

## **Necessidades e recomendações nutricionais na gestação**

### **Nutritional needs and advices for pregnancy**

#### **RESUMO**

Este artigo propõe uma revisão sobre a influência das alterações fisiológicas sobre as necessidades nutricionais de gestantes. Também apresenta uma discussão atualizada sobre os requerimentos de energia, macronutrientes (proteína, carboidratos, lipídeos) e micronutrientes (vitaminas e minerais). A análise final indica a necessidade de se rever constantemente os requerimentos nutricionais, uma vez que a alimentação equilibrada de gestante é um fator que predispõe a neonatos saudáveis e melhoria da qualidade de vida.

#### **DESCRITORES**

Gravidez, Nutrição da mãe

#### **ABSTRACT**

The present paper aims to discuss the influence of physiological changes on nutritional needs of pregnant women. It also presents an up-to-date discussion on energy, as well as macronutrients (protein, carbohydrates, and lipides) and micronutrients (vitamins and minerals), requirements during pregnancy. The analyses of the results point to the needs for a constant reappraisal of nutritional requirements, since a balanced nutrition for pregnant women is one of the predisposing factors for healthy newborn infants as well as for the betterment of their quality of life.

#### **KEYWORDS**

Pregnancy; Mother's nutrition

*Andréa Fraga  
Guimarães<sup>1</sup>  
Sandra Maria Chemin  
Seabra da Silva<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Nutricionista graduada pelas Faculdades Integradas São Camilo. Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo. Mestre em Farmacologia pelo Departamento de Fisiologia da UNIFESP/EPM. Docente do Centro Universitário São Camilo  
<sup>2</sup>Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública — USP. Conselheira do Conselho Federal de Nutricionistas e do Conselho de Segurança Alimentar. Coordenadora do Curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo*

## INTRODUÇÃO

Assim como todos os seres vivos, os humanos só perpetuam sua espécie se mantiverem as condições de seu meio ambiente e obtiverem uma alimentação equilibrada, que lhes forneça subsídios para a manutenção da saúde. Na fase gestacional, a intervenção nutricional tem como objetivo a proteção e promoção da saúde da gestante e do feto. Nesta fase, a necessidade de nutrientes sofre influência de uma série de fatores: fisiológico, psicológico e anatômico. As modificações que ocorrem no organismo não refletem unicamente na necessidade de energia, mas também de micronutrientes. Uma dieta balanceada interfere diretamente no ganho de peso e no adequado desenvolvimento fetal.

O estudo tem como objetivo apresentar uma discussão atualizada sobre os requerimentos nutricionais da gestante e sobre os principais problemas que podem advir de uma dieta desbalanceada.

Como objetivos específicos relaciona as principais alterações fisiológicas da gestação e suas relações com as necessidades nutricionais.

## METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo dedutivo porque reúne várias informações da literatura científica para chegar a uma individualidade. É um estudo caracterizado pelo levantamento bibliográfico de vários aspectos, de maneira que permite o seu amplo e detalhado conhecimento a fim de reunir informações tão numerosas e detalhadas quanto possível, com objetivo de aprender a totalidade da situação.

Quanto ao procedimento do método: o estudo envolve uma pesquisa de revisão bibliográfica do tema em tela. O levantamento foi realizado em artigos científicos e textos de publicações nacionais e estrangeiras, com o objetivo de obter informações atuais sobre necessidades e recomendações nutricionais na gestação.

## PRINCIPAIS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DA GESTAÇÃO

Para entender os requerimentos nutricionais durante a gravidez é preciso inicialmente conhecer quais são as principais alterações fisiológicas acima referidas:

- a taxa de metabolismo basal (TMB) pode elevar-se 15% a 20% a partir do 3º mês para o suprimento das necessidades fetais (Fagen, 2002; McGanity et al, 2003; Saunders, 2002);

- o metabolismo dos hidratos de carbono está alterado em função da ação de hormônios da gestação como a gonodotrofina coriônica humana, lactogênio placentário, estrogênio, progesterona, cortisol, prolactina e glucagon, que desencadeiam mecanismos regulatórios antiinsulínicos comprometendo a utilização periférica da glicose e conseqüentemente elevando o nível da glicemia (Yamashita et al, 2000). Tais fatores parecem exercer papel lipolítico e antiinsulínico (Butte et al, 1999). Segundo Catalano (1994), podemos então afirmar que a própria gestação pode induzir um estado diabetogênico decorrente de resistência periférica à insulina;

- o metabolismo lipídico apresenta-se sob o predomínio da lipólise com o objetivo de preservar glicose para o consumo fetal e sistema nervoso central materno. Como conseqüência, é comum encontrarmos elevados níveis de lipídios plasmáticos (Saunders, 2002);

- o metabolismo de proteínas também se encontra alterado pelo aumento do processo de síntese protéica, o que pode levar o organismo materno a perdas de aminoácidos plasmáticos gerando hemodiluição por redução na pressão coloidosmótica do plasma e conseqüentemente provocar o edema no organismo materno (Saunders, 2002);

- o sistema circulatório passa por modificações importantes durante a gravidez em função do aumento do requerimento do suprimento de sangue (oxigênio e nutrientes) para o feto. Assim ocorre o aumento da eritropoiese, aumento do volume sanguíneo em até 50% e do débito cardíaco entre 30 e 40%, conseqüentemente ocorre uma hipertrofia cardíaca decorrente do maior trabalho

do coração. Entretanto, a hemodiluição sugere queda nos níveis de hemoglobina e hematócrito, ou seja, uma "anemia fisiológica" (Souza et al, 2002; Fagen, 2002; Saunders, 2002);

- o sistema urinário se adapta ao aumento do volume sanguíneo e ao elevado processo metabólico da gestação, elevando a taxa de filtração glomerular e capacidade de depuração de metabólitos. Entretanto, a ação de hormônios como a aldosterona reduz a capacidade de excreção de água e sódio podendo contribuir para a retenção hídrica e o edema. Também é comum encontrarmos glicosúria e proteinúria em gestantes (Fagen, 2002; Saunders, 2002);

- o sistema digestório sofre forte influência da ação dos hormônios da gestação (Fagen, 2002; Saunders, 2002):

- a ação do estrogênio causa náuseas, vômitos matinais (principalmente) e anorexia no 1º trimestre;

- a ação da gonodotrofina coriônica, progesterona e também do estrogênio reduz o pH salivar aumentando os riscos de gengivite e cárie dentária;

- a ação da progesterona causa hipotonia do aparelho digestório diminuindo o trânsito intestinal podendo levar a mulher a apresentar obstipação intestinal, náuseas, pirose, refluxo gastroesofágico. Parece que a importância da redução do trânsito intestinal está no aumento da capacidade de absorção intestinal de nutrientes;

- o sistema respiratório também passa por modificações. Parece haver uma participação importante da progesterona no mecanismo de aumento da capacidade de ventilação pulmonar com o objetivo de: aumentar a pO<sub>2</sub> para suprimento materno e fetal e, diminuir a pCO<sub>2</sub> resultante do aumento dos processos metabólicos (Saunders, 2002);

- modificações psicológicas podem ser decorrentes de fatores hormonais como, por exemplo, a ação da progesterona, que pode ser responsável pelo comportamento introspectivo da gestante, as catecolaminas e corticóides, que podem ser os responsáveis pela labilidade emocional (depressão, euforia etc). Ainda é preciso considerar os fatores socio-culturais, como a transição da posição social de mulher para mãe, a influência das crenças, tabus, mitos e ainda a relação da mulher com seu corpo e com seu companheiro, familiares e amigos (Saunders, 2002).

Como podemos perceber a participação do sistema endócrino é fundamental para a adaptação do organismo da mulher para a nova situação: a gravidez. O *Quadro 1* mostra as principais funções dos hormônios da gestação.

Todas essas adaptações visam ao desenvolvimento adequado do concepto e a preparar o organismo materno para o parto e para a lactação.

### AÇÃO DOS HORMÔNIOS SOBRE O ORGANISMO DURANTE A GESTAÇÃO

HORMÔNIOS	SECREÇÃO	EFEITOS PRINCIPAIS
Gonadotrofina Coriônica Humana	Células do trofoblastos e placenta	Impede rejeição do embrião Estimula secreção de relaxina (ovário) Inibe contração uterina
Progesterona	Placenta	Reduz motilidade gastrointestinal Diminui contração uterina Deposição de gordura materna Aumenta excreção renal sódio Estimula apetite  Reduz proteínas séricas Estimula função tiroideana Hiperpigmentação cutânea Altera metabolismo glicose Diminui apetite Aumento da mama, útero e genitália
Estrógeno	Placenta	
Lactogênio Placentário Humano Somatomamotrofina	Placenta	Ação mamotrófica Estimula neoglicogênese Eleva glicemia Promove lipólise

*Quadro 1*

Fonte: Adaptado de Saunders (2002).

## AÇÃO DOS HORMÔNIOS SOBRE O ORGANISMO DURANTE A GESTAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

HORMÔNIOS	SECREÇÃO	EFEITOS PRINCIPAIS
Tireotropina Coriônica Humana	Placenta	Estimula produção de hormônios tireoideanos
Hormônio de Crescimento	Hipófise anterior	Eleva glicemia Estimula crescimento ósseo Promove retenção de nitrogênio
Prolactina	Hipófise anterior	Desenvolvimento da mama Produção de leite
Relaxina	Ovários e placenta	Relaxamento dos ligamentos da sínfese púbiana
Tiroxina	Tireóide	Regula velocidade de oxidação celular (taxa metabólica basal)
Insulina	Pâncreas céliβ	Reduz glicemia — produção de energia Promove síntese de gordura
Glucagon	Pâncreas Células α	Eleva glicemia pela glicogenólise
Cortisol	Córtex adrenal	Eleva glicemia pela proteólise tecidual
Aldosterona	Córtex adrenal	Promove retenção renal de sódio e excreção de potássio Edema
Renina — Angiotensina	Rins	Estimula secreção de aldosterona Promove retenção sódio e água Aumenta a sede
Calcitocina	Paratireóide	Inibe reabsorção óssea de cálcio

Quadro 1

Fonte: Adaptado de Saunders (2002).

### NECESSIDADES E RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS NA GESTAÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (1990) necessidade nutricional é definida como a quantidade de energia e nutrientes biodisponíveis nos alimentos que um indivíduo deve ingerir para atender suas necessidades fisiológicas, já o conceito de recomendação nutricional compreende as quantidades de energia e de nutrientes que devem ser consumidos para satisfazer as necessidades nutricionais.

Como já foi dito anteriormente, as alterações fisiológicas da gestação determinam as necessidades nutricionais desse período. Assim, torna-se imprescindível o atendimento dos requerimentos nutricionais durante a gravidez para que esta seja levada a termo com sucesso, ou seja, proporcionando adequado ganho ponderal gestacional e bom resultado obstétrico definido pelo perfeito desenvolvimento do bebê e nascimento em idade gestacional apropriada.

### Energia

As exigências energéticas estão aumentadas por conta do aumento da taxa metabólica basal que suporta o custo energético do crescimento e desenvolvimento dos produtos da concepção, dos ajustes fisiológicos acima descritos, e atividade física materna (Saunders, Bessa, 2002).

O requerimento energético materno é maior no 2º e 3º trimestres da gestação, fase em que ocorre hiperplasia e hipertrofia celular do feto e deposição de reserva materna. Em estudos com animais prenhes é possível identificar uma ingestão alimentar superior ao período pré-gestacional na segunda metade da gestação em resposta ao aumento da demanda energética dessa fase (Luz, Griggio, 1990; Luz, Griggio, 1992). Foi discutido por McGanity et al (2003) que, em países desenvolvidos, mulheres grávidas apresentam ingestão calórica de 60 a 80% acima das recomendações para mulheres não grávidas.

O balanço energético positivo na gestação implica aumento no ganho de peso corporal

materno em função do peso do feto e placenta, hipertrofia do útero e de reserva adicional de gordura própria da gestação (Luz, Griggio, 1990; Luz, Griggio, 1992; Luz, Griggio, 1996; Luz, Griggio, 1998; Griggio et al, 1997) a fim de garantir substrato para o período de lactação, quando ocorre maior demanda energética para a produção do leite (Andrews, 1986; Trayhurn, 1989).

Assim sendo, torna-se evidente que a baixa ingestão energética compromete o desenvolvimento do bebê.

Vickers et al (2001), em estudo sobre desnutrição intra-uterina, demonstraram que a curva de crescimento dos animais que sofreram desnutrição *in útero* foi paralela à curva de seus controles e que somente mediante uma dieta hipercalórica, foi possível a equiparação do crescimento dos animais do grupo de desnutridos. Além do comprometimento antropométrico dos filhos de mães desnutridas, também já está descrito na literatura que a desnutrição materna pode aumentar o risco de obesidade e de diabetes tipo 2 na fase adulta dessas crianças (Bertin et al, 2002, Roseboom et al, 2001).

Por outro lado o ganho de peso excessivo também compromete o resultado obstétrico. Nucci et al (2001) encontrou uma ocorrência de 25% de sobrepeso em gestantes e demonstrou que o excesso de peso está diretamente relacionado à maior incidência de diabetes gestacional, síndrome hipertensiva da gestação, pré-eclampsia, macrosomia. O ganho de peso gestacional acima do recomendado além de causar danos ao bebê e à mãe durante a gestação, pode ainda prever a obesidade da mulher com o passar dos anos (Rooney, Schauburger, 2002).

Deste modo podemos entender que o mais adequado para um bom resultado obstétrico é que a gestante apresente uma ingestão alimentar condizente com seu gasto energético.

Entretanto, segundo Abrams (1994) e King (2000), é impossível prever com exatidão o custo energético da gestação, pois é preciso considerar as características individuais de cada gestação, tais como o estado nutricional pré-gestacional e as reservas maternas, fatores ambientais, sociais, econômicos e outros que ainda não foram identificados. Abrams (1994) sugere que a avaliação da dieta habitual, as equações para estimativa de gasto energético, o ganho de peso gestacional podem auxiliar no cálculo aproximado das exigências energéticas maternas.

A análise da dieta habitual da gestante pode ser feita por uma adequada avaliação nutricional dietética, onde instrumentos como o registro alimentar e a frequência de consumo alimentar parecem ser bastante úteis (Wei et al, 1999). Além da informação sobre o conteúdo energético e proteico da dieta, esses instrumentos podem identificar o hábito alimentar da gestante apontando ou não consumo abusivo de alimentos de baixo valor nutricional e elevada densidade calórica, de bebidas alcoólicas e de café e ainda a presença de tabus, alergias e intolerâncias alimentares. Um estudo realizado por Giddens et al (2000) conseguiu por meio desses instrumentos de avaliação dietética identificar desvios alimentares importantes em gestantes.

O primeiro passo para a estimativa da necessidade energética durante a gestação é a avaliação nutricional da gestante e a programação de ganho de peso.

O Ministério da Saúde desde 2000 tem adotado a curva de ganho de peso proposta pelo Centro Latino-Americano de Perinatologia e Desenvolvimento Humano (OPS/OMS, 1996). Esse instrumento (*Gráfico 1*) permite avaliar o ganho de peso em relação à idade gestacional e considera adequado o ganho de 8 a 16 kg durante toda a gestação. A avaliação do ganho de peso gestacional não é um indicador exclusivamente do estado nutricional da gestante, mas também é considerado um indicador da evolução da gestação, ou seja, do desenvolvimento de bebê (Kaiser, Allen, 2002).

Alguns trabalhos como o de Ricalde et al (1998) estão buscando outras alternativas para a avaliação do estado nutricional gestacional. Nesse estudo, os autores encontraram correlação estatisticamente significativa entre a circunferência do braço da mãe e o ganho de peso gestacional.

No entanto, atualmente o ganho de peso ainda é indicador mais amplamente utilizado e recomendado por órgãos públicos como o adotado pelo Ministério da Saúde Brasileiro. A maior crítica a esse instrumento é o fato de ele não considerar o estado nutricional pré-gestacional, de tal forma que o ganho de 8 a 16 kg é considerado adequado para qualquer gestante, seja ela desnutrida, obesa ou eutrófica (Saunders, Bessa, 2002).

Sendo assim parece ser apropriado programar o ganho de peso da gestante pela proposta do Institute of Medicine (1992), que considera o estado nutricional pré-gestacional para a programação de ganho de peso (*Quadro 2*).

## GANHO DE PESO MATERNO EM RELAÇÃO À IDADE GESTACIONAL

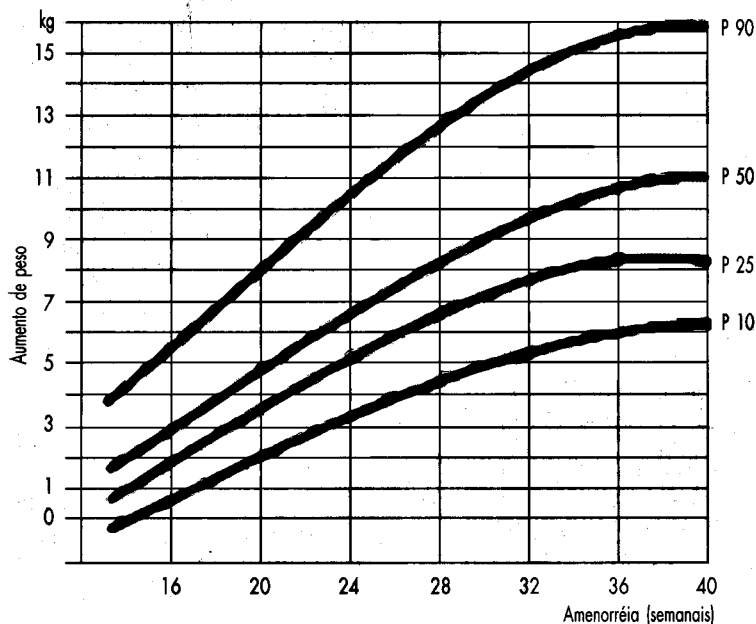


Gráfico 1

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde, 2000.

Vale lembrar que se trata de um padrão de referência da população norte-americana.

Para gestantes adolescentes, programa-se ganho de aproximadamente 1 kg a mais do que o recomendado para gestantes adultas. Para gestação gemelar programa-se ganho de peso total de 16 a 20 kg, ou seja, ganho semanal de 0,75 kg no 2º e 3º trimestres (IOM, 1992). Luke et al (1997) identificaram que a orientação nutricional para gestantes de gêmeos foi fundamental para o adequado ganho de peso materno e dos bebês.

Depois de programar o ganho de peso da gestante, pode-se calcular o gasto energético da gestante. Existem várias formas para a estimativa do gasto energético durante a gravidez:

- A estimativa de gasto energético na gestação segundo FAO/OMS (1996) propõe em primeiro lugar o cálculo do gasto energético da mulher por meio da seguinte equação:

$$\text{NET (necessidade energética total)} = \text{TMB} \times \text{FA} + \text{adicional de gestação}$$

Onde:

**a.** TMB = taxa metabólica basal pode ser calculada pelas equações:

$$10 \text{ a } 18 \text{ anos} = 12,2 \times \text{peso} + 746$$

$$18 \text{ a } 30 \text{ anos} = 14,7 \times \text{peso} + 496$$

$$30 \text{ a } 60 \text{ anos} = 8,7 \times \text{peso} + 829$$

**b.** peso = gestantes com estado nutricional normal = peso pré-gestacional  
gestantes obesas = peso pré-gestacional  
gestantes baixo peso = peso adequado para sua estatura e idade

**c.** FA = fator atividade física, ou seja:  
leve (1,56)  
moderada (1,64)  
intensa (1,82)

**d.** Adicional energético da gestação

A OMS adotou o custo energético adicional de 80000 Kcal adicional durante toda a gestação. Esse custo energético proporciona ganho de peso total materno de 12,5 kg, recém-nascido de 3,3 kg e um baixo risco de complicações.

## ADICIONAL ENERGÉTICO NA GESTAÇÃO

ADICIONAL ENERGÉTICO/DIA	PERÍODO
+ 285 kcal (gestantes ativas)	A partir do 1º trimestre
+ 200 kcal (gestantes sedentárias)	
+ 300 kcal	A partir do 2º trimestre

### Quadro 2

Fonte: FAO/OMS (1985) e NRC/RDA (1989)

É possível ainda calcular do adicional energético individual diário segundo o ganho de peso onde:

Ganho ponderal de 12,5 kg → 80000 kcal

Ganho ponderal de xxx kg → xxx kcal que deve dividido pelo nº de dias até a 40ª semana.

Essa proposta da OMS permite um ganho de 0,4 kg /semana no 2º trimestre (a partir da 14ª sem gestacional) e ganho de 0,3 kg /semana no 3º trimestre (a partir da 28ª sem gestacional). Esse ganho de peso atende tanto o padrão de ganho de peso recomendado pelo CLAP como o ganho recomendado pelo IMO.

- A estimativa de gasto energético na gestação segundo o NRC/RDA (1989) propõe o cálculo do gasto energético da mulher considerando a relação entre a faixa etária e seu peso corporal (quadro 4). O NRC/RDA recomenda também um custo energético adicional de 300 Kcal para toda a gestação. Entretanto sugere que para gestantes desnutridas e adolescentes o adicional de 300 Kcal seja feito a partir do 1º trimestre e que para eutróficas e obesas o incremento de 300 Kcal seja feito somente a partir do 2º trimestre e ainda aconselha o uso do peso ideal para desnutridas e obesas.

### ESTIMATIVA DO GASTO ENERGÉTICO PARA MULHERES

IDADE	CALORIAS/KG DE PESO
11-14 anos	47
15-18 anos	40
19-24 anos	38
25-50 anos	36

### Quadro 3

Fonte: NRC/RDA (1989)

- O Ministério da Saúde (2000) propõe que, para gestantes com peso pré-gestacional normal, deve-se utilizar como referência para necessidade energética da gestação a ingestão habitual adicionada de 300Kcal a partir do 2º trimestre. Já para gestantes obesas deve-se ajustar a ingestão energética de tal forma a não estimular o ganho de peso superior a 8kg e para a gestante de baixo peso o acréscimo de 300Kcal deve ser feito logo no diagnóstico da gestação.

Vale ressaltar que a restrição energética-proteica durante a gestação para mulheres em sobrepeso ou que estão com elevado ganho de peso gestacional parece não trazer benefícios para o conceito, muito pelo contrário, parece comprometer seu desenvolvimento (Kramer, 2000).

### Protéicas

Em função da elevada síntese protéica durante a gravidez, torna-se fundamental a oferta adequada de proteína dietética, uma vez que o requerimento protéico é determinado pela quantidade mínima de proteína dietética suficiente para atender a demanda de síntese e impedir perdas de proteínas corporais (OMS, 1998).

Assim como para o requerimento energético, a OMS estabeleceu que o requerimento protéico da gestante deve proporcionar o ganho de peso corporal materno de 12,5kg e peso ao nascer do bebê de 3,3kg. Segundo dados da OMS (1998), isso significa o consumo adicional de 6g de proteína/dia durante as 40 semanas gestacionais, ou ainda 1,2g, 6,1g, 10,7g no 1º, 2º e 3º trimestre respectivamente, considerando que, a partir do 2º trimestre, ocorre a maior retenção protéica decorrente da hipertrofia dos tecidos maternos e do feto.

Ainda segundo a OMS, em populações onde há o consumo de dieta mista, ou seja, composta por proteínas de alto valor biológico e baixo valor biológico, origem animal e vegetal respectivamente, a recomendação de ingestão protéica deve ser de 0,91g/kg de peso/dia.

Deste modo, a OMS (1998) recomenda que a necessidade protéica da mulher grávida deve ser estimada pela referência acima, isto é 0,91g/kg/dia, acrescida de 6g ao dia. Já o NRC/RDA (1989) recomenda o acréscimo de 10 g/dia.

### Carboidratos e lipídios

Bem como para qualquer indivíduo sadio, independente do seu sexo, faixa etária ou estado fisiológico, durante a gestação devemos

estimular hábitos alimentares saudáveis no sentido de prevenir doenças crônicas degenerativas. Fisberg et al. (2002) descreveram que parece haver uma tendência na comunidade científica em acreditar que, para uma vida saudável, é preciso estimular um padrão dietético com baixo conteúdo de gorduras totais, colesterol e açúcar, com alto teor de fibras, consumo preferencial de gorduras poli e monoinsaturadas e baseada principalmente em alimentos *in natura* em detrimento dos industrializados.

A distribuição de carboidratos de dieta da gestante, em relação ao conteúdo energético total, é igual àquela recomendada para o indivíduo sadio, ou seja, deve ficar em torno de 50 a 60% do valor energético total, assim como descreve Phillipi et al (1999) quando da elaboração do Guia Alimentar Brasileiro.

Porém, como já foi descrito anteriormente, estudos mostram que a própria gestação pode induzir um estado diabético (Catalano, 1994; Butte et al, 1999; Yamashita et al, 2000).

Assim sendo, vale considerar a recomendação do Ministério da Saúde (2000) e da ADA (1999) para que o consumo abusivo de hidratos de carbono simples deva ser desencorajado em função das alterações no metabolismo desses nutrientes durante a gravidez. Saunders (2002c) descreve a importância do consumo de 20 a 35g de fibras no controle dos níveis glicêmicos na gestação.

Em relação aos lipídios, o mesmo cuidado preventivo de complicações deve ser adotado, ou seja, não exceder 30% do valor energético total, Phillipi et al (1999), e limitar a ingestão de gorduras saturadas em valores inferiores a 10% e gorduras poliinsaturadas em até 10% por conta da tendência ao aumento de ácidos graxos livres, e em casos de hiperlipemia deve-se ainda limitar a ingestão de colesterol em 200mg/dia (Ministério da Saúde, 2000; ADA, 1999).

A restrição severa de lipídios durante a gestação parece não ser interessante, pois existe uma importante participação dos lipídios na mielinização dos neurônios do feto, sendo assim dietas hipolipídicas poderiam comprometer o desenvolvimento neurológico do bebê (Hornstra, 2000; Salvati, 2000). Segundo Hornstra (2000), o consumo materno de ácidos graxos trans deve ser desestimulado, pois pode comprometer a concentração de ácidos graxos essenciais nos recém-nascidos. Também Hornstra (2000) já discutia a importância do consumo de uma relação maior entre ácidos graxos ômega 3

e ômega 6 na gestação e recentemente foi publicado um estudo de Helland et al. (2003) onde o consumo durante a gestação de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 demonstrou ter efeito benéfico no QI dos seus filhos.

## Vitaminas e Minerais

Bem como os macronutrientes, durante a gravidez ocorre um incremento no requerimento de micronutrientes para reserva materna e manutenção do desenvolvimento do feto.

Desde 1997 as recomendações diárias (RDA) de minerais e vitaminas propostas pelo *Food and Nutrition Board/National Research Council* em 1989, vem sendo revisadas e publicadas pelo *Food and Nutrition Board/Institute of Medicine*. As novas recomendações foram renomeadas para *Dietary Reference Intakes* (DRI) e já foram editadas e encontram-se disponíveis para planejamento e avaliação da dieta de indivíduos e coletividades. As ingestões dietéticas de referência (DRI) são um conjunto de valores de referência para a ingestão de nutrientes e trazem a distinção entre necessidade média estimada (EAR), a quota diária recomendada (RDA), a ingestão adequada (AI) e ingestão máxima tolerável (UL). A mais importante modificação no que se refere às gestantes é a determinação das necessidades segundo a faixa etária (Saunders et al, 2002). Os valores de DRIs para gestantes estão no *Quadro 4*.

Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar o efeito da ingestão de vitaminas e minerais sobre a saúde da gestante e do bebê, por isso vale a pena discutirmos alguns resultados importantes dos últimos anos.

A vitamina A tem papel fundamental no desenvolvimento e crescimento fetal, por isso, principalmente no primeiro trimestre de gestação, tanto o baixo como o alto consumo dessa vitamina tem sido associado a defeitos de má formação congênita. A deficiência de vitamina A tem sido apontada como uma das principais causas de mortalidade materna na Ásia e a suplementação dessa vitamina ou do seu precursor, o  $\beta$  caroteno, parece reduzir esses índices (Christian, 2002).

O consumo de  $\beta$  caroteno durante a gestação tem sido estimulado pela sua ação antioxidante. Estudos mostram que a ingestão de  $\beta$  caroteno é capaz de diminuir a lesão endotelial e deste modo reduzir os riscos de pré-eclampsia e eclampsia na síndrome hipertensiva da gestação (Ramakrishnan et al, 1999).



## DRIS PARA VITAMINAS E MINERAIS PARA MULHERES GESTANTES

IDADE	VIT A µg	VIT D µg	VIT E µg	VIT K µg	VIT B <sub>1</sub> µg	VIT B <sub>2</sub> µg	VIT B <sub>6</sub> µg	VIT B <sub>12</sub> µg	VIT B <sub>5</sub> µg	VIT C µg	FOLATO µg
14-18	750	5	15	75	1,4	1,4	1,9	2,6	18	80	600
19-30	770	5	15	90	1,4	1,4	1,9	2,6	18	85	600
31-50	770	5	15	90	1,4	1,4	1,9	2,6	18	85	600

IDADE	Fe mg	Ca mg	P mg	Zn mg	Cu mg	Cr mg	Mg mg	Mn mg	I mg	F mg	Se mg
14-18	27	1300	1250	13	1000	29	400	2	200	3	60
19-30	27	1000	700	11	1000	30	350	2	200	3	60
31-50	27	1000	700	11	1000	30	360	2,6	200	3	60

Quadro 4

Fonte: Adaptado de Saunders et al. (2002).

A deficiência de vitamina D durante a gestação tem sido apontada como a principal causa de hipocalcemia neonatal, hipoplasia do esmalte dos dentes e retardo do crescimento fetal, pela sua participação na homeostase do cálcio e fósforo (Fagen, 2002).

O principal papel da vitamina E é sua ação antioxidante que protege as membranas celulares da deterioração dos radicais livres de oxigênio, desta forma estudos experimentais sugerem que seu consumo parece proteger anormalidades neurológicas, anemia hemolítica e abortamento (IOM, 1990; Ramakrishnan et al, 1999).

A vitamina B<sub>1</sub> ou tiamina e a vitamina B<sub>2</sub> ou riboflavina são extremamente necessárias no metabolismo das proteínas, lipídios e carboidratos, por isso a deficiência pode ser associada ao prejuízo do desenvolvimento cerebral do feto, baixo peso ao nascer, defeitos congênitos e morte ao nascer (IOM, 1990; Ramakrishnan et al, 1999).

Assim como outras vitaminas do complexo B, a vitamina B<sub>6</sub> ou piridoxina está diretamente ligada aos processos metabólicos. Além disso, apresenta papel fundamental na síntese de neurotransmissores. Pelo seu envolvimento com o sistema nervoso central, a piridoxina tem sido utilizada como colaboradora no tratamento da hiperemese gravídica (Ramakrishnan et al, 1999). Estudos mostram também que seu consumo em quantidades adequadas está diretamente relacionado com efeitos positivos no índice de APGAR (IOM, 1990; Ramakrishnan et al, 1999).

Baixos níveis de vitamina C estão associados à ruptura de membrana prematura (fragili-

dade vascular) o que pode elevar o risco de parto prematuro. Isso se deve à participação dessa vitamina na síntese de colágeno (IOM, 1990; Ramakrishnan et al, 1999).

O ácido fólico atua como coenzima da síntese de ácidos nucleicos, sendo vital para a síntese protéica e divisão celular, conseqüentemente sua deficiência pode ocasionar alterações na síntese de DNA e alterações cromossômicas (Ramakrishnan et al, 1999). Durante a gestação ocorre um aumento da demanda de folato entre 25 e 50% em função do aumento na eritropoiese e desenvolvimento do feto. Existem evidências científicas de que a deficiência materna de folato está associada a defeitos do tubo neural (DTN), entre eles a anencefalia e espinha bífida, e conseqüentemente maior incidência de abortos e prematuridade (Cha, 1996).

Segundo Cha (1996), toda mulher em idade fértil deve aumentar a ingestão de alimentos fonte de ácido fólico, porém ainda não há consenso sobre a suplementação. Uma dieta normal raramente é capaz de cobrir as necessidades de folato, por isso a OMS recomenda a suplementação de ácido fólico e o enriquecimento de alimentos industrializados para mulheres em idade reprodutiva (Nogueira et al, 2002).

A Sociedade Brasileira de Medicina Fetal recomenda suplementação de 0,4 a 1mg de folato para mulheres em idade reprodutiva com risco ou histórico de DTN fetal e suplementação de 4 mg/dia até a 8ª semana gestacional, isto é, a fase mais crítica para DTN (Cha, 1996).

A maior necessidade de suprimento sanguíneo eleva o requerimento de ferro principalmente a partir do 2º trimestre. A adequada ingestão de ferro permite a formação de reserva materna garantindo o suprimento de O<sub>2</sub> para o feto, prevenindo anemia e assegurando maior tolerância para hemorragia pós-parto (Christian, 2002; Nogueira et al, 2002). Portanto, a deficiência de ferro na gestação está associada a maiores índices de mortalidade materna e fetal (Christian, 2002; Nogueira et al, 2002).

É recomendável a ingestão diária de alimentos fonte e suplementação com sais ferrosos a partir do 2º trimestre. É importante também orientar a gestante para melhorar a biodisponibilidade do ferro da sua dieta por meio de recursos dietéticos como: estimular o consumo de alimentos fonte de vitamina C e evitar o consumo de alimentos fonte de cálcio, café, chá juntamente com alimentos fonte de ferro.

A recomendação do Ministério da Saúde (2000) é que a partir do 2º trimestre (20ª semana) faça-se a suplementação de ferro de 60mg (300mg de sulfato ferroso — 1 drágea) para a prevenção da anemia para todas as mulheres. Na vigência de anemia (hemoglobina < 11g/dl) faça-se a prescrição de 180mg de ferro (900 mg sulfato ferroso — 3 drágeas) e que se solicite nova dosagem após 30-60 dias a fim de se monitorar a concentração de hemoglobina, onde a suplementação deve ser mantida até que atinja níveis superiores a 11 mg/dl.

Tanto o ferro como o folato são nutrientes frequentemente deficientes em dietas de grupos populacionais (Nogueira et al, 2002).

Nogueira et al (2002) também apontam a importância do zinco da dieta da gestante e a relação da sua deficiência no resultado obstétrico ruim.

Em função da necessidade de mineralização óssea do feto e reserva materna para lactação, a necessidade materna de ingestão de cálcio se eleva em relação ao período pré-gestacional, principalmente em gestantes adolescentes (Prentice, 2000; Ramakrishnan et al, 1999). A ingestão adequada de cálcio parece reduzir o risco de síndrome hipertensiva da gestação e pré-eclâmpsia (Christian, 2002; Prentice, 2000). Recomenda-se suplementação em gestantes com baixa ingestão de alimentos fonte (Ministério da Saúde, 2000).

O edema é um processo natural (fisiológico) da gestação, sendo assim a dieta da gestante deve ser moderada em sódio. Sua restrição deve ser feita somente em casos clínicos especiais. O

consumo diário de 6g de sal ao dia permite a adequação do consumo de sódio (Saunders, 2002).

Pela importante participação no sistema imunológico, alguns oligoelementos também têm sido estudados. Entre eles o selênio e o cobre. Dylewski et al (2002) demonstrou que a baixa ingestão de selênio pela gestante pode reduzir a concentração de selênio no bebê levando a um comprometimento do sistema imunológico do recém-nascido. Segundo os resultados de Prohaska e Brokate (2002), a ação da deficiência de cobre ainda precisa ser estudada, mas parece que existe relação entre o conteúdo de cobre da dieta materna e a capacidade de sobrevivência de animais recém-nascidos.

### **Substâncias nocivas**

O consumo de bebidas alcoólicas na gestação tem sido associado ao baixo peso ao nascer, ao descolamento prematuro da placenta, à má formação congênita e abortamento. Estudos experimentais como o de Sakata et al (2002) confirmam a ação deletéria do álcool sobre a formação do sistema nervoso do feto.

A ingestão abusiva de cafeína parece estar associada a resultados obstétricos desfavoráveis, principalmente quando estiver atuando em conjunto com outros fatores adversos ao bom desenvolvimento da gestação. Ainda não existem recomendações nesse sentido, mas sugere-se que a ingestão de cafeína seja moderada e não ultrapasse 300mg/dia ou 2 copos de café /dia (Fagen, 2002).

O consumo de edulcorantes durante a gestação é um assunto bastante polêmico. Segundo Saunders (2002c), os mais indicados são aspartame, sucralose e acesulfame K, pois sabidamente apresentam menos efeitos à saúde da mãe e do feto; para sugerir o uso da frutose, é preciso considerar seu alto custo e o risco de hiperglicemia em gestantes diabéticas, já o uso de esteviosídeos, sacarina e ciclamato devem ser evitados. Orienta-se a leitura e análise dos rótulos de alimentos dietéticos, que também devem ser evitados.

### **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Giddens et al. (2002) encontrou deficiência na ingestão alimentar de gestantes adolescentes e adultas de cálcio, magnésio, zinco, ferro, fibras, folato, vitamina D e E. Nascimento e Souza (2002), avaliando a dieta de gestantes no Muni-

cípio de São Paulo, encontraram consumo adequado de energia, bem como adequada distribuição de proteínas, lipídios e carboidratos. Entretanto, o estudo mostrou consumo dietético inadequado de ferro, cálcio e ácido fólico. Nogueira et al (2002) também encontraram consumo adequado de energia e proteína e deficiência no consumo de ferro, ácido fólico e zinco em gestantes adolescentes do Piauí.

Dados como esses sugerem a necessidade de se estimular a ingestão de dieta balanceada, variada com alimentos *in natura* Kaiser e Allen (2002) e industrializados enriquecidos (Darnton-Hill, Nalubola, 2002) e ainda a sugestão de suplementação (Shrimpton, Schultink, 2002) quando não houver adequação no consumo de micronutrientes via alimentos da dieta.

Lapido (2000) discute o fato de que existe a necessidade de um ampla discussão sobre os possíveis benefícios da prescrição de multivitamínicos e minerais de forma sistemática com o objetivo de prevenir carências nutricionais na gestação.

Segundo Kaiser e Allen (2002), a *American Dietetic Association* sugere que os componentes-chaves para um ganho de peso apropriado e consequente resultado obstétrico positivo é a orientação nutricional adequada onde devemos:

- estimular o consumo de dieta variada e balanceada utilizando como recurso educacional a Pirâmide de Alimentos (*Figura 1*);
- considerar a indicação oportuna e prescrição apropriada de suplementos de vitaminas e minerais;
- desencorajar a ingestão de álcool e outras substâncias nocivas (cigarro e drogas ilícitas);
- orientar moderação no consumo de café e alimentos ricos em cafeína;
- orientar técnicas de manipulação de alimentos, para assegurar a qualidade microbiológica da alimentação.

Giddens et al (2000), ao identificar deficiência na alimentação de gestantes, sugere que o cuidado nutricional pré-natal além do ganho de peso deve incorporar em sua rotina o monitoramento da ingestão alimentar da gestante para o diagnóstico e intervenção nutricional precoce.

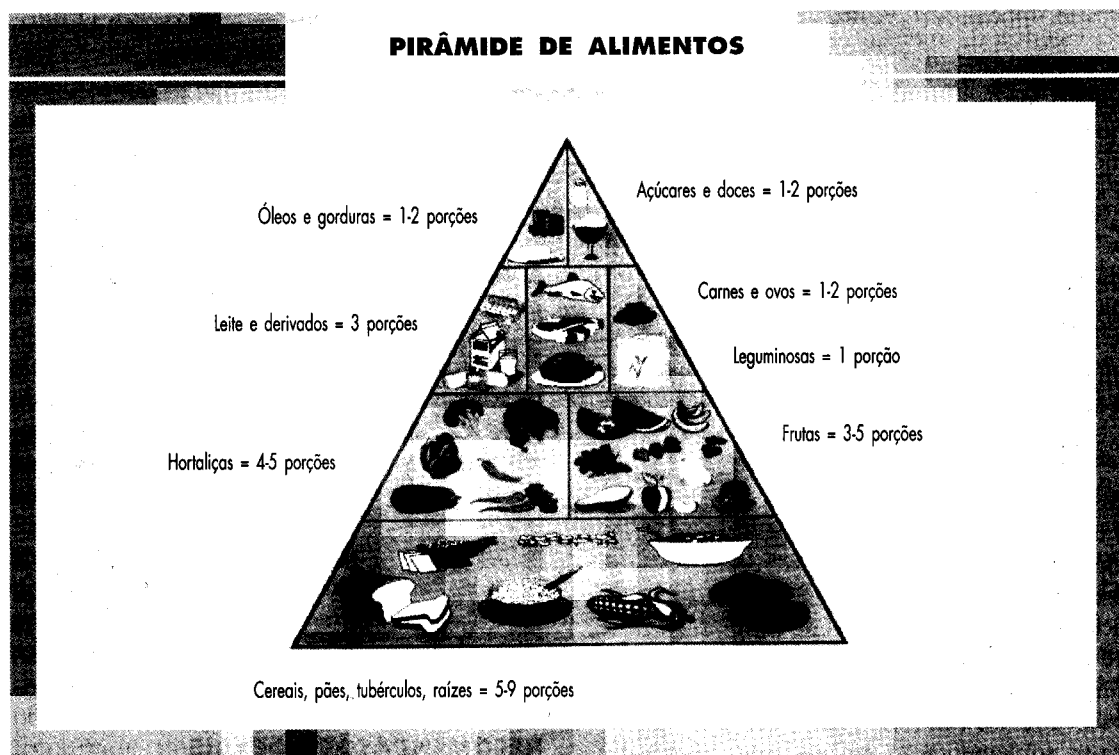


Figura 1  
Fonte: Phillipi et al (1999)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos são os estudos e pesquisas sobre as necessidades e recomendações nutricionais de gestantes, porém existem ainda algumas controvérsias sobre o ganho de peso ideal, requerimento de energia e principalmente de alguns micronutrientes.

Quanto melhor a conduta alimentar, maior a perspectiva para neonatos saudáveis, servindo de estímulo para novas investigações e um aprimoramento cada vez maior por parte dos profissionais da área.

Todos os esforços devem ser empregados e investidos para que se ganhe compreensão mais detalhada sobre as recomendações nutricionais e se promova o ganho de peso ideal para a gestante e o feto, garantindo para ambos uma melhor qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS B. Weight gain and energy intake during pregnancy. *Ci Obstet Gynecol.*, v. 73, n. 3, p. 515-527, 1994.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Nutrition recommendation and principles for people with diabetes. *Diabetes Care*, v. 22, n. 1, p. 42-45, 1999.
- ANDREWS, J.F.; RICHARD, D.; JENNING, G. et al. Brown adipose tissue thermogenesis during pregnancy in mice. *Ann. Nutr. Metab.*, v. 30, n. 2, p. 87-93, 1986.
- BERTIN, E.; GANGNERAU, M.N.; BELLON, G. et al. Development of beta-cell mass in fetuses of rats deprived of protein and/or energy in last trimester of pregnancy. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, v. 283, n. 3, p. 623-30, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Atendimento pré-natal**: manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Gestação de alto risco**: manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
- BUTTE, N.F.; HOPKINSON, J.M.; MEHTA, N. et al. Adjustments in energy expenditure and substrate utilization during late pregnancy and lactation. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 69, p. 299-307, 1999.
- CATALANO, P.M. Carbohydrate metabolism and gestational diabetes. *Clinical Obstet. Gynecol.*, v. 37, n. 1, p. 25-38, 1994.
- CHA, S.C. Prevenção dos defeitos do tubo neural. *ver. Soc. Bras. Med. Fetal.*, v. 1, p. 7-11, 1996.
- CHRISTIAN, P. Maternal nutrition, health, and survival. *Nutr. Rev.*, v. 60, n. 5, p. 59-63, 2002.
- FAGEN, C. Nutrição durante a gravidez e a lactação. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause**: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002, p. 180-186.
- DARNTON-HILL, I.; NALUBOLA, R. Fortification strategies to meet micronutrient needs: successes and failures. *Proc. Nutr. Soc.*, v. 61, n. 2, p. 231-41, 2002.
- DYLEWSKI, M.L.; MASTRO, A.M.; PICCIANO, M.F. Maternal selenium nutrition and neonatal immune system development. *Biol. Neonate*, v. 82, n. 2, p. 122-7, aug. 2002.
- FISBERG, R.M.; VILLAR, B.S.; COLUCCI, A.C.A. et al. Alimentação equilibrada na promoção da saúde. In: CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Manole, 2002, p. 47-54.
- GIDDENS, J.B.; KRUG, S.K.; TSANG, R.C. et al. Pregnant adolescent and adult women have similarly low intakes of selected nutrients. *J. Am. Diet. Assoc.*; v. 100, n. 11, p. 1334-40, nov. 2000.
- GRIGGIO, M.A.; LUZ, J.; GORGULHO, A.A. et al. The influence of food restriction during periods of pregnancy. *Intern. J. Food. Scien. Nutr.*, v. 48, p. 129-134, 1997.
- HELLAND, I.B.; SMITH, L.; SAAREM, K. et al. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. *Pediatrics*, v. 111, n. 1, p. 39-44. 2003.
- HORNSTRA, G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 71, n. 5, p. 1262-9, 2000.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). National Academy of Sciences. **Nutrition during pregnancy**. Washington: National Academy Press, 1990. 468p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). National Academy of Sciences. **Nutrition during pregnancy and lactation: an implantation guide**. Washington: National Academy Press, 1992. 133p.
- KAISER, L.L.; ALLEN, L. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. *J. Am. Diet. Assoc.*, v. 102, n. 10, p. 1479-90, 2002.
- KING, J.C. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.*; v. 71, n. 5, p. 1218-25, 2000.

- KRAMER, M.S. Energy/protein restriction for high weight-for-height or weight gain during pregnancy. **Cochrane Database Syst. Rev.**, n. 2, p. 80, 2000.
- LAPIDO, O. A. Nutrition in pregnancy: mineral and vitamin supplements. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 72, n. 1, p. 280-290, 2000.
- LUKE, B.; KEITH, L.; KEITH, D. Maternal nutrition in twin gestations: weight gain, cravings and aversions, and sources of nutrition advice. **Acta Genet. Med.**, v. 46, n. 3, p. 157-66, 1997.
- LUZ, J.; GRIGGIO, M.A. The effect of benzodiazepine on the increase of oxygen consumption in cold exposed rats. **Comp. Biochem. Physiol.**, v. 90, p. 151-153, 1988.
- \_\_\_\_\_. Energy balance of pregnancy rats. **Brazilian J. Med. Biol. Res.**, v. 23, p. 729-733, 1990.
- \_\_\_\_\_. Food restriction and refeeding in growing rats. **Comp. Biochem. Physiol.**, v. 99, n. 3, p. 477-480, 1991.
- \_\_\_\_\_. Energy balance of pregnant rats in a cold environment. **J. Therm. Biol.**, v. 17, n.4/5, p. 235-239, 1992.
- \_\_\_\_\_. Distribution of energy between food-restriction dams and offspring. **Ann. Nutr. Metab.**, v. 40, p. 165-174, 1996.
- MCGANITY, W.J.; DAWSON, E.B.; HOOK, J.W.V. Nutrição maternal. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M. et al. **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. São Paulo: Manole, 2003., p. 869-898.
- NASCIMENTO, E.; SOUZA, S.B. **Avaliação da dieta de gestantes com sobrepeso**. Rev. Camp., v. 15, n. 2, p. 173-179, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Recommended Dietary Allowance. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1989.
- NOGUEIRA, N. N.; MACEDO, A. S.; PARENTE, J.V. et al. Perfil nutricional de recém-nascidos de mães adolescentes suplementadas com ferro, em diferentes concentrações, zinco e ácido fólico. **Res. Nutr. Camp.**, v. 15, n. 2, p. 193-200, 2002.
- NUCCI, L. B.; SCMIDT, M. I.; DUNCAN, B.B. et al. Estado nutricional de gestantes: prevalência e desfecho associados à gravidez. **Rev. Saúde Pub.**, v. 35, n. 6, p. 502-507, 2001.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Necessidades de energia e proteínas**. São Paulo: Roca, 1998. 225p.
- PHILIPPI, S.T.; LATERZA, A.R; CRUZ, A.T.R. et al. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Res. Nutr. Camp.**, v. 12, n. 1, p. 65-80, 1999.
- PRENTICE A. Maternal calcium metabolism and bone mineral status. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 71, n. 5, p. 1312-6, 2000.
- PROHASKA, J.R.; BROKATE, B. The timing of perinatal copper deficiency in mice influences offspring survival. **J. Nutr.**, v. 132, n. 10, p. 3142-5, 2002.
- RAMAKRISHNAN, V.; MANJREKAR, R.; RIVERA, J. et al. Micronutrientes and pregnancy outcome; a review of literature. **Nutr Res.**, v. 19, n. 1, p. 103-159, 1999.
- RICALDE, A.E.; MELENDEZ-VELASQUEZ, G. et al. Mid-upper arm circumference in pregnant women and its relation to birth weight. **Rev. Saúde Pub.**, v. 32, n. 2, p. 112-117, 1998.
- ROONEY, B.L.; SCHAUBERGER, C.W. Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: one decade later. **Obstet. Gynecol.**, v. 100, n. 2, p. 245-52, 2002.
- ROSEBOOM, T.J.; VAN DER MEULEN, J.H.; VAN MONTFRANS, G.A. Maternal nutrition during gestation and blood pressure in later life. **J. Hypertens.**, v. 19, n. 1, p. 29-34, 2001.
- SAKATA-HAGA, H.; SAWADA, K.; HISANO, S. et al. Administration schedule for an ethanol-containing diet in pregnancy affects types of offspring brain malformations. **Acta Neuropathol (Berl)**, v. 104, n. 3, p. 305-12, 2002.
- SALVATI, S.; ATTORRI, L.; AVELLINO, C. Diet, lipids and brain development. **Dev Neurosci.**, v. 22, n. 5-6, p. 481-7, 2000.
- SAUNDERS, C. Ajustes fisiológicos da gestação. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. **Nutrição em obstetria e pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002, p. 101-118.
- SAUNDERS, C.; BESSA, T.C.C.A. A assistência nutricional pré-natal. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. **Nutrição em obstetria e pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002, p. 119-144.
- SAUNDERS, C.; NEVES, E.Q.C.; ACCIOLY, E. Recomendações nutricionais na gestação. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. **Nutrição em obstetria e pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002, p. 145-170.

- SAUNDERS, C. Síndrome hipertensiva da gestação. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. *Nutrição em obstetria e pediatria*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002, p. 189-208.
- \_\_\_\_\_. Diabetes na gestação. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. **Nutrição em obstetria e pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 2002, p. 209-224.
- SHRIMPTON, R., SCHULTINK W. Can supplements help meet the micronutrient needs of the developing world? **Proc. Nutr. Soc.**, v. 61, n. 2, p. 223-9, 2002.
- SOUZA, A.I. et al. Alterações hematológicas e gravidez. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v. 24, n. 1, p. 29-36, 2002.
- TRAYHURN, P. Thermogenesis and the energetics of pregnancy and lactation. **Can. J. Physiol. Pharmacol.**, v. 67, p. 370-375, 1989.
- WEI, E.K., GARDNER, J., FIELD, A.E. et al. Validity of a food frequency questionnaire in assessing nutrient intakes of low-income pregnant women. **Matern. Child. Health J.**, v. 3, n. 4, p. 241-6, dec. 1999.
- VANNUCHI, H. **Aplicações das necessidades nutricionais, adaptações à população brasileira**. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1990. 156p.
- VICKERS, M.H.; REDDY, S.; IKENASIO, B.A. et al. Dysregulation of the adipoinular axis — a mechanism for the pathogenesis of hyperleptinemia and adipogenic diabetes induced by fetal programming. **Journal of Endocrinology**, v. 170, p. 323-332, 2001.
- YAMASHITA, H.; SHAO, J.; FRIEDMAN, J.E. Physiologic and molecular alterations in carbohydrate metabolism during pregnancy and gestational diabetes mellitus. **Clin. Obstet. Gynecol.**, v. 43, n.1, p. 87-98, 2000.

---

*Recebido em 10 de dezembro de 2002  
Aprovado em 06 de fevereiro de 2003*