Ebook

Bianca Córrea Barros

Produção editorial

Bruna San Gregório - Coordenadora Editorial

Cintia Machado dos Santos - Analista Editorial

Bruna Diseró - Assistente Editorial

N97

Nutrição na gestação / Deborah Cristina Landi Masquio (Org.) --
São Paulo: Setor de Publicações - Centro Universitário São Camilo,
2024.
86 p.

Vários autores
ISBN 978-65-86702-69-9

1. Nutrição materna 2. Alimentação saudável 3. Orientações
alimentares I. Masquio, Deborah Cristina Landi II. Título

CDD: 613.2

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lucia Pitta
CRB 8/9316



SUMÁRIO

- Os primeiros 1.000 dias de vida.....página 04
- Impacto da alimentação na gestação.....página 08
- Impacto das deficiências nutricionais na gestação.....página 12
- Avaliação antropométrica de gestantes.....página 18
- Necessidades nutricionais na gestação.....página 29
- Recomendações de micronutrientes na gestação.....página 34
- Orientações alimentares para gestantes.....página 41
- Suplementação na gestação.....página 52
- Diabetes *mellitus* gestacional.....página 59
- Referências.....página 79

CAPÍTULO I

OS PRIMEIROS 1.000 DIAS DE VIDA

Júlia Caroline Santana Milanez, Aline de Piano Ganen e
Deborah Cristina Landi Masquio



Os primeiros 1.000 dias de vida são definidos como o tempo entre a concepção e o segundo ano de vida da criança. São considerados os 270 dias da gestação, mais 365 dias do primeiro ano de vida, somados aos 365 dias do segundo ano (Figura 1).

Nesse período, cada célula do corpo está sendo formada e programada, e todos os órgãos e sistemas corporais se formam e se desenvolvem.

Essa fase é considerada um ‘intervalo de ouro’, que pode mudar consideravelmente os desfechos em saúde e doença da criança, não apenas em termos biológicos (crescimento e desenvolvimento), mas também em questões intelectuais e sociais.

O fato da contagem dos primeiros 1.000 dias começar na gravidez é exatamente porque a gestação impacta na saúde física e emocional do feto. Sabe-se, por exemplo, que a alimentação da mãe durante esse período ajuda a determinar o paladar e o olfato do bebê, uma vez que as nuances de sabor passam para o líquido amniótico. Além disso, o desenvolvimento neurológico também é muito intenso na vida intrauterina e pode sofrer a influência dos nutrientes, fumo, drogas e medicamentos ingeridos pela mãe. Quando a gestante fuma, por exemplo, o cordão umbilical se estreita para evitar que o bebê seja contaminado pelo cigarro. No entanto, assim, o bebê também acaba recebendo menos nutrientes.



Figura 1. Primeiros 1.000 dias de vida. Fonte: Autoria própria.

A nutrição materna no período pré-natal e a nutrição da criança até os 2 anos de vida são fatores cruciais envolvidos no neurodesenvolvimento e na saúde mental da criança ao longo da vida. Os riscos à saúde de crianças e adultos, incluindo obesidade, hipertensão arterial e diabetes *mellitus*, podem ser programados pelo estado nutricional e consumo alimentar materno durante o período gestacional.

Na fase do desenvolvimento embrionário e fetal, elevações ou reduções na concentração de vários hormônios, como por exemplo insulina e cortisol, o estado nutricional materno de obesidade e desnutrição e a escassez ou excesso de nutrientes podem influenciar negativamente a formação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), do tecido adiposo, dos rins, vasos sanguíneos, coração, fígado e pâncreas fetal, o que pode acarretar mudanças na expressão gênica de receptores, enzimas, proteínas, hormônios e transportadores.

Essas alterações podem promover ajustes morfológicos, metabólicos e funcionais dos órgãos e sistemas corporais, que determinam a maior predisposição ao desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta. Esse fenômeno de modulação na fase de desenvolvimento é chamado de programação metabólica (Figura 2).

Assim, ressalta-se a importância da alimentação apropriada para os primeiros 1.000 dias, o que inclui uma dieta equilibrada da mãe na gravidez, o aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida do bebê e, a partir daí, a alimentação complementar equilibrada e variada em alimentos *in natura*.

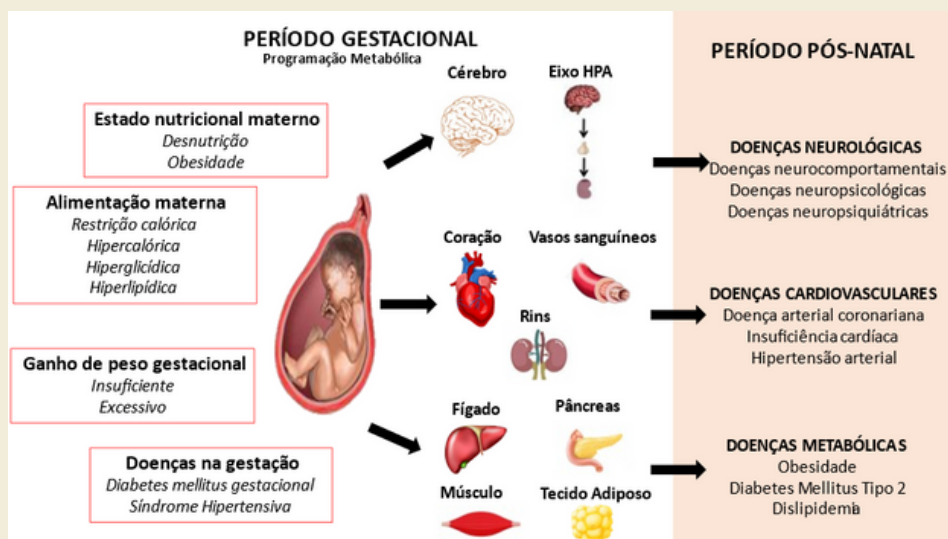


Figura 2. Programação metabólica da saúde e da doença no período gestacional. Fonte: Adaptado de Li *et al.*, 2012.

CAPÍTULO II

IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA GESTAÇÃO

Carolina Kaufman, Isis Branco Pereira e
Deborah Cristina Landi Masquio



A alimentação é algo muito importante nas nossas vidas, algo que nos propicia principalmente saúde e bem-estar. Na fase de gestação, essa importância dobra de tamanho, pois não estamos falando apenas sobre a saúde materna, mas também da vida que está sendo desenvolvida dentro das mulheres e futuras mães.

Durante a gestação é importante garantir que as necessidades nutricionais sejam plenamente atendidas para garantir a nutrição adequada. A escassez e o excesso de nutrientes podem ser prejudiciais à saúde materna e ao crescimento e desenvolvimento do bebê. Neste capítulo, abordaremos os impactos de alguns alimentos sobre a saúde materna e fetal.

1. Bebidas adoçadas

As bebidas adoçadas incluem os refrigerantes, os sucos industrializados (de caixinha e em pó), os achocolatados e as bebidas lácteas, as quais devem ser evitados durante o período de gestação. Essas bebidas apresentam excesso de açúcar, além de conterem adoçantes, aromatizantes, corantes e outros aditivos. Esses compostos podem influenciar negativamente a saúde materna e fetal, com efeitos fisiológicos ainda incertos sobre a saúde do binômio mãe e filho.

Além disso, ingerir bebidas adoçadas pode piorar a ingestão de água, afetando a hidratação corporal. Durante a gestação, a hidratação é essencial para melhorar a circulação sanguínea, estabilizar a pressão arterial e auxiliar na eliminação de toxinas.

O consumo das bebidas adoçadas com açúcar pode trazer consequências para a mãe, como intolerância à glicose e resistência insulínica, desenvolvimento de diabetes gestacional em longo prazo, alteração da microbiota intestinal e influência no ganho de peso excessivo nas gestantes e no feto. Portanto, é importante priorizar o consumo de água, pura ou saborizada com frutas, limão e folhas de hortelã, por exemplo.

2. Alimentos Ultraprocessados

No período de gestação, é importante evitar o consumo de alimentos considerados ultraprocessados, como hambúrgueres, embutidos, macarrão instantâneo, salgadinhos, biscoitos e bolachas recheadas. Geralmente, são produtos com elevada quantidade de gorduras, açúcares, sódio e aditivos químicos, que em excesso não são benéficos para a saúde da gestante. Além disso, esses tipos de alimentos tendem a estimular o consumo excessivo e não contribuem para o controle da fome. Como resultado, a mulher pode acabar substituindo alimentos *in natura* e mais saudáveis em detrimento desses produtos ultraprocessados. A maior ingestão de alimentos ultraprocessados está associada à menor qualidade da dieta em gestantes.

É possível citar algumas consequências do consumo excessivo desses alimentos, tais como o ganho de peso excessivo durante a gestação, obesidade materna, elevação da pressão arterial, pré-eclâmpsia, ganho de peso excessivo nos bebês, deficiência nutricional e aumento de sintomas comuns na gravidez. Recomenda-se o consumo desses alimentos no máximo 1 vez por semana, mas a melhor opção seria evitá-los ao máximo.

3. Açúcar

Em relação ao açúcar, utilizado para adoçar bebidas ou preparações culinárias, presente nas bebidas adoçadas e alimentos ultraprocessados, é importante evitar o seu consumo. O excesso de açúcar pode aumentar a chance da gestante apresentar ganho de peso excessivo e desenvolver excesso de peso nessa fase, bem como alterações metabólicas, como colesterol e triglicerídeos elevados que podem estar relacionados a problemas cardiovasculares a longo prazo. Além disso, a elevada ingestão de açúcares durante a gravidez é uma das variáveis dietéticas que se relaciona ao desenvolvimento de diabetes *mellitus* gestacional.

Para o bebê, a ingestão excessiva de açúcar durante a gestação pode acarretar no aumento do risco de diabetes na fase adulta, também faz com que o bebê tenha um crescimento maior do que o normal, aumento da gordura corporal, hipoglicemia após o nascimento e problemas respiratórios.

4. Alimentos crus e malpassados

É indispensável falar sobre o consumo de peixes crus e carnes malpassadas. Esses alimentos não são recomendados para mulheres grávidas, pois podem estar contaminados com bactérias nocivas à saúde. Por exemplo, a listeria pode levar ao aborto e parto prematuro. Além disso, há o risco de sofrer de doenças como a cisticercose, que pode afetar o sistema nervoso e prejudicar a função cerebral, inclusive do feto.

5. Restrição calórica

A restrição calórica materna na fase de gestação pode ter impactos profundos no desenvolvimento fetal, levando ao retardo de crescimento intrauterino. As consequências dessa restrição incluem redução do crescimento; alterações no desenvolvimento de órgãos, como redução das células beta pancreáticas e a alteração na secreção de insulina; aumento da capacidade de captação de glicose pelos tecidos periféricos, como o músculo esquelético; utilização reduzida de aminoácidos para síntese de proteínas e crescimento celular e desenvolvimento de resistência hepática à insulina com aumento da produção de glicose. O feto adquire adaptações fisiológicas e metabólicas, que, ao longo da vida, quando exposto ao excesso de ingestão calórica, podem aumentar o risco de desenvolvimento de obesidade, resistência à insulina e diabetes *mellitus*.

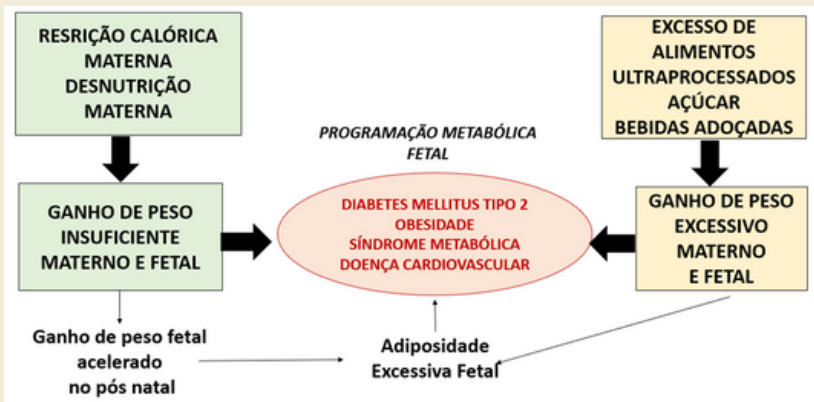


Figura 1. Impactos da restrição calóricas e ingestão calórica excessiva sobre o feto. Fonte: Autoria própria.

CAPÍTULO III

IMPACTO DAS DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS NA GESTAÇÃO

Camila Ferreira França e Deborah Cristina Landi Masquio



A gestação é uma fase de importantes alterações no metabolismo materno, acompanhadas por um essencial aumento das necessidades nutricionais. Além de suprir seu próprio metabolismo, os nutrientes são fundamentais para o crescimento e formação do bebê. Assim, a ingestão de nutrientes em quantidades adequadas é de extrema importância para o prognóstico da gestação.

A dieta no 1º trimestre é importante para o desenvolvimento e diferenciação dos diversos órgãos fetais. Já nos trimestres subsequentes, a dieta está envolvida com a otimização do crescimento e desenvolvimento cerebral do feto. Desse modo, caso ocorra deficiências de micronutrientes, estas são capazes de provocar efeitos adversos para ambos, mãe e feto.

Os nutrientes são fundamentais ao longo da gestação, visto que as funções biológicas a eles referentes garantem a completa evolução, desenvolvimento e crescimento do embrião e do feto, bem como a saúde e homeostasia materna. Os micronutrientes englobam os diversos minerais e as diversas vitaminas, e as suas funções podem ser visualizadas nos quadros 1 e 2.

Os micronutrientes contribuem para diversas etapas do desenvolvimento fetal e para a saúde materna. A demanda de alguns micronutrientes está elevada nas gestantes em comparação às não grávidas, logo, é de grande valia que elas recebam quantidades apropriadas de cada nutriente para suprir seu próprio metabolismo e do feto.

Além de influenciar na qualidade da gravidez e no peso ao nascer, as carências nutricionais contribuem significativamente para a morbidade e mortalidade perinatais. Se a ingestão dietética for insuficiente e os estoques de nutrientes da mãe forem irrelevantes, o feto precisará recorrer às reservas pré-concepcionais para se desenvolver, comprometendo o equilíbrio entre mãe e feto. Assim, ressalta-se a necessidade de um acompanhamento pré-natal adequado para minimizar os possíveis danos causados pelas deficiências nutricionais durante a gestação.

Quadro 1. Influência dos minerais na gestação e no desenvolvimento fetal.

Micronutriente	Função	Impacto da deficiência na gestação	Impacto da deficiência no bebê
Iodo	Componente dos hormônios tireoidianos (T3 e T4), os quais regulam diferentes processos biológicos. Desenvolvimento cerebral e do sistema imune.	Hipotireoidismo Estresse oxidativo com impacto sobre o desenvolvimento das células do trofoblasto e vascularização da placenta	Alterações no desenvolvimento neurológico. Alteração na formação dos neurônios e mielinização do sistema nervoso central. Retardo mental. Comprometimento da cognição.
Selênio	Ação antioxidante. Elemento essencial na enzima antioxidante glutatona peroxidase. Ação no sistema imunológico,	Comprometimento do sistema imune e de enzimas. Maior chance de pré-eclâmpsia, intolerância à glicose, alterações no perfil lipídico.	Atraso mental e psicomotor. Cretinismo. Nascimento prematuro. Aborto espontâneo.

	modulação do crescimento e desenvolvimento e prevenção de doenças cardiovasculares e câncer Regula a expressão de enzimas responsáveis pela conversão do hormônio tireoidiano T3 em T4.	Estresse oxidativo.	Estresse oxidativo.
Ferro	Produção de hemácias e transporte de oxigênio pelo organismo. Manutenção do sistema imune. Atua como co fator de enzimas, em especial aquelas envolvidas no metabolismo lipídico.	Anemia, o que afeta o transporte de oxigênio pelo organismo. Redução da atividade do sistema imune (redução no número de linfócitos T). Mortalidade materna.	Nascimento prematuro. Baixo peso ao nascer. Comprometimento do crescimento fetal. Aborto espontâneo. Alterações neurológicas.

Zinco	Formação dos neurônios (neurogênese) Desenvolvimento cognitivo. Regulação de células do sistema imune e citocinas inflamatórias. Formação do sistema nervoso central.	Complicações no parto.	Nascimento prematuro. Altera o crescimento e desenvolvimento. Maior risco de infecções e nanismo. Lesão na substância branca do cérebro. Déficit neurológico.
Cálcio	Formação e manutenção de ossos e dentes. Contração muscular. Regulação de enzimas Coagulação sanguínea	Maior chance de pre-eclâmpsia. Aumento da mortalidade materna	Prematuridade. Mortalidade neonatal. Restrição de crescimento intra-uterino. Baixo peso ao nascer.
			Comprometimento físico (atrofia) e cognitivo. Síndrome do desconforto respiratório, convulsões, hipotensão, acidose metabólica, enterocolite necrosante e sepse.
Magnésio	Metabolismo de energia, pois é um substrato para enzimas como fosfatases e fosfoquinases. Formação de proteínas pelo organismo. Síntese e degradação de DNA. Metabolismo da mitocôndria. Fosforilação anaeróbia da glicose. Remodelamento ósseo. Ação antioxidante.	Fadiga Irritação, nervosismo e alteração de humor. Maior chance de pre-eclâmpsia. Câimbras.	Redução na capacidade cognitiva, atenção e concentração. Prematuridade.

Quadro 2. Influência das vitaminas na gestação e no desenvolvimento fetal.

Micronutriente	Função	Impacto da deficiência na gestação	Impacto da deficiência no bebê
Vitamina A	Visão, imunidade, crescimento, desenvolvimento de órgãos e membros, produção de glóbulos vermelhos, reprodução humana	Cegueira noturna materna e aumento do risco de doenças infecciosas, mortalidade materna, anemia e imunodeficiência.	Defeitos congênitos, como desenvolvimento anormal dos olhos, crânio, pulmões e coração, prematuridade, restrição de crescimento
			intrauterino e baixo peso ao nascer. Maior risco de infecções, diarreia e doenças respiratórias.
Vitamina D	Função imunológica, crescimento ósseo, equilíbrio de cálcio e fósforo, secreção de insulina, regulação da pressão arterial.	Diabetes mellitus gestacional, pré-eclâmpsia, maior chance de parto cesárea, perda prematura de gravidez espontânea, e depressão pós-parto	Raquitismo infantil, hipocalcemia neonatal, craniotabes (ossos moles do crânio), osteopenia no recém-nascido, baixo peso ao nascer, maior risco de alergias e problemas cardíacos.
Vitamina E	Ação antioxidante, antienvhecimento e sobre a imunidade	Aumento de radicais livres, aumento da peroxidação lipídica, danos às células endoteliais vasculares, envelhecimento da placenta, e risco elevado de hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia.	Sofrimento fetal e ruptura prematura das membranas fetais.

Vitamina B6 (Piridoxina)	Função enzimática múltipla, metabolismo de proteínas, formação de neurotransmissores, e função neurológica.	Aborto, náuseas/hiperemese e pré-eclâmpsia	Fissuras orofaciais, cardiopatias congênitas, prematuridade e menor Apgar ao nascimento.
Vitamina B9 (Folato)	Função neurológica, eritropoiese, formação do tubo neural	Anemia macrocítica, aborto espontâneo, sangramento, pré-eclâmpsia	Defeitos do tubo neural, restrição de crescimento intra-uterino,
	formação, desenvolvimento cerebral e fetal	eclâmpsia, elevação da homocisteína.	anomalias cardíacas, baixo peso ao nascer,
Vitamina B12 (Cobalamina)	Formação e desenvolvimento no sistema nervoso central, eritropoiese, formação do tubo neural, metabolismo da homocisteína	Anemia macrocítica, homocisteína elevada, diabetes mellitus gestacional, resistência insulínica	Defeitos do tubo neural, retardo de crescimento intrauterino, baixo peso ao nascer, prematuridade, alterações cognitivas e metabólicas.
Colina	Função a formação da membrana celular (camada fosfolipídica), transmissão de impulsos nervosos, desenvolvimento cerebral e cognitivo, precursor do neurotransmissor acetilcolina, formação do tubo neural e metabolismo hepático.	Esteatose hepática não-alcoólica, hipertensão e pré-eclâmpsia.	Disfunção dos órgãos, alteração cognitiva e no crescimento fetal, defeitos do tubo neural, espinha bifida.
Biotina	Função imunológica e neurológica, atua no metabolismo (gliconeogênese, biossíntese de ácidos graxos e metabolismo proteico), regula a expressão gênica.	Imunodeficiência e infecções, queda de cabelo, dermatite e disfunção do sistema nervoso central.	Prematuridade, restrição de crescimento fetal e efeitos teratogênicos.

Fonte: Adaptado de Hanson *et al.* (2015); Brown e Wright (2020).

CAPÍTULO IV

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DE GESTANTES

Bianca Côrrea Barros, Milena Pucci Gianfrancesco Rodrigues
e Deborah Cristina Landi Masquio



A avaliação nutricional completa de uma gestante deve incluir antropometria, análise do consumo alimentar, avaliação bioquímica e física. Neste capítulo, teremos como foco a avaliação antropométrica.

A avaliação antropométrica é importante para determinar o estado nutricional da gestante, e possibilita o acompanhamento do ganho de peso gestacional total e semanal, o que contribui para direcionar o planejamento dietético e orientações nutricionais pertinentes a cada caso.

Etapas para a avaliação antropométrica da gestante

1. Avaliação do estado nutricional pré-gestacional

A avaliação do estado nutricional pré-gestacional inclui o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional. Deste modo, deve-se questionar o peso pré-gestacional e dividi-lo pela estatura elevada ao quadrado.

$$\text{IMC Pré-Gestacional (kg/m}^2\text{)} = \text{Peso Pré-Gestacional (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$$

O IMC pré-gestacional calculado é então utilizado para identificação do estado nutricional pré-gestacional (Quadro 1). Caso o peso pré-gestacional não possa ser obtido, pode-se utilizar o peso da 1ª consulta do pré-natal, realizado no 1º trimestre de gestação, para realizar esse diagnóstico.

Quadro 1. Estado nutricional pré-gestacional de acordo com o IMC.

IMC (kg/m ²)	Diagnóstico nutricional
< 18,5	Baixo peso
≥ 18,5 e < 25	Eutrofia
≥ 25 e < 30	Sobrepeso
≥ 30	Obesidade

Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde, 2022.

2. Monitoramento do ganho de peso gestacional

Em cada consulta pré-natal, é importante avaliar o peso da gestante. Para isso, recomenda-se que a medida de peso seja realizada com o mínimo de roupa possível, descalça, em pé, no centro da balança, com os pés juntos e os braços ao longo do corpo, seguindo a padronização para coleta de dados antropométricos.

Em seguida, deve-se calcular o ganho de peso, considerando o peso atual da consulta e subtraindo-se o peso pré-gestacional.

$$\text{Ganho de peso (kg)} = \text{Peso Atual (kg)} - \text{Peso Pré-gestacional (kg)}$$

Após isso, deve-se monitorar o ganho de peso, registrando o valor de ganho de peso de acordo com a semana gestacional, nos gráficos de acompanhamento selecionados de acordo com o estado nutricional pré-gestacional, sugeridos pelo Ministério da Saúde (2022) (Quadro 2). Deve-se atentar se o ganho de peso está dentro da faixa recomendada (faixa mais escura do gráfico).

Quadro 2. Seleção do gráfico para monitoramento do ganho de peso gestacional de acordo com o estado nutricional pré-gestacional.

IMC pré-gestacional(kg/m ²)	Diagnóstico nutricional pré-gestacional	Gráfico recomendado para monitorar o ganho de peso gestacional	Faixa de adequação no gráfico
< 18,5	Baixo peso	Gráfico 1	Percentil 18-34
≥ 18,5 e < 25	Eutrofia	Gráfico 2	Percentil 10-34
≥ 25 e < 30	Sobrepeso	Gráfico 3	Percentil 18-27
≥ 30	Obesidade	Gráfico 4	Percentil 27-38

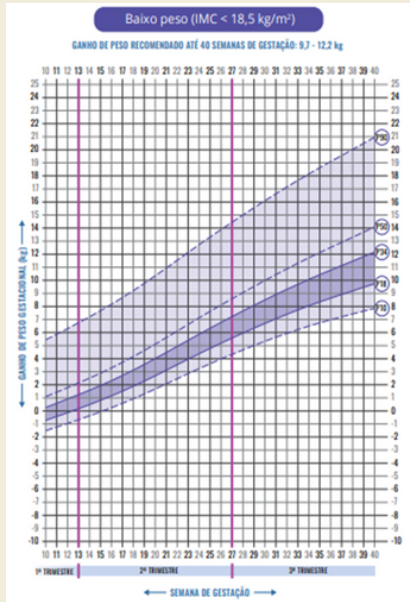
Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde, 2022.

Vale destacar que esses instrumentos foram elaborados para gestantes adultas, em gestações de feto único. A utilização em gestantes adolescentes e gestações gemelares ainda não foi testada.

A caderneta da gestante mais atual, com os gráficos de monitoramento para ganho de peso está disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_gestante_versao_eletronica_2023_8ed.pdf

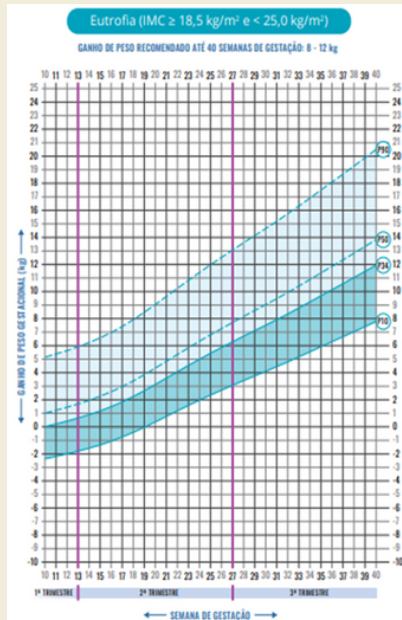
O grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro que elaboraram as curvas de ganho de peso gestacional também disponibilizou via internet, curvas interativas para serem utilizadas on-line (disponível em <https://observatorio.nutricao.ufrj.br/curvas>).

Gráfico 1. Monitoramento do ganho de peso para gestante com baixo peso pré-gestacional.



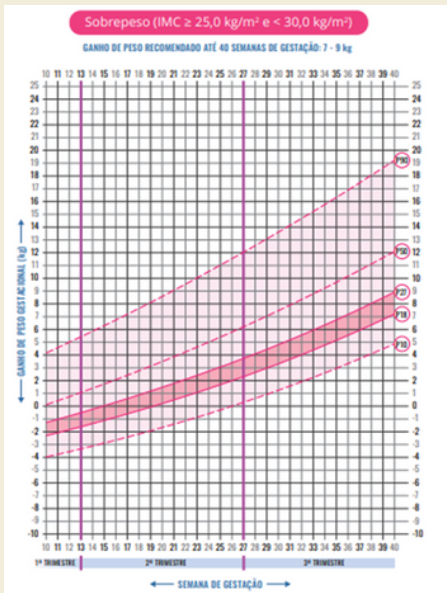
Fonte: Ministério da Saúde, 2022.

Gráfico 2. Monitoramento do ganho de peso para gestante com eutrofia pré-gestacional.



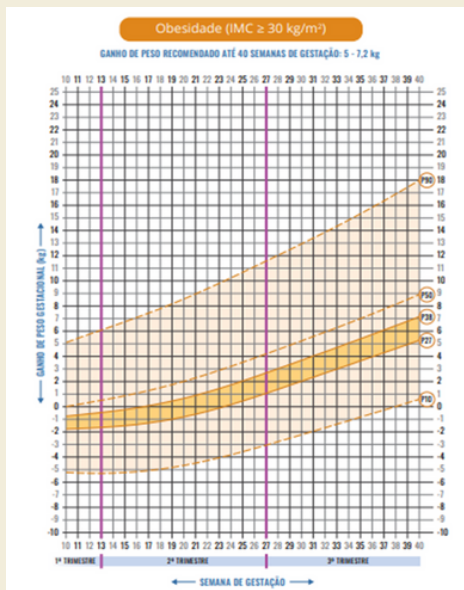
Fonte: Ministério da Saúde, 2022.

Gráfico 3. Monitoramento do ganho de peso para gestante com sobrepeso pré-gestacional.



Fonte: Ministério da Saúde, 2022.

Gráfico 4. Monitoramento do ganho de peso para gestante com obesidade pré-gestacional.



Fonte: Ministério da Saúde, 2022.

3. Recomendações de ganho de peso gestacional

As recomendações de ganho de peso total, conforme atualmente preconizadas pelo Ministério da Saúde, podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3. Ganho de peso gestacional total recomendado de acordo com o trimestre de gestação.

Diagnóstico nutricional pré-gestacional	Recomendação de ganho de peso gestacional (kg) total por trimestre de gestação		
	Até 13 semanas (1º trimestre)	Até 27 semanas (2º trimestre)	Até 40 semanas (3º trimestre)
Baixo peso	0,2 - 1,2	5,6 - 7,2	9,7 - 12,0 kg
Eutrofia	-1,8 - 0,7	3,1 - 6,3	8,0 - 12,0 kg
Sobrepeso	-1,6 - -0,05	2,3 - 3,7	7,0 - 9,0 kg
Obesidade	-1,6 - -0,05	1,1 - 2,7	5,0 - 7,2 kg

Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde, 2022; Surita *et al.*, 2023.

Durante a gestação é comum que as mulheres experimentem variações no peso. No entanto, é importante não ultrapassar as faixas de ganho de peso recomendadas para cada trimestre. Assim, é preciso de um acompanhamento profissional para investigar as causas e a partir disso escolher as melhores condutas para alcançar um ganho de peso adequado de acordo com as necessidades e estado nutricional de cada gestante.

4. Orientações para baixo ganho de peso gestacional

Em casos de baixo peso ou ganho de peso insuficiente, é preciso avaliar o número de refeições, se há presença de náuseas, vômitos, pirose, plenitude, infecções e parasitoses, como está o estado emocional da gestante, avaliar o nível socioeconômico, identificar se apresenta sinais de transtorno alimentar e principalmente analisar seu gasto energético.

Após todas as avaliações necessárias em casos de ganho de peso insuficiente, é preciso monitorar o ganho de peso adequado com consultas em intervalo menor, esclarecer a importância do ganho de peso adequado e trabalhar junto com a gestante a educação alimentar e nutricional necessária para essa fase da vida. As condutas mais utilizadas são o aumento do fracionamento, suplementação (caso necessário) e aumentar a densidade calórica das refeições. Contudo, se a gestante não tem o ganho de peso necessário, ela utilizará as reservas energéticas para manter o desenvolvimento e crescimento fetal.

Baixo peso ou ganho de peso insuficiente materno causa diminuição da expansão do volume plasmático, diminuição do fluxo placentário e diminuição do fluxo de oxigênio e nutriente ao feto. Esses fatores trazem consequências significativas para o feto como retardo de crescimento intrauterino, prematuridade, baixo peso ao nascer, menor capacidade imunológica, alterações de órgãos e na programação metabólica, e irá influenciar no desenvolvimento e crescimento do feto.

5. Orientações para ganho de peso excessivo gestacional

Em casos de ganho de peso excessivo, é preciso avaliar se há presença de edema, a qualidade dos alimentos consumidos, quais são os desejos alimentares da paciente, verificar se há alterações emocionais e se a paciente pratica algum tipo de exercício físico. Além disso, é importante avaliar o gasto energético. O ganho de peso excessivo ou a obesidade materna aumenta o risco de síndrome hipertensiva na gestação, diabetes *mellitus* gestacional e o excesso de gordura corporal, causando consequências para o bebê, como prematuridade, macrosomia e maior chance de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis e obesidade futura tanto materna quanto infantil. Nesse caso, é necessário monitorar o ganho de peso com consultas em intervalos menores, promover reeducação alimentar e nutricional, e adequar um plano alimentar para suprir as necessidades e alcançar o ganho de peso recomendado.

Algumas orientações nutricionais para as gestantes com ganho de peso excessivo incluem evitar o consumo de alimentos ultraprocessados, bebidas açucaradas, consumo excessivo de sal, açúcar e gorduras, optar por alimentos *in natura* e minimamente processados, consumir frutas, legumes e verduras diariamente, praticar exercício físico sob supervisão, mastigação lenta e preferir bebidas como água, suco naturais e água de coco.

6. Avaliação do estado nutricional atual da gestante

Durante a gestação, pode-se utilizar a Curva de Atalah (Gráfico 5) para avaliar o estado nutricional de acordo com a semana gestacional. Este instrumento foi recomendado pelo Caderno de Atenção Básica nº 32- Atenção ao pré-natal de baixo risco, do Ministério da Saúde (2012) e estava presente na caderneta da gestante até 2021.

A avaliação do estado nutricional atual da gestante de acordo com este instrumento inclui 5 etapas:

1º passo: Calcular o IMC atual ($\text{IMC Atual} = \text{Peso Atual (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$);

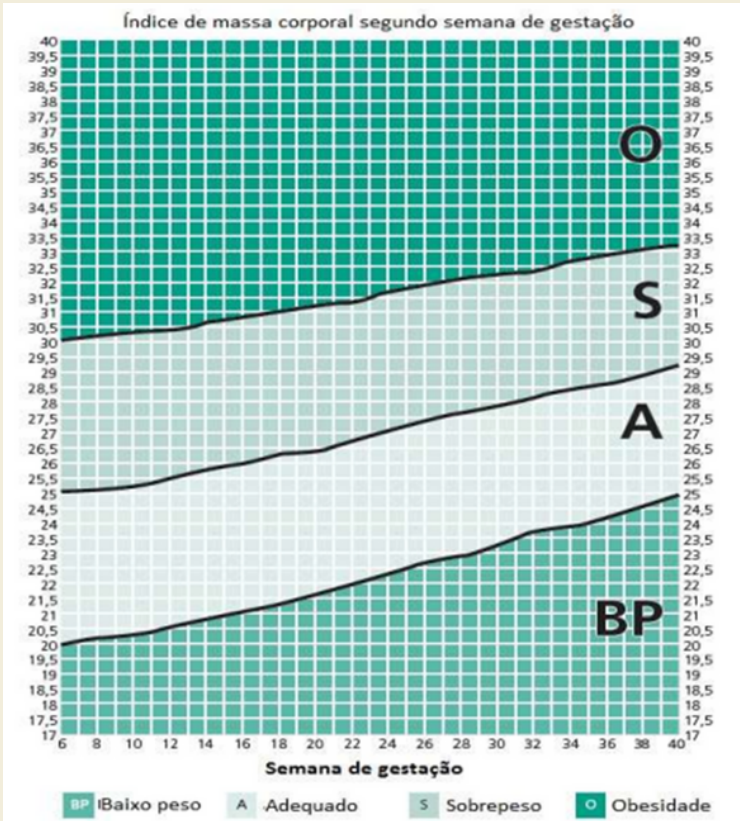
2º passo: Localizar o valor do IMC no gráfico;

3º passo: Localizar a Idade Gestacional no gráfico. Quando necessário, deve-se arredondar a semana gestacional da seguinte forma: 1, 2, 3 dias = considerar o número de semanas completas; e 4, 5, 6 dias = considerar a semana seguinte. Exemplos: Gestante com 20 semanas e 2 dias: idade gestacional = 20 semanas; Gestante com 20 semanas e 6 dias = idade gestacional = 21 semanas

4º passo: O local do gráfico em que as linhas de IMC e idade gestacional se cruzarem será correspondente ao estado nutricional atual da gestante, em que BP=Baixo Peso, A= Adequado, S= Sobrepeso, O= Obesidade.

5º passo: Repetir nas consultas posteriores e construir a curva de acompanhamento.

Gráfico 5. Gráfico de acompanhamento nutricional da gestante de acordo com o Índice de Massa Corporal e a semana de gestação.



Fonte: Ministério da Saúde, 2012.

A curva não deve ser decrescente e nula, e deve-se priorizar a curva ascendente com um grau de inclinação maior que 0°. Para pacientes que iniciaram a gestação com o baixo peso, o grau de inclinação da curva deve ser maior. Para as gestantes eutróficas, prioriza-se que a curva permaneça no limite de adequação (A). Já para as gestantes que iniciaram a gestação com sobrepeso ou obesidade, recomenda-se que permaneçam no limite inferior da curva que delimita seu estado nutricional, porém com o grau de inclinação ascendente.

A interpretação do estado nutricional atual da gestante também poderá ser feita consultando-se o quadro de índice de massa corporal por idade gestacional (Quadro 4), que traduz os dados da curva de Atallah. Para esta interpretação, deve-se:

1º Passo: Localizar a semana gestacional atual, na primeira coluna do quadro.

2º Passo: Identificar, nas colunas seguintes, em que faixa está situado o IMC atual da gestante.

3º Passo: Classificar o estado nutricional (EN) da gestante, segundo o IMC, por semana gestacional, da seguinte forma: Baixo peso: quando o valor do IMC for igual ou menor do que os valores apresentados na coluna correspondente a baixo peso; Adequado: quando o IMC observado estiver compreendido na faixa de valores apresentada na coluna correspondente a adequado.

Quadro 4. Avaliação do estado nutricional de gestantes de acordo com Índice de Massa Corporal por semana gestacional.

Semana gestacional	Baixo peso: IMC menor do que	Adequado: IMC entre	Sobrepeso: IMC entre	Obesidade: IMC maior do que
6	19,9	20,0 – 24,9	25,0 – 30,0	30,1
7	20,0	20,1 – 25,0	25,1 – 30,1	30,2
8	20,1	20,2 – 25,0	25,1 – 30,1	30,2
9	20,2	20,3 – 25,2	25,3 – 30,2	30,3
10	20,2	20,3 – 25,2	25,3 – 30,2	30,3
11	20,3	20,4 – 25,3	25,4 – 30,3	30,4
12	20,4	20,5 – 25,4	25,5 – 30,3	30,4
13	20,6	20,7 – 25,6	25,7 – 30,4	30,5
14	20,7	20,8 – 25,7	25,8 – 30,5	30,6
15	20,8	20,9 – 25,8	25,9 – 30,6	30,7
16	21,0	21,1 – 25,9	26,0 – 30,7	30,8
17	21,1	21,2 – 26,0	26,1 – 30,8	30,9
18	21,2	21,3 – 26,1	26,2 – 30,9	31,0
19	21,4	21,5 – 26,2	26,3 – 30,9	31,0
20	21,5	21,6 – 26,3	26,4 – 31,0	31,1
21	21,7	21,8 – 26,4	26,5 – 31,1	31,2
22	21,8	21,9 – 26,6	26,7 – 31,2	31,3
23	22,0	22,1 – 26,8	26,9 – 31,3	31,4
24	22,2	22,3 – 26,9	27,0 – 31,5	31,6
25	22,4	22,5 – 27,0	27,1 – 31,6	31,7
26	22,6	22,7 – 27,2	27,3 – 31,7	31,8
27	22,7	22,8 – 27,3	27,4 – 31,8	31,9
28	22,9	23,0 – 27,5	27,6 – 31,9	32,0
29	23,1	23,2 – 27,6	27,7 – 32,0	32,1
30	23,3	23,4 – 27,8	27,9 – 32,1	32,2
31	23,4	23,5 – 27,9	28,0 – 32,2	32,3
32	23,6	23,7 – 28,0	28,1 – 32,3	32,4
33	23,8	23,9 – 28,1	28,2 – 32,4	32,5
34	23,9	24,0 – 28,3	28,4 – 32,5	32,6
35	24,1	24,2 – 28,4	28,5 – 32,6	32,7
36	24,2	24,3 – 28,5	28,6 – 32,7	32,8
37	24,4	24,5 – 28,7	28,8 – 32,8	32,9
38	24,5	24,6 – 28,8	28,9 – 32,9	33,0
39	24,7	24,8 – 28,9	29,0 – 33,0	33,1
40	24,9	25,0 – 29,1	29,2 – 33,1	33,2
41	25,0	25,1 – 29,2	29,3 – 33,2	33,3
42	25,0	25,1 – 29,2	29,3 – 33,2	33,3

Fonte: Ministério da Saúde, 2012.

CAPÍTULO V

NECESSIDADES NUTRICIONAIS NA GESTAÇÃO

Ana Clara de Souza Novello, Isis Branco Pereira e
Deborah Cristina Landi Masquio



Durante período da gestação, o organismo da mulher sofre alterações fisiológicas, as quais determinam maior necessidade energética. Cada nutriente desempenha funções específicas importantes para o período gestacional, como abordamos anteriormente no capítulo 3. Mas vale ressaltar que a adequação da ingestão energética também é importante.

Sob esse ponto de vista, quando o aporte calórico é insuficiente, algumas consequências para o feto são observadas, como: bebês pequenos para a idade gestacional, prematuridade e má-formação fetal. Já em uma situação em que há um excesso de peso, os impactos para o bebê são: maior risco de hipoglicemia ao nascer, icterícia neonatal, macrossomia, hipertensão arterial e obesidade infantil.

Portanto, é fundamental que as recomendações energéticas sejam atingidas a partir de uma dieta variada e equilibrada para garantir o ganho de peso gestacional saudável, prevenindo a desnutrição, deficiência de micronutrientes e o excesso de peso. Dessa forma, o desenvolvimento do bebê será adequado, e com menor risco de complicações.

A seguir, no quadro 1, são apresentadas as equações para cálculo da estimativa energética sugeridas recentemente pelas *Dietary Reference Intake* (2023). Para o 1º trimestre de gestação, a equação de predição do EER de mulheres não gestantes deve ser usada. Durante o primeiro trimestre (da concepção as 13 semanas completas), a necessidade energética estimada (EER) de uma mulher é igual ao EER de uma mulher não grávida. Consequentemente, as mesmas equações para mulheres não gestantes são usadas. Supõe-se que a deposição/mobilização de energia é insignificante e, portanto, ignorada. Isso ocorre porque o embrião e a placenta estão se formando através de células de divisão e diferenciação, que não requerem calorias extras (IOM e NRC, 2009).

Para os demais trimestres (2º e 3º), utilizam-se as equações específicas para gestantes, e o cálculo do EER requer variáveis como idade atual, altura atual, peso atual, e a idade gestacional atual. O índice de massa corporal pré-gestacional deve ser consultado para se determinar o valor de deposição de energia a ser utilizado na equação, garantindo a deposição de novos tecidos necessários à gestação, como, por exemplo, crescimento do feto, da placenta, do tecido mamário e do útero, bem como a expansão do volume plasmático.

O valor energético de deposição varia dependendo do IMC pré-gestacional de uma mulher (baixo peso, +300 kcal/d; peso normal, +200 kcal/d; excesso de peso, +150 kcal/d; obeso, -50 kcal/d) (Quadro 2).

Também é possível que a categoria de nível de atividade física de uma mulher mude à medida que a gravidez progride. Portanto, a seleção da equação EER apropriada para a gravidez é baseada no nível atual de atividade física, peso, idade, altura e semanas da gravidez, além das calorias extras apropriadas por categoria de IMC necessárias para deposição energética.

Quadro 1. Equações de estimativa de gasto energético total para gestantes de acordo com o trimestre gestacional e o nível de atividade física.

Trimestre de gestação	Nível de atividade física	Necessidade Estimada de Energia (EER) (kcal/dia)
1º trimestre	Sedentária	$EER = 584,90 - (7,01 \times idade) + (5,72 \times altura) + (11,71 \times peso)$
	Pouco ativa	$EER = 575,77 - (7,01 \times idade) + (6,60 \times altura) + (12,14 \times peso)$
	Ativa	$EER = 710,25 - (7,01 \times idade) + (6,54 \times altura) + (12,34 \times peso)$
	Muito ativa	$EER = 511,83 - (7,01 \times idade) + (9,07 \times altura) + (12,56 \times peso)$
2º e 3º trimestres	Sedentária	$EER = 1131,20 - (2,04 \times idade) + 0,34 \times altura + (12,15 \times peso) + (9,16 \times gestação) + deposição de energia$
	Pouco ativa	$EER = 693,35 - (2,04 \times idade) + (5,73 \times altura) + (10,20 \times peso) + (9,16 \times gestação) + deposição de energia$
	Ativa	$EER = -223,84 - (2,04 \times idade) + (13,23 \times altura) + (8,15 \times peso) + (9,16 \times gestação) + deposição de energia$
	Muito ativa	$EER = -779,72 - (2,04 \times idade) + (18,45 \times altura) + (8,73 \times peso) + (9,16 \times gestação) + deposição de energia$

NOTAS: O cálculo da necessidade energética estimada (EER) está em kcal/dia; idade em anos; altura em centímetros; peso atual em quilogramas (kg); gestação corresponde a idade gestacional em semanas; deposição de energia em quilocalorias/dia de acordo com o estado nutricional pré-gestacional.

Fonte: Adaptado de National Academies of Sciences, 2023.

Quadro 2. Valores de deposição de energia de acordo com o estado nutricional da gestante.

Estado nutricional pré-gestacional	Valor de deposição de energia (kcal/dia)
Baixo peso	+300
Peso normal	+200
Sobrepeso	+150
Obesidade	-50

Fonte: Adaptado de National Academies of Sciences, 2023.

As recomendações de ganho de peso gestacional se aplicam a todas as mulheres, independentemente da idade. Durante a gestação é importante monitorar o ganho de peso. Assim, o consumo calórico deve ser ajustado conforme necessário para atingir a taxa e a quantidade apropriada de ganho de peso durante a gestação, a fim de evitar resultados adversos para a mãe ou para a criança.

Ingestão hídrica e de fibras

De acordo com as Dietary Reference Intake (DRIS), a ingestão hídrica deve ser de 3,0 litros por dia, incluindo água e outras bebidas.

Já em relação a ingestão de fibras, recomenda-se a ingestão de 14 gramas ao dia para cada 1000 kcal: $(14 \text{ g}/1000 \text{ kcal}) \times \text{nível médio de ingestão de energia}$. A ingestão adequada (AI) de fibras é de 28 gramas ao dia.

Distribuição de macronutrientes

As referências de macronutrientes para gestantes estão apresentadas no Quadro 3 e Quadro 4.

Quadro 3. Valores de referência de proteínas, carboidratos e lipídeos totais para gestantes.

	Recomendações	
	% VET	Gramas
Carboidratos	45-65%	EAR ^a = 135 g RDA ^b = 175g
Açúcar adicionado/refinado	<25%	
Proteínas	10-35%	EAR ^a =0,88g/kg/dia RDA ^b = 1,1 g/kg/dia ou 71 g/dia
Gorduras totais	20-35%	
Ácido linoleico (Ômega 6)	5-10%	AI ^c = 13 g/dia
Ácido alfa-linolênico (Ômega 3)	0,6-1,2%	AI ^c = 1,4 g/dia
Fibras	14 g para cada 1000 kcal	28 g/dia

a) EAR = Necessidade Média Estimada. Um EAR é o nível médio diário de ingestão de nutrientes estimado para atender às necessidades de metade dos indivíduos saudáveis de um grupo.

b) RDA = Dose Dietética Recomendada. Uma RDA é o nível médio diário de ingestão alimentar suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais de quase todos (97-98 por cento) indivíduos saudáveis de um grupo.

c) AI= Ingestão Adequada. Se não houver evidências científicas suficientes para estabelecer uma EAR e, assim, calcular uma RDA, geralmente é desenvolvida uma AI. Acredita-se que a AI cobre as necessidades de todos os indivíduos saudáveis do grupo, mas a falta de dados ou a incerteza nos dados impede que se possa especificar com confiança a percentagem de indivíduos abrangidos por esta ingestão.

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine, 2006.

O Quadro 4 apresenta as recomendações adicionais de macronutrientes para colesterol dietético, ácidos graxos trans e saturados. De acordo com o Institute of Medicine (IOM), recomenda-se a ingestão de quantidades menores possíveis.

Quadro 4. Recomendações adicionais de macronutrientes.

Macronutrientes	Recomendações
Colesterol total	O mais baixo possível ao consumir uma dieta equilibrada em nutrientes
Ácidos graxos trans	O mais baixo possível ao consumir uma dieta equilibrada em nutrientes
Ácidos graxos saturados	O mais baixo possível ao consumir uma dieta equilibrada em nutrientes

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine, 2006.

CAPÍTULO VI

RECOMENDAÇÕES DE MICRONUTRIENTES NA GESTAÇÃO

Deborah Cristina Landi Masquio



A ingestão de micronutrientes abaixo do ideal durante a gestação tem sido associada ao baixo nível de micronutrientes no organismo materno, comprometimento do crescimento fetal, parto prematuro, e consequências em longo prazo sobre a saúde da criança, como aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis. Por outro lado, sabe-se que a ingestão excessiva também pode ser prejudicial, promovendo efeitos tóxicos.

Portanto, para se garantir um bom desenvolvimento fetal são necessários níveis adequados de micronutrientes. Esses nutrientes podem ser obtidos por meio de práticas alimentares saudáveis e, quando necessário, suplementação, a fim de garantir a ingestão adequada dos micronutrientes

Importante pontuar, que na fase de gestação, há um aumento da demanda de nutrientes. Assim, este capítulo é dedicado a elucidar as recomendações dos micronutrientes e ressaltar o aumento dessa demanda nessa fase da vida, bem como as principais fontes alimentares disponíveis para consumo. Os quadros 1 e 2 descrevem as recomendações de ingestão diária de vitaminas e minerais, respectivamente, traçando uma comparação entre mulheres adultas, gestantes e a porcentagem de aumento no período gestacional.

Quadro 1. Recomendações de ingestão de vitaminas para mulheres adultas e gestantes.

Vitaminas	Mulher Adulta	Gestante	
	19-50 anos	19 a 50 anos	
	RDA/AI*	RDA/AI*	% Aumento
Vitamina B9 (Folato) (mcg)	400	600	50
Vitamina B6 (Piridoxina) (mg)	1,3	1,9	46
Vitamina B3 (Niacina) (mg)	14	18	29
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	1,1	1,4	27
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	1,1	1,4	27
Vitamina B5 (Ácido pantotênico) (mg)	5	6	20
Vitamina C (mg)	75	85	13
Vitamina A (mcg)	700	770	10
Vitamina B12 (mcg)	2,4	2,6	8
Colina (mg)*	425	450	6
Vitamina D (mcg)*	50	50	0
Vitamina E (mg)	15	15	0
Vitamina K (mcg)*	90	90	0
Biotina (mcg)*	30	30	0

RDA = Dose Dietética Recomendada. Uma RDA é o nível médio diário de ingestão alimentar suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais de quase todos (97-98 por cento) dos indivíduos saudáveis em um grupo.

* AI= Ingestão Adequada. Se não houver evidências científicas suficientes para estabelecer uma EAR e, assim, calcular uma RDA, geralmente é desenvolvida uma AI. Acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos saudáveis do grupo, mas a falta de dados ou a incerteza nos dados impede que se possa especificar com confiança a percentagem de indivíduos abrangidos por esta ingestão.

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine, 2006.

Quadro 2. Recomendações de ingestão de minerais para mulheres adultas e gestantes.

Minerais	Mulher Adulta	Gestante	
	19-50 anos	19 a 50 anos	
	RDA/AI*	RDA/AI*	% Aumento
Ferro (mg)	18	27	50
Iodo (mcg)	150	220	47
Zinco (mg)	8	11	38
Cromo (mcg)*	25	30	20
Magnésio (mg)	19-30 anos	310	13
	31-50 anos	320	13
Cobre (mcg)	900	1000	11
Manganês (mg)*	1,8	2	11
Molibdênio (mcg)	45	50	11
Selênio (mcg)*	55	60	9
Calcio (mg)*	1000	1000	0
Potássio (mg)*	4700	4700	0
Fósforo (mg)	700	700	0
Flúor (mg)*	3	3	0
Sódio (mg)*	1500	1500	0

RDA = Dose Dietética Recomendada. Uma RDA é o nível médio diário de ingestão alimentar suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais de quase todos (97-98 por cento) dos indivíduos saudáveis em um grupo.

* AI= Ingestão Adequada. Se não houver evidências científicas suficientes para estabelecer uma EAR e, assim, calcular uma RDA, geralmente é desenvolvida uma AI. Acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos saudáveis do grupo, mas a falta de dados ou a incerteza nos dados impede que se possa especificar com confiança a porcentagem de indivíduos abrangidos por esta ingestão.

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine, 2006.

Nota-se que o aumento de demanda no período gestacional ocorre principalmente para o folato (vitamina B9), piridoxina (vitamina B6), niacina (Vitamina B3), tiamina (Vitamina B1) e ácido pantotênico (Vitamina B5). Em relação aos minerais, destaca-se a demanda aumentada para ferro, iodo, zinco e cromo. Assim, deve-se redobrar a atenção para o monitoramento da ingestão desses micronutrientes.

As principais fontes alimentares das vitaminas e dos minerais podem ser observadas nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3. Principais fontes alimentares de vitaminas.

Vitaminas	Fontes alimentares
Vitamina A	Retinol: carnes, fígado, peixes (atum, sardinha, arenque), óleo de peixe, óleo de fígado de bacalhau e leites e derivados, manteiga Beta-caroteno: cenoura, abóbora, melão cantalupo, goiaba, batata doce, hortaliças verdes (espinafre, couve), e brócolis.
Vitamina D	Peixes gordurosos, aves, ovos, fígado, óleo de fígado de peixe e laticínios.
Vitamina E	Amêndoas, pistache, nozes, amendoim, sementes de girassol e de abóbora, gergelim, trigo e aveia, abacate, óleos vegetais (milho, soja, girassol e azeite), ovos, leite, salmão e fígado.
Vitamina K	Vegetais verdes (couve, espinafre, couve de Bruxelas, acelga, alface), brócolis, repolho, cenoura, óleos vegetais.
Vitamina C	Frutas cítricas (laranja, tangerina, limão, acerola, goiaba, kiwi, morango), tomate, couve de Bruxelas, couve-flor, brócolis, mostarda, repolho e espinafre.
Vitamina B1 (Tiamina)	Alimentos integrais, como pães, grãos, farelo de arroz, gérmen de trigo, pistache, semente de gergelim, aveia, oleaginosas, carne, porco
Vitamina B2 (Riboflavina)	Alimentos de origem vegetal, leites e derivados, fígado (bovino e de galinha), ovo, germe de trigo, cogumelo, espinafre.
Vitamina B3 (Niacina)	Carnes, peixes, aves, farelo de arroz, fígado bovino, amendoim, semente de girassol, gérmen de trigo, sardinha, semente de gergelim.
Vitamina B5 (Ácido pantotênico)	Frango, carne bovina, fígado bovino, rim, semente de girassol, batata, batata doce, aveia, farelo de arroz, tomate, gema de ovo, brócolis e grãos integrais.
Vitamina B6 (Piridoxina)	Peixes, carnes, aves, ovos, cereais integrais, farelo de arroz e de trigo, germe de trigo, leguminosas, semente de girassol, avelã, atum, aveia, banana, batata, nozes e castanhas.
Vitamina B9 (Folato)	Leguminosas, vegetais de folhas verdes (espinafre cru, alface romana), brócolis, gérmen de trigo, aspargos, abacate, amendoim, leguminosas, beterraba.
Vitamina B12 (Cobalamina)	Produtos de origem animal, como carne, ovos, peixes (arenque, sardinha e truta), frutos do mar, fígado bovino, leite e derivados.
Colina	Ovos, carne, peixe, leite, fígado, feijão, vegetais crucíferos, nozes, sementes, gérmen de trigo.
Biotina	Fígado, gema de ovo, leguminosas (principalmente soja e lentilha), sementes de girassol, leite e queijo, frango, porco, carne bovina, amendoim, avelã, amêndoa.

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine (2006); Hanson *et al.* (2015); Brown e Wright (2020).

Quadro 4. Principais fontes alimentares de minerais.

Minerais	Fontes alimentares
Cálcio	Leites e derivados, vegetais verdes escuros, tofu
Cromo	Grãos integrais, cereais, cacau, leite, batata, tâmara, centeio, ovo, feijão, cebola, carne bovina, alface, avelã, aveia.
Cobre	Carnes, frutos do mar, nozes, sementes, farelo de trigo, aveia, lentilha, alcachofra, ervilha verde, alimentos integrais.
Ferro	Ferro heme: Alimentos de origem animal, como carnes, peixes, frango, fígado bovino. Ferro não heme: Vegetais verde escuros (agrião, espinafre), gergelim, castanha de caju, aveia, tofu, ervilha em vagem, feijões, brócolis.
Flúor	Água fluoretada, bebidas (chás), peixes marinhos.
Iodo	Peixes, frutos do mar, algas marinhas, vegetais folhosos (espinafre, agrião), produtos lácteos, ovos, carnes e sal iodado.
Magnésio	Vegetais de folhas verdes, grão integrais, farelo de trigo, aveia, carnes, leite, semente de abóbora e girassol, oleaginosas, grão de bico, arroz integral.
Manganês	Grãos, chás e vegetais.
Molibdênio	Leguminosas, grãos, nozes, coco seco e fresco, ovo, alface, pimentão verde.
Potássio	Frutas e legumes, principalmente folhas verdes (espinafre), tomate, pepino, abobrinha, berinjela, abóbora, semente de girassol, uva passa, amêndoas, abacate, batata, banana (prata), beterraba.
Selênio	Grãos, vegetais, cereais, frutos do mar, carnes, leites e derivados, oleaginosas, principalmente Castanha do Brasil, semente de girassol, salmão, farinha de trigo.
Sódio	Sal, alimentos processados e ultraprocessados.
Zinco	Alimentos de origem animal como carnes vermelhas, aves, ovos, leguminosas, frutos do mar, leite e derivados, grãos integrais, hortaliças, semente de abóbora, oleaginosas.

Fonte: Institute of Medicine (2006); Hanson *et al.* (2015); Brown e Wright (2020); Farias *et al.* (2020)

As principais consequências das deficiências de micronutrientes para o binômio mãe e filho já foram elencados no capítulo 3 (Impacto das deficiências nutricionais na gestação). No entanto, é importante atentar-se também ao limite superior de ingestão tolerável desses nutrientes, conhecido como UL (*Tolerable Upper Intake Level*).

O valor de UL é o nível mais alto de ingestão diária de nutrientes que provavelmente não representa risco de efeitos adversos à saúde para quase todos os indivíduos na população em geral. Na maior parte dos casos, o UL representa a ingestão total de alimentos, água e suplementos (Quadro 5). Desta forma, o nutricionista deve atentar-se aos limites de ingestão diária dos micronutrientes, a fim de evitar efeitos de toxicidade.

Quadro 5. Limite máximo tolerável de micronutrientes para gestantes.

Vitaminas	Gestantes 19-50 anos	Minerais	Gestantes 19-50 anos
	Limite Máximo Tolerável (UL)		Limite Máximo Tolerável (UL)
Biotina (mcg)	ND	Calcio (mg)	2500
Colina (mg)	3500	Cobre (mcg)	10000
Vitamina A (mcg)	3000	Cromo (mcg)	ND
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	ND	Ferro (mg)	45
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	ND	Flúor (mg)	10
Vitamina B3 (Niacina) (mg)	35	Fósforo (mg)	3500
Vitamina B5 (Ácido pantotênico) (mg)	ND	Iodo (mcg)	1100
Vitamina B6 (Piridoxina) (mg)	100	Magnésio (mg)	350
Vitamina B9 (Folato) (mcg)	1000	Manganês (mg)	11
Vitamina C (mg)	2000	Molibdênio (mcg)	2000
Vitamina D (mcg)	50	Potássio (mg)	ND
Vitamina E (mg)	1000	Selênio (mcg)	400
Vitamina K (mcg)	ND	Sódio (mg)	2300
Vitamina B12 (mcg)	ND	Zinco (mg)	40

ND, Valores não determinados.

Fonte: Adaptado de Institute of Medicine (2006).

CAPÍTULO VII

ORIENTAÇÕES ALIMENTARES PARA GESTANTES

Isis Branco Pereira, Carolina Kaufman, Maria Beatriz Guimarães da Gama
e Deborah Cristina Landi Masquio



Durante a gestação é necessário que a mulher tome alguns cuidados em relação à sua alimentação, para não colocar em risco seu bebê. A principal recomendação é manter uma alimentação diversificada e equilibrada. Nesse sentido, as atuais recomendações do Guia Alimentar Brasileiro para Gestante do Ministério da Saúde, faz as seguintes recomendações sobre a alimentação nessa fase (Figura 1).

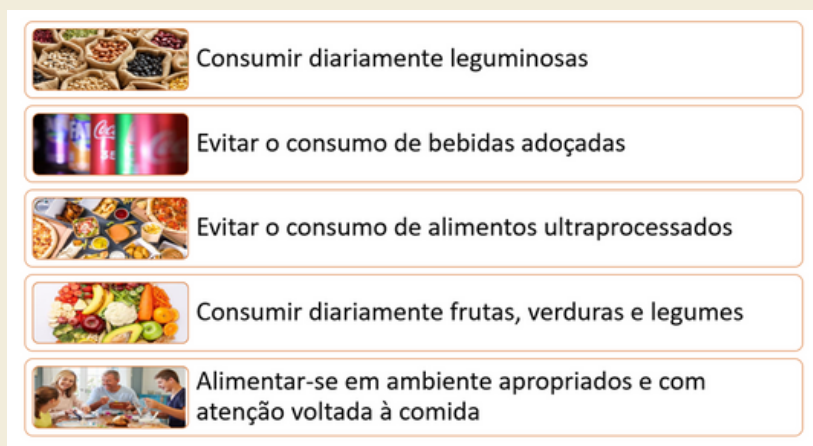


Figura 1. Principais orientações alimentares do Fascículo Alimentar para Gestantes. Fonte: Adaptado Brasil, 2021.

1. Consumir diariamente leguminosas

Deve-se estimular o consumo de variedades de leguminosas, como feijão preto, carioca, branco, de corda e fradinho, lentilha, ervilha e grão-de-bico. O feijão junto ao arroz é considerado um prato típico do brasileiro, que habitualmente é consumido diariamente. Essa combinação promove benefícios sobre a saciedade e por ofertar um excelente perfil de nutrientes. As leguminosas de maneiras geral são ricas em fibras, proteínas, vitaminas e minerais, que desempenham papel essencial no período gestacional. Adicionalmente, são fontes de ferro. O consumo adequado de fibras e ferro na gestação está relacionado a menor chance de desenvolver sobrepeso e obesidade, além de auxiliar na redução do risco de constipação intestinal.

Na refeição, é interessante que as leguminosas sejam combinadas com frutas ricas em vitamina C (exemplo: laranja, mexerica, limão, acerola e caju) para aumentar a absorção de ferro. Essa orientação torna-se ainda imprescindível para gestantes que não consomem carnes.

Recomenda-se que os grãos fiquem de molho antes de serem cozidos (por cerca de 6 a 12 horas), com a troca da água pelo menos uma vez, e que não seja utilizada a água de remolho na cocção. Esta técnica pode reduzir o tempo de cozimento, facilitar a digestão dos grãos e reduzir os desconfortos gastrointestinais, como gases, comuns no período gestacional.

2. Evitar o consumo de bebidas adoçadas

Entre as bebidas adoçadas destacam-se os refrigerantes, os sucos industrializados (de caixinha e os sucos em pó), bebidas lácteas, e bebidas adoçadas de maneira geral. Essas bebidas são atrativas por serem práticas, no entanto, apresentam elevado teor de açúcar, aromatizantes, corantes e outros aditivos, os quais influenciam negativamente a saúde das gestantes.

Além disso, ingerir bebidas adoçadas pode piorar a ingestão de água, prejudicando assim a hidratação corporal, que é essencial no período de gestação. Deve-se incentivar que a gestante consuma diariamente água própria para consumo, pura ou até mesmo saborizada com frutas (rodela de limão, laranja, abacaxi), folhas de hortelã ou rodela de gengibre. Os sucos naturais de fruta sem açúcar podem ser consumidos, mas não em excesso, pois não fornecem os mesmos benefícios e nutrientes que a fruta. Assim, deve-se priorizar o consumo de frutas *in natura*.

3. Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados

Os alimentos ultraprocessados são aqueles alimentos industrializados produzidos pela indústria alimentícia, e geralmente, são desequilibrados nutricionalmente. São exemplos: hambúrguer, embutidos (como linguiças, salsicha, presunto, mortadela, peito de peru e salame), macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote, biscoitos salgados e recheados, doces e guloseimas de maneira geral.

No período de gestação, é importante evitar o consumo desses alimentos, pois seus principais nutrientes são gorduras, açúcares e sódio, os quais em excesso não são bem-vindos à saúde da gestante. Além disso, esses alimentos são pobres em nutrientes, como fibras, vitaminas e minerais. Destaca-se que estes tipos de alimentos podem comprometer os mecanismos fisiológicos que controlam o apetite, favorecendo o consumo involuntário de grandes quantidades e calorias excessivas. Ademais, como são possíveis de serem consumidos em qualquer lugar, sem necessidade de sentar-se à mesa e utilizar pratos e talheres, estimulam o comer excessivo e não ajudam a controlar a fome. É importante pontuar que o consumo frequente e excessivo desses alimentos está relacionado ao ganho de peso excessivo da gestante e a maiores chances de retenção de peso pós-parto.

Para evitar o consumo de alimentos ultraprocessados com frequência, recomenda-se que as gestantes planejem antecipadamente suas refeições, e que valorizem as grandes refeições com alimentos mais caseiros e preparações culinárias. Para os pequenos lanches, sugere-se opções como iogurte natural, leite, oleaginosas (como castanhas e nozes), frutas, tapioca, pão caseiro ou pão francês.

4. Consumir diariamente verduras e legumes

É necessário falar sobre os alimentos que devem estar presentes na alimentação da gestante, dentre eles estão as verduras e os legumes, pois contribuem significativamente para a ingestão de nutrientes essenciais na gestação.

O consumo diário e frequente desses grupos alimentares previne desfechos negativos na gestação, como nascimento prematuro, desenvolvimento de anomalias congênitas e ganho de peso gestacional excessivo. Adicionalmente, as fibras presentes nesses alimentos auxiliam no controle da glicemia e no funcionamento do intestino, ajudando a evitar a constipação intestinal, muito comum no segundo e terceiro trimestre de gestação.

Assim, recomenda-se que as gestantes valorizem verduras e legumes no almoço e no jantar, ou que utilizem legumes como ingredientes de preparações culinárias e lanches. Também deve-se priorizar o consumo de verduras e legumes de coloração verde-escura, como couve manteiga, agrião, rúcula, espinafre e brócolis, bem como aqueles alimentos de coloração vermelho-alaranjada, como abóbora cabotiã, cenoura e tomate, pois esses são fontes de nutrientes importantes para essa fase, como ferro e vitamina A, respectivamente.

5. Consumir diariamente frutas

Assim como as verduras e os legumes, as frutas contribuem significativamente para a ingestão de fibras, micronutrientes e compostos antioxidantes. Por isso, devem estar presentes diariamente na rotina da gestante.

Deve-se priorizar o consumo de frutas como sobremesa ou como parte da salada do almoço e do jantar, e dos lanches da manhã e da tarde, e até mesmo na ceia. As frutas ainda podem ser utilizadas em preparações como vitaminas com leite, iogurte natural e aveia. Para quando for sair de casa, recomenda-se que a gestante planeje levar frutas práticas e portáteis, como banana, maçã, pêra, laranja, goiaba, uva, mexerica, pêssego e ameixa.

Importante salientar que os sucos naturais da fruta não substituem as frutas, pois não proporcionam a mesma saciedade nem os mesmos benefícios da fruta inteira. Isso ocorre porque a fruta, com todas as suas partes (casca e bagaço), possui muitos nutrientes que são desprezados durante o preparo do suco. Para reduzir custos e aumentar a qualidade, é sempre interessante optar pelas frutas da época (safra) e da região.

6. Alimentar-se em ambientes apropriados e com atenção voltada a comida

É importante que as gestantes realizem as refeições com regularidade e atenção, sem estarem ocupadas com outras atividades, como assistir televisão, mexer no celular ou computador, comer sentada à mesa de trabalho, em pé ou andando, ou dentro de carros ou transportes públicos. Assim, orienta-se que as refeições sejam realizadas à mesa, preferencialmente em companhia da família ou amigos.

O ambiente em que as refeições são realizadas podem influenciar diretamente a quantidade de alimentos ingeridos. Portanto, locais limpos, sem distrações, tranquilos e agradáveis auxiliam na concentração no ato de comer, o que facilita uma refeição mais tranquila, lenta e possibilita a identificação dos sinais fisiológicos de fome e saciedade. Além disso, as refeições realizadas em companhia evitam que se coma rapidamente.

Deve-se priorizar a atenção plena ao que está comendo e a mastigação lenta de cada alimento, de forma que facilite a apreciação do sabor de cada um dos alimentos e ingredientes de uma preparação. Essas práticas ainda favorecem uma digestão mais adequada, o que pode reduzir o desconforto gástrico, como estufamento e refluxo.

Demais orientações alimentares

Além das recomendações descritas acima e preconizadas pelo Ministério da Saúde, também é importante advertir a gestante sobre o consumo de bebidas alcoólicas, visto que seu consumo nesta fase é extremamente prejudicial ao feto, podendo ocasionar retardo do crescimento fetal, dismorfismo facial e deficiência intelectual, proveniente do comprometimento do sistema nervoso central.

Mesmo que os estudos sobre os efeitos da cafeína sobre o feto não tenham sido totalmente elucidados, sabe-se que o consumo de bebidas com elevado teor de cafeína, como café, chás e refrigerantes à base de cola, também deve ser evitado nesta fase. O Ministério da Saúde recomenda que não sejam ultrapassados 100 mg de cafeína ao dia, o que equivale a uma xícara de café, ou uma xícara de chá preto ou verde. Por se tratar de uma substância com facilidade em transpassar a placenta, sua ingestão tem efeito direto no crescimento fetal, e se consumido em grandes quantidades entre o segundo e o quinto mês pode aumentar o risco de aborto espontâneo, parto prematuro e baixo peso ao nascer.

Adoçantes também não são recomendados no período gestacional, pelos efeitos ainda incertos sobre o feto, e pela possível associação com aumento de probabilidade de prematuridade, alterações metabólicas nas mulheres, desenvolvimento de asma e excesso de peso em crianças.

É indispensável falar sobre o consumo de alimentos crus e malpassados, pelo risco de contaminação pela bactéria *Listeria*, normalmente encontrada em carnes e peixes, e pela *Salmonella* presente em ovos crus e maionese caseira, aumentando assim as chances de ocorrer aborto ou parto prematuro sem falar na possibilidade de contrair alguma doença.

Para evitar infecções alimentares, recomenda-se que a gestante:

- Beba apenas leite pasteurizado ou UHT;
- Evite comer patês e maioneses;
- Não consuma carnes cruas;
- Evite ovos crus e alimentos que possam conter Salmonella (como maionese).

Atenção especial deve ser dada ao rastreio pela contaminação com *Toxoplasma gondii*, o qual leva ao desenvolvimento da Toxoplasma. Entre os agravos decorrentes desta contaminação, são descritas consequências graves ao feto, como restrição de crescimento intrauterino, morte fetal, prematuridade, sequelas como lesões oculares, microcefalia, hidrocefalia, pneumonite, hepatoesplenomegalia, e retardo mental.

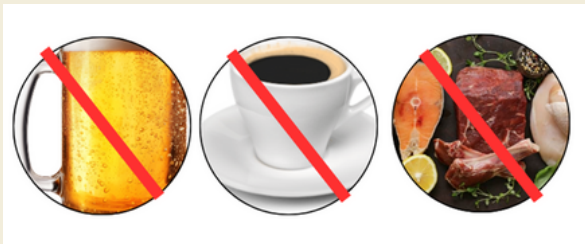
Para a prevenção da Toxoplasmose, o Ministério da Saúde recomenda que a gestante:

- Lave as mãos ao manipular alimentos;
- Lave bem frutas, legumes e verduras antes de ingeri-los;
- Não faça a ingestão de carnes cruas, malcozido ou malpassado, incluindo embutidos (salame, copa etc.);
- Após manusear a carne crua, lave bem as mãos, assim como também toda a superfície que entrou em contato com o alimento e todos os utensílios utilizados;
- Não consuma leite e seus derivados crus, não pasteurizados, sejam de vaca ou de cabra;
- Evite o contato com o solo e a terra de jardim; se isso for indispensável, use luvas e lave bem as mãos após a atividade;
- Evite o contato com fezes de gato no lixo ou no solo;
- Lave bem as mãos após o contato com os animais.

COMO HIGIENIZAR FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES CONSUMIDOS CRUS?

Esses alimentos devem ser lavados em água corrente, e posteriormente colocados em uma solução contendo 1 colher de hipoclorito de sódio ou 1 colher de água sanitária (própria para uso em alimentos) para um litro de água, por 15 minutos. Após esse período, enxaguar em água corrente.

O consumo de peixes na gestação deve ser estimulado, em virtude da quantidade de ácidos graxos do tipo ômega-3 provenientes desses alimentos, essenciais para o desenvolvimento do cérebro fetal, melhor visão em bebês prematuros, bem como melhor saúde cardiovascular durante a vida. Devem ser priorizados peixes com alto teor de ácidos graxos ômega-3, como sardinha e salmão.



PRATO SAUDÁVEL PARA A ALIMENTAÇÃO DA GESTANTE

Deborah Cristina Landi Masquio

O prato de alimentação saudável para gestantes é uma ferramenta criada para orientar as escolhas alimentares. É um instrumento gráfico elaborado para mostrar rapidamente opções de alimentos saudáveis, bem como dicas de alimentação saudável para o período gestacional. Foi proposto pela Universidade de Saúde e Ciências de Oregon, nos Estados Unidos. A Figura 1 ilustra o modelo no prato de alimentação saudável.

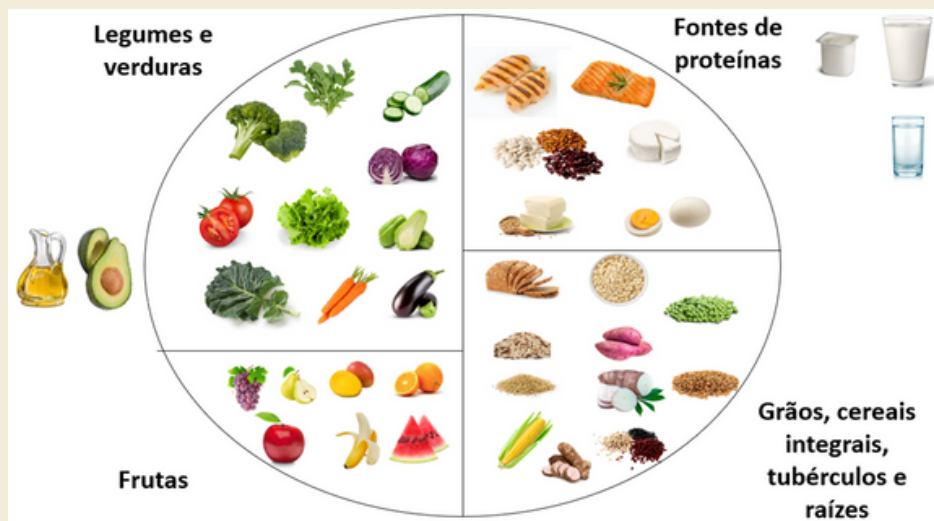


Figura 1. Prato de alimentação saudável na gestação.

Fonte: Adaptado da Universidade de Saúde e Ciências de Oregon.

https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2019-06/CWH-3051517-Pregnancy-Plate-FLY-WEB_0.pdf

As principais recomendações incluem:

- Optar por grandes porções de hortaliças sem amido, como folhas verdes, alface, agrião, brócolis, cenoura, tomate, repolho, etc;
- Consumir variedade de frutas inteiras (com casca e bagaço);
- Limitar o consumo de sucos e frutas secas. As frutas são ótimas para lanches e sobremesas;
- Escolher principalmente fontes alimentares de proteínas, como aves, feijão, nozes, peixes, frutos do mar, ovos, tofu ou queijo com baixo teor de gordura;
- Limitar a carne vermelha, evitar frios e carnes processadas;
- Escolher grãos integrais, como pão ou macarrão integral, arroz integral, quinoa ou aveia e outras fontes de amidos, como feijão, lentilha, batata-doce ou abóbora;
- Limitar o pão branco, o arroz branco e a batata frita;
- Consumir pequenas quantidades de óleos como azeite e canola para cozinhar. Nozes, castanhas, sementes e abacate contêm gorduras saudáveis e devem ser consumidos com frequência;
- Consumir de 2 a 3 porções de leite e iogurte com menores teores de gordura, optar por iogurtes com menos de 15 gramas de açúcar por porção;
- Ingerir principalmente água, chá ou café descafeinado e evitar bebidas adoçadas.

Considerando a importância e relevância que a alimentação exerce no período gestacional sobre a saúde da mãe e do feto, é sempre válido orientar que as gestantes busquem acompanhamento com nutricionista para melhores orientações sobre a alimentação e acompanhamento do estado nutricional.

CAPÍTULO VIII

SUPLEMENTAÇÃO NA GESTAÇÃO

Tatiana Andreoli e Deborah Cristina Landi Masquio



A gestação é um momento de grandes transformações para a mulher e do ponto de vista fisiológico é uma sobrecarga para o organismo materno, pois demanda um aumento nas necessidades nutricionais com a ingestão de macro e micronutrientes que nem sempre são atingidos apenas com a alimentação.

Por essa razão, existem recomendações de suplementação de alguns nutrientes na concepção, gravidez e, também, no pós-parto. Essa janela de oportunidade é o período que os profissionais de saúde dispõem para intervenções nutricionais adequadas e que podem beneficiar a saúde das futuras gerações, evitando os efeitos nocivos das deficiências nutricionais deste período.

É de suma importância que a alimentação atenda às necessidades nutricionais, e se possível, seja planejada por um nutricionista, de acordo com as necessidades nutricionais adequadas para esse momento tão sublime. A suplementação de vitaminas e minerais deve ser iniciada após uma completa avaliação nutricional, que envolve avaliação física (sinais e sintomas de deficiências nutricionais), avaliação do consumo alimentar e avaliação bioquímica, a fim de suprir a falta ou evitar excessos (Figura 1).

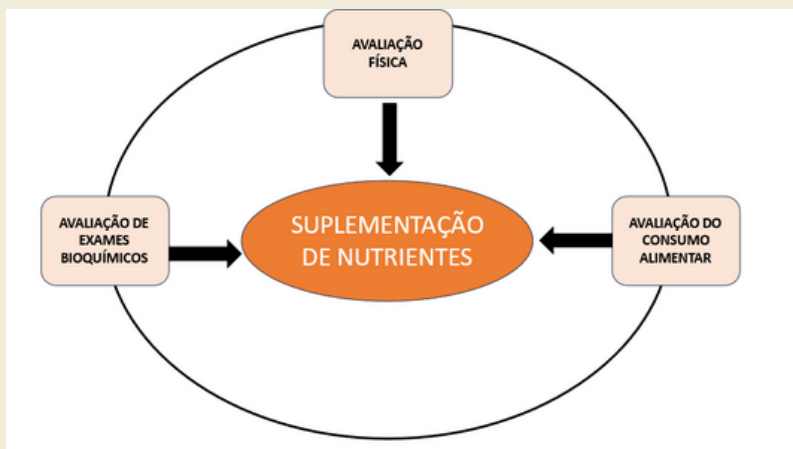


Figura 1. Avaliação nutricional para a suplementação de nutrientes.
Fonte: Autoria Própria.

As principais vitaminas e minerais recomendados para serem suplementados no período gestacional incluem ferro, ácido fólico e ômega 3.

Ácido fólico ou vitamina B9

A suplementação de ferro durante a gestação é recomendada pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde como estratégia pré-natal para reduzir a chance de anemia e deficiência de ferro na gestante, bem como o risco de baixo peso ao nascer e defeitos do tubo neural na criança.

O folato é abundante nos vegetais de folhas verde-escuras, mas existem outras fontes alimentares como vísceras, leguminosas, grãos, mamão, melão, maçã e laranja. No Brasil, como estratégia preventiva, ainda se preconiza a fortificação de farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico (Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002, da Anvisa). Para cada 100 gramas de farinhas de trigo e milhos, há o acréscimo de 150mcg de ácido fólico.

Atualmente, a recomendação brasileira para suplementação de ácido fólico é de 400 mcg diariamente até o final da gestação. Essa dose deve ser consumida pelo menos 30 dias antes da data em que se planeja engravidar. A Organização Mundial da Saúde recomenda que a suplementação deve ser feita desde o momento em que começam a tentar engravidar.

Ferro

O ferro é um mineral vital para a gestante e o feto durante a gestação. Por conta disso, é preciso um incremento de sua oferta devido à sua grande importância. Ele repõe as necessidades maternas, aumenta a massa de hemácias e auxilia no menor prejuízo da perda de sangue durante o parto.

Os valores totais de ferro no organismo são estabelecidos pela ingestão, perdas e seu armazenamento, variando entre 2,5 a 4g para o indivíduo adulto, sendo diversos entre homens e mulheres. Naturalmente, a necessidade de ferro é mais significativa nas mulheres em virtude do manejo do organismo em repor estoques perdidos por meio da menstruação e sangramento durante a gravidez e o puerpério.

O aumento da necessidade de ferro durante a gravidez é causado pelas alterações fisiológicas características dessa fase. Durante uma gestação única, ocorre o acréscimo do volume sanguíneo em aproximadamente 50% e da massa total de eritrócitos em aproximadamente 25%, o que resulta em consequente expansão de plasma e queda de hemoglobina e hematócrito, gerando uma anemia na gestante.

Por conta disso, o Ministério da Saúde (MS) recomenda uma dosagem profilática de 40mg de ferro elementar/dia durante toda a gestação, mas em casos de anemia ferropriva, as doses devem ser administradas entre 120mg a 240mg. Porém, nestes casos, somente o médico obstetra que acompanha a gestante pode prescrever. A conduta do nutricionista é aguardar por 30 dias a suplementação prescrita pelo médico para repetir o hemograma. Se as doses voltaram ao normal, cabe a ele manter a dose profilática de 40mg diárias. Algumas condutas nutricionais podem contribuir na reversão da carência de ferro na gestante, e incluem:

- Aumentar a oferta de alimentos fontes de ferro heme nas refeições principais, como carnes, vísceras e frango;
- Aumentar os alimentos fontes de ferro não-heme, como feijão e outras leguminosas (lentilha, grão-de-bico, soja); folhosos verde-escuros - brócolis, couve, espinafre, mostarda, rúcula, catalonha, agrião, almeirão - nozes, castanhas.
- Aumentar o consumo de alimentos fontes de vitamina C para melhor absorção desse mineral: acerola, laranja, mexerica, caju, kiwi, goiaba vermelha, manga, mamão, limão;
- Diminuir nas grandes refeições leite e derivados, aveia e cereais integrais, refrigerantes, chá mate, café por conta da competição com o cálcio que podem diminuir a absorção do ferro.

Nota-se que a suplementação de ferro pode levar a gestante a um quadro maior de constipação, vez que esta já é comum a gravidez. Neste caso, o plano alimentar deve atentar-se para a ingestão adequada de fibras e aumentar a ingestão hídrica para facilitar a eliminação do bolo fecal.

Ômega 3

A ingestão materna de ômega 3 é de grande importância, visto que determina o tipo de ácido graxo que será acumulado nos tecidos fetais. O ômega 3, em especial o DHA, é um importante componente estrutural do cérebro humano e da retina, e representa cerca de 80% dos ácidos graxos poli-insaturados que compõem a retina, e 60% do cérebro.

Diversos estudos demonstraram benefícios da suplementação de ômega 3 para as gestantes, como redução do risco de pré-eclâmpsia, maior tempo de gestação, redução de HDL-c, e redução da glicemia e resistência à insulina. Também já foram relatados benefícios sobre redução de prematuridade, asma e alergias do bebê e melhor desenvolvimento cognitivo.

No Brasil, a Associação Brasileira de Nutrologia recomenda a suplementação de 200 a 600 mg de DHA para todas as gestantes, oriundas de fontes seguras, como suplementos de algas cultivadas ou de óleo de peixe certificados isentos de contaminação com mercúrio. Cabe assinalar que o DHA suplementado deve ter o selo MEG-3 ou IFOS para garantia de que o produto está livre de contaminação por metais pesados. No entanto, recomenda-se que a alimentação da gestante contenha fontes de ômega 3, como alguns peixes (salmão, sardinha, manjuba, atum e arenque).

Vitamina D

Para gestantes é importante que a dosagem de vitamina D plasmática seja no mínimo de 30ng/ml. Em 2018, a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica - Medicina Laboratorial (SBPC/ML) e a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) publicaram uma recomendação sobre os intervalos de referência da vitamina D. As gestantes são consideradas população de risco, devendo ser acompanhadas para manutenção dos níveis séricos entre 30 e 60 ng/ml. Para produzir vitamina D, o ideal é tomar sol com exposição da maior área do corpo, por 20 minutos diariamente. Contudo, com o estilo de vida apressado das grandes cidades, se expor ao sol tornou-se um grande desafio.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as gestantes devem ser informadas de que a luz solar é a fonte mais importante de vitamina D. Para as gestantes com suspeita de deficiência de vitamina D, recomenda-se a suplementação de 200 UI (5 mcg) por dia. Isto pode incluir mulheres em populações onde a exposição solar é limitada.

Suplementação de outras vitaminas e minerais

Como já mencionado, a gestação exige mais do organismo feminino e, por essa razão, quase todas as vitaminas devem ser consumidas em doses mais elevadas, com a ressalva de que é de suma importância avaliar por exames bioquímicos o que já está em quantidade adequada na alimentação da gestante e suplementar somente o que for necessário para salvaguardar a vida da mãe e o bom desenvolvimento do feto.

No Brasil, não há diretrizes ou políticas públicas que recomendem a suplementação de outras vitaminas e minerais no período gestacional, exceto quando são identificadas carências nutricionais por meio de uma avaliação nutricional completa.

É fundamental que as deficiências de micronutrientes sejam investigadas e corrigidas através de intervenções, que incluem estímulo à diversidade alimentar, consumo de alimentos fontes e fortificados, e suplementação apropriada. Além do ferro e folato, as principais deficiências de micronutrientes em gestantes incluem: vitamina D, vitamina B12, iodo e cálcio.

A suplementação refere-se ao fornecimento de vitaminas e minerais na forma de líquido, comprimido ou formulações dispersíveis, o que promove eficaz melhora no *status* de micronutrientes e reduz os riscos de suas deficiências. Recentemente, a Organização Mundial da Saúde tem recomendado a suplementação de múltiplas vitaminas e minerais para as gestantes de países de baixa e média renda, incluindo no total 15 micronutrientes, dentre eles ferro e ácido fólico. A descrição dos nutrientes e as dosagens recomendadas estão descritas no quadro 1.

Quadro 1. Formulação de múltiplas vitaminas e minerais recomendada para gestantes de acordo com a Organização Mundial da Saúde.

Micronutrientes	Dose
Vitamina A	800 mcg
Vitamina D	200 UI
Vitamina E	10 mg
Niacina (Vitamina B3)	18 mg
Ácido fólico (Vitamina B9)	400 mcg
Vitamina B1 (Tiamina)	1,4 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	1,4 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	1,9 mg
Vitamina B12 (Cobalamina)	2,6 µg
Vitamina C	70 mg
Zinco	15 mg
Ferro	30 mg
Selênio	65 mcg
Cobre	2 mg
Iodo	150 mcg

Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2020. Disponível em:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333561/9789240007789-eng.pdf?sequence=1>

De um modo geral, os profissionais de saúde que cuidam do bem-estar geral e da saúde da gestante devem se atentar aos níveis adequados de vitaminas e minerais nesta fase tão essencial para o bebê e sua mãe.

Uma dieta saudável, planejada pelo nutricionista, proporciona adequado valor energético, proteico, lipídico, vitamínico e de sais minerais, vindo por meio do consumo de uma alimentação variada e balanceada. Quanto mais variedade melhor é o aporte de vitaminas e minerais.

CAPÍTULO IX

DIABETES *MELLITUS*

GESTACIONAL

Natalia Stefoglu de Araújo, Julia Cardoso Tanajura,
Maria Laura Micheleti Pupo, Laís Regina Araújo Custódio,
Camila Shimizu, Gabriela Filomensky e
Deborah Cristina Landi Masquio



DEFINIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

Natalia Stefoglu de Araújo e Julia Cardoso Tanajura

O diabetes *mellitus* (DM) é uma síndrome causada pela falta de insulina (hormônio produzido no pâncreas) no organismo ou pela ineficiência de sua atuação, impedindo a entrada da glicose na célula para ocorrer sua metabolização. Esse impedimento provoca o excesso de glicose no sangue constantemente, gerando o diabetes.

A disglícemia é considerada a alteração metabólica mais comum na gestação. As estimativas indicam que cerca de 16% dos nascidos vivos são filhos de mulheres que tiveram alguma alteração da glicemia durante a gestação, dos quais 8% dos casos são provenientes de mulheres com diabetes diagnosticada antes da gravidez. O aumento da prevalência de gestações em mulheres com diabetes (DM) pré-gestacional acompanha o aumento dos casos de Diabetes *Mellitus* do tipo 1 (DM1) e Diabetes *Mellitus* do tipo 2 (DM2) no público feminino em idade fértil.

É importante destacar que, em muitos casos, a consulta de pré-natal é a primeira oportunidade de rastreamento do diabetes em mulheres adultas. Assim, muitas vezes a hiperglicemia pode ser detectada pela primeira vez na gestação, embora já estivesse presente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a DM pode ser diferenciada em duas categorias: DM diagnosticado na gestação (*overt diabetes*) ou diabetes *mellitus* gestacional (DMG).

A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) classifica o diabetes em 4 tipos:

- Diabetes *mellitus* do tipo 1: causado pela destruição das células beta pancreáticas, devido a uma deficiência do sistema imunológico que impede a produção de insulina.
- Diabetes *mellitus* do tipo 2: causado pela resistência das células à insulina e ao *déficit* da sua secreção pelas células beta pancreáticas.
- Diabetes gestacional: é uma intolerância à glicose que ocorre na gestação podendo ou não continuar após o parto.
- Outros tipos de diabetes: ocorre por outros motivos como defeitos genéticos, doenças pancreáticas ou diabetes induzido pelo uso de drogas ou outras substâncias químicas.

Durante a gestação, várias alterações hormonais ocorrem no organismo feminino para a geração do feto, e alguns desses hormônios podem diminuir a ação da insulina, tais como o hormônio lactogênio placentário, cortisol e estrógeno. O pâncreas tende a produzir mais insulina para suprir as necessidades, entretanto, em algumas mulheres esse processo não ocorre elevando a glicose no sangue e causando o diabetes *mellitus* gestacional (DMG).

O DMG pode ser classificado como A1DMG e como A2DMG. O primeiro é o tipo de diabetes que pode ser controlado por meio da terapia nutricional. Já nos casos de A2DMG, torna-se mais difícil o controle glicêmico apenas com a mudança da dieta, sendo necessário a intervenção medicamentosa.

O diagnóstico do DMG é feito a partir da avaliação de fatores de risco da gestante e da realização de glicemia de jejum na primeira consulta de pré-natal. Se esse rastreamento for positivo (presença de fator de risco e glicemia de jejum $\geq 85\text{mg/dl}$ e $< 126\text{mg/dl}$), é necessário a realização do Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG) com administração contendo 75g de glicose em solução oral. Se o TOTG der negativo, é necessário fazer uma nova avaliação entre a 24^a e 28^a semana de gestação. O diagnóstico do DMG é de extrema importância para que o tratamento seja realizado rapidamente, evitando possíveis complicações perinatais como macrosomia fetal.

A forma mais prevalente de alteração na glicemia na gestação é o DMG. O DMG é definido como uma intolerância aos carboidratos, que se inicia durante a gestação, porém não preenche critérios diagnósticos de DM fora da gestação. O DMG afeta de 3 a 25% das gestações, dependendo do grupo étnico e do critério diagnóstico utilizado.

A hiperglicemia na gestação está associada ao risco de diversos desfechos negativos para a gestante e para o feto. Assim, os riscos associados ao diabetes na gestação podem ser reduzidos com o planejamento adequado da gestação e o adequado monitoramento e controle da glicemia ao longo de todo o período gestacional.

FATORES CAUSAIS DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

Maria Laura Micheleti Pupo, Laís Regina Araújo Custódio,
Julia Cardoso Tanajura e Deborah Cristina Landi Masquio

Os fatores causais do DMG podem estar associados às mudanças fisiológicas da gestação, como mencionado anteriormente. Durante o processo de gestação o corpo da mulher sofre diversas alterações hormonais e há aumento de peso, o que pode estar relacionado ao aumento na resistência ao funcionamento da insulina, hormônio responsável pela captação de glicose pelas células do corpo e por reduzir a glicemia. Dessa forma, quando o pâncreas da gestante não é capaz de compensar esse aumento da demanda de insulina, há o aumento dos níveis de glicose no sangue.

O Índice de Massa Corporal (IMC) pode ser considerado um dos fatores relacionados ao DMG. Diversos estudos mostram que o sobrepeso e a obesidade antes da gestação, ou seja, no período pré-gestacional, podem estar associados ao DMG. Além disso, o ganho de excessivo ao longo da gestação está associado ao desenvolvimento de DMG no terceiro semestre da gestação, assim como a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) que acomete principalmente em mulheres em sobrepeso e obesidade. Sendo assim, o sobrepeso e a obesidade se tornam os maiores fatores de risco para o desenvolvimento da DMG, além dos fatores genéticos e fisiológicos associados.

A idade materna é considerada um fator de risco não modificável associado ao DMG. Estudos apontam que a idade materna maior que 30 anos de idade aumenta o risco de desenvolver DMG na gestação. Ademais, a história familiar de diabetes é um importante fator de risco independente para o desenvolvimento de DMG, pois existe uma forte associação entre polimorfismos comuns de genes de risco de DM2 e DMG. Dessa forma, ressalta-se a importância em se investigar antecedentes familiares de DM durante os atendimentos de pré-natal.

Menores concentrações de vitamina D também estão diretamente associadas à maior chance de desenvolvimento de DMG. Estudos apontam que concentrações de (25-hidroxi-vitamina D sérica (25OHD) <20 ng/mL) na gravidez foi significativamente relacionada à incidência de DMG com uma razão de chances de 1,61. Ademais, verificou-se que a cada aumento de 0,8 ng/mL de 25-hidroxi-vitamina D sérica foi associada a 2% de redução no risco de DMG.

Em relação ao perfil da dieta, o consumo frequente de batatas, carnes/carnes processadas e proteínas (% de energia) derivadas de origem animal foi associado a um risco aumentado de DMG. Por outro lado, dietas como a Dieta Mediterrânea e a Dieta Dash (Dietary Approaches to Stop Hypertension) foram associadas à redução de 15-38% no risco relativo de DMG.

Uma “dieta ocidental” (caracterizada pela elevada ingestão de carne vermelha, carne processada, produtos de grãos refinados, doces, batata frita e pizza) e a maior ingestão de calorias proveniente de gordura total e gordura saturada na primeira metade da gravidez e antes da gravidez pode contribuir para o risco aumentado de desenvolvimento do DMG.

A prática de exercício físico também pode estar relacionado à esta doença. Em comparação com mulheres que não praticam atividade física, qualquer atividade física antes da gravidez ou no início da gravidez foi associada a 30% e 21% de probabilidade reduzida de DMG, respectivamente. Praticar atividade física por mais de 90 minutos por semana antes da gravidez foi associada a uma diminuição de 46% nas chances de desenvolvimento de DMG.

CONSEQUÊNCIAS DO DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

Camila Shimizu, Julia Cardoso Tanajura e
Deborah Cristina Landi Masquio

O planejamento da gestação é um dos fatores considerados mais relevantes para a redução dos riscos de defeitos congênitos para filhos de mulheres que já possuem DM pré-gestacional, uma vez que a organogênese fetal, ou seja, formação dos órgãos do feto, ocorre nas fases iniciais da gestação.

Em caso de mulheres com risco elevado de hipoglicemia associado ao tratamento intensivo com insulina, é aceitável uma meta de hemoglobina glicada (HbA1c) de até 6,5% no aconselhamento pré-concepcional, recomenda-se também aconselhar mulheres com HbA1c acima de 9% para evitarem a gestação até que alcancem melhor controle glicêmico, a fim de evitar os efeitos nocivos da glicemia descontrolada no período gestacional.

As complicações mais comuns associadas ao DMG para a mãe são: maior chance de parto cesárea e ocorrência de distúrbios hipertensivos, como pré-eclâmpsia; alteração no ambiente em que a placenta do feto irá se desenvolver, com mudanças nas células da membrana vaso-sincicial da placenta (forma das células da placenta, dilatação bruta e alteração da textura do retículo endoplasmático irregularidades nas mitocôndrias, entre outros); que, desta forma, por ser uma parte extremamente importante para o desenvolvimento fetal, pode causar diversos problemas, como prematuridade, macrossomia, hipoglicemia neonatal e morte perinatal. Em longo prazo, o constante estímulo de glicose ao feto pode estimular maiores taxas de formação de tecido adiposo, o que pode predispor ao desenvolvimento de obesidade e doenças crônicas na vida futura do feto, seja na infância, adolescência ou até mesmo na vida adulta (Figura 1).

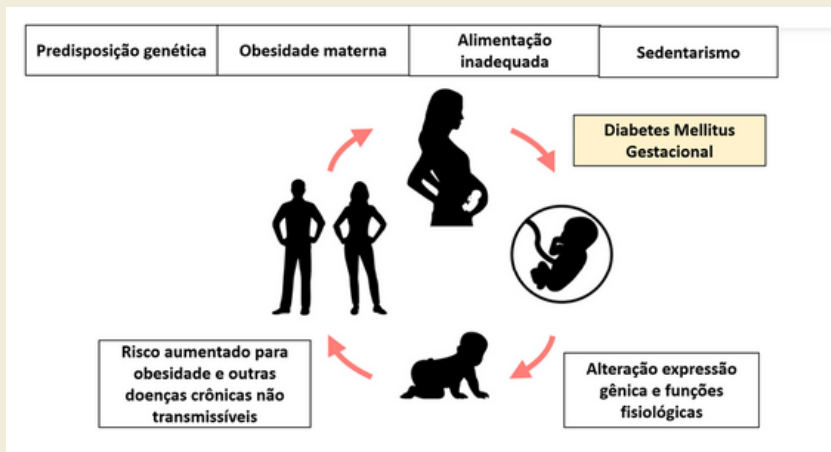


Figura 1. Consequências em longo prazo do Diabetes *Mellitus* Gestacional.

Fonte: Adaptado de Chu e Godfrey, 2020.

Portanto, o diagnóstico antecipado e o tratamento do DMG têm como principal objetivo reduzir a morbimortalidade materna e fetal. Atualmente, se recomenda a realização de uma triagem precoce de mulheres que tenham gravidez de alto risco, na primeira consulta pré-natal, permitindo assim identificar casos de diabetes preexistente.

METAS E MONITORIZAÇÃO DO CONTROLE GLICÊMICO DURANTE A GESTAÇÃO

Julia Cardoso Tanajura e Deborah Cristina Landi Masquio

A monitorização da glicemia pode ser realizada por meio da dosagem da hemoglobina glicada e pelo automonitoramento da glicemia capilar pela própria paciente.

A hemoglobina glicada está sujeita às alterações hematológicas comuns na fase de gestação e não estão estabelecidos valores de referência para cada trimestre gestacional. A deficiência de ferro comum do período gestacional pode prolongar a sobrevivência das hemácias e pode levar ao aumento absoluto de 0,1% a 0,2% na HbA1c antes do tratamento com reposição do mineral. Por sua vez, os valores da HbA1c geralmente caem ao longo da gestação na maioria das mulheres, em razão do aumento da hematopoiese e da diminuição dos níveis de glicose no sangue em jejum, frequentemente observados na gestação. Apesar desses fatores, nas gestações de mulheres com DM pré-gestacional, níveis maiores de HbA1c no segundo e no terceiro trimestres estão associados a piores desfechos perinatais, como morte, pré-eclâmpsia, macrosomia e parto prematuro.

A medida da HbA1c no primeiro trimestre é um parâmetro de avaliação de riscos maternos e fetais. Assim, a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) recomenda que, para mulheres com DM pré-gestacional, a dosagem de HbA1c seja realizada na primeira consulta pré-natal. Considera-se como ideal o nível de HbA1c de 6,0% para engravidar. Os riscos ao feto aumentam progressivamente com a elevação das concentrações de HbA1c no primeiro trimestre. Portanto, sugere-se que a HbA1c seja medida mensalmente em mulheres com DM pré-gestacional, até que valores < 6% sejam alcançados. Assim, alcançada esta meta, a dosagem de HbA1c poderá ser realizada a cada dois ou três meses.

O automonitoramento da glicemia capilar é considerado estratégia essencial para obter o controle do DM. A monitorização da glicose é também utilizada para avaliar a eficácia e a adesão ao tratamento proposto.

A Sociedade Brasileira de Diabetes recomenda o automonitoramento diário da glicemia capilar, iniciando logo após o diagnóstico do DMG até o dia do parto. No entanto, as gestantes em tratamento não farmacológico devem realizar quatro avaliações diárias (em jejum, uma hora após o café, uma hora após o almoço e uma hora após o jantar). Já as gestantes em tratamento farmacológico (insulina/medicamento) devem realizar seis aferições (em jejum, uma hora após o café, antes do almoço, uma hora após o almoço, antes do jantar e uma hora após o jantar).

Recomenda-se que gestantes com DM ou DMG tenham como meta, valores de glicemia pré-prandiais entre 65-95 mg/dL, 1h pós-prandial < 140 mg/dL e 2h pós-prandial < 120 mg/dL (Quadro 1). Em mulheres com risco aumentado de hipoglicemia, estes alvos devem ser aumentados para: glicemia de jejum de 70-99 mg/dL e glicemia ao deitar, e entre 2-4h da madrugada, entre 80-120 mg/dL.

Quadro 1. Metas para controle da glicemia capilar durante a gestação de mulheres com DM.

Tempo do teste	Glicemia capilar
Jejum	65-95 mg/dL
1 hora depois das refeições	<140 mg/dL
2 horas depois das refeições	< 120 mg/dL

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2021.

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS PARA DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

Gabriela Filomensky, Julia Cardoso Tanajura e
Deborah Cristina Landi Masquio

As gestantes com DMG necessitam de uma terapia nutricional com objetivo de manter o ganho de peso adequado a cada trimestre gestacional e prevenir o desenvolvimento de consequências desfavoráveis ao feto proveniente da hiperglicemia.

Segundo informações do Ministério da Saúde, da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a alimentação deverá ser baseada em alimentos *in natura* e minimamente processados, tais como frutas, legumes e verduras, cereais, leguminosas e proteínas animais. Recomenda-se a inclusão dos grupos alimentares e alimentos descritos no quadro 2, nas refeições diárias.

Quadro 2. Grupos alimentares recomendados na alimentação de gestantes com Diabetes Mellitus Gestacional.

Grupo Alimentar	Alimentos recomendados
CEREAIS	Arroz, milho, aveia, pães e alimentos feitos com farinha de trigo e milho, preferencialmente integrais, linhaça. Tubérculos como as batatas e raízes como mandioca/macaxeira/aipim; leguminosas (feijão, soja, o grão-de-bico e lentilha).
LEGUMES, VERDURAS E FRUTAS	Abóbora, agrião, brócolis, cenoura, chuchu, couve, espinafre, jiló, taioba, tomate, rúcula, acerola, ameixa, banana, abacaxi, caju, laranja, pitanga, pêssigo, maçã, melancia, mamão, manga, jabuticaba. Frutas devem ser ingeridas como sobremesas e preferencialmente inteiras.
LEITE E DERIVADOS	Preferencialmente desnatados ou com baixo teor de gordura, iogurte, coalhada e queijos.
CARNES, PEIXES E OVOS	Bife grelhado, carne assada ou ensopada, frango assado ou ensopado, omelete ou ovo cozido, peixe ensopado ou assado.
ÓLEOS E GORDURAS	Óleo de soja, canola, girassol, milho ou algodão. Deve ser evitado o uso de margarina, manteiga ou banha para cozinhar.

Fonte: Organização Pan-Americana de Saúde, 2021.

A ingestão de água deve ser de pelo menos 2 litros por dia, e as refeições devem ser fracionadas em três refeições principais ao longo do dia, com dois ou três lanches intermediários saudáveis, evitando intervalos maiores de três horas entre eles. Sobre os alimentos que devem ser evitados, sugere-se a restrição dos alimentos processados e ultraprocessados (Quadro 3).

Quadro 3. Alimentos que devem ser evitados na alimentação de gestantes com Diabetes *Mellitus* Gestacional.

	Alimentos a serem evitados
ALIMENTOS PROCESSADOS	Alimentos preservados em salmoura ou em solução de sal e vinagre ou frutas em calda e cristalizadas. Carne seca e toucinho. Sardinha e atum enlatados.
ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS	Biscoitos e salgadinhos de pacote, sorvetes, balas e guloseimas em geral. Cereais açucarados, bolos e misturas para bolo, comidas de preparo instantâneo ou produtos congelados e prontos para aquecimento. Molhos prontos. Refrescos, sucos açucarados, refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçadas e aromatizadas. Pizzas, hambúrgueres, extrato de carne, frango ou peixe empanados do tipo <i>nuggets</i> , salsichas e outros embutidos. Pães de forma/hambúrguer/cachorro-quente (<i>hot dog</i>), pães doces e produtos de panificação que contenham como ingredientes substâncias como: gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros.

Fonte: Organização Pan-Americana de Saúde, 2021.

Algumas orientações alimentares como as descritas abaixo também devem ser recomendadas:

- Utilizar óleos vegetais em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos;
- Optar por temperos naturais (cheiro verde, alho, cebola, ervas frescas ou secas) para temperar os alimentos;
- Limitar o consumo de sal de adição para no máximo 5g ao dia, o que equivale a 1 colher de café/dia;
- Incorporar o consumo de oleaginosas (nozes, castanhas do Brasil, de caju, amendoim, amêndoas) e sementes (como de girassol, gergelim, linhaça, abóbora e outras) nas pequenas refeições, principalmente.

- Os edulcorantes podem ser utilizados como alternativa para a substituição do açúcar (sacarose), entretanto, seu uso deve ser feito de forma moderada, limitando-se as quantidades máximas de 6 sachês ou 15 gotas/dia. Os edulcorantes regulamentados para uso no Brasil incluem aspartame, acesulfame de potássio, ciclamato, glicosídeos de esteviol, neotame, sacarina, sucralose, manitol, taumatina, maltitol, xilitol e eritritol.

Em relação aos macronutrientes para o planejamento dietético, o Ministério da Saúde, a Organização Pan-Americana da Saúde e a Sociedade Brasileira de Diabetes indicam as seguintes recomendações (Quadro 4).

Quadro 4. Recomendações nutricionais para gestantes com Diabetes Mellitus Gestacional

Macronutrientes	% do VET	Observações
Carboidratos	40-55%	Carboidratos > 175g/dia Fibras > 28g/dia Sacarose: < 5% do VET
Proteínas	15 a 20%	Ingestão mínima de 71 g/dia. Pode-se considerar 1,1 g/kg/dia
Lipídios	30 a 40%	< 300 mg de colesterol/dia Ácidos graxos trans: devem ser evitados Ômega 3: mínimo de 2 porções de peixes/semana, com exceção das preparações fritas

Fonte: Adaptado da Organização Pan-Americana de Saúde, 2021.

É importante que os alimentos escolhidos apresentem menores índices glicêmicos (IG), para que seja mais fácil o controle da glicemia. Os alimentos mais recomendados são: arroz integral; milho; aveia; tubérculos (como as batatas e raízes como mandioca/macaxeira/aipim) e leguminosas (feijão, grão-de-bico e lentilha); iogurtes e leite; pão de aveia e centeio; frutas como ameixa, banana prata, kiwi, laranja, maçã, manga, pêra e pêssego (Quadro 5).

Quadro 5. Classificação de alimentos de acordo com o índice glicêmico.

Alimentos de acordo com o Índice Glicêmico		
Baixo <55%	Moderado - 55-69%	Alto ≥70%
Arroz integral	Arroz branco cozido	Batata frita
Arroz parabolizado	Batata doce cozida	Batata inglesa cozida
Espiga de milho cozida	Batata inglesa assada	Purê de batatas
Feijão preto cozido	Cuscuz cozido	Aipim cozido
Grão-de-bico	Beterraba cozida	Biscoito de água e sal
Inhame	Croissant	Biscoito <i>cream cracker</i>
Lentilha	Pão de hambúrguer	Pão francês
Macarrão à bolonhesa	Sorvete tradicional	Pão preto de centeio
Cenoura cozida	Abacaxi	Pão tipo baguete
Cenoura crua	Mamão papaia	Melancia
Ervilha fresca cozida	Uva-passa	Pipoca salgada
iogurte de fruta tradicional	Mel	Tapioca
iogurte de fruta <i>diet</i>	Aveia em flocos	
Leite de vaca integral	Mingau de aveia	
Leite de vaca desnatado	Nhoque	
Pão de aveia	Massa de panqueca	
Pão de centeio	Polenta cozida	
Ameixa crua	Banana	
Ameixa seca	Melão	
Banana-prata	Morango	
Damasco desidratado	Uva-passa	
Kiwi	Abóbora cozida	
Laranja	Sacarose	
Maça		
Manga		
Pera		
Pêssego		

Fonte: Organização Pan-Americana de Saúde, 2021.

NUTRIENTES E DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

Camila Shimizu, Julia Cardoso Tanajura e

Deborah Cristina Landi Masquio

O primeiro ano de vida é um período marcado por um crescimento e desenvolvimento acelerados, portanto, o lactente apresenta necessidades nutricionais elevadas. Assim, para as gestantes que possuem diagnóstico de diabetes *mellitus*, a dieta precisa ser saudável e equilibrada e não restritiva, pois dietas muito restritivas (com menos de 1.500 kcal/dia) podem induzir a formação de corpos cetônicos, o que não é ideal ao feto, além de promover deficiências de micronutrientes. Dietas com restrição calórica moderada (1.600–1.800 kcal) não acarretam cetose, e podem contribuir para o controle do ganho de peso materno e para o controle glicêmico.

Alguns nutrientes parecem desempenhar influência sobre o controle da glicemia, e o seu consumo alimentar deve ser avaliado, a fim de garantir que as necessidades das gestantes sejam atendidas pela alimentação. Caso não seja possível atender a essas necessidades, deve-se optar pela suplementação. Dentre estes nutrientes, estudos recentes vêm demonstrando resultados promissores para fibras, ômega 3, vitamina D, magnésio e selênio.

Fibras

É recomendado que a mulher realize a ingestão de alimentos ricos em fibras, como os legumes, verduras, frutas, cereais integrais, aveia e sementes, as quais auxiliam no metabolismo da glicose. Sabe-se que as fibras contribuem para o controle glicêmico, atuando sobre a redução de flutuações da glicemia, por impactar na absorção intestinal. Ademais, as fibras podem reduzir o apetite e o consumo calórico, contribuindo para reduzir a adiposidade e melhorar a sensibilidade à insulina.

Estudo de revisão sistemática de Sun *et al.* (2022) demonstrou que a suplementação com fibras dietéticas promoveu redução de glicemia de jejum, glicemia pós-prandial de duas horas, hemoglobina glicada e até mesmo do perfil lipídico.

Ômega 3

Os estudos que demonstram os efeitos dos ácidos graxos polinsaturados do tipo Ômega 3 sobre diabetes *mellitus* gestacional ainda não são robustos. Um estudo de revisão sistemática demonstrou por meio de um dos estudos analisados que a suplementação com 180 mg de EPA e 120 mg de DHA promoveu benefícios sobre a resistência insulínica em mulheres com DMG, mas não influenciou a glicemia plasmática. Apesar deste estudo apresentar resultados animadores, mais estudos são necessários para confirmar a relação de causalidade e efeito.

Os prováveis mecanismos envolvidos estão relacionados ao aumento de adiponectina, que possui ação na melhora da sensibilidade à insulina. É possível que a supressão de citocinas inflamatórias ocorra pela ativação de mediadores envolvidos na via de sinalização da insulina.

Vitamina D

A deficiência de vitamina D é considerada um fator de risco para o desenvolvimento de DMG, e diversos estudos de revisão sistemática já demonstraram essa relação. Os estudos apontam que a suplementação de vitamina D na gestação impacta em aumento dos níveis de vitamina D da mãe. Entretanto, a relação entre a suplementação de vitamina D e a melhora dos parâmetros relacionados ao DMG ainda precisam de maior robustez e qualidade de dados.

A forma ativa da vitamina D atua sobre a transcrição de genes do receptor de insulina e da adiponectina, o que favorece a via de sinalização da insulina e melhora de sensibilidade. A redução de marcadores inflamatórios também pode estar associada à redução da resistência insulínica. Assim, ressalta-se a importância do acompanhamento da dosagem sérica de vitamina D no período pré-natal, para que a suplementação seja cuidadosamente planejada de acordo com a necessidade de cada gestante, no intuito de tratar quadros de deficiência.

Magnésio

O magnésio é considerado um importante mineral, por atuar como cofator de muitas reações enzimáticas em nosso organismo. Este mineral interfere nas vias de sinalização da insulina, podendo interferir na ação da insulina.

Os estudos apontam que as concentrações sanguíneas de magnésio são menores em gestantes com diagnóstico de DMG, quando comparadas a gestantes saudáveis. Estudo de revisão sistemática e meta-análise indicou que em comparação com o placebo, a suplementação de magnésio associou-se à redução da glicemia de jejum, da insulina sérica, do indicador HOMA-IR de resistência à insulina, e aumento do índice quantitativo de sensibilidade à insulina. Apesar desse resultado, mais estudos controlados precisam ser conduzidos para se determinar duração e dosagem dessa suplementação.

Selênio

Alguns estudos de revisão sistemática apontam que as concentrações de selênio são menores em gestantes com DMG comparadas as gestantes sem esse diagnóstico. Entretanto, os estudos que mostram a relação entre suplementação de selênio e o controle glicêmico ainda são inconclusivos.

Estudo conduzido com 180 gestantes demonstrou que a suplementação de 50 mg/dia de selênio, durante 12 semanas, promoveu benefícios sobre redução da glicemia plasmática de jejum e promoveu ação significativa sobre as enzimas antioxidantes. No entanto, mais estudos clínicos controlados são necessários para extrapolarmos os resultados para a prática clínica.

Considerações finais

Apesar de alguns nutrientes apresentarem efeitos promissores sobre o tratamento do diabetes *mellitus* gestacional, ressalta-se a necessidade de se realizar a avaliação nutricional completa de cada gestante, investigando o consumo alimentar e as dosagens sanguíneas, no intuito de se direcionar a conduta na prática clínica.

REFERÊNCIAS

Aizawa M, Murakami K, Yonezawa Y, et al. Associations between sugar-sweetened beverages before and during pregnancy and offspring overweight/obesity in Japanese women: the TMM BirThree Cohort Study. *Public Health Nutr.* 2023;26(6):1222-1229. doi:10.1017/S1368980023000307

Akbari M, Moosazaheh M, Lankarani KB, et al. The Effects of Vitamin D Supplementation on Glucose Metabolism and Lipid Profiles in Patients with Gestational Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials [published correction appears in *Horm Metab Res.* 2017 Sep;49(9):e3]. *Horm Metab Res.* 2017;49(9):647-653. doi:10.1055/s-0043-115225

Atalah E, Castillo C, Castro R, Aldea A. [Proposal of a new standard for the nutritional assessment of pregnant women]. *Rev Med Chile.* 1997;125(12):1429-36. Spanish.

Bardenheier BH, Imperatore G, Devlin HM, Kim SY, Cho P, Geiss LS. Trends in pre-pregnancy diabetes among deliveries in 19 U.S. states, 2000-2010. *Am J Prev Med.* 2015;48(2):154-161. doi:10.1016/j.amepre.2014.08.031

Ben-Avraham S, Kohn E, Tepper S, et al. Ultra-processed food (UPF) intake in pregnancy and maternal and neonatal outcomes. *Eur J Nutr.* 2023;62(3):1403-1413. doi:10.1007/s00394-022-03072-

Brasil. Ministério da Saúde. Caderneta da gestante [recurso eletrônico] – Brasília : Ministério da Saúde, 2023. 50 p. Disponível gratuitamente em: Brasil. Ministério da Saúde. Caderneta da gestante [recurso eletrônico] – Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 27 p. Disponível gratuitamente em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_gestante_versao_eletronica_2023_8e_d.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. Fascículo 3 Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de gestantes [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade de São Paulo. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021. 15 p.: il

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 156 p. : il.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 24 p.: il.

Brasil. Ministério da Saúde. Atenção ao pré-natal de baixo risco. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Cadernos de Atenção Básica, 32). Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 76 p. : il. – (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

Brown B, Wright C. Safety and efficacy of supplements in pregnancy [published correction appears in Nutr Rev. 2020 Sep 1;78(9):782]. Nutr Rev. 2020;78(10):813-826. doi:10.1093/nutrit/nuz101

Carrilho TRB, Hutcheon JA, Rasmussen KM, et al. Gestational weight gain according to the Brazilian charts and its association with maternal and infant adverse outcomes. Am J Clin Nutr. 2023;117(2):414-425. doi:10.1016/j.ajcnut.2022.11.021

Chu AHY, Godfrey KM. Gestational Diabetes Mellitus and Developmental Programming. Ann Nutr Metab. 2020;76 Suppl 3(Suppl 3):4-15. doi:10.1159/000509902

Esperança, L. M. B; Galisa, M. S; Sá, N. G. Nutrição: Conceitos e Aplicações. Primeira edição. M. Books, 2008.

Farias PM, Marcelino G, Santana LF, et al. Minerals in Pregnancy and Their Impact on Child Growth and Development. *Molecules*. 2020;25(23):5630. Published 2020 Nov 30. doi:10.3390/molecules25235630

Fatima K, Asif M, Nihal K, et al. Association between vitamin D levels in early pregnancy and gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(9):5569-5580. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_107_22

Gallo S, McDermid JM, Al-Nimr RI, et al. Vitamin D Supplementation during Pregnancy: An Evidence Analysis Center Systematic Review and Meta-Analysis. *J Acad Nutr Diet*. 2020;120(5):898-924.e4. doi:10.1016/j.jand.2019.07.002

Gomes CB, Malta MB, Benício MHD, Carvalhaes MABL. Consumption of ultra-processed foods in the third gestational trimester and increased weight gain: a Brazilian cohort study. *Public Health Nutr*. 2021;24(11):3304-3312. doi:10.1017/S1368980020001883

Griffith RJ, Alsweiler J, Moore AE, et al. Interventions to prevent women from developing gestational diabetes mellitus: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;6(6):CD012394. Published 2020 Jun 11. doi:10.1002/14651858.CD012394.pub3

Hamdan HZ, Hamdan SZ, Adam I. Association of Selenium Levels with Gestational Diabetes Mellitus: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022;14(19):3941. Published 2022 Sep 23. doi:10.3390/nu14193941

Hanson MA, Bardsley A, De-Regil LM, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: "Think Nutrition First". *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131 Suppl 4:S213-S253. doi:10.1016/S0020-7292(15)30034-5

Institute of Medicine. 2006. *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11537>

Institute of Medicine. 2005. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10490>

Jin S, Sha L, Dong J, et al. Effects of Nutritional Strategies on Glucose Homeostasis in Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Diabetes Res.* 2020;2020:6062478. Published 2020 Feb 23. doi:10.1155/2020/6062478

Jouanne M, Oddoux S, Noël A, Voisin-Chiret AS. Nutrient Requirements during Pregnancy and Lactation. *Nutrients.* 2021;13(2):692. Published 2021 Feb 21. doi:10.3390/nu13020692

Kac G, Carilho TRB, Rasmussen KM, et al. Gestational weight gain charts: results from the Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(5):1351-1360. doi:10.1093/ajcn/nqaa402

Kong FJ, Ma LL, Chen SP, Li G, Zhou JQ. Serum selenium level and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Nutr J.* 2016;15(1):94. Published 2016 Oct 28. doi:10.1186/s12937-016-0211-8

Li Y, Gonzalez P, Zhang L. Fetal stress and programming of hypoxic/ischemic-sensitive phenotype in the neonatal brain: mechanisms and possible interventions. *Prog Neurobiol.* 2012;98(2):145-165. doi:10.1016/j.pneurobio.2012.05.010

Marshall NE, Abrams B, Barbour LA, et al. The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;226(5):607-632. doi:10.1016/j.ajog.2021.12.035

Meng Q, Shao L, Luo X, et al. Ultrastructure of Placenta of Gravida with Gestational Diabetes Mellitus. *Obstet Gynecol Int.* 2015;2015:283124. doi:10.1155/2015/283124

Mijatovic-Vukas J, Capling L, Cheng S, et al. Associations of Diet and Physical Activity with Risk for Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2018;10(6):698. Published 2018 May 30. doi:10.3390/nu10060698

Milajerdi A, Abbasi F, Mousavi SM, Esmailzadeh A. Maternal vitamin D status and risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Nutr.* 2021;40(5):2576-2586. doi:10.1016/j.clnu.2021.03.037

Mizgier M, Jarzabek-Bielecka G, Mruczyk K. Maternal diet and gestational diabetes mellitus development. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(1):77-86. doi:10.1080/14767058.2019.1598364

Nansel TR, Cummings JR, Burger K, Siega-Riz AM, Lipsky LM. Greater Ultra-Processed Food Intake during Pregnancy and Postpartum Is Associated with Multiple Aspects of Lower Diet Quality. *Nutrients*. 2022;14(19):3933. Published 2022 Sep 22. doi:10.3390/nu14193933

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2023. Dietary Reference Intakes for Energy. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26818>.

Nogueira-de-Almeida CA, Ribas Filho D, Philippi ST, Pimentel CVdeMB, Korkes HA, Mello ED, de Bertolucci PHF, Falcão MC. II Consensus of the Brazilian Nutrology Association on DHA recommendations during pregnancy, lactation and childhood. *International Journal of Nutrology* 2022; 15(3):1-26. <https://doi.org/10.54448/ijn22302>

Oliveira J, Montenegro Junior RM, Vencio S, organizadores. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo: Clannad; 2017.

Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. Sociedade Brasileira de Diabetes Tratamento do diabetes mellitus gestacional no Brasil. Brasília, DF: OPAS, 2019

Ostadrahimi A, Mohammad-Alizadeh S, Mirgafourvand M, Yaghoubi S, Shahrissa E, Farshbaf-Khalili A. Effects of Fish Oil Supplementation on Gestational Diabetes Mellitus (GDM): A Systematic Review. *Iran Red Crescent Med J*. 2016;18(11):e24690. Published 2016 Jul 2. doi:10.5812/ircmj.24690

Oregon Health & Science University. My Pregnancy Plate. Disponível em: https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2019-06/CWH-3051517-Pregnancy-Plate-FLY-WEB_0.pdf

Paula WO, Patriota ESO, Gonçalves VSS, Pizato N. Maternal Consumption of Ultra-Processed Foods-Rich Diet and Perinatal Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022;14(15):3242. Published 2022 Aug 8. doi:10.3390/nu14153242

Poel YH, Hummel P, Lips P, Stam F, van der Ploeg T, Simsek S. Vitamin D and gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med*. 2012;23(5):465-469. doi:10.1016/j.ejim.2012.01.007

Ren Q, Wang H, Zeng Y, et al. The Association Between Serum Magnesium Levels and Gestational Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Biol Trace Elem Res*. 2023;201(11):5115-5125. doi:10.1007/s12011-023-03591-6

Sadeghian M, Asadi M, Rahmani S, et al. Circulating vitamin D and the risk of gestational diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Endocrine*. 2020;70(1):36-47. doi:10.1007/s12020-020-02360-y

Saifi H, Mabrouk Y, Saifi R, Benabdelkader M, Saidi M. Influence of selenium supplementation on carbohydrate metabolism and oxidative stress in pregnant women with gestational diabetes mellitus. *J Med Biochem*. 2020;39(2):191-198. doi:10.2478/jomb-2019-0034

Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes – Ed. 2022. Disponível em: <<https://diretriz.diabetes.org.br/>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Tratamento de diabetes mellitus gestacional no Brasil. Brasília, 2019. Disponível em: https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Consenso_Brasileiro_Manejo_DMG_2019.pdf. Acesso em: 11 abr. 2022

Sun J, Wang J, Ma W, Miao M, Sun G. Effects of Additional Dietary Fiber Supplements on Pregnant Women with Gestational Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *Nutrients*. 2022;14(21):4626. Published 2022 Nov 2. doi:10.3390/nu14214626

Surita FG, Souza RT, Carrilho TR, Hsu LP, Mattar R, Kac G. Orientações sobre como monitorar o ganho de peso gestacional durante o pré-natal. *FEMINA* 2023;51(2):70-6

Tan X, Huang Y. Magnesium supplementation for glycemic status in women with gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Gynecol Endocrinol*. 2022;38(3):202-206. doi:10.1080/09513590.2021.1988558

Viana LV, Gross JL, Azevedo MJ. Dietary intervention in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on maternal and newborn outcomes. *Diabetes Care*. 2014;37(12):3345-55. doi: 10.2337/dc14-1530.

Xu W, Tang Y, Ji Y, et al. The association between serum selenium level and gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2022;38(4):e3522. doi:10.1002/dmrr.3522

Weinert LS, Silveiro SP, Oppermann ML, Salazar CC, Simionato BM, Siebeneichler A, et al. Diabetes gestacional: um algoritmo de tratamento multidisciplinar. *Arq Bras Endocrinol Metab* [Internet]. 2011Oct;55(7):435-45. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302011000700002>

World Health Organization. Periconceptional folic acid supplementation to prevent neural tube defects. Disponível em: <https://www.who.int/tools/elena/interventions/folate-periconceptional>

World Health Organization. WHO antenatal care recommendations for a positive pregnancy experience Nutritional interventions update: Multiple micronutrient supplements during pregnancy. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333561/9789240007789-eng.pdf?sequence=1>

World Health Organization. WHO antenatal care recommendations for a positive pregnancy experience Nutritional interventions update: Vitamin D supplements during pregnancy.2020. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333562/9789240008120-eng.pdf?sequence=1>

World Health Organization;. WHO. Diagnostic criteria and classification of hyperglycemia first detected in pregnancy: A World Health Organization Guideline. WHO, editor. Diabetes Res Clin Pract [Internet]. 2014 Mar;103(3):341–63. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk169024/>

Yan S, Su H, Xia Y, et al. Association between blood selenium levels and gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2022;9:1008584. Published 2022 Nov 23. doi:10.3389/fnut.2022.1008584

Ye W, Luo C, Huang J, Li C, Liu Z, Liu F. Gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2022;377:e067946. Published 2022 May 25. doi:10.1136/bmj-2021-067946

Zajdenverg L, Façanha C, Dualib P, Goldbert A, Negrato C, Bertoluci M. Planejamento, metas e monitorização do diabetes durante a gestação. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023)*. doi: 10.29327/557753.2022-12, ISBN: 978-85-5722-906-8.

Zhu Y, Olsen SF, Mendola P, et al. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy, and offspring growth through 7 years of age: a prospective cohort study. *Int J Epidemiol.* 2017;46(5):1499-1508. doi:10.1093/ije/dyx095