



**USP**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Curso de Nutrição e Metabolismo  
Disciplina de Nutrição Materno Infantil



# Aspectos metabólicos, fisiológicos e nutricionais na gestação

Prof. Dr. Fábio da Veiga Ued

Ribeirão Preto – 2020

## Introdução

- Gestação → período de alterações metabólicas, fisiológicas, anatômicas e psicológicas → afetam quase todas as funções orgânicas da gestante
- Mudanças necessárias → regular o metabolismo materno, promover o crescimento fetal, preparar a mãe para o trabalho de parto e lactação
- A boa saúde do bebê → depende da nutrição pré gestacional e gestacional
- Apesar disso: a mãe não tem que comer por dois!

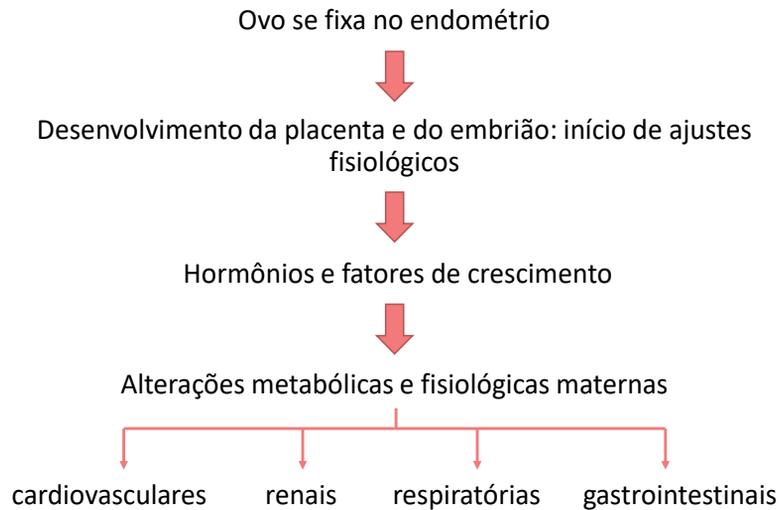


## Gestação

Estado resultante da fecundação de um óvulo pelo espermatozoide em mulheres em idade reprodutiva (10 a 49 anos), envolvendo também o subsequente desenvolvimento, no útero, do feto que foi gerado pela fecundação, encerrando-se no parto ou nascimento

- Diagnóstico:
  - Hormonal → rastreamento na urina ou sangue → gonadotrofina coriônica humana (HCG - hormônio secretado pelo trofoblasto) → parâmetro mais precoce e exato
  - Ultrassonográfico

## Gestação



## Aspectos metabólicos

### ○ Principais alterações hormonais na gestação:

- Gonadotrofina coriônica humana
- Progesterona
- Estrogênio
- Lactogênio placentário humano
- Cortisol
- Tireoxina



(Accioly, 2012)

Progesterona	Estrogênio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Placenta	<input type="checkbox"/> Placenta
<input type="checkbox"/> ↓ contração da musculatura uterina	<input type="checkbox"/> Favorece o crescimento uterino
<input type="checkbox"/> ↓ motilidade do trato gastrointestinal	<input type="checkbox"/> Desenvolvimento do tecido glandular mamário
<input type="checkbox"/> Deposição materna de gordura	<input type="checkbox"/> Inibe a secreção de prolactina
Lactogênio placentário humano	Cortisol
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Placenta	<input type="checkbox"/> Córtex adrenal
<input type="checkbox"/> Mobilização das reservas de glicogênio	<input type="checkbox"/> ↑ proteólise tecidual
<input type="checkbox"/> ↑ lipólise	<input type="checkbox"/> ↑ glicemia
<input type="checkbox"/> ↑ captação de glicose e aa pelo feto	

(Accioly, 2012)

## Metabolismo de Carboidratos

- Organismo materno: ↓ utilização de glicose
  - Glicose → substrato energético para crescimento fetal
  - 3º trimestre → 50 a 70% das calorias (43kcal/kg/dia) para o feto são derivadas de glicose
- Redução na sensibilidade à insulina
  - Ação de hormônios contra-insulínicos
  - Progesterona, estrogênio, lactogênio placentário humano, cortisol
- Resistência à insulina
- ↑ níveis de glicose

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Metabolismo de Lipídios

Visando a conservação de glicose para o consumo fetal



↑ mobilização de gordura p/ produção de energia



↑ níveis plasmáticos: colesterol e triglicerídeos

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Metabolismo de Proteínas

- Proteína → essencial para o crescimento fetal
  - Especialmente a partir do 2º trimestre
  - ↑ proteólise materna
  - Crianças prematuras → podem ter redução de 13% em sua massa magra
  
- ↓ níveis séricos de aa maternos
  - Consumo fetal
  - Hemodiluição (↓ proteínas plasmáticas)
  
- Necessário ↑ aporte proteico na dieta materna

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Ajustes metabólicos

### ○ 1º trimestre

- até 13 semanas e meia de gestação
- organismo materno em estado anabólico
- ↑ conservação de energia
- ↑ depósitos de gordura materna
- feto precisa da reserva materna
- crescimento fetal → intensa divisão celular (hiperplasia celular)

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Ajustes metabólicos

### ○ 2º e 3º trimestre

- 2º trimestre → 13 a 27 semanas de gestação
- 3º trimestre → 28 a 42 semanas de gestação
  
- organismo materno em estado catabólico
- crescimento fetal é máximo e rápido (hipertrofia celular)
- condições ambientais exercem influência direta no estado nutricional do feto
  - ✓ ganho de peso adequado
  - ✓ ingestão de energia e de nutrientes
  - ✓ fator emocional e o estilo de vida

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Taxa Metabólica Basal

- ↑ da Taxa Metabólica Basal
  - 15 a 20% (a partir do 2º trimestre)
  - Suprir as necessidades fetais
  - Suprir as necessidades maternas
    - ↑ funções renais, cardíacas e respiratórias

Peso do feto

12 sem = 300g

27 sem = 1000g

38 sem = 3000g

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012; Cozzolino, 2013)

## Aspectos fisiológicos

### Alterações cardiovasculares

- ↑ volume plasmático (50%)
  - Acréscimo total de água: 7,5 litros (70% do ganho de peso)
  - ↓ Hb e hematócrito (anemia fisiológica)
  - ↓ ptns circulantes (albumina): edema
- ↑ débito cardíaco (40%)
  - Facilitar o transporte de substâncias até a placenta
  - Eliminação das escórias fetais pelos órgãos maternos
- ↑ massa de hemoglobina (20%)

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

### Alterações renais

- ↑ fluxo renal e da TFG
  - Devido ↑ débito cardíaco
  - Facilitar depuração de creatinina e ureia
  - Glicose: ↑ filtração (glicosúria fisiológica)
  - Sistema renina-angiotensina aldosterona: reabsorção tubular de sódio
    - Manter equilíbrio hidroeletrólítico

### Alterações respiratórias

- ↑ ventilação pulmonar
  - ↓ pCO<sub>2</sub> e ↑ pO<sub>2</sub> (melhor suprimento ao feto)
- ↑ movimentação do diafragma e do torax (respiração ofegante)
  - ↑ quantidade de ar expirada

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

### Alterações do trato gastrointestinal

- Gengivas edemaciadas
- Náuseas, enjoo e vômitos
  - Comum no 1º trimestre
  - Níveis ↑ estrogênio
  - Anorexia e perda de peso
- ↓ secreção gástrica de ácidos
  - ↓ absorção de cálcio e ferro
- ↓ motilidade gastrointestinal
  - Compressão das estruturas abdominais pelo útero
  - Níveis ↑ progesterona
  - Pirose, refluxo, constipação e hemorroidas

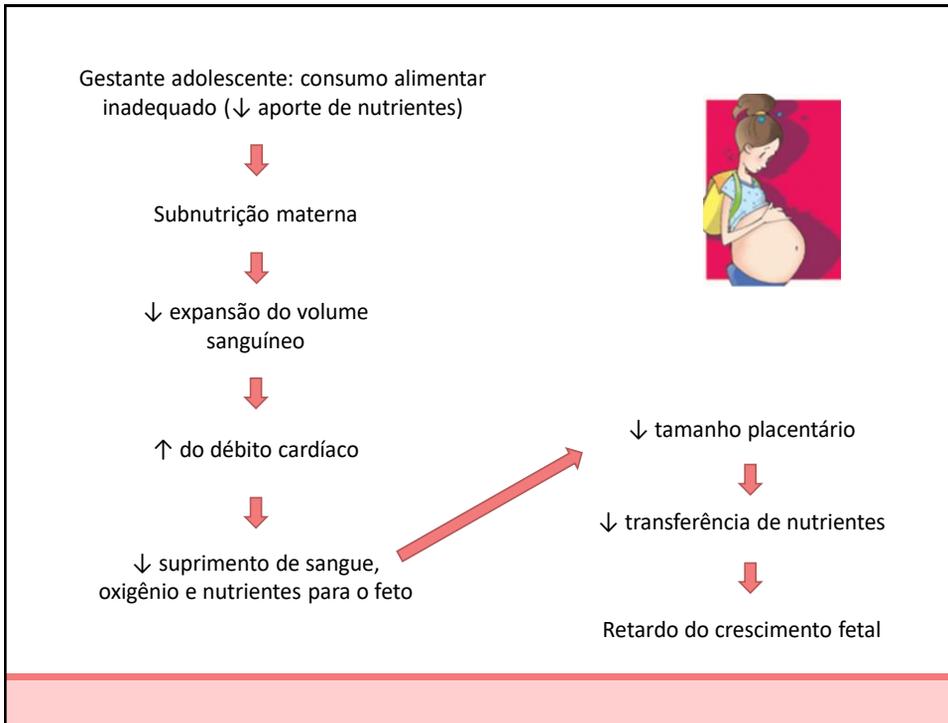


(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

## Gestação na adolescência

- Adolescência → 10 a 19 anos
  - Período de crescimento e maturação
    - ↑ 15 a 25% da estatura
    - ↑ 37% da massa óssea
    - Fase de imaturidade física e biológica
- Necessidades nutricionais → aumentadas nessa fase da vida
  - Adolescente gestante → necessário maior ingestão de nutrientes que adolescentes não grávidas → proporcionar o crescimento e o desenvolvimento tanto da mãe, quanto do feto
  - Alimentação na adolescência → hábitos alimentares inadequados → consequências adversas para mãe e filho

- Gestação na adolescência
  - Principais complicações maternas
    - Anemia ferropriva, deficiências nutricionais (vitamina A, ácido fólico, zinco, cálcio)
    - Subnutrição
    - Exclusão e preconceito social
  - Principais complicações fetais
    - ↑ índices de baixo peso ao nascer (BPN: <2,5kg)
    - ↑ índices de restrição do crescimento intrauterino (RCIU)
    - ↑ índices de nascimento prematuro (RNPT)
    - Influência negativa sobre o prognóstico infantil
  - Gestação de alto risco
    - ↑ custos para o tratamento dos conceptos
    - Necessário monitoramento nutricional constante no pré-natal



## Gestação acima de 35 anos

- ↓ capacidade de contração uterina
- Alteração nos níveis de progesterona
- Declínio da taxa de fertilidade (qualidade e quantidade dos óvulos)
- Principais complicações:
  - Aborto espontâneo no 1º trimestre
  - Hipertensão crônica
  - Hipertensão específica da gravidez
  - Diabetes gestacional
  - Anomalias genéticas se > 40 anos

## Gestação e infecção pelo HIV

- Vírus HIV → ataca linfócitos TCD4
- Destruição dos linfócitos → enfraquecimento das defesas do organismo → imunodeficiência
- O vírus pode ser transmitido da mãe para o filho → transmissão vertical
  - Durante a gestação → via transplacentária (5 a 10% de chance)
  - Durante o parto (10 a 20% de chance)
  - Durante a amamentação (5 a 20% de chance)

- Principais complicações (na ausência de tratamento):
  - Perda de apetite da mãe (úlceras orais, candidíase oral, esofagite)
  - Perda de peso e massa magra (subnutrição)
  - Anemia
  - Diarreia e desidratação
  - BPN, RCIU, RNPT
- Se a mãe fizer o tratamento adequado → menos de 1% de chance de transmissão vertical
  - Tratamento antirretroviral (TARV) → combinação de 3 antirretrovirais
  - Início da medicação → a partir da 14ª semana (gestantes assintomáticas)
  - Parto → TARV via intravenosa durante o trabalho de parto
  - Criança → TARV via oral até a 6ª semana de vida do bebê (não oferecer leite materno; oferecer fórmula infantil)

## Outros fatores de risco gestacional

### ○ Outros fatores que contribuem para BPN, RCIU, RNPT:

- Baixo peso ou excesso de peso materno
- Diabetes gestacional
- Síndromes hipertensivas
- Nascimentos múltiplos (gemelaridade)
- Baixa escolaridade, instabilidade emocional, marital e familiar, sistema prisional
- Drogas ilícitas
- Álcool
- Cigarro



### ○ Tabagismo

- Monóxido de carbono e nicotina → atravessam a placenta e ↓ em torno de 10% o transporte de O<sub>2</sub> para o feto
- Constricção dos vasos, ↓ fluxo sanguíneo na placenta, ↓ transporte de nutrientes
- Mãe fumante: ↓ ingestão de alimentos e energia
- 3 vezes mais a necessidade de ácido fólico
- 2 vezes mais a necessidade de Vit C

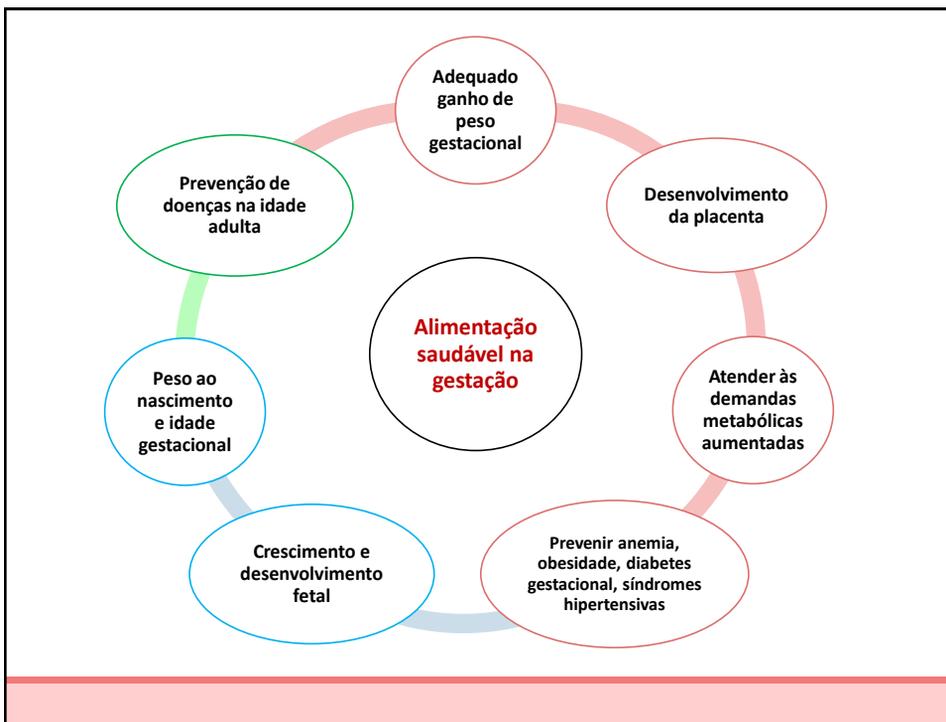


### ○ Álcool

- Alterações na visão, no olfato, no coração, no sistema nervoso (síndrome alcoólica fetal)

## Aspectos nutricionais

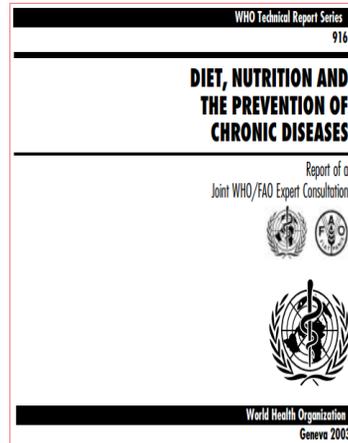
Por que se preocupar com o estado nutricional e com a alimentação na gestação?



## Interação entre nutrição materna x saúde do adulto

- RCIU
  - ↑ risco de doença coronariana
  - Diabetes
  - Hipertensão
  - Obesidade

Devido ao crescimento pós-natal acelerado, após a restrição intraútero



Subnutrição no período gestacional → programação fetal para aumentar estoques de gordura (hipótese do fenótipo poupador)

(Barker et al., 1989; OMS, 2003)

Gestação → crescimento somático e de compartimentos corporais fetais → período crítico de alta plasticidade → sensível a alterações do ambiente



Componentes da dieta e dos alimentos → principais fatores ambientais a influenciar o genoma humano (fetal)



Nutrientes → efeitos indiretos sobre a expressão gênica e proteica (metilações) e, conseqüentemente, sobre o metabolismo



Epigenética



## Primeiros 1000 dias de vida

- Período compreendido entre a gestação e a lactação (2 anos de idade)



- Janela-chave de maior plasticidade epigenética
- Nutrição materna e neonatal → pode modular o genoma do descendente  
→ contribui para fenótipo saudável/doente na idade adulta
- Políticas públicas → melhorar alimentação na gestação

Antes de orientar a alimentação saudável, é preciso conhecer o estado nutricional da gestante, e suas necessidades nutricionais



## Avaliação do estado nutricional

### ○ Avaliação Clínica

- Anamnese, sinais e sintomas, exame físico, coletar informações da caderneta da gestante, conferir a idade gestacional

### ○ Avaliação Antropométrica

- Peso, estatura, IMC, circunferência braquial, DCT

### ○ Avaliação Bioquímica

- Hemograma, glicemia de jejum, lipidograma



### ○ Avaliação do consumo alimentar

- Recordatório de 24h, QFA, Registro alimentar

### ○ Caderneta da gestante

- Assistência pré-natal
- Conferir as informações médicas anotadas na caderneta
  - DUM, IG, DPP
  - Intercorrências: diabetes, hipertensão, hemorragia, HIV, outras infecções, etc



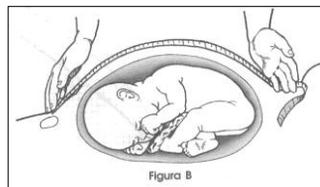
### ○ Cálculo da idade gestacional (IG)

- Gestação normal → 38 a 42 semanas (40 semanas)
- Idade gestacional → calculada a partir da data da última menstruação (DUM)
  - Quando a mulher sabe a DUM → contar no calendário a partir do 1º dia da última menstruação até a data da consulta, dividindo o total por 7 (resultado em semanas)
  - Exemplo: Maria está hoje, dia 27/09/2020 no ambulatório de nutrição. Informa que o seu DUM foi em 10/07/2020. Com quantas semanas de gestação Maria está?
  - $79 \text{ dias} \div 7 = 11,2$  (11 semanas gestacionais)

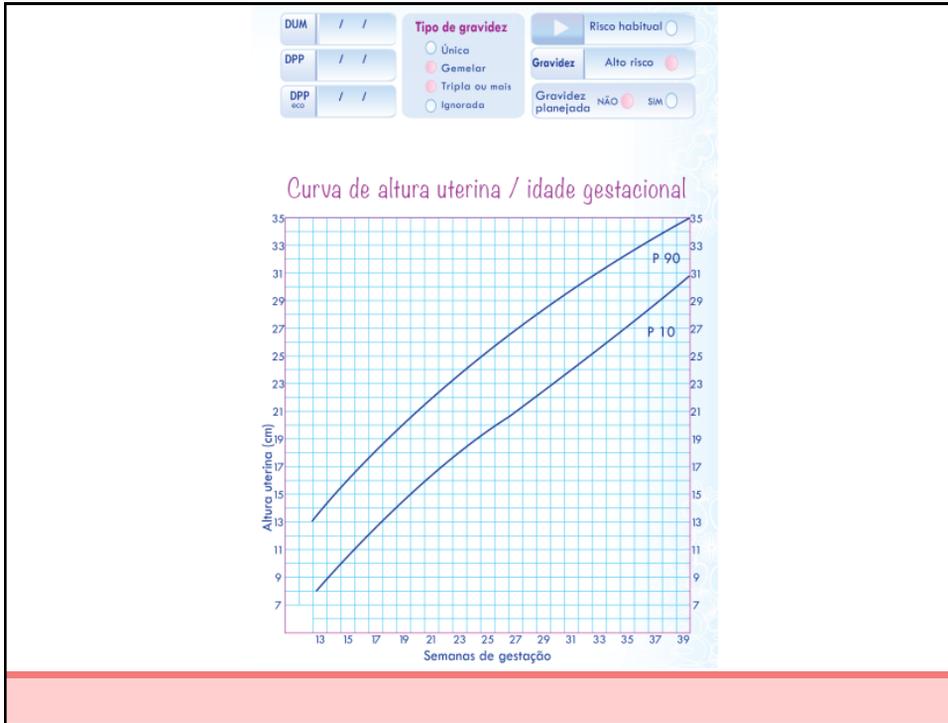
- Quando a DUM não é conhecida → ultrassonografia
  - IG com + exatidão
  - Cálculo da data provável do parto (DPP)



- Tamanho da altura uterina → também auxilia no cálculo da IG



Medida da altura uterina



- Data provável do parto (DPP)
  - Acrescentar 7 dias à DUM
  - Acrescentar 9 meses
- Exemplo → DUM: 10/02/20
  - $10 + 7 = 17/02/2020 + 9 \text{ meses} = 17/11/2020$  (DPP)



### ○ Avaliação Antropométrica

- Inicialmente: avaliar o estado nutricional pré-gestacional (IMC)

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Classificação
IMC < 18,5	Baixo peso
IMC entre 18,5-24,9	Eutrofia
IMC entre 25,0 -29,9	Sobrepeso
IMC > 30	Obesidade

- **Excesso de peso pré-gestacional:** parto cesáreo, criança GIG, prematuridade, diabetes gestacional, síndrome hipertensiva, retenção de peso pós-parto
- **Baixo peso pré-gestacional:** ↓ expansão do volume plasmático, parto cesáreo, criança PIG, RCIU, prematuridade, deficiência de ferro, ácido fólico, vitamina A

### ○ Monitoramento do peso gestacional

- Calcular o IMC gestacional atual
- Classificar segundo a tabela de IMC na gestação ou curva de Atalah
- Estabelecer o ganho de peso necessário para cada trimestre gestacional
- Prescrever a recomendação dietoterápica com o adicional calórico adequado



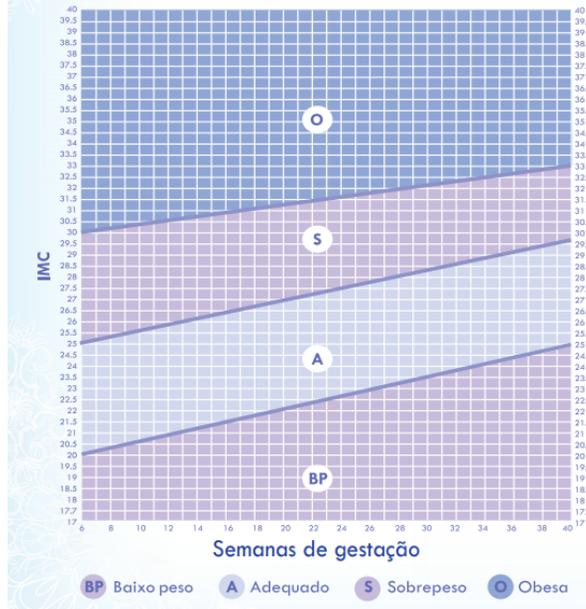
(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

**Classificação do estado nutricional da gestante segundo IMC 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

(Atalah, 1997; Ministério da Saúde, 2013)

**Gráfico de acompanhamento nutricional**



(Atalah, 1997; Ministério da Saúde, 2018)

### o Ganho de peso gestacional

- o 1º trimestre → recomenda-se um ganho total de peso de 0,7 a 1,6 kg
- o 2º e 3º trimestre → ganho de 350 a 400g por semana → totalizando 12,5 kg ao final da gravidez (aproximadamente)

Tecido	Peso(kg)
Feto	3,4
Útero	0,9
Placenta	0,6
Líquido amniótico	0,9
Volume sanguíneo	1,3
Aum. líq. extracel.	0,9
Tecido mamário	0,4
Gordura	4,0
Total	12,4 kg



Quadro: Ganho de peso (kg) recomendado durante a gestação segundo EN inicial

Estado Nutricional inicial (IMC)	Ganho de peso <u>total</u> no 1º trimestre	Ganho de peso <u>semanal médio</u> no 2º e 3º trimestre	Ganho de peso <u>total</u> na gestação
<b>Baixo Peso</b>	2,3	0,5	12,5 – 18,0
<b>Adequado</b>	1,6	0,4	11,5 – 16,0
<b>Sobrepeso</b>	0,9	0,3	7,0 – 11,5
<b>Obesidade</b>	-	0,3	7,0

(Ministério da Saúde, 2006)

## ○ Ganho de peso gestacional

- Observações:
  - Para o cálculo do IMC pré-gestacional → utilizar o peso referido pela gestante (até 2 meses antes da gestação) ou o peso no 1º trimestre
  - No 1º trimestre → pode ocorrer perda de peso de até 3kg; ou manutenção do peso pré-gestacional; ou ganho ponderal de até 2kg → sem comprometer a saúde do binômio mãe-filho
  - CB e DCT → pode-se comparar com os valores padrões de referência → espera-se aumento na gestação



## ○ Avaliação Bioquímica

- Valores laboratoriais normais para mulheres adultas e gestantes

	Mulheres adultas	Gestantes
Hematócrito	37 a 47%	33 a 44%
Hemoglobina	12 a 16g/dl	11 a 14g/dl
Ferritina	15 a 200ng/ml	5 a 150ng/ml
Ferro	135mcg/dl	90mcg/dl
Glicemia, jejum	75 a 99 mg/dl	60 a 92 mg/dl
Insulina, jejum	6 a 26mcU/ml	8 a 30mcU/ml
TSH	4 a 5 mcU/ml	Sem alteração

Burrows & Ferris. Complicações clínicas na gravidez. São paulo, Roca, 1996

• Valores laboratoriais normais para mulheres adultas e gestantes

	Mulheres adultas	Gestantes
Tiroxina (T4)	5 a 12mcg/dl	10 a 17mcg/dl
Triiodotironina (T3)	70 a 190ng/dl	100 a 220ng/dl
Cortisol	5 a 25mcg/dl	15 a 35mcg/dl
Creatinina	< 1,5mg/dl	< 1,0mg/dl
Sódio	136 a 145mEq/l	130 a 140mEq/l
Proteínas urinárias	< 150mg/dia	< 250 a 300mg/dia
Bilirrubina total	0,3 a 1mg/dl	Sem alteração
Colesterol	120 a 180mg/dl	180 a 280mg/dl

Burrows & Ferris. Complicações clínicas na gravidez. São paulo, Roca, 1996

• Valores laboratoriais normais para mulheres adultas e gestantes

	Mulheres adultas	Gestantes
Triglicerídios	< 160mg/dl	< 260mg/dl
Fosfatase alcalina	30 a 95mcU/ml	60 a 200mcU/ml
TGO	0 a 35U/l	Sem alteração
TGP	0,35U/l	Sem alteração
Proteína plasmática	5,5 a 8,0g/dl	4,5 a 7,0g/dl
Albumina	3,5 a 5,5g/dl	2,5 a 4,5g/dl
Cálcio total	9,0 a 10,5mg/dl	8,1 a 9,5mg/dl

Burrows & Ferris. Complicações clínicas na gravidez. São paulo, Roca, 1996

## Recomendações nutricionais

### Recomendação energética

- Requerimentos energéticos ↑ em comparação à mulher não-grávida
  - Promover ganho de peso fetal
  - Desenvolvimento da placenta
  - Atender as demandas metabólicas aumentadas
  - Constituir reserva energética para a lactação
- Gasto energético de uma gestação completa: 77.000 kcal (≈ 300 kcal/dia)  
→ visando um ganho total de 12kg
- Para ganhar 1kg de peso na gestação → 6417kcal

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

### Recomendação energética

- Equações para cálculo do GEB (kcal/dia):

#### 1. FAO/OMS (2004)

- 10 a 18 anos:  $GEB = 13,384 \times P \text{ (kg)} + 692,6$
- 18 a 30 anos:  $GEB = 14,818 \times P \text{ (kg)} + 486,6$
- 30 a 60 anos:  $GEB = 8,126 \times P \text{ (kg)} + 845,6$

#### 2. DRIs (2002)

- 9 a 18 anos:  $EER = 135,3 - 30,8 \times \text{idade(anos)} + AF \times [10 \times \text{Peso (kg)} + 934 \times \text{altura (m)}] + 25$ 
  - FA leve: 1,0/ FA pouco ativa: 1,16/ FA ativa: 1,31/ FA muito ativa: 1,56
- 19 anos ou mais:  $EER = 354 - 6,91 \times \text{idade(anos)} + AF \times [9,36 \times \text{Peso (kg)} + 726 \times \text{altura (m)}]$ 
  - FA leve: 1,0/ FA pouco ativa: 1,12/ FA ativa: 1,27/ FA muito ativa: 1,45

○ Cálculo do GET (kcal/dia):

1. FAO/OMS (2004)

- $GET = GEB \times AF + \text{adicional calórico}$

Categoria	NAF	Adicional calórico	
AF leve ou sedentário	1,53	1º trimestre	85 kcal/dia
AF moderada	1,76	2º trimestre	285 kcal/dia
AF vigorosa	2,25	3º trimestre	475 kcal/dia

2. DRIs (2002)

- 1º trimestre:  $GET = EER + 0$
- 2º trimestre:  $GET = EER + (8\text{kcal} \times \text{semana gestacional}) + 180\text{kcal}$
- 3º trimestre:  $GET = EER + (8\text{kcal} \times \text{semana gestacional}) + 180\text{kcal}$

3. Fórmula de bolso (RDA, 1989)

- Adultas: 36 kcal/kg/dia
- Adolescentes: 40 a 50 kcal/kg/dia

○ Peso utilizado nas equações: peso pré-gestacional

- Gestantes com IMC pré-gestacional de eutrofia → peso pré-gestacional conhecido
- Gestantes de baixo peso pré-gestacional → peso ideal pré-gestacional (calculado a partir do IMC ideal pré-gestacional de  $21\text{kg/m}^2$ )
- Gestantes com excesso de peso pré-gestacional → peso pré-gestacional conhecido (evitar que a gestante perca peso no período gestacional) e não utilizar adicional energético

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

## MACRONUTRIENTES

### Carboidratos



○ Garantir o consumo de carboidratos → feto utiliza glicose como substrato energético

○ Recomendação (DRIs, 2005)

- 175g/dia ou 55 a 75% do VET
- Açúcar de adição < 10% do VET
- Fibras > 28g/dia

Frutas, verduras, legumes,  
cereais integrais e laticínios  
magros



Sódio e gordura



○ Adoçantes

- Permitidos: acessulfame K, aspartame, sacarina sódica e sucralose
- Evitado: ciclamato (prováveis efeitos teratogênicos)



## Birth Defects Research

THE TERATOLOGY SOCIETY  
EST. 1960

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE |  Full Access

### Low carbohydrate diets may increase risk of neural tube defects

Tania A. Desrosiers , Anna Maria Siega-Riz, Bridget S. Mosley, Robert E. Meyer, National Birth Defects Prevention Study

First published: 25 January 2018 | <https://doi.org/10.1002/bdr2.1198>

- Low carb não é recomendada na gestação
- Low carb → 30% mais chances de ter um bebê com anencefalia ou espinha bífida

## Lipídios

- Recomendação (DRIs, 2005)
  - 15 a 30% do VET
  - AG saturados < 10% do VET
  - w3: 1,4g/dia (óleo de canola e óleo de linhaça, sementes, nozes e castanhas, peixes oleosos, tais como atum, salmão, cavala e arenque)
  - w6: 13g/dia
  - Evitar AG trans e colesterol (< 300mg/dia)





ScienceDirect

Nutrition

Volume 32, Issue 6, June 2016, Pages 656-661

## Indices of dietary fat quality during midpregnancy is associated with gestational diabetes

Patrícia Barbieiri Ph.D. <sup>a</sup>, Juliana C. Nunes Ph.D. <sup>b</sup>, Alexandre G. Torres Ph.D. <sup>c</sup>, Renata Y. Nishimura Master <sup>a</sup>, Daniela C.C. Zuccolotto Ph.D. Student <sup>a</sup>, Lívia C. Crivellenti Ph.D. Student <sup>a</sup>, Laércio J. Franco Ph.D. <sup>a, d</sup>, Daniela S. Sartorelli Ph.D. <sup>a, d, e</sup>

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.12.002>

- A qualidade dos lipídios na dieta da gestante influencia o risco de desenvolvimento de diabetes gestacional
- w3 nas membranas celulares melhoram a sensibilidade à insulina



ScienceDirect

Nutrition

Volume 30, Issue 6, June 2014, Pages 685-689

## Dietary polyunsaturated fatty acid intake during late pregnancy affects fatty acid composition of mature breast milk

Renata Y. Nishimura M.S. <sup>a</sup>, Patricia Barbieiri <sup>a</sup>, Gabriela S.F. de Castro <sup>b</sup>, Alceu A. Jordão Jr. Ph.D. <sup>c</sup>, Gleici da Silva Castro Perdoná Ph.D. <sup>d</sup>, Daniela S. Sartorelli Ph.D. <sup>d, e</sup>

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.11.002>

- Ingestão de PUFAs (EPA e DHA) durante 2º e 3º trimestre de gravidez → pode afetar a composição de PUFAs no leite humano maduro, no período de lactação

## Proteínas

- Síntese de proteínas circulantes (albumina)
- Aminoácidos para o feto
- Formação enzimática e hormonal
- Produção de anticorpos
  
- Acúmulo materno-fetal: 925g durante a gestação (3,3g/dia)
  
- Síntese de proteínas no organismo materno
  - ↑ 1% no 1º trimestre
  - ↑ 15% no 2º trimestre
  - ↑ 25% no 3º trimestre



- Recomendação (DRIs, 2005)
  - 10 a 15% do VET
  - 71g/dia
  - 1,1g/kg/dia
  
- Para adolescentes (FAO/OMS, 2007; ADA, 1989)
  - < 15 anos: 1,7g/kg
  - > 15 anos: 1,5g/kg
  
- Gemelares (FAO/OMS, 2007)
  - 1,1g/kg/dia + 50g/dia
  
- Carnes (bovina, aves, peixes), ovos, leite e derivados, leguminosas (feijão, soja, amendoim, ervilha, lentilha)

## MICRONUTRIENTES

- Necessidades elevadas de vitaminas na gestação
  - Vitaminas A, C, B1, B2, B3, B5, B6, B12 e folato
  
- Necessidades elevadas de minerais na gestação
  - Cromo, cobre, iodo, ferro, magnésio, manganês, selênio e zinco
  
- Principais carências nutricionais na gestação
  - Deficiência de vitamina A, ácido fólico, ferro e cálcio

(Monteiro, 2007; Accioly, 2012)

## Cálcio

- Gestação → retenção de Ca no organismo materno para atender as demandas esqueléticas do feto
  
- Estrogênio: ↓ excreção e reabsorção óssea, ↑ absorção intestinal
- Somatotropina coriônica humana da placenta: ↑ índice de renovação óssea
  
- 30 g de Ca são acumulados durante a gestação
  - 25g no esqueleto fetal e o restante no esqueleto materno
  - gestantes múltiparas com baixa ingestão de Ca podem desenvolver osteomalácia

- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 1300 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 1000 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 1300 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 1000 mg/dia
  
  - 2 copos de leite, 30 g de queijo e 200g de iogurte = 1000mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 3000 mg/dia
  - Gestante > 18 anos: 2500 mg/dia



## Ferro

- 3º trimestre: ↑ armazenamento de Fe no feto
  - O feto e a placenta acumulam de 250 a 300 mg de Fe elementar
  - Auxilia no transporte de O<sub>2</sub> para o feto
  
- Deficiência na gestação:
  - Anemia ferropriva (hematócrito ↓ 32% e nível de hemoglobina ↓ 11g/dL)
  - Hipóxia tecidual (mortalidade perinatal do feto)
  - RNPT e BPN
  - Menor tolerância a hemorragia no parto
  
- Excesso de Fe:
  - Hemoglobina > 14,5g/dl: ↑ hipertensão

- Recomendação (RDA)

- Não grávidas < 18 anos: 15 mg/dia
- Não grávidas > 18 anos: 18 mg/dia
- Gestantes < 18 anos: 27 mg/dia
- Gestantes > 18 anos: 27 mg/dia
- 1 bife médio (100g) + 1 bife de fígado grande (150g) + 1 unidade grande de beterraba (335g) + 3 colheres de sopa de espinafre refogado + 1 copo médio de suco de laranja (240ml) = 27 mg/dia
- É necessário suplementação (recomendação do CDC e OMS)

- Quantidade máxima tolerada (UL)

- Gestante < 18 anos: 45 mg/dia
- Gestante > 18 anos: 45 mg/dia

- Suplementação diária de ferro (OMS, 2013)

- Intervenção de saúde pública
- Recomendada para todas as gestantes
- 30 a 60 mg/dia de Fe elementar
- 30 mg de Fe elementar = 150mg de hepta-hidrato de sulfato de ferro/ 90mg de fumarato de ferro/ 250mg de gluconato ferroso
- Durante toda a gestação

- Estimular o consumo de alimentos fontes de ferro

- Ferro heme: carnes
- Ferro não heme: vegetais
- Fontes de vitamina C (frutas e vegetais)
- Evitar taninos (refrigerantes), polifenóis (chás, chocolate)
- Alimentos fortificados
  - ANVISA, 2002: 4,2mg de ferro por 100g de farinha



## Ácido fólico

- Processo de divisão celular
  - ↑ necessidades na gestação → desenvolvimento fetal e placentário
  
- Deficiência na gestação
  - Descolamento da placenta
  - Má-formação do Sistema Nervoso Central
  - Prejuízo na divisão celular e síntese de DNA
  - Falha no fechamento do tubo neural (28 dias após a concepção)
  - Anencefalia
  - Espinha bífida



- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 400 mcg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 400 mcg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 600 mcg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 600 mcg/dia
  
  - 300ml de suco de laranja + 4 colheres de sopa de espinafre + 4 colheres de sopa de brócolis + 100g de alface = 360 mcg/dia
  
  - É necessária suplementação (recomendação do CDC e OMS)
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 800 mcg/dia
  - Gestante > 18 anos: 1000 mcg/dia

- Suplementação diária de ácido fólico (OMS, 2013)
  - Intervenção de saúde pública
  - Recomendada para todas as gestantes (mulheres planejando a gravidez também)
  - 400 mcg/dia
  - Durante toda a gestação
  
- Estimular o consumo de alimentos fontes de ácido fólico
  - Vegetais verde escuros (couve, rúcula, espinafre, almeirão, brócolis)
  - Miúdos (fígado bovino e de frango)
  - Leguminosas (feijão, grão de bico, lentilha, soja)
  - Frutos (laranja, tomate)
  - Ovos
  - Cereais (milho)
  - Alimentos fortificados
    - ANVISA, 2002: 150mcg de ácido fólico por 100g de farinha



## Vitamina A

- Deficiência na gestação:
  - Retardo no crescimento fetal
  - Redução da reserva hepática fetal (criança vulnerável a infecções e defeitos congênitos)
  - Defeitos congênitos de visão e sistema vascular
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 700 mcg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 700 mcg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 750 mcg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 770 mcg/dia

- Excesso de vitamina A → efeito teratogênico
- Suplementação, medicamentos (isotretinoína) → alterações craniofaciais, do sistema nervoso central, cardíacas

- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 2800 mcg/dia
  - Gestante > 18 anos: 3000 mcg/dia



- Fontes: carnes, leite e derivados, vegetais verde-escuros, frutas amarelo-alaranjadas
  - Cenoura ralada (4 colheres de sopa cheias) + tomate (1 un. grande) + leite integral (2 copos tipo requeijão) = 770 mcg/dia

## Vitamina C

- Deficiência na gestação:
  - Prejudica a síntese de colágeno, proteína estrutural dos ossos, cartilagens
  - Pode estar associado a pré-eclâmpsia e ruptura prematura das membranas
  - Infecções
  - Reduz absorção do ferro
- Fontes: frutas cítricas (limão, abacaxi, laranja, acerola), goiaba, morango, manga, caju, mamão, etc



- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 65 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 75 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 80 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 85 mg/dia
  
  - Suco de laranja (1 copo de 240ml) + acerola (1 un. de 6g) + abacaxi (1 fatia grande) = 85 mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 1800 mg/dia
  - Gestante > 18 anos: 2000 mg/dia

### Vitamina B1

- Deficiência na gestação:
  - Pode prejudicar o desenvolvimento cerebral
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 1 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 1,1 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 1,4 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 1,4 mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Não determinada
  
- Fontes: carnes, cereais, oleaginosas e leguminosas

### Vitamina B2

- Deficiência na gestação:
  - Prejuízo para o metabolismo energético fetal; BPN; defeitos congênitos
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 1 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 1,1 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 1,4 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 1,4 mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Não determinada
  
- Fontes: leite e derivados, ovos, carnes, cereais, folhosos, oleaginosas e leguminosas

### Vitamina B3

- Deficiência na gestação:
  - Pode causar defeitos embrionários decorrentes de alterações no metabolismo de carboidratos e ácidos graxos
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 14 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 14 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 18 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 18 mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 30 mg/dia
  - Gestante > 18 anos: 35 mg/dia
  
- Fontes: leite e derivados, carnes, cereais e oleaginosas

### Vitamina B6

- Deficiência na gestação:
  - Pode estar associada à hipertensão na gestação (pré-eclampsia) e BPN
  - A suplementação pode ser indicada para tratamento da hiperêmese gravídica
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 1,2 mg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 1,3 mg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 1,9 mg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 1,9 mg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Gestante < 18 anos: 80 mg/dia
  - Gestante > 18 anos: 100 mg/dia
  
- Fontes: carnes, cereais, leguminosas, leite e derivados

### Vitamina B12

- Deficiência na gestação:
  - Anemia e dano ao sistema nervoso central
  
- Recomendação (RDA)
  - Não grávidas < 18 anos: 2,4 mcg/dia
  - Não grávidas > 18 anos: 2,4 mcg/dia
  
  - Gestantes < 18 anos: 2,6 mcg/dia
  - Gestantes > 18 anos: 2,6 mcg/dia
  
- Quantidade máxima tolerada (UL)
  - Não determinada
  
- Fontes: carnes, ovos, leite e derivados