

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos
Área de Nutrição Experimental

**ESTUDO COMPARATIVO SOBRE OS EFEITOS DA
SUPLEMENTAÇÃO COM FERRO (DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES), ÁCIDO FÓLICO E ZINCO NO
ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES GRÁVIDAS
E DE SEUS CONCEPTOS.**

NADIR DO NASCIMENTO NOGUEIRA

**Tese para obtenção do grau de
DOUTOR**

Orientador:
Prof. Assoc. SILVIA MARIA FRANCISCATO COZZOLINO

Ficha Catalográfica

Elaborada pela BCCB-UFPI

Nogueira, Nadir do Nascimento

N778e Estudo comparativo sobre os efeitos da suplementação com ferro (diferentes concentrações), ácido fólico e zinco no estado nutricional de adolescentes grávidas e de seus conceptos/ Nadir do Nascimento Nogueira. São Paulo: 1997..
143p.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental.

1. Nutrição- Adolescente Grávida 2. Suplementação (ferro, ácido fólico, zinco) I. Cozzolino, Sílvia Maria Franciscato - orient. II. Título.

CDD- 612.3

NADIR DO NASCIMENTO NOGUEIRA

**ESTUDO COMPARATIVO SOBRE OS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO
COM FERRO (DIFERENTES CONCENTRAÇÕES), ÁCIDO FÓLICO E
ZINCO NO ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES GRÁVIDAS E
DE SEUS CONCEPTOS.**

COMISSÃO JULGADORA

Tese para a obtenção do grau de DOUTOR

Profª. Assoc. *Silvia Maria Franciscato Cozzolino*
PRESIDENTE E ORIENTADOR

Prof. Dr. *Joaquim Vaz Parente*
1^o EXAMINADOR

Prof. Dr. *Mauro Fisberg*
2 EXAMINADOR

Prof. Dr. *Fernando Salvador Moreno*
3 EXAMINADOR

Profª. Dra. *Célia Colli*
4 EXAMINADOR

SÃO PAULO, 01 DE *abril* de 1997

Às adolescentes grávidas que, mesmo vivenciando a maternidade, de forma tão precoce, entenderam o sentido da vida e cuidaram de sua gravidez, como verdadeiras mulheres.

Ao meu pai (in
memoriam) que, com o seu
jeito sempre carinhoso, me
fez acreditar que eu era
capaz.

À minha querida mãe que,
com o seu amor, soube,
apesar da distância, aliviar
as minhas ansiedades nos
momentos difíceis dessa
experiência.

Ao Magalhães, pela paciência, apoio e por ter me proporcionado, durante esse trabalho, a indescritível experiência da maternidade.

Ao meu filho Arthur,
fruto também dessa tese, que
conseguiu, com a sua
meiguice, tornar esse estudo
ainda mais prazeroso.

Aos meus irmãos, cunhados
e sobrinhos pelo incentivo e
apoio para o meu
aprimoramento.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi conduzido graças ao envolvimento de várias pessoas e Instituições as quais dirijo, em especial, os meus agradecimentos.

À Profª SÍLVIA MARIA FRANCISCATO COZZOLINO que, com sua sensibilidade e competência, ensinou-me parâmetros importantes para que eu possa conduzir, de forma segura, minha vida como pesquisadora.

À todo o corpo docente do DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO EXPERIMENTAL DA FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DA USP; em especial, aos Professores Drs. JORGE MANCINE FILHO, FERNANDO SALVADOR MORENO e MARILENE de VUONO CAMARGO PENTEADO, pelos ensinamentos, incentivo e o apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Dr. JOAQUIM VAZ PARENTE, pela confiança, co-orientação segura e por ter viabilizado, junto à Maternidade Dona Evangelina Rosa, a realização deste estudo.

Ao Dr. LUÍS RODRIGUES DE SOUSA MARTINS NETO, pela concordância em se realizar o estudo na maternidade a qual dirigia e a receptividade, diante das dificuldades operacionais surgidas, durante o desenvolvimento do trabalho.

Às Enfermeiras CLÁUDIA RODRIGUES SAMPAIO, EDNA MARIA MARTINS DE O. CARVALHO, MARIA DO SOCORRO VIEIRA DA COSTA e MARIA ROSEANE DOS SANTOS, pela atenção e o apoio prestados, do início à conclusão dessa investigação.

Aos Médicos, Residentes e Sextoanistas da Maternidade Dona Evangelina Rosa, pela confiança e deferência com que sempre me trataram e, sobretudo, pelo atendimento prestado às adolescentes.

Às Nutricionistas da Maternidade, pelo companheirismo e envolvimento, para que o estudo fosse concluído.

Aos Funcionários do Instituto de Perinatologia Social do Piauí e da Maternidade Dona Evangelina Rosa, pelo o apoio e atendimento especial prestados às adolescentes.

Aos colegas da Pós-Graduação, em especial a Betzabeth Slater, Lúcia Leal, Gilson Teles, Maria Bernarda, Renatinha Cintra, e Beatriz Oliva, pelo convívio agradável e pelo apoio constante durante o período de desenvolvimento desse trabalho.

Aos Funcionários do Laboratório de Nutrição do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, Teresa Cristina C. Barreto e Sandra Maria M. Nascimento, pelo carinho, atenção e colaboração prestadas em várias etapas do desenvolvimento desse estudo.

Às secretárias do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da USP, Ângela M. L. Oliveira, Izabel Cristina B. Alves, Mônica Dealis Perussi, Benedita C. S. Oliveira e Elaine Midori Ychico, pela atenção e serviços prestados.

Às Bibliotecárias do Instituto das Químicas da USP, em especial à Moema R. dos Santos, pela atenção e cuidadosa revisão das referências bibliográficas.

Aos colegas do Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Piauí, pelo apoio e incentivo para a realização desse trabalho.

Ao José Reinaldo Riscal, pela análise estatística dos dados.

Ao João da Penha, pelos ensinamentos, amizade e agradável convívio.

Ao PROGRAMA DE INCENTIVO À CAPACITAÇÃO DOCENTE (PICD)-CAPES, pela bolsa de estudo concedida para a realização desse trabalho, bem como a todos os funcionários da coordenação do PICD, da Universidade Federal do Piauí.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos médicos CAROLINA DOS SANTOS OLIVEIRA, MÁRCIA SANTANA JORGE MARTINS E VICENTE DE PAULA CANAPUM, pela atenção, respeito e confiança que sempre tiveram em relação a minha pessoa, criando, dessa forma, condições para que esse estudo fosse conduzido.

Às estagiárias DILINA DO NASCIMENTO MARREIRO E MÁRCIA ANDREIA B. MOURA FÉ, pela dedicação e disponibilidade ilimitada, durante a fase de colheita do material de estudo.

À FABIANA POLTRONIERI que, com a sua prestatividade tão peculiar, teve um papel determinante para a condução desse estudo, dentro do seu propósito.

À FILOMENA BRANDIM, amiga e companheira, pela colaboração inestimável, da concepção à conclusão desse trabalho.

À amiga LÚCIA DE FÁTIMA PEDROSA, por ter me proporcionado, com a sua competência, importantes aprendizagens; bem como pela valiosa colaboração, durante a realização das análises de zinco.

Às alunas de iniciação científica, ADRIANA ROZIELLO E PATRÍCIA RONCADO, pela atenção, e inestimável ajuda na realização das análises de zinco.

Às amigas de sempre, JACQUELINE DOURADO E KÁTIA BRASIL, pelo carinho e apoio constantes durante todo o período desse trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	10
2.1. Implicações da deficiência de ferro na gravidez.....	31
2.2. Implicações da deficiência de zinco na gravidez.....	34
2.3. Implicações da deficiência de ácido fólico na gravidez.....	38
3. OBJETIVOS.....	43
3.1. Geral.....	43
3.2. Específicos.....	43
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	45
4.1. Caracterização da População.....	45
4.2. Esquema Terapêutico.....	46
4.3. Local do Estudo.....	48
4.4. Avaliação do Estado Nutricional.....	49
4.4.1. Análise da Composição da Dieta e Adequação de Consumo	49
4.4.2. Avaliação Hematológica e Bioquímica das Adolescentes e	51
conceptos	
4.4.2.1. Controle de Contaminação.....	51
4.4.2.2. Reagentes.....	51
4.4.2.3. Colheita de Sangue.....	51
4.5 Determinação do Ferro nas Amostras.....	52
4.5.1 Dosagem de Ferritina Plasmática.....	53
4.6. Preparo da Amostra e Separação dos Componentes do Sangue	53
para Análise de Zinco no Plasma e Eritrócitos	
4.6.1. Determinação de Zinco no Plasma.....	54
4.6.2. Determinação de Zinco nos Eritrócitos.....	55
4.6.2.1. Preparo e Leitura das Amostras.....	55
4.7. Preparo da Amostra e Análise de Ácido Fólico no Plasma e	56
Eritrócitos.	

4.8. Avaliação Antropométrica.....	57
4.9. Análise Estatística.....	58
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
5.1. Caracterização da População.....	60
5.2. Composição da Dieta, Segundo Grupos de Alimentos.....	65
5.3. Composição e Adequação da Dieta.....	66
5.4.1. Avaliação Antropométrica das Adolescentes.....	71
5.4.2. Avaliação do Estado Nutricional Referente ao Ferro, das Adolescentes Grávidas.	73
5.4.2.1. Análise Hematológica e Bioquímica do Ferro.....	73
5.4.2.2. Análise Hematológica do Ferro no recém-nascido.....	83
5.4.3. Avaliação Bioquímica do Estado Nutricional referente ao Zinco, das Adolescentes e Conceptos.	84
5.4.3.1. Análise do Zinco no Plasma.....	85
5.4.3.2. Análise do Zinco nos Eritrócitos.....	93
5.4.3.3. Zinco no Plasma dos Recém-Nascidos.....	96
5.4.4. Avaliação do Ácido Fólico no Plasma e Eritrócitos das Adolescentes e Conceptos.	99
5.4.4.1. Ácido Fólico no Plasma e nos Eritrócitos dos Recém-Nascidos.	106
5.4.5. Ferro, Zinco e Ácido Fólico: Características do Recém-Nascido e Complicações na Gravidez.	108
6. CONCLUSÕES.....	116
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
RESUMO	
SUMMARY	
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

Da década de cinquenta aos dias atuais, estudos com o apoio da Organização Mundial da Saúde, têm revelado ser alta a prevalência de anemias nutricionais no mundo. A deficiência de nutrientes hematopoéticos nos indivíduos em geral e, em especial entre mulheres grávidas e crianças, tem sido apontada como importante causa desses achados.

De acordo com esses dados, a deficiência de ferro é a mais importante deficiência nutricional do mundo e, se a anemia é usada como um indicador de deficiência de ferro, estima-se que cerca de 30% a 60% das mulheres e crianças, de países em desenvolvimento, sejam deficientes desse mineral (OMS, 1992). Esses dados são apoiados por WILLIAMS, WHEBY (1992) os quais acrescentam serem essas anemias, de maior frequência em mulheres com dietas inadequadas e que não recebem durante o pré-natal, suplementos de ferro e folato.

Folato e ferro são nutrientes essenciais que com frequência estão deficientes em dietas de grupos populacionais. Ambos são necessários para o desenvolvimento normal do sistema hematopoiético, bem como em numerosos processos metabólicos. Desta forma, a deficiência de cada um, ou de sua combinação, poderá resultar na anemia, com conseqüências fisiopatológicas associadas (BAILEY, CERDA, 1988).

A prevalência da deficiência de ferro, em qualquer população, está principalmente em função da biodisponibilidade do mineral na dieta, acrescida das variações das necessidades nos diferentes ciclos de vida (INACG, 1981).

Esta deficiência vem sendo amplamente investigada e, de acordo com YIP (1995), a elevada prevalência de deficiência desse mineral, no mundo, é consequência da inadequada ingestão de ferro alimentar, para alcançar as necessidades relativamente altas de ferro, durante a infância e a idade reprodutiva.

Com relação a gravidez, a deficiência de ferro tem sido relacionada ao aumento da morbidade e mortalidade de gestantes e do feto. A relação entre anemia da gestante e risco de nascimento de crianças prematuras parece, segundo SCHOLL et al (1992), específica da anemia por deficiência de ferro.

É importante assinalar que a anemia, durante a gravidez, é freqüentemente vista como um sintoma do pobre estado nutricional em relação ao ferro. Suplementos de ferro são constantemente fornecidos a gestantes, mesmo quando a queda na concentração da hemoglobina é devido ao aumento no volume plasmático, e não pela deficiência do elemento (LIND et al, 1981).

No que se refere a estratégias de intervenção, a deficiência de ferro e suas múltiplas conseqüências podem ser corrigidas através de medidas simples, de baixo custo e comprovada eficácia. A forma mais usada é fornecer ferro suplementar a gestantes, nutrizes e lactentes em programas de assistência primária à saúde. Apesar da eficácia comprovada desses programas, sua execução acha-se, por vezes, comprometida. Apontam-se dificuldades relacionadas ao abastecimento, distribuição e consumo dos suplementos de ferro na maioria dos programas da rede básica de saúde (GILLESPIE et al, 1991).

Com relação ao ácido fólico, embora este seja encontrado em vários alimentos, sobretudo vegetais, leguminosas e fígado, ele é altamente susceptível à destruição oxidativa pelo calor, ou outros processos culinários (BALL, 1994). O balanço negativo dessa vitamina é, na maioria dos casos, o produto combinado de uma dieta insuficiente de folato e do aumento da demanda pelo organismo.

HERBERT, 1965(45) assinala que, embora a anemia megaloblástica possa resultar de algum defeito na síntese de nucleoproteínas, mais de 95% dos casos decorrem da deficiência do ácido fólico e da vitamina B12. As estimativas de prevalência de deficiência de folato feitas pelo NHANES II (SENTI, PILVH, 1985) (15) são inconclusivas, devido ao pequeno tamanho da amostra. Mesmo assim, mostram que aproximadamente 20% das mulheres grávidas tinham baixo nível de folato no soro ou células vermelhas, quando comparadas a aproximadamente 13% em mulheres não grávidas.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (1987), uma dieta normal não é capaz de cobrir as necessidades aumentadas da mulher grávida, sendo necessário o uso de suplementos de folato, ou alimentos enriquecidos. Em casos de não suplementação com essa vitamina, a prevalência de anemia megaloblástica no final da gestação pode oscilar entre 24% e 60%.

O SUBCOMITÊ de suplementos de nutrientes durante a gravidez da National Academy of Science (1990) discorda, em parte, da posição da OMS e não recomenda de rotina o uso de suplementos de folato. Ao invés disso, ele estimula o consumo aumentado de fontes alimentares de folato, e recomenda os suplementos somente a gestantes de risco, como adolescentes grávidas e

mulheres com múltiplos fetos. Para esses grupos, os suplementos de folato são da ordem de 300 µg (678 nmoL)/dia.

É oportuno assinalar que o ácido fólico é uma vitamina precursora de vários importantes cofatores enzimáticos necessários para síntese de ácidos nucléicos e metabolismo de alguns aminoácidos. A ingestão insuficiente dessa vitamina resulta na inabilidade para produzir o ácido desoxiribonucléico (DNA), o ácido ribonucléico (RNA) e certas proteínas. A demanda orgânica para a mesma, é portanto proporcional à taxa de reprodução celular (GABY, BENDICH, 1991). Na gravidez, as necessidades de folato aumentadas, decorrem desta multiplicação celular marcadamente elevada, envolvendo o aumento do útero, desenvolvimento da placenta, expansão do volume sanguíneo, e o crescimento fetal (BAILEY, CERDA, 1988)(6).

Dentre os minerais de importância nutricional para o homem, é importante também que seja discutido o papel metabólico do zinco, e de suas interações, sobretudo com o ferro e o folato.

O zinco ocorre numa grande variedade de alimentos, na forma de íons Zn^{2+} , os quais tornam-se amplamente distribuídos através do corpo. Quanto às necessidades, estas são maiores durante os períodos de crescimento; tais como, na infância, adolescência, na gravidez e durante a lactação. Nesses períodos, as necessidades variam de 5 mg/dia para crianças até um ano de idade a 15 mg, durante a gravidez e a lactação.

Quanto aos grupos de risco à deficiência desse mineral- além de crianças, mulheres grávidas, lactantes e adolescentes, vale destacar também os vegetarianos, os idosos e alcoólatras (RUZ et al , 1991).

No caso específico da gravidez, a quantidade de zinco total necessária, é estimada em 100 mg. Aproximadamente 58 mg são utilizadas pelo feto, e o restante, assim distribuídos: 24 mg para o útero, cerca de 6 mg para o sangue, 5 mg para o tecido mamário, e 0,5 mg no fluido amniótico.

Com relação ao seu papel metabólico, o zinco participa em várias funções bioquímicas, incluindo a síntese de proteínas e metabolismo de ácidos nucleicos. Participa como componente de mais de 200 metaloenzimas e como parte estrutural de várias proteínas, hormônios e nucleotídeos. A manutenção, e a replicação do material genético (DNA e RNA), e o uso da informação genética para gerar proteínas específicas, são dependentes desse mineral (VALLEE , FALCHUK, 1993).

O zinco é conhecido também por interagir com vários hormônios, entre eles, o hormônio de crescimento, da tireóide, prolactina, corticosteróides, hormônios sexuais e insulina. É importante destacar que, as interações entre o zinco e os hormônios são recíprocas. No caso específico da gravidez, mudanças nas concentrações desse mineral são provavelmente mediadas por hormônios (GUTHRIE, PICCLANO, 1995).

A deficiência de zinco alimentar, em humanos, foi reconhecida na década de sessenta, entre adolescentes, no Iran e no Egito. O quadro clínico observado era de retardo no crescimento e na maturação sexual, hipogonadismo, anemia, hepatoesplenomegalia e respondia bem ao tratamento com o mineral (PRASAD, 1991).

Subseqüentemente, com base em pesquisas utilizando-se cálculos fatoriais, estudos de balanço, de biodisponibilidade e de “turnover”, com

traçadores, estabeleceu-se as quantidades de zinco necessárias ao equilíbrio orgânico (SANDSTEAD, 1995). Nos dias atuais, a essencialidade do zinco na dieta humana, é vista não somente para o crescimento normal e desenvolvimento, mas também para o sistema imune, manutenção do apetite, paladar, da capacidade de cicatrização e para a visão noturna (SANDSTEAD, 1991, GUTHRIE, PICCIANO, 1995).

Por outro lado, face aos achados em animais experimentais de vários efeitos deletérios na gravidez, provocados pelo estado nutricional deficiente em zinco, investigações têm sido conduzidas, em humanos, na tentativa de se verificar se essa condição nutricional traria as mesmas conseqüências para o homem. Dentre as complicações de maior freqüência destacam-se: na mãe, o parto prematuro, excessivo sangramento, trabalho de parto prolongado; e no recém-nascido, o baixo peso ao nascer e a malformação congênita (APGAR, 1992).

Dentro dessa discussão, é importante deixar registrado a hipótese levantada por SANDSTEAD (1995) - "Seria a deficiência de zinco um problema de Saúde Pública"? Estudos epidemiológicos associando o baixo nível de zinco plasmático com complicações na gravidez e testes de intervenção controlada, mostraram que a repleção do zinco melhora o desenvolvimento da gravidez. O autor encontrou ainda que o pobre estado nutricional do ferro, um fenômeno comum na mulher, está associado à deficiência nutricional do zinco. Dessa forma, o autor considera que a hipótese apresentada parece ser verdadeira.

A combinação ferro-folato, em alguns suplementos multivitaminas/minerais também vem sendo investigada, e os resultados em grávidas, assim como em indivíduos adultos, tem demonstrado reduzir a absorção do zinco (MILNE et al, 1984).

A gravidez no período da adolescência, tem sido motivo de atenção e de pesquisas nos últimos anos, onde se tem visto aumentar de forma considerável o número de gestantes com idades cada vez menores. Essa condição, teve início basicamente na década de setenta, quando se verificou que a atividade sexual e a gravidez aumentaram dramaticamente entre mulheres na faixa de 13 a 19 anos de idade (HAYES, 1987).

Segundo dados apresentados pela OPAS e OMS, (1988)(60) a gravidez na adolescência está se tornando um sério problema de Saúde Pública, podendo causar profundas repercussões na organização atual e futura da nossa sociedade.

Na opinião de WAJMANN et al (1988) a gravidez na adolescência constitui-se numa situação de crise, por implicar, simultaneamente, em dois fenômenos do desenvolvimento humano, a adolescência e a gestação. Esse fato, reforça a opinião de REES, WORTHINGTON-ROBERTS (1984) quando coloca que as interrelações de fatores no desenvolvimento da adolescência e da reprodução têm um grande significado clínico, em todos os aspectos da gravidez, acrescentando ainda como de importância o estado nutricional.

Nesse sentido, várias investigações com adolescentes grávidas vêm sendo conduzidas, porém, na sua grande maioria, os aspectos estudados têm

sido os de ordem biológica e psicosociais. Quanto aos aspectos nutricionais e suas implicações sobre o conceito, os dados são ainda bastante limitados.

A POSIÇÃO da American Dietetic Association (1992) é de que toda adolescente grávida é de risco nutricional, isso porque, suas necessidades para o crescimento e desenvolvimento são comprometidas pela demanda extra para o crescimento e desenvolvimento do feto. Ressalta ainda que a baixa renda, levando ao uso de dieta inadequada, e limitado acesso aos cuidados médicos apropriados, podem também contribuir significativamente para o risco nutricional.

No que diz respeito à anemia, crianças, adolescentes e gestantes, contituem grupos particularmente de risco à deficiência de ferro. Tal fato, deve-se ao aumento das necessidades impostas pela rápida expansão da massa vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos, característicos dessas etapas do desenvolvimento, o que torna esses grupos mais expostos à redução hemoglobínica, bem como às conseqüências próprias desta condição deficitária (MEDAL, 1971, BAILEY et al, 1982).

De acordo com a RECOMMENDED Dietary Allowances (1980), das deficiências alimentares da adolescente grávida, a de ferro é a de maior problema, em todos os grupos sócio-econômicos, sendo que o principal responsável por esse achado é a inadequada ingestão de calorias, freqüentemente verificada diante de esforços para a perda de peso. Não é surpreendente, portanto, que pesquisas sobre a ingestão de nutrientes mostrem uma alta percentagem de adolescentes do sexo feminino, consumindo menos do que dois terços das recomendações para vitaminas e minerais, em especial.

Com relação ao zinco e ao ácido fólico, o aumento das necessidades para as adolescentes grávidas decorre dos mesmos motivos anteriormente citados para o ferro, ressaltando-se ainda que esses dois nutrientes participam da síntese de DNA e RNA, o que torna esse grupo particularmente de risco no que se refere à deficiência dos mesmos.

Quanto às alterações nutricionais associadas às complicações da gravidez na adolescência, os dados disponíveis são bastante conflitantes, uma vez que não existe consenso se as intercorrências são de origem obstétricas, psicosociais, nutricionais, ou de interrelações entre as mesmas.

Pelo o exposto, e principalmente se considerarmos o impacto da gravidez no estado nutricional da adolescente, seja em relação aos nutrientes em estudo, ou às possíveis implicações sobre o conceito; torna-se evidente a necessidade de um melhor entendimento relativo às questões que envolvem a necessidade de uma suplementação adequada de ferro, ácido fólico e zinco, durante o ciclo gestacional.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O adolescente se caracteriza por ser o indivíduo que vivencia uma fase evolutiva, única e exclusiva da espécie humana, onde acontecem intensas e profundas transformações físicas, mentais e sociais que, inexoravelmente, o conduzirão a exibir características de homem ou de mulher adultos (GOMES, 1993). Estas transformações, lentas para uns e rápidas para outros, conferem à faixa etária adolescente, que vai aproximadamente dos 10 aos 20 anos, intensa vulnerabilidade. De acordo com a Lei n 8.069, de 13 de julho de 1990, do Estatuto da Criança e do Adolescente, considera-se adolescente, a pessoa na faixa etária situada entre 12 e 18 anos .

A Academia Americana de Psiquiatria Infantil e do Adolescente, por sua vez, estabelece o término da adolescência aos 21 anos de idade, ressaltando que até então, mesmo que o indivíduo seja emancipado, esteja trabalhando ou estudando, seja casado ou não, seja ou não pai ou mãe de família, manterá a condição de adolescente, e como tal deverá receber os cuidados devidos e necessários. Por outro lado, de acordo com especialistas da Organização Mundial da Saúde (1975), o período da adolescência, inicia-se aos 10 anos de idade e estende-se até os 19 anos.

As dificuldades em se estabelecer, quanto ao aspecto cronológico, o período da adolescência, de uma certa forma, vêm dificultando o estabelecimento das recomendações dos nutrientes. Esse fato, tem levado a extrapolar-se geralmente para essa fase, os dados utilizados para a infância e para a idade adulta.

Nesse sentido, no que diz respeito às recomendações nutricionais, MAHAN, ROSEBROUGH, (1984) colocam que as RDAs são desenvolvidas por grupos de idade cronológica e não por estágios físicos de desenvolvimento, que tenham influências primárias sobre as necessidades nutricionais individuais. No entanto, no caso da adolescente grávida, é importante que se considere tanto o seu desenvolvimento físico quanto a idade cronológica, e com isso seja estimada de forma mais precisa as suas necessidades nutricionais, e os seus riscos durante a gravidez.

Com relação aos riscos reprodutivos da adolescente grávida, as informações são bastante polêmicas, mas segundo WORTHINGTON-ROBERTS (1980) a melhor maneira de conhecê-los é através da idade ginecológica, ou seja, o intervalo de tempo, em anos, transcorridos entre a menarca e a idade à concepção. Para o “WORKING Group on Nutrition and Pregnancy in Adolescence” (1971) a idade ginecológica baixa (< 2 anos) e o crescimento físico incompleto são fatores implicados em maior demanda nutricional durante a gravidez.

De acordo com HEDIGER et al (1992) a depleção nutricional materna decorrente da gravidez pode ser um problema particular da adolescente grávida, que já apresenta estoques nutricionais mais baixos, devido a demanda para o seu próprio crescimento e a tendência à pobre qualidade da dieta.

Dentro desse contexto, a questão segundo SCHOLL, HEDIGER, (1993) está ligada basicamente ao fato da adolescente estar ou não ainda em crescimento, por ocasião da concepção. Os dados encontrados por esses autores mostram que a adolescente em crescimento tem bebês com menos

peso, quando comparados àquelas com estatura madura, e mulheres mais velhas. No entanto, a hipótese da competição pelos nutrientes, na grávida em crescimento e o seu feto é ainda bastante discutida.

A análise dos fatores contribuidores do risco nutricional da adolescente grávida mostra que a seleção inapropriada dos alimentos, e as necessidades para o crescimento são de grande relevância. Destacam-se ainda, limitados recursos econômicos, baixo nível educacional, e desajuste familiar (CHERRY et al, 1989).

No que se refere à ingestão de nutrientes de adolescentes grávidas, SKINNER et al (1992) estudando adolescentes com média de idade de 16 anos, da região do Tennessee, encontraram que a mesma era menor do que a RDA, para o magnésio, ferro, zinco, vitamina D, folato e B6. Demonstraram ainda, que 36% da energia era proveniente das gorduras, 50% dos carboidratos, e 14% das proteínas.

É importante também registrarmos que, com base nos dados de prevalência de anemias, suplementos de multivitaminas e minerais são comumente utilizados em serviços de pré-natal. Porém, no que diz respeito à suplementação de nutrientes hemapoiéticos, durante o período da gravidez na adolescência, bem como às possíveis interações entre esses nutrientes, verifica-se que os dados são por demais escassos, e também inconclusivos.

Diante desses fatos, dois aspectos devem aqui serem considerados. O primeiro diz respeito à utilização da suplementação medicamentosa de nutrientes hematopoiéticos, durante a gravidez. A posição da OMS quanto ao uso da suplementação com ferro e ácido fólico é indiscutível. A questão que

persiste, diz respeito às concentrações a serem utilizadas desses nutrientes, tendo em vista as já conhecidas interações entre minerais, e minerais vs vitaminas. O segundo aspecto, está ligado à escassez de dados na literatura sobre essa estratégia de intervenção de combate à anemia, na adolescente grávida, em particular.

Diante do acima exposto, apresentaremos nesse levantamento dados nutricionais referentes basicamente à mulher grávida madura, associando-se àqueles da adolescente, quando disponíveis.

Historicamente, a gravidez nos primeiros anos da vida reprodutiva, não constitui um fenômeno recente na humanidade. Em meados do século XVII, começaram a surgir relatos na literatura médica de gravidez muito precoces. Em 1658, foi descrito o caso de uma menina que deu à luz aos seis anos. Em 1751, Haller descreveu o caso da menina Anna Mimmenthaler, que menstruou aos dois anos, tendo o primeiro filho aos nove (MOTA, SILVA, 1994).

No Brasil, em 1884, conheceu-se um caso semelhante em Chique-Chique, na Bahia. A menina, com menstruações regulares desde o nascimento, deu à luz aos sete anos, através de parto natural, a dois fetos natimortos (RESENDE, RESENDE FILHO, (1991). Fatos como esses são excepcionais, e traduzem situações de precosidade sexual, associadas a desordens genéticas (MOTTA, SILVA, 1994).

Em São Paulo-Brasil, LIPPI, SEGRE, 1988 (21) num estudo conduzido com adolescentes entre 10 a 19 anos de idade, durante o período de 1980 a 1985, dão conta de uma alta incidência de gestantes neste grupo (19,68%), destas, 25,48% estavam com idade entre 10 e 16 anos.

Outros dados do Estado de São Paulo, apresentados por HENRIQUES, et al (1989) mostram que a proporção de mães com 15 anos aumentou 300% entre 1970 e 1980, sendo que, entre aquelas com 16 anos, o aumento foi de 126%.

Em Teresina, um estudo sobre o perfil social, psicológico, nutricional e médico de adolescentes grávidas, atendidas no “Instituto de Perinatologia Social do Piauí”, realizado no período de julho a setembro de 1991, cuja demanda deste grupo na Instituição representa 10% do total do atendimento pré-natal, mostrou que das 100 adolescentes pesquisadas, a faixa etária predominante era de 16 a 17 anos, sendo a maioria solteiras e nulíparas (CARVALHO et al, 1992).

Do ponto de vista biológico, vários são os riscos a que as adolescentes grávidas estão expostas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (1974) esse grupo apresenta uma incidência aumentada de complicações obstétricas, incluindo: hipertensão específica da gravidez, prematuridade, desproporção céfalopélvica, trabalho de parto prolongado e aumento da perda perinatal.

Dentre as complicações acima mencionadas, segundo MASO et al (1988) e McANARNEY, HENDEE, (1989), os maiores riscos de baixo peso ao nascer são encontrados entre bebês de mães adolescentes. Da mesma forma, também eleva-se nesse grupo, a incidência de partos prematuros.

Dados nacionais levantados sobre o tema, mostram que, na grande São Paulo, durante o ano de 1984, a taxa de mortalidade perinatal, entre recém-nascidos de mulheres com menos de 15 anos foi de 70/1.000, comparada a

58/1.000, entre aquelas cujas mães encontravam-se na faixa entre 15 e 19 anos, e 42/1.000, entre as mães com 20 a 24 anos (HENRIQUES et al , 1989).

SIQUEIRA et al (1981), estudando a evolução da gravidez em adolescentes, matriculadas em serviço de pré-natal, em São Paulo, verificaram que as principais intercorrências perinatais estavam representadas pela prematuridade e o menor peso do recém-nascido. Estes dados, tornam-se de relevância quando se leva em conta a maior morbidade e mortalidade a que estão expostas essas crianças.

Nesse mesmo Estado, MATHIAS et al (1985) evidenciaram que, mães com menos de 16 anos, tinham o dobro do risco de ter uma criança prematura e obtuário perinatal do que mães mais idosas. Segundo esses autores, a evolução pouco satisfatória das adolescentes precoces se deve à condição sócio-econômica associada com controle insuficiente do pré-natal, o que vem apoiar a hipótese apresentada por SLAP, SCHWARTZ (1989).

Uma explicação mais biológica para esses achados é apresentada por VITIELLO, (1981) o qual atribui o baixo peso ao nascer e a prematuridade, ao incompleto desenvolvimento do útero, que poderia levar a dificuldades de aumento do seu volume, no terceiro trimestre da gravidez, predispondo à prematuridade e insuficiência placentária, advinda da má vascularização da parede uterina.

Nesse sentido, MOTTA, SILVA (1994) admitem que mulheres muito jovens apresentam imaturidade física para suportar, sem ônus, as dificuldades e sobrecargas impostas pelo ciclo grávido-puerperal. Esta insuficiência

funcional pode ser decorrente do crescimento físico incompleto e da imaturidade do sistema reprodutivo.

Por outro lado, discordante dessas observações são os dados previamente apresentados por SILVA, (1984) que, estudando 539 recém-nascidos de adolescentes com menos de 20 anos, e 1.298 recém-nascidos de mulheres maduras não demonstrou a existência de qualquer tendência particular que os diferenciasse, concordante, portanto, com a posição de McANARNEY, HENDEE (1989).

Esses aspectos discordantes geram interrogações, uma vez que não existe consenso sobre as se complicações neonatais; se presentes, seriam resultantes da imaturidade do organismo materno, das condições ambientais e psicossociais desfavoráveis ou da associação multifatorial de eventos.

Quanto ao enfoque nutricional, as investigações ainda são bastante limitadas. Dentre aquelas disponíveis, registramos as de NAEYE (1981) que destaca a importância da competição por nutrientes, desencadeada pelas necessidades do feto e da mãe, ainda em crescimento e desenvolvimento, salientando que o baixo peso do recém-nascido, entre adolescentes, estaria relacionado à deficiência nutricional materna, ou a um ganho de peso insuficiente para responder às necessidades do binômio.

Nesse sentido, MASO et al (1988), investigando preditores antropométricos do baixo peso ao nascer, encontraram que o fenômeno baixo peso pode ser devido a um inadequado acúmulo materno de estoque de gordura e /ou uma excessiva mobilização de gorduras durante a gravidez.

Mais recentemente, PEREIRA et al (1992) pesquisando o estado nutricional de adolescentes grávidas, no “Instituto de Perinatologia Social do Piauí”, encontrou que das 66 adolescentes pesquisadas, 53% foram classificadas como de baixo peso, 71% tinham dietas hipocalóricas, e 25,8% apresentavam dieta hipoprotéica.

Em se tratando de minerais, segundo FAIRWEATHER-TAIT (1993), a detecção da deficiência de ferro nesse período é difícil. O volume de sangue total aumenta em 45%, ou seja, 1300 mL acima do nível de não grávidas. O plasma, em 50%, e as células vermelhas em 35%. Dessa forma, torna-se difícil se estabelecer índices “normais” do estado nutricional de ferro. É importante destacar que o aumento no volume plasmático, por exemplo, tem a função de promover um fluxo mais eficiente de sangue e de nutrientes para o feto (HYTTEN, 1985).

Além da hemodiluição observada, o ferro sérico fica mais baixo, por causa da elevada passagem transplacentária ao concepto, além dos efeitos hormonais. A capacidade de ligação do ferro aumenta, sendo observado mesmo na mulher com estoques do mineral (KNIGHT et al, 1994).

Freqüentemente, a mulher começa a gravidez com 200 a 300 mg de ferro de reserva, porém, necessita de cerca de 1000 mg durante este período, a fim de atender às necessidades do feto, e para a formação e desenvolvimento de novos tecidos (LAYRISSE, 1988). O aumento das necessidades fisiológicas, a partir do segundo trimestre de gravidez, passa de 0,8 mg/dia para 6,3 mg/dia, o que dificilmente será suprido pela dieta. É conveniente portanto, que a partir

desse período, a gestante receba ferro, seja por meio de alimentos fortificados, seja de forma terapêutica.

Com relação aos minerais em estudo, de acordo com o COMMITTEE on Nutrition of the Mother and Preschool Child (1981) as necessidades nutricionais para o ferro e o folato são significativamente aumentadas durante os períodos de reprodução e desenvolvimento, sendo elevada também a ocorrência de deficiências dos referidos nutrientes nesses estágios do ciclo de vida. A Organização Mundial da Saúde (1985) relatava, que, aproximadamente 51% das mulheres grávidas no mundo são anêmicas, sendo a insuficiência de fontes biodisponíveis de ferro responsável por metade desses casos. Por outro lado, HERBERT et al (1975) estimou que, numa escala global, a subnutrição do folato pode estar presente em um terço das mulheres grávidas.

Com o apoio da OMS, em diferentes partes do mundo, estudos de prevalência de anemia e do estado nutricional em relação ao ferro, folato e B12 foram realizados em mulheres grávidas. A África e o Sul da Ásia, por exemplo, apresentaram as maiores taxas de prevalência de anemia, alcançando mais de 40%. Na América Latina, esses percentuais chegam a 30% (OMS, 1989).

Segundo BEARD (1994) as estimativas no mundo de elevada prevalência de deficiência de ferro, em grávidas, decorre em grande parte da pobreza na qualidade da dieta, e da insuficiência de programas de suplementação com o ferro, em serviços de pré-natal, principalmente nas regiões subdesenvolvidas.

No Brasil, as informações disponíveis sobre a deficiência de ferro em gestantes são ainda limitadas. SZARFARC, (1974) conduzindo um estudo em

São Paulo, verificou que a anemia ferropriva estava presente em 52,3% das parturientes pesquisadas. Em 1993, a mesma autora encontrou prevalência de anemia em 34,3% das gestantes com mais de 20 anos de idade. Ainda em São Paulo, os dados de prevalência de anemia encontrados em mulheres grávidas por GUERRA, et al (1990) e RODRIGUEZ, et al (1991) foram de 32,5% e 29,2%, respectivamente.

Em Salvador, Bahia, NASCIMENTO, PACHECO (1990) examinaram 277 gestantes, de baixo nível sócio-econômico, na maternidade do Hospital Santa Isabel, onde verificaram uma prevalência de anemia de 52,4%.

Como parte de um diagnóstico sobre saúde, educação e trabalho em crianças e adolescentes no Estado do Piauí, NOGUEIRA, BRANDIN, (1991) investigaram a prevalência de anemia em mulheres não grávidas e grávidas e identificaram que, das 809 mulheres não gestantes, 35,6% eram anêmicas e, nas 34 grávidas, a prevalência de anemia foi de 27,4%.

No que se refere ao grupo de adolescentes grávidas, RUSH et al (1988) relatam o consumo médio de somente 1,8 mg de ferro/dia, quando comparado com 14,1 mg numa população controle de não grávidas. Ao contrário, SCHOLL et al (1993) reportam uma ingestão de ferro de aproximadamente 18 a 19 mg/dia, na maioria da população de grávidas adolescentes, negras e hispânicas. Embora os dados sobre a ingestão de nutrientes em adolescentes grávidas sejam limitados, a elevada prevalência de deficiência de ferro observada sugere, nesse grupo de idade, um desbalanço entre a ingestão de ferro e as necessidades para esse mineral.

Quanto aos dados de prevalência de anemia em adolescentes grávidas, no Brasil, SALZANO et al (1980) pesquisando em comunidades rurais do interior do Estado da Paraíba, encontraram uma prevalência aproximada de 40% de anemia em gestantes com idade inferior a vinte anos.

Em São Paulo, SZARFARC, (1983) investigando em clientes de Serviços de Saúde de 15 localidades do Estado, encontrou que 37,3% das mulheres com menos de 17 anos eram anêmicas, prevalência equivalente a encontrada na amostra de 17 a 18 anos, 36,6%.

Nesse levantamento de dados de prevalência de anemia, foram encontrados índices mais baixos, como os de adolescentes internadas em maternidades de Florianópolis e de Belo Horizonte, cujos valores foram de 12,35% e de 13,4%, respectivamente (BELEZA FILHO et al, 1984, e CABRAL et al, 1985). Em Curitiba, os índices de anemia, verificados entre adolescentes de até 16 anos, também internas em maternidade, ficaram em torno de 28,0 % (OLIVEIRA JUNIOR et al , 1989).

De acordo com documentos publicados, ou de relatórios de trabalho, BATISTA et al (1988) destacam que as informações existentes sobre o problema das anemias em gestantes com menos de 20 anos de idade são escassas e pouco conclusivas. Associado a esse aspecto, os dados disponíveis se aplicam a amostras estudadas, a partir da demanda espontânea aos Serviços de Saúde; o que sob o aspecto epidemiológico, constitui uma evidente limitação. Dados de levantamentos referentes à anemia em gestantes menores de vinte anos de idade, apresentados por esses autores, mostraram que em

Recife, os valores encontrados variavam de 7,9% a 39,7%, sendo que o valor inferior foi verificado em população que fazia uso rotineiro de sais de ferro.

Dados mais recentes, para essa população, apresentados por FUJIMORI (1994) demonstraram que cerca de 50% das adolescentes estudadas eram deficientes em ferro, de acordo com a saturação de transferrina e zinco protoporfirina, condição que se mostrou mais grave no final do processo gravídico, quando mais de dois terços das gestantes encontravam-se deficientes. A anemia, quando diagnosticada pela concentração de hemoglobina ($Hb < 11 \text{ g/dL}$) foi detectada em 14,2% da população estudada, variando de zero nas primeiras 12 semanas de gestação a 22,2% no período de 33 a 36 semanas de gravidez.

Nos Estados Unidos, dados apresentados por BEARD, (1994) mostram que a prevalência de anemia em adolescentes entre 12 e 19 anos era de 10,8%, 15,9% e 36,7%, em cada trimestre, comparado com mulheres entre 25 e 29 anos, cujos valores foram de 10%, 12,7% e 31,5%, respectivamente. O mesmo autor coloca que ao entrar no estudo, aproximadamente 70% das pacientes tinham estoques de ferro depletados, e essa tendência persistia ao longo da gravidez, apesar da suplementação com o mineral.

Estudando em adolescentes grávidas, com 36 ± 2 semanas de gravidez, o estado nutricional referente ao folato, B12 e ferro, GADOWSKY et al (1995) encontraram que 22% das adolescentes eram anêmicas, e 78% tinham estoques depletados de ferro ($< 12 \mu\text{g/L}$)

Dentro da problemática das anemias nutricionais, durante a gravidez, é oportuno também destacar que deficiências combinadas de ferro e folato são importantes na etiopatogenia desse quadro.

Considerando o fato de que a ferropenia pode disfarçar a carência concomitante de folato, a melhor maneira de se averiguar a real deficiência nutricional, consiste na administração de suplementos terapêuticos (OMS, 1975, BACKER, DeMAERYER, 1979).

Pesquisas conduzidas em Israel, com gestantes utilizando suplementos na proporção de 100 mg de ferro para 300 µg de folato, isolados ou combinados, a partir do segundo trimestre de gravidez, demonstraram que das mulheres que receberam ferro e folato, 90% tiveram aumento na concentração de hemoglobina, e somente 26% das que receberam ferro ou folato isoladamente mostraram esse aumento. Nesse estudo, pode-se verificar que a suplementação associada, reduziu a prevalência de anemia em grávidas de 50% para menos de 6%.

PETKIN, (1981) demonstrou que das 3000 mulheres grávidas pesquisadas, 30% tinham níveis de hemoglobina menor 10 g/dL, e que este valor alcançava os 50% quando adotava o critério da OMS (Hb < 11 g/dL). Identificou ainda, que apesar de muitas mulheres apresentarem níveis normais de hemoglobina (Hb > 11 g/dL), elas tinham níveis de folato no soro de menos que 3 ng/mL, indicando que a deficiência de folato é um fator significativo de aumento da anemia nesse período.

Em adolescentes grávidas, BAILEY et al (1980) encontrou resultados concordantes aos do autor acima citado. Da população estudada, 40% tinha

baixo nível de hematócrito. O folato no soro apresentou-se baixo (3 a 6 ng/mL) em 68%, e deficiente (< 3 ng/mL) em 15% das adolescentes. O ferro sérico foi normal (maior que 50 µg/dL) em 96% e a saturação de transferrina estava normal em 885 de todas as gestantes. Esses achados demonstraram ser a deficiência de folato muito mais prevalente do que a deficiência de ferro, nessa população.

Contrariamente, MASHAKO et al (1991) observaram, em suas pesquisas, que a deficiência de ferro era a principal causa de anemia, estando presente em 54%, e a deficiência de folato em somente 6% dos indivíduos pesquisados.

Avaliando a eficácia da suplementação com ferro (60 mg) e folato (250 µg) no controle da anemia em grávidas, ATUKORALA et al (1994) encontraram uma prevalência de anemia de 65,4% e de 59,2% em mulheres com 24 e 32 semanas de gravidez, respectivamente.

Na Amazônia-Brasil, LEHTI, (1990) avaliou a ingestão de ferro e folato, e o estado nutricional de grávidas e de lactantes. Os resultados apontam que a ingestão dos dois hematínicos estavam bem abaixo dos recomendados. Apesar disso, a maioria das mulheres apresentavam valores aceitáveis para a hemoglobina, hematócrito e MCHC. Quanto aos níveis de folato no soro, para quase toda a amostra foi extremamente baixo (<2,5 ng/mL).

Como já previamente mencionado, a mulher grávida tende a tornar-se deficiente em ambos, ferro e folato. A OMS, (1989) recomenda o uso combinado dos dois hematínicos, nas concentrações de 250 µg de folato e 60

mg de ferro, duas vezes ao dia, a partir da metade do segundo trimestre de gravidez.

No que diz respeito ao zinco, a sua deficiência ocorre em indivíduos e populações, cujas dietas são baixas em fontes de zinco biodisponíveis, tais como a carne; e alta em cereais não refinados, que são ricos em fitatos e fibras. Informações precisas sobre o número de pessoas afetadas pela deficiência alimentar de zinco não estão disponíveis. Mesmo assim, a natureza das dietas, associada à deficiência desse mineral, sugere que a deficiência leve seja comum em algumas populações (SANDSTEAD, 1991).

Em pesquisas relacionadas à ingestão de zinco, conduzidas nos Estados Unidos, no período de 1909 a 1981, ficou demonstrado que a dieta dos americanos tinha quantidades limítrofes de zinco, fornecendo entre 11 e 13 mg/dia (SOUTHGATE, JOHSON, 1989).

Em trabalhos conduzidos com gestantes, TUTTLE et al (1985), HUNT et al (1987) verificaram que a ingestão de zinco era cerca de metade das recomendações. KIRSEY et al (1994), estudando a relação entre zinco materno e complicações na gravidez, encontraram através da ingestão diária estimada de zinco, durante o segundo trimestre de gravidez, que 54% das mulheres consumiam menos do que 9 mg/dia.

No Brasil, ainda são poucos os estudos sobre a ingestão diária de zinco em populações, e esse fato torna-se ainda mais grave, quando se trata do grupo gestante, e de gestante adolescente. Em 1978, na Amazônia, SHRIMPTON et al (1983), investigando a ingestão de zinco em trabalhadores, observaram que a média de zinco alimentar era de 54,7% das recomendações. Verificaram,

ainda, que os trabalhadores com baixa ingestão foram os que apresentaram as mais baixas concentrações séricas de zinco, comparados com aqueles de nível sérico normais.

DANTAS, COZZOLINO (1990) analisando a dieta consumida pela população de São Paulo, com renda inferior a 2 salários mínimos, verificaram um consumo inferior às quantidades recomendadas. Esse dado, foi posteriormente confirmado por PEDROSA, COZZOLINO (1989) numa dieta regional do Nordeste.

Pesquisa mais recente, realizada por TRAMONTE (1994) sobre biodisponibilidade de ferro e zinco, em dieta típica da população brasileira de baixa renda, mostrou que a mesma encontrava-se limítrofe quanto a esses nutrientes.

Por outro lado, investigações voltadas para buscas de prováveis associações entre ingestão de zinco na dieta e parâmetros bioquímicos relacionados a esse elemento, nos mostram dados bastante conflitantes.

Em vários estudos conduzidos com mulheres grávidas não se têm verificado associação entre a ingestão de zinco e a concentração plasmática desse mineral (HUNT et al, 1979, HUNT et al, 1983, HUNT et al, 1984, TUTTLE, et al, 1985). Ao contrário, HUNT, et al (1987), e KIRKSEY, et al (1994) pesquisando também em mulheres grávidas, observaram existir uma significativa associação entre baixa ingestão de zinco e queda na concentração plasmática do mineral.

Dentro desse contexto, é importante ressaltar que muitas dessas controvérsias podem ser explicadas pelas adaptações fisiológicas maternas. Durante a gravidez, normalmente a concentração de zinco plasmático declina de 20% a 30%, quando comparados aos valores de mulheres não grávidas (SWANSON, KING, 1983, HAMBRIDGE et al, 1983, VIR et al, 1981. Isso em parte, segundo SWANSON, KING (1987) reflete a transferência materno fetal de zinco, e a expansão normal do volume plasmático materno.

A opinião de HALSTED et al (1968) sobre o tema é de que a hipozincemia observada em mulheres e animais experimentais recebendo estrogênio, pode ser atribuída a elevados níveis do hormônio nesse período de vida. Esse dado é apoiado por ÇAVDAR et al (1980), acrescentando a ele, o importante papel das fibras e dos fitatos, na deficiência de zinco, encontrados em dietas ricas em cereais.

Analisando o papel do zinco na reprodução, KEEN, HURLEY (1989) evidenciaram, que a redução na concentração do zinco plasmático durante a gravidez, seja devido provavelmente, além da expansão do volume plasmático, ao efeito do estrogênio e da progesterona sobre o acúmulo do zinco no fígado, e da passagem do mineral para o feto. A suplementação com 10 a 20 mg de zinco/dia, não eliminou o declínio na concentração de zinco plasmático.

As observações de que a extensão do declínio do zinco plasmático, durante a gravidez, possa ser influenciado pela suplementação com o elemento, sugerem que, embora a redução do zinco seja “fisiológica”, a extensão do declínio em algumas mulheres, pode ser de magnitude suficiente para representar risco para o feto.

Analisando esse tema, GOLDENBER et al (1995) sugerem que a suplementação com zinco melhora as condições da gravidez, como também apoiam a inclusão de multivitaminas/mineral, durante o período pré-natal . Quanto à dose mínima, essa ainda não é conhecida embora, em seus estudos, os efeitos benéficos sejam demonstrados com suplementos de 25 mg de sulfato de zinco.

No que se refere à interação entre minerais, tem sido estabelecido que o zinco pode interagir com o ferro, cobre, cádmio, fósforo, cobalto, manganês, cálcio e estanho (SOLOMONS, 1983). Em 1986, o mesmo autor, revisando a literatura sobre as conseqüências da interação ferro-zinco na nutrição humana, concluiu que os efeitos prejudiciais ao estado nutricional do zinco são decorrentes do consumo excessivo de ferro inorgânico, de origem alimentar ou na forma de suplemento.

Nesse sentido, estudo conduzido por SOLOMONS, JACOB (1981) demonstram, que, a resposta do zinco plasmático à 25 mg de zinco oral, foi marcadamente diminuída quando 75 mg de ferro inorgânico foi administrado simultaneamente, indicando que a biodisponibilidade do zinco no homem, pode ser reduzida pelo ferro inorgânico.

PEDROSA, COZZOLINO (1989) avaliando em ratos o efeito da suplementação com ferro na biodisponibilidade do zinco numa dieta, verificaram que a biodisponibilidade do mesmo diminuía com a suplementação de ferro, principalmente quando a concentração deste era da ordem de 4 vezes superior às suas necessidades.

Por outro lado, vários relatos de estudos em mulheres grávidas, que eliminaram variáveis de confusão como a idade gestacional ao parto, peso pré-gravídico, tabagismo etc; indicam uma associação entre o peso ao nascer e o estado nutricional do zinco materno. Dessa forma, condições que afetem o estado nutricional desse mineral, passam a ter uma importância maior. Dentre essas condições, têm sido bastante discutidas, o fumo e a suplementação com o ferro (APGAR, 1992).

Nessa linha de pesquisa, BLOXAM et al (1989) encontraram em mulheres grávidas, fazendo uso de suplementos de ferro de 90 mg/dia, uma diminuição na concentração de zinco no soro de 7% a 15%. Em adolescentes grávidas, foi encontrado por DAWSON et al (1989), que, o consumo de 18 mg/dia foram suficientes para reduzir as concentrações de zinco no soro em 30% a 40%.

Levando-se em consideração que suplementos com ferro podem afetar, de forma negativa a absorção do zinco, o subcomitê sobre suplementos de nutrientes do "COMMITTEE on Nutrition in Pregnancy and Lactation of the Institute of Medicine (IOM) (1990) recomenda, que, quando doses terapêuticas de ferro de 60 a 120 mg/dia forem prescritas, os tabletes multivitaminas/minerais, contenham também 15 mg de zinco e 2 mg de cobre.

A combinação ferro-folato em alguns suplementos vitamínico minerais também tem sido investigada, e segundo trabalhos realizados com gestantes e indivíduos adultos, recebendo suplemento oral ferro-folato, a absorção do zinco foi reduzida, o mesmo acontecendo com indivíduos que ingeriram somente folato (MILNE et al, 1984).

Nesse sentido, SIMMER et al (1987) investigando se a suplementação de rotina de ferro e folato em grávidas poderia ter efeitos prejudiciais ao metabolismo do zinco, encontraram um forte comprometimento na nutrição do mesmo, quando as concentrações de 350 µg de folato e 100 mg de ferro foram utilizadas.

Com relação ao folato e ao zinco, é sabido que os dois são essenciais para a sobrevivência de todos os animais. Embora, ambos participem na síntese de ácidos nucléicos, poucas investigações têm sido feitas sobre suas interações metabólicas.

FREDRICKS et al (1964) verificaram elevados níveis de zinco nas células vermelhas de pacientes com anemia megaloblástica, causada pela deficiência de folato, e subsequente diminuição do zinco nestas células após tratamento, sugerindo existir interação metabólica entre os mesmos.

MILNE et al (1984) registraram redução de 50% no zinco urinário e um aumento na excreção fecal quando suplemento de 400 ug de folato era fornecido em dias alternados. Eles sugerem que o folato impede a absorção do zinco, pela formação de quelatos insolúveis no lúmen intestinal, embora não tenha existido mudanças na excreção do ferro e do cobre, com o qual também forma complexo.

Num estudo envolvendo 450 mulheres grávidas, MUKHERJEE et al (1984) postularam que, a suplementação com o ácido fólico e suplementos de ferro podem, cada um, interferir com a absorção intestinal de zinco. Destacam ainda que os suplementos vitamínicos utilizados em pré-natal, que,

normalmente contém de 800 a 1000 μg de ácido fólico. inibem a absorção do zinco, o qual torna-se responsável pelos danos observados no feto.

De forma contrária, FULLER et al (1988) determinaram em ratas durante a gravidez e a lactação, o efeito do ácido fólico na dieta sobre o folato nos tecidos e nos níveis de zinco. Os autores verificaram que dietas com elevadas concentrações de folato (100 mg em 1 kg de dieta) aumentaram de forma significativa os níveis de folato no sangue porém, não alteravam as concentrações de zinco nos tecidos. Os autores sugeriram que se os resultados são aplicáveis ao homem, isso de uma certa forma assegura que a suplementação com folato não necessariamente cause deficiência de zinco, em mulheres grávidas. Esses dados foram posteriormente confirmados por BUTTERWORTH, TAMURA (1989), TAMURA et al (1992) e KAUWELL et al (1995).

Quanto à interação zinco vs folato, a hipótese para explicar esse comportamento, é apresentada por TAMURA et al (1978) os quais observaram que a absorção do poliglutamil folato foi reduzida em homens deficientes em zinco. Esses resultados, possivelmente poderiam ser explicados pela observação na redução da atividade da conjugase folato (zinco dependente), no fígado e intestino de ratos deficientes em zinco (KAISER et al, 1981).

2.1. IMPLICAÇÕES DA DEFICIÊNCIA DE FERRO NA GRAVIDEZ

Inúmeros são os resultados que apontam a anemia por deficiência de ferro na gravidez, como um dos estados patológicos mais comuns nesse período. O crescente interesse nessa área decorre da frequência com que se manifesta, e dos efeitos biológicos resultantes dos níveis sanguíneos deficientes em hemoglobina.

Apesar dos baixos níveis de hemoglobina e do hematócrito, durante a gravidez, constituem uma preocupação para o obstetra, existem poucos dados quanto aos riscos aumentados para o concepto (GARN et al, 1981).

Com relação aos efeitos deletérios provocados pela anemia na gravidez, estes são bastantes discutidos. Segundo a OMS, (1969), a anemia influencia maleficamente a gravidez, afeta o desenvolvimento do feto e de seu peso ao nascer, e ainda contribui significativamente para o aumento da mortalidade perinatal.

Essa posição da OMS continua sendo apoiada nos dias atuais. De acordo com STEPHENSON (1995) as conseqüências mais sérias da anemia durante a gravidez incluem: risco aumentado de morbidade e mortalidade materno e fetal, parto prematuro, e baixo peso ao nascer. O autor evidencia ainda que a anemia é estimada como sendo o fator causal de no mínimo 20% de mortes maternas.

No que se refere ao peso ao nascer, HARRISON, IBEZIAKO (1973) observaram que os recém-nascidos de mães que tiveram anemia, no decorrer e no final da gravidez, apresentaram médias inferiores de peso ao nascer. Os

dados desse estudo foram apoiados por BOGDEN et al (1978), que investigando a relação entre seis minerais e o baixo peso ao nascer, encontraram uma concentração plasmática de ferro materno, significativamente mais baixa no grupo de recém-nascidos de baixo peso do que nos controles.

Essas evidências são concordantes com os resultados obtidos por BEISCHER, (1971), GARN et al (1981). No entanto, não foram confirmados por HEMMINKI, e STARFIELD (1978). RODRIGUEZ et al (1991) pesquisando em 691 gestantes assistidas numa maternidade do município São Paulo, a relação entre anemia e desnutrição materna com o peso ao nascer, também não verificaram qualquer associação entre anemia e baixo peso ao nascer.

Dados mais recentes apresentados por SCHOLL et al (1992) demonstram que, o risco relativo para o baixo peso ao nascer, é triplicado em mulheres com anemia por deficiência de ferro, e ainda que o risco do parto prematuro, do recém nascido pequeno para a idade gestacional e o do baixo peso ao nascer, não foram aumentados de forma significativa, em mulheres anêmicas, que não eram deficientes em ferro.

Informações adicionais sobre o tema são apresentadas também por SCHOLL et al (1993) e SCHOLL, HEDIGER (1994) que concordam ser a deficiência de ferro um fator de risco significativo para a prematuridade e o baixo peso ao nascer. No entanto, esse fato só se torna importante, se a deficiência estiver presente no primeiro trimestre de gravidez. No segundo e terceiro trimestre, a anemia exerce pouco efeito sobre o feto.

Considerando a nossa realidade, VANNUCCHI et al (1992) ressaltam, que, o quadro de morbidade e mortalidade no Brasil evidencia, com clareza, a importância da anemia ferropriva não só na mortalidade infantil, como também na gestação, associada às complicações, e na prematuridade. De acordo com a Divisão Nacional de Epidemiologia- DNE do Ministério da Saúde, as deficiências nutricionais, incluindo as anemias carenciais, são importantes causas de mortalidade infantil no país, sendo as anemias responsáveis por aproximadamente 14.000 mortes, ou 1,3% dos óbitos em 1984 (como causa direta e indireta). Dois terços desses óbitos ocorrendo no Nordeste, e metade dos quais, em crianças menores de 5 anos e em mulheres em idade fértil.

Quanto às adolescentes, no curso da gravidez, as anemias, em grande parte condicionadas pela deficiência de ferro, assumem particular significado epidemiológico e social (VAN et al, 1972, MEDAL, 1971).

Avaliando a importância da deficiência de ferro na adolescente grávida, BEARD (1994) verificou que, ao entrar no estudo, aproximadamente 70% das pacientes tinham estoques de ferro depletados. Encontraram ainda, que, da mesma forma que SCHOLL et al (1993), 8% das crianças eram de baixo peso, sendo que todas elas eram filhos de mães que eram deficientes em ferro, no primeiro trimestre de gravidez.

2.2. IMPLICAÇÕES DA DEFICIÊNCIA DE ZINCO NA GRAVIDEZ

Efeitos adversos da deficiência de zinco em grávidas têm sido claramente demonstrados em várias espécies animais. Infertilidade, retardo no crescimento fetal, anormalidades no desenvolvimento fetal e dificuldades no momento do parto (HURLEY, SWENERTON, 1966; APGAR, 1977, HAMBIDGE et al, 1983, HURLEY, 1981, SANDSTEAD, 1981).

Ao contrário dos inúmeros trabalhos sobre os efeitos maléficos da deficiência de zinco materno em animais experimentais, existem poucas informações relacionadas à espécie humana. No entanto, existem dados sugestivas de riscos semelhantes. (HAMBIDGE et al, 1983).

Evidências de que a deficiência de zinco poderia ser um agente teratogênico em humanos, foi primeiro relatado por SEVER, EMANUEL (1973), os quais notaram a ocorrência de elevada frequência de defeitos no tubo neural, em regiões do mundo, onde a deficiência desse mineral era prevalente.

A adolescente grávida representa uma população de provável risco de deficiência nutricional, e o zinco é um dos nutrientes que pode estar em quantidades limitantes em suas dietas. Dentre os fatores que podem contribuir com o maior risco de deficiência do mineral destacam-se, a escolha alimentar inadequada, e a própria necessidade aumentada para o crescimento da adolescente (CHERRY et al , 1989) . Nesse sentido, WOLFE et al (1994) assinalam que a adolescente grávida tem necessidades maiores de zinco, a fim

de apoiar o desenvolvimento do feto e para manter a maturação esquelética após a menarca.

Em se tratando de gravidez, a nutrição adequada em zinco é essencial para o desenvolvimento embrionário e fetal (HAMBIDGE et al, 1983) (27). A deficiência desse mineral em ratas grávidas tem resultado numa variedade de malformações congênitas, bem como tem sido associada ao retardo no crescimento intra-uterino, diminuição no peso do cérebro fetal e anormalidades no comportamento (SANDSTEAD, 1981, APGAR, J., (1992).

Estudos em mulheres com complicações na gravidez e crianças malformadas, demonstram que a deficiência de zinco pode agir teratogenicamente em humanos (JAMESON, 1976). Observações em mulheres com acrodermatite enteropática, que engravidaram, tem revelado uma relação entre a inadequada nutrição do zinco e malformação congênita (HAMBIDGE et al, 1975).

Investigações conduzidas em 272 adolescentes grávidas, CHERRY et al (1981) demonstraram que seis das dez mulheres que deram à luz bebês com malformação, tinham baixo nível de zinco plasmático.

HAMBIDGE et al (1983) avaliando mulheres grávidas recebendo dietas suplementadas e não suplementadas com zinco, encontraram que a concentração de zinco plasmático no grupo não suplementado era significativamente mais baixo do que no grupo controle, e que havia um declínio progressivo no zinco plasmático, a partir do segundo mês, até o final da gravidez. E, ao contrário de outros estudos, não foi observada diferença nos

dois grupos, quanto ao peso ao nascer, retardo no crescimento intra-uterino ou malformação congênita.

Por outro lado, BRESKIN et al (1983) apontam que a queda no nível materno de zinco circulante parece coincidir com o período da organogênese, quando a susceptibilidade para a teratogênese é maior. Segundo esses autores, as conseqüências da deficiência do zinco materno durante esse período ainda são incertas, mas a possibilidade claramente existe, de um risco aumentado de malformação congênita e/ou abortos espontâneos.

TUTTLE et al (1985) estudando a nutrição do zinco e do cobre em mulheres primigestas normais, e as de risco de bebês com retardo no crescimento, observaram que nas do primeiro grupo, a concentração do zinco caía quando o volume plasmático aumentava, ocorrendo entre 14 e 35 semanas de gravidez.

Avaliando 70 mulheres grávidas, WELLS et al (1987) descreveram que a concentração de zinco nos leucócitos, durante o terceiro trimestre de gravidez, foi significativamente associada com o baixo peso ao nascer, e sugeriram inclusive sua determinação, como preditor de retardo no crescimento intra-uterino, nesse estágio da gestação.

Mais recentemente, NEGGERS et al (1990) descreveram que a prevalência de crianças de baixo peso ao nascer era significativamente mais alta (8 vezes) entre mulheres com concentração de zinco no mais baixo quartil no início da gravidez (16 semanas), independente de outros fatores de risco.

Outro estudo conduzido com adolescentes grávidas, de baixa renda, suplementadas (30 mg) e não suplementadas (placebo) com zinco, demonstrou que a frequência de partos pré-termos foi significativamente maior no grupo placebo (Zn=18%; P=28%). No entanto, quanto ao baixo peso ao nascer, a associação foi mostrada somente com os pesos de suas mães, sem significado com o tratamento CHERRY et al (1989).

A posição de ISLAM et al (1994), é de que o uso terapêutico do zinco em mulheres grávidas para melhorar o peso ao nascer ainda não está bem estabelecido. Os resultados encontrados por esses autores, não demonstraram existir associação entre o estado de zinco materno ou do cordão umbilical com o peso ao nascer. Verificaram ainda que, os níveis de zinco nos leucócitos e no plasma do cordão umbilical, foram sempre maiores do que os níveis maternos, em ambos, bebês pré-termos e a termo.

Face aos efeitos teratogênicos graves, observados na depleção materna de zinco, em animais experimentais, bem como de evidências epidemiológicas de que a deficiência grave materna do mineral, pode ser uma causa de malformação congênita do sistema nervoso central, incluindo anencefalia em humanos, investigações mais extensivas devem ser realizadas, em populações de riscos (ÇAVDAR et al , 1980).

2.3. IMPLICAÇÕES DA DEFICIÊNCIA DE FOLATO NA GRAVIDEZ

A deficiência de folato na mulher grávida, além da anemia megaloblástica, tem sido implicada em uma série de complicações obstétricas, particularmente, sangramento no terceiro trimestre, aborto, descolamento de placenta, prematuridade, baixo peso ao nascer, hipertensão específica da gravidez, malformação fetal e defeitos no tubo neural (ROTHMAN, 1970, BAILEY, CERDA, 1988).

Dentre essas, HIBBARD (1967) relata que em pacientes admitidas no hospital, com queixa de aborto, o distúrbio no metabolismo do folato era quatro vezes maior do que no grupo controle, em pacientes com período similar de gestação. Em casos de pacientes com dois abortos consecutivos, foram observadas alterações no metabolismo de folato em 40% dos mesmos, e com três ou mais abortos consecutivos, esse valor aumentava para 44%. Mulheres com sangramento no terceiro trimestre e com descolamento de placenta, mostraram incidência de 44 e 94% de deficiência de folato, respectivamente (STREIFF, LITTLE, 1967).

BAUMSLAG et al (1970) por sua vez mostraram que, o folato adicionado ao ferro suplementar, não só aumentava o peso ao nascimento como também reduzia a incidência de prematuridade em pacientes folato deficientes.

Avaliando também o efeito da suplementação isolada ou combinada de ácido fólico e ferro no recém-nascido, IYENGAR, RAJALAKSHM (1975) verificaram que a incidência de baixo peso ao nascer (menos de 2,5 kg) foi de

18 e 34%, nos grupos suplementados com ferro e folato e ferro isolado, respectivamente. Constataram ainda que, o peso e o conteúdo de DNA na placenta, foi significativamente maior no grupo suplementado com ferro e folato.

Como parte de um estudo para avaliar fatores de risco de retardo no crescimento fetal, TAMURA et al (1992), encontraram que a suplementação com o ácido fólico teve um efeito favorável sobre o peso ao nascer e Apgar de recém-nascidos, como também reduziu a prevalência de retardo no crescimento fetal e infecção materna.

Em relação a malformação fetal, é difícil obter dados seguros, uma vez que os danos ocorrem oito meses antes da anormalidade ser detectada. No entanto, é conhecido que a malformação fetal é duas vezes mais comum em pacientes com excreção excessiva de ácido formiminoglutâmico (FIGLU), quando comparada a pacientes com excreção normal (HIBBARD, 1967).

Em diversas partes do mundo, o defeito do tubo neural (DTN), anencefalia e spina bífida contribuem significativamente para a mortalidade e morbidade infantil. Alguns estudos têm revelado que o uso pré-concepção de multivitaminas, folato ou ambos, estão associados com a redução nessas prevalências (FOLATE, 1992). No entanto, muitas controvérsias ainda persistem quanto ao tema.

A relação entre o uso de multivitaminas, no período pré-concepcional e DTN, foi claramente demonstrado por LAURENCE et al (1980) e por CZEIZEL, DUDA (1992). Porém, estes não encontraram apoio no trabalho de MILLS et al (1989). A opinião de SMITHELLS et al (1981) sobre essa

discordância é de que o último estudo tenha sido conduzido em área de baixa prevalência de DTN.

SMITHELLS et al (1981) estudando o efeito da suplementação com 360 µg de folato em mulheres que deram à luz bebês com DTN encontraram que dos 428 recém-nascidos (RN) de mães que tomaram suplemento, 0,7% tiveram DTN, quando comparados a 4,7% dos RNs de mães que não fizeram uso da suplementação.

De forma contrária, LAURENCE (1985) e MOLLOY et al (1985) não conseguiram verificar qualquer redução no risco entre mulheres que tomavam 400 µg de folato e o grupo placebo. Esses dados, vieram apoiar os estudos em camundongos em que HEID et al (1992) sugerem que a deficiência de folato por si não é suficiente para produzir DTN .

Considerando esses aspectos, em setembro de 1992, o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos, com o propósito de reduzir o risco de uma gravidez com spina bífida, ou outro defeito no tubo neural (DTN), lançou uma recomendação de que todas as mulheres em idade fértil, capazes de engravidar, deveriam consumir 400 µg de folato/dia (RUSH ,1994).

Dentro desse tema, e apoiando a posição de RUSH (1994) informações mais recentes trazidas por DALY, et al (1995) demonstram que tomando-se como referencial a concentração de folato nas células vermelhas, o risco de DNT é de 8 vezes maior entre os bebês de mães com menos de 150 ng/ mL (340 nmol/ L) comparado com aquelas com nível de 400 ng/mL (906 nmol/ L). Os autores sugerem ainda que o dobro da concentração de folato nas células vermelhas é conseguido com a ingestão de 400 µg de folato. Esse valor, pode

levar a uma redução da ordem de 48% em todos os casos de DTN, e de 66% de DTN naqueles responsivos ao folato.

Os autores acima concluem portanto, que, se mulheres com nível de folato nas células vermelhas de menos que 150 ng/mL forem identificadas e suplementadas, o seu risco de DTN poderá ser reduzido em mais de 80%. Ressaltam ainda, a importância não só da suplementação, com também da fortificação com a vitamina, em áreas de risco.

Com relação às complicações obstétricas e fetais decorrentes da deficiência de folato na gestante adolescente, os dados disponíveis além de limitados são também questionáveis.

HIBBARD, 1967 investigou o efeito da deficiência de folato na gravidez, com particular interesse na ocorrência de abortos, sangramentos no terceiro trimestre, descolamento de placenta, comprometimento no crescimento, malformação ou morte fetal. As conclusões mostram que, existe uma correlação entre a deficiência de folato e as complicações acima citadas. Esses mesmos resultados também foram reportados por STREIFF, TITTLE (1967). No entanto, estudos mais recentes, questionam a real participação da deficiência do folato nessas complicações materno-fetal.

DANIEL, et al (1971) relatam que da amostra pesquisada, nenhuma paciente manifestou sangramento no terceiro mês, descolamento de placenta ou malformação fetal. A incidência de prematuridade foi quase idêntica nos grupos de mulheres normais e subnormais em folato. Surpreendentemente, 94% dessas pacientes tinham ingestão dietética de folato inferior a 50% das recomendações diárias, e 52% ingeriam menos que 10% do folato recomendado. Concluíram

portanto que, apesar das adolescentes ingerirem quantidades inadequadas de folato, e apresentarem baixos valores de folato sanguíneo, estes dados não constituíram fatores significantes nas complicações obstétricas.

Dessa forma, o agente etiológico para as complicações supra citadas, não nos parece único, mas deve-se somar a fatores referentes a já citada má nutrição, ao desequilíbrio emocional, e a falta de assistência pré-natal.

Diante das informações apresentadas, e apesar das controvérsias, fica configurada a importância de uma nutrição adequada, no caso específico do ferro, folato e zinco, durante a gravidez.

Levando-se em consideração que as necessidades nutricionais da mulher estão aumentadas durante a gravidez, de que existe interação metabólica entre esses nutrientes, e ainda de que a dieta dificilmente irá atendê-la nas suas recomendações, torna-se inquestionável a importância do uso dos suplementos, não deixando de se considerar as concentrações a serem utilizadas, bem como o acompanhamento pré-natal.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

√ Avaliar, o efeito da suplementação com ferro (diferentes concentrações), ácido fólico e zinco no estado nutricional de adolescentes grávidas e de seus conceptos.

3.2. Específicos

√ Verificar a adequação da dieta, quanto ao ferro, zinco e ao ácido fólico;

√ Avaliar, na adolescente grávida, mediante parâmetros hematológicos e bioquímicos, o estado de nutrição em relação ao ferro, zinco e ao ácido fólico;

√ Investigar o efeito de diferentes concentrações de ferro (80 e 120 mg) na resposta hemoglobínica, e nas reservas corpóreas;

√ Verificar se existe correlação entre as diferentes concentrações de ferro e o uso do ácido fólico e o estado nutricional do zinco;

√ Avaliar, através de medidas antropométricas, o estado nutricional das adolescentes;

√ Verificar se existe associação entre o estado nutricional do zinco e do ácido fólico materno e o crescimento do recém-nascido.

√ Verificar a ocorrência de complicações durante a gravidez, entre as adolescentes investigadas;

√ Verificar a ocorrência de correlação entre as complicações observadas, durante a gravidez, e o estado nutricional, referente aos nutrientes em estudo.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado em Teresina-Piauí, com adolescentes grávidas, assistidas em pré-natal, de um Serviço Público de Saúde. Para que o mesmo fosse conduzido, o protocolo utilizado foi previamente submetido e aprovado pelo comitê de ética da Instituição de realização da pesquisa. Após uma seleção prévia, adotando-se os critérios abaixo mencionados, as adolescentes foram informadas sobre a investigação, quando assinaram um termo de consentimento e concordantes com o estudo.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

A população estudada foi constituída inicialmente por 114 adolescentes grávidas, com idade entre 13 e 18 anos, que faziam parte da demanda espontânea do serviço de pré-natal do Instituto de Perinatologia Social do Piauí- Maternidade Dona Evangelina Rosa, e se encontravam no início da pesquisa com no máximo 20 semanas de gravidez. A idade gestacional, era calculada pela data da última regra, e na incerteza desta, a data era confirmada pelo exame de ultrasonografia. Esse estudo foi conduzido entre o período de outubro de 1993 a dezembro de 1994. Para efeito de seleção da amostra, alguns critérios de exclusão também foram utilizados, quais sejam:

- √ Apresentar complicações obstétricas ou médicas;
- √ Ocorrência de aborto num período de no mínimo seis meses anterior á pesquisa

- √ Feito uso de qualquer hematínico e contraceptivo oral, no período de seis meses imediatamente anterior à concepção;
- √ Fazer uso de drogas, fumo e álcool, e
- √ Uso de dietas especiais.

Todas essas variáveis, são consideradas como confundidoras, em estudos que tentam estabelecer a relação entre o estado nutricional materno e o do recém-nascido.

Face às características do estudo, algumas perdas na amostra foram verificadas, os principais motivos foram: abandono (56,4%); intolerância aos medicamentos (20,5%); aborto espontâneo (7,7%); erro na idade gestacional (7,7%) e parto prematuro (7,7%). O estudo foi concluído, portanto com uma amostra de 75 adolescentes grávidas.

4.2. ESQUEMA TERAPÊUTICO

Com relação ao regime terapêutico, o composto ferro foi oferecido na forma de sulfato ferroso ($\text{Fe}_2 \text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), contendo 120 e 80 mg de ferro elementar, administrados oralmente, em duas ou três vezes ao dia. Quanto ao ácido fólico, este foi fornecido, na forma de pteroilmonoglutamato, isolado ou associado ao sulfato de zinco (ZnSO_4) e tomado em dose única contendo 250 μg e 5 mg/dia, respectivamente, associado ou não ao ferro, com um intervalo de no mínimo uma hora após às refeições.

Para definirmos as quantidades de ferro e de ácido fólico utilizados, tomou-se por base o recomendado pela OMS (1989), alterando-se somente a

quantidade recomendada de ferro, de 60 para 80, face à disponibilidade do mesmo no mercado. Quanto ao zinco, oferecemos o equivalente à quantidade média freqüentemente encontrada numa refeição. A introdução do zinco, decorreu do fato de não se conhecer o estado de nutrição das adolescente quanto a esse mineral, uma vez que se pretendia avaliar também o possível efeito da interação entre o ferro e o ácido fólico no estado nutricional do mesmo.

Visando avaliar o esquema terapêutico proposto, as adolescentes foram distribuídas aleatoriamente, em cinco grupos, quatro de intervenção e um controle. Ressalte-se que, considerando a questão ética, o grupo controle do estudo também recebeu intervenção, porém, somente o ferro foi utilizado, na dose frequentemente prescrita na rotina do pré-natal, ficando assim distribuídos:

GRUPOS	FERRO (mg)	ÁC. FÓLICO(μg)	ZINCO (mg)
G I	120	250	0
G II	80	250	0
G III	120	250	5
G IV	80	250	5
G V	120	0	0

A distribuição das adolescentes nos grupos, se deu por meio de sorteio, o qual acontecia no momento em que a mesma ingressava na pesquisa. Para efeito de controle e avaliação da intervenção, as pacientes participantes do estudo tinham mensalmente agendamento médico e com a responsável pela pesquisa. Na consulta, era realizado o controle do uso dos medicamentos, pela

contagem dos comprimidos e drágeas restantes, e através de informação dada pela paciente. Em seguida, era feita a entrega dos medicamentos do mês. Na oportunidade, realizava-se também orientação alimentar, tomadas de peso e de altura, investigava-se eventuais problemas de rejeição aos medicamentos, bem como de qualquer tipo de intercorrência ligado à gravidez.

Considerando-se: a- possíveis reações adversas aos medicamentos; b- possibilidade de eventuais esquecimentos no uso dos mesmos e c- falta na consulta, adotou-se como critério de permanência no estudo, o prazo máximo de 15 dias sem uso dos medicamentos.

4.3. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Esse estudo foi conduzido no Instituto de Perinatologia Social do Piauí-Maternidade Dona Evangelina Rosa (MDER). O Instituto, é um anexo da maternidade, que se caracteriza por ser uma maternidade escola, que presta serviços à população geral, localizada em Teresina. Optou-se por essa Instituição, pelo fato da mesma ter mensalmente uma demanda desse grupo, que representa 10% do total de atendimento pré-natal (aproximadamente 300 adolescentes), e por manter um atendimento especial à adolescente grávida.

4.4. AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

Para efeito de avaliação do estado nutricional materno, com relação aos nutrientes em estudo, utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Consumo alimentar materno de ferro, zinco e folato.
- Concentração de hemoglobina;
- Hematócrito;
- Ferritina sérica;
- Concentração de folato no plasma e eritrócitos;
- Concentração de zinco no plasma e no eritrócito, e

No recém-nascido, o efeito da intervenção foi avaliado, além dos parâmetros supra citados, à excessão do primeiro e da ferritina, na idade gestacional, no comprimento, e no peso da criança ao nascer.

4.4.1. ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DA DIETA E ADEQUAÇÃO DO CONSUMO

A fim de conhecermos a média diária de ingestão alimentar das pacientes, em relação ao ferro, zinco e ao ácido fólico, no momento da primeira consulta, foi aplicado o método recordatório de 24 horas, registrando-se os alimentos por medidas caseiras. A escolha desse método decorreu, de sua rápida aplicação, e período imediato de recordação, características estas que o

diferencia de outros métodos mais demorados, e que sobrecarregam os indivíduos entrevistados.

Por outro lado se reconhece que esse método apresenta uma grande limitação, que é a alta variabilidade da ingestão de alimentos no dia-a-dia, outorgando ao mesmo, pouca representatividade, no que se refere ao consumo habitual, assim como à ingestão real de determinados nutrientes (THOMPSON, BYERS, 1994).

É importante no entanto assinalar que, de acordo com WILLET (1990) esse método é o mais adequado quando se deseja conhecer a ingestão média de nutrientes de um grupo populacional, ou a ingestão entre grupos culturalmente diferentes.

As determinações das concentrações dos nutrientes em estudo foram realizadas através da utilização do programa computadorizado “Sistema de Apoio à Decisão em Nutrição” (CENTRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 1990). As medidas caseiras foram convertidas, pelo programa, em gramas e mililitros. Para os alimentos não cadastrados, ou que não constassem os nutrientes em questão, utilizou-se tabela de composição química de alimentos (McCANCE, WIDDOWSON’S, 1991).

Para o cálculo de adequação desses nutrientes, utilizou-se o documento “Recommended Dietary Allowances” (FOOD AND NUTRITION BOARD, 1989).

4.4.2. AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA DA ADOLESCENTE E DO CONCEITO

4.4.2.1. Controle de contaminação

Toda a vidraria e material de polipropileno utilizado para as análises de ferro e do zinco foi desmineralizada, numa solução de ácido nítrico a 30%, por no mínimo 12 horas, e enxaguada dez vezes com água desionizada, minimizando assim a contaminação por metais (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

4.4.2.2. Reagentes

A água utilizada para o preparo das soluções e diluição das amostras foi processada pelo MILLI-Q[®] Water System (Continental Water System Corp. El Paso, Texas). Essa água apresenta-se livre de íons em resistência entre 10 e 18 M ômega/cm. Todos os reagentes utilizados foram de grau de pureza analítica (P.A.).

4.4.2.3. Colheita de Sangue

As amostras de sangue venoso na mãe foram coletadas por técnicos do próprio Instituto, e ocorreu em dois momentos. Um no período pré-intervenção,

16 a 20 semanas de gravidez, e o outro no período pós intervenção, de 37 a 38 semanas de gravidez. Na paciente em jejum, de no mínimo 10 horas, foram coletados 12 mL de sangue. A coleta foi feita com seringas descartáveis (Becton - Dickson Ind. Cirúrgica LTDA - Brasil), e agulhas inox, estéreis e descartáveis. Do total de sangue coletado, cerca de 2 mL eram recebidos em frascos de vidro, contendo etileno diamino tetracetato disódico (EDTA) a 8 %, para posterior análise da hemoglobina e do hematócrito.

Para efeito de análise dos minerais, ferro e zinco, cerca de 7 mL de sangue foram transferidos para tubos de ensaio desmineralizados, contendo como anticoagulante, citrato de sódio a 30% (3 mg/mL de sangue total). Para as análises de ácido fólico, os 3 mL restantes foram recebidos em tubos de ensaio, contendo como anticoagulante a heparina.

No recém-nascido, a coleta foi realizada através do cordão umbilical, antes da dequitação da placenta, pela a autora e/ou estagiária. O procedimento de distribuição das amostras para os tubos, bem como os anticoagulantes utilizados, foram os mesmos da mãe, alterando-se somente a quantidade de citrato de sódio, onde, face a ocorrência de coagulação, utilizou-se o dobro da quantidade usada para a mãe. Para efeito de controle de contaminação no centro cirúrgico, em casos de parto cesária, os tubos utilizados além de desmineralizados eram também esterilizados.

4.5. DETERMINAÇÃO DO FERRO NAS AMOSTRAS

Para a determinação da hemoglobina, utilizou-se o método de cianometahemoglobina, realizando-se as análises em espectrofotômetro

(MICRONAL®, B 295-II), com um comprimento de onda de 540 nm (INTERNATIONAL..., 1985). O critério para o diagnóstico de anemia foi o proposto pela OMS (1989) (Hb < 11 g/dL).

O hematócrito foi determinado pela centrifugação do sangue, segundo o método de microhematócrito (INTERNATIONAL...,1985).

4.5.1. DOSAGEM DE FERRITINA PLASMÁTICA

A ferritina no plasma foi determinada pelo método da Quimioluminescência (HEMMILIA et al, 1984). Foram caracterizadas como depletadas, aquelas pacientes com valores inferiores a 12 ng/mL (OMS, 1972).

4.6. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA E SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DO SANGUE PARA ANÁLISE DE ZINCO NO PLASMA E ERITRÓCITOS

O plasma foi separado do sangue total por centrifugação a 4000 rpm , durante 20 minutos (Centrífuga EXCELSA baby II ® 206-R). Foi extraído com pipeta automática, acondicionado em tubos de polipropileno desmineralizados, e estocado em freezer a -20°C para posterior análise.

Para separação do eritrócito e subsequente determinação de zinco, foi padronizado o método proposto por WHITEHOUSE et al (1982). O sedimento do sangue total foi lavado com 10 mL de solução salina isotônica, a

0,9%, cuidadosamente homogeneizado por inversão, centrifugado a 4000 rpm por 15 minutos, sendo o sobrenadante descartado.

Este procedimento, foi repetido por 3 vezes, para remover plaquetas e leucócitos, contaminantes do eritrócito. Após a última centrifugação, a solução salina foi aspirada, descartada, e a massa eritrocitária foi extraída cuidadosamente com o auxílio de uma pipeta automática, transferida para tubos de polipropileno desmineralizados, e mantidos à temperatura de -20 °C, até o momento da análise.

4.6.1. DETERMINAÇÃO DE ZINCO NO PLASMA

A determinação da concentração do zinco no plasma foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica, segundo o método proposto por RODRIGUEZ et al (1989). Duas alíquotas de cada amostra de plasma foram preparadas, diluindo-se em água desionizada, na proporção de 1: 4, e aspiradas diretamente no espectrofotômetro. As amostras hemolisadas foram descartadas.

O aparelho de espectrofotometria de absorção atômica utilizado foi da marca PERKIN-ELMER, modelo 373 , onde adotamos as seguintes condições de trabalho:

- Comprimento de onda: 213,9
- Fenda: 0,7 nm;
- Chama oxidante acetileno/ar, com fluxo de 2,5:15 L/min, respectivamente.
- Sistema de atomização: queimador com cabeça de uma fenda de 10cm

de largura, e nebulizador munido de pérola de impacto;

- Leitura em triplicata, com tempo de integração de 2 s.

O equipamento foi calibrado com soluções aquosas de glicerol a 3%, preparadas por diluição de padrão de zinco Titrisol®(MERCK), nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1,0 µg/mL, sendo os resultados fornecidos em absorbância.

Para verificar a exatidão das leituras das amostras, utilizou-se um padrão certificado, obtido do fígado bovino liofilizado (BCR No 185).

4.6.2. DETERMINAÇÃO DE ZINCO NOS ERITRÓCITOS

4.6.2.1. Preparo e leitura das amostras

Partindo-se de alíquotas de 500 µL de massa eritrocitária, diluiu-se esse material quatro vezes, em água Milli-Q®, gelada. A partir deste lisado, tomou-se uma nova alíquota de 200 µL, diluindo-se em seguida em 10 vezes. Os tubos foram homogeneizados, e aspirados diretamente no espectrofotômetro, sem digestão prévia. Brancos, preparados a 1% de ácido nítrico, foram lidos em paralelo às amostras, a fim de se verificar a contaminação de zinco durante o preparo das mesmas.

A determinação da concentração de zinco no eritrócito, foi feita utilizando-se o mesmo equipamento e condições descritas para o plasma, modificando-se apenas os padrões de zinco, agora preparados em solução aquosa. Essa análise foi conduzida após não ter sido verificado a existência de interferência de matriz.

Diante da falta de uma amostra certificada de sangue, para determinação de zinco eritrocitário, para efeito de controle das leituras das amostras, utilizou-se o mesmo padrão certificado de zinco, usado na dosagem do mineral no plasma (4.6.1).

Para expressar os resultados, em termos de massa de zinco/massa de hemoglobina, foram preparadas paralelamente ao zinco, as amostras para análise da concentração de hemoglobina. Uma alíquota de 20 μ L de eritrócito lisado foi diluída em 5 mL de solução de Drabkin, e dosado segundo o método da cianometahemoglobina (VAN ASSENDELFT, 1972).

Espectrofotômetro UV visível (SPECTRONIC 21 BAUCH & LOMB, modelo LD 100) foi utilizado para leitura da hemoglobina, num comprimento de onda de 540 nm. A partir dos valores das concentrações de zinco e da hemoglobina, calculou-se a concentração de zinco, expressa em μ g/g Hb.

4.7. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA E ANÁLISE DE ÁCIDO FÓLICO NO PLASMA E ERITRÓCITOS.

Os três mL de sangue coletados foram centrifugados, a 4000 rpm por 15 minutos, para obtenção do plasma e separação dos eritrócitos. Este material foi acondicionado em tubos de polipropileno, contendo ácido ascórbico, numa concentração final de 5 mg/mL, protegido da luz por papel alumínio, e mantido a - 20° C até o momento da análise. As análises das amostras foram realizadas utilizando-se o método de radioimunoensaio - Agente marcador: Iodo, através da radioatividade efetuada em sistema automático de duplo canal. Todas as

análises foram feitas em duplicata, e com controle de qualidade (CONRAD et al, 1981).

Para efeito de caracterização da depleção da vitamina, foram adotados os seguintes pontos de corte: Plasma : < 6 ng/mL e eritrócito: < 160 ng/mL (BAILEY, CERDA, 1988).

4.8. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A tomada das medidas antropométricas da mãe foi realizada, no próprio consultório, pela autora e ou estagiária. A medida do peso foi feita com balança marca Filizola, com precisão de até 100 g, estando as adolescentes descalças. A estatura foi medida através de antropômetro da própria balança, com precisão de até décimos de centímetros (mm), estando a adolescente em posição ortostática, e com os pés juntos.

As medidas obtidas de peso e de estatura foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC) ou índice de Quetelet, calculado a partir da expressão Kg/m^2 .

Os pontos de corte utilizados para o IMC são os recomendados pela Organização Mundial da Saúde, para uso internacional. Segundo essa proposta, os indivíduos são assim classificados:

- Baixo peso - IMC inferior a 20
- Normal - IMC de 20 a 24,99
- Sobrepeso - IMC de 25 a 29,99
- Obesidade - IMC superior a 30

(WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1990).

Quanto aos dados antropométricos dos recém-nascidos, estes foram obtidos através do cartão de crescimento da criança, preenchido pelo pediatra ou pela auxiliar de enfermagem.

4.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As informações obtidas, através de prontuários e fornecidas em consulta pelas pacientes, foram organizadas em planilhas utilizando-se o Programa Excel, versão 5.0, e a análise dos dados feita através do programa SPSS/PC⁺ versão 3.0.

Os dados foram agrupados para a população geral, e estratificados de acordo com os grupos de intervenção. Foram submetidos à análise descritiva, utilizando-se tabelas contendo médias, variâncias (desvios padrão) e intervalos de confiança.

A análise estatística dos dados, acerca da homogeneidade dos grupos para as variáveis investigadas, foi realizada aplicando-se o teste de variância (ANOVA) (YANAME, 1977). Para se obter uma maior estabilidade das variáveis, utilizou-se o logaritmo dos dados, sem prejuízo para a significância dos resultados.

Para efeito de comparação de valores, indivíduo a indivíduo, foi utilizado o teste “T-Student” pareado e o não paramétrico de Wilcoxon (YANAME, 1977, NOETHER, 1980, SPIEGEL, 1988).

A fim de se estimar o efeito da suplementação nos parâmetros avaliados, intervalos com 95% de confiança para a média, e para proporções de deficiência foram construídos (YANAME, 1977, BOUSSAB, MOREHIN,

1987, NOETHER, 1980). Para se verificar possíveis correlações entre os parâmetros analisados e os grupos de intervenção, também foi aplicado o teste de correlação de Pearson. Face ao número de dados por grupo ser menor do que 20, utilizou-se o nível de significância de 1%, e assim eliminou-se qualquer correlação espúria (NOETHER, 1980).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que serão apresentados, são produto de um estudo que se caracteriza por ser longitudinal e de intervenção controlada. Dessa forma, traz consigo algumas particularidades que refletem sobretudo no tamanho da amostra (**n**). Nesse estudo, em particular, a redução na mesma se deu de 112 adolescentes iniciais para um **n** final de 75. Por outro lado, face a algumas perdas na amostra sanguínea, por hemólise ou insuficiência de material, chama-se a atenção para o fato de serem encontrados nos resultados diferentes valores para a amostra, nos parâmetros analisados.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Para efeito de conhecimento sobre a população estudada, a **TABELA 1** traz algumas características das adolescentes envolvidas na pesquisa. No que diz respeito à idade, a média encontrada para a população foi de 16 anos, sendo de 68 o percentual daquelas com idade igual ou superior à média.

A posição do WORKING Group on Nutrition and Pregnancy in Adolescence (1971) quanto à idade é de que, meninas que engravidam antes de completarem 17 anos de idade, são consideradas de maior risco biológico e fisiológico. O risco biológico existe, se a gravidez ocorrer antes de cessar o

crescimento. Nos Estados Unidos, a média de idade da menarca é de 12,5 a 13 anos. Cerca de quatro anos após, ou seja, cerca de 17 anos de idade a grande maioria das meninas tem completado o seu crescimento linear e tem alcançado sua maturidade ginecológica.

Assim, pelo fato de estarem em crescimento, meninas com menos de 17 anos tem maior risco nutricional, em relação ao tamanho do corpo, do que a mulher adulta. A demanda adicional de nutrientes na gravidez pode comprometer o seu crescimento e aumentar o risco reprodutivo.

Conforme DUARTE- CONTRERAS, BARRETO-LOPEZ (1985), são consideradas grávidas de alto risco, aquelas com idade de até 17 anos (MOTA, SILVA, 1994). Outros agrupam, nesta categoria, somente aquelas com 16 anos ou menos (BROWN, FAN, GONSOULIN, 1991). Para ROSSITER et al, (1985), citado por MOTA, SILVA (1994) o risco existe somente até 15 anos.

Quanto à situação conjugal das adolescentes, observa-se que cerca de 54,7% delas eram solteiras, na ocasião da entrevista, e 45,3% casadas. Esses resultados são similares aos encontrados, para esse grupo etário, em São Paulo, por FUJIMORI (1994). A análise desses valores tornam-se importantes quando consideramos a posição da OMS (1975) ao afirmar que “a gravidez, desejada ou não, independente do meio cultural ou social em que ocorra, desempenha um papel fundamental na determinação das oportunidades futuras da jovem”, e acrescenta que “particularmente no caso da adolescente solteira, esse fato precipita uma série de acontecimentos que se combinam para desorganizar tanto a sua educação, quanto a sua vida familiar”.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

CARACTERÍSTICAS	PERCENTUAIS
Idade (anos)	
13 - 15	32
16 - 17	68
Estado Civil	
Solteira	54,70
Casada	45,30
Escolaridade	
1 ^o Grau incompleto	92,0
1 ^o Grau completo	6,7
2 ^o Grau incompleto	1,3
Renda Familiar	
Até 1 SM	38,3
1 - 3 SM	61,6

No que diz respeito ao nível de escolaridade, o que se verifica é que 92% das adolescentes tinham o 1^o grau incompleto. Esse achado ganha um significado maior quando assumimos que a condição educacional tem fortes reflexos sobre o grau de entendimento sobre o binômio saúde vs doença.

CAREY (1981) assinala que a gravidez no período da adolescência coloca a gestante e o recém-nascido em desvantagem social e educacional, o que sem dúvida contribui para a alta mortalidade infantil e para a gravidez de repetição. Ele estima que 70% ou mais das mulheres que deram à luz antes de 17 anos de idade, não acabaram o 2^o grau. As oportunidades de emprego diminuem, tanto pelo baixo nível cultural quanto pela necessidade que a mãe tem de permanecer grande parte do seu tempo ao lado do filho.

Segundo MONTEIRO (1988), a educação contribui para o desenvolvimento econômico e social do indivíduo, fato que está relacionado à habilidade que a educação básica tem de promover a satisfação de outras necessidades, como a alimentação adequada, habitação, vestuário e acesso aos serviços de saúde.

Como fator modulador do estado nutricional, a renda familiar das adolescentes também foi investigada. Os dados revelam que cerca de 38% e 61,6% delas faziam parte de famílias que recebiam até 1 salário mínimo e de 1 a 3 salários, respectivamente. O que sem dúvida contribuiu de forma importante para o perfil alimentar encontrado.

Com relação às condições obstétrica e ginecológica das adolescentes, a **TABELA 2** mostra que a média de idade da menarca foi de 12,5 anos, enquanto a idade ginecológica foi de 3 anos. Segundo o WORKING Group on Nutrition and Pregnancy in Adolescence (1971), a idade ginecológica baixa (< 2 anos) e o crescimento físico incompleto são fatores implicados em maior demanda nutricional, durante a gravidez. Por outro lado, de acordo com NAEYE (1981), idade ginecológica de dois anos ou mais sugere que o crescimento linear tenha cessado, ou acontece de forma lenta. Esses dados, de uma certa forma, nos permitem discutir com mais liberdade os resultados encontrados, sobretudo no que diz respeito às complicações obstétricas e aos parâmetros referentes aos recém-nascidos.

TABELA 2- CARACTERÍSTICAS GINECOLÓGICA E OBSTÉTRICA DAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

CARACTERÍSTICAS	
Idade da Menarca (anos)	12,5 ± 1,1 (*)
Idade Ginecológica (anos)	3 ± 1,3
Paridade (%)	
Primíparas	100,0

(*) Média ± desvios padrão

MOERMAN (1982) observou a ocorrência de bacia óssea imatura, em adolescentes com idade gestacional menor ou igual a dois anos; fato esse, capaz de contribuir, significativamente, para a maior incidência de desproporção céfalo-pélvica e outras distócias durante o trabalho de parto.

Quanto aos antecedentes obstétricos, verificou-se que 100% das adolescentes do presente estudo eram primigestas. No entanto, esse comportamento não foi identificado por SIQUEIRA (1981), LIPPI, SEGRE (1988), CHERRY et al (1988) e FUJIMORI (1994), cujos valores foram de 64,0%, 88,0% e 67,9%, respectivamente.

Considerando o papel da parasitose intestinal na etiopatogenia da anemia ferropriva, procurou-se conhecer o grau de infestação parasitária das adolescentes. Os resultados mostraram que das 67 adolescentes que fizeram pesquisa parasitológica, 57 tiveram resultado positivo, para *Ascaris lumbricóide* e/ou *Giardia lamblia* e *Entamoeba coli* e *histolítica*, e somente 7 fizeram o tratamento. Cabe, entretanto, apontar que estes parasitas não são considerados como expoliadores do ferro.

5.2. COMPOSIÇÃO DA DIETA, SEGUNDO GRUPOS DE ALIMENTOS

Analisando-se a composição média das dietas consumidas pelas adolescentes, através da TABELA 3, verifica-se que o Grupo de pães, cereais e massas (25,8%) e o Grupo de carnes, aves, peixes, ovos e leguminosas (25,4%) foram os que maior contribuição tiveram nessa dieta; seguidos pelos de frutas (14,2%) e de laticínios (13,4%). Ressalta-se aqui, o baixo consumo de verduras (1,4%), e o alto consumo de miscelâneos, tendo sido registrados nesse grupo, refrigerantes e café.

TABELA 3- QUANTIDADES MÉDIAS E COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DOS ALIMENTOS MAIS CONSUMIDOS PELAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

COMPONENTES	QUANTIDADES (g)	PERCENTUAIS (%)
GRUPO DAS GORDURAS, ÓLEOS E AÇUCARES		5,0
Margarina	10,0	1,0
Açucares,	1,5	1,5
Doces	25,0	2,5
GRUPO DE LATICÍNIOS		13,4
Leite	134	13,4
GRUPO DAS CARNES, AVES, PEIXES, OVOS E LEGUMINOSAS		25,4
Bife	95	9,5
Frango	47	4,7
Feijão	112	11,2
GRUPO DE PÃES CEREAIS E MASSAS		25,8
Pão	25	2,5
Cuscuz de milho	23	2,3

Biscoito Cream Craker	14	1,4
Arroz branco	186	18,6
Macarrão	10	1,0
Grupo de Verduras		1,4
Batata Inglesa	05	0,5
Cenoura	03	0,3
Beterraba	2,3	0,23
Abóbora	3,5	0,35
Grupo de Frutas		14,2
Banana	35	3,5
Laranja	75	7,5
Melancia	31	3,1
Mamão	09	0,09
Miscelâneas		12,7
Refrigerante	35	3,5
Café	92	9,2
Total	1000 g	100,0

5.3. COMPOSIÇÃO E ADEQUAÇÃO DA DIETA

A **TABELA 4** apresenta a composição da dieta consumida pelas adolescentes. A média do valor energético encontrado para essa população foi de 1990 ± 694 Kcal. Desse valor calórico total, as proteínas contribuíram com 19%, os lipídios com 25% e os carboidratos com 58%.

De acordo com COATES (1993), a ingestão de 40 a 50% das calorias em forma de carboidratos é suficiente para prevenir cetose e promover utilização ótima de proteína. Aproximadamente 20% das calorias ingeridas devem ser derivadas de proteínas, e 30 a 35% de gorduras. Os valores encontrados nesse estudo revelam portanto, que a dieta apresenta uma

distribuição dos nutrientes energéticos relativamente equilibrada, mostrando estar desbalanceada somente para os lípides.

TABELA 4- INGESTÃO MÉDIA DE ENERGIA E DE PROTEÍNAS E PERCENTUAIS DE ENERGIA PROVENIENTE DOS NUTRIENTES DA DIETA DAS ADOLESCENTES. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

NUTRIENTES	MÉDIA DE INGESTÃO	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
Energia (Kcal)	1990 ± 694	1.833 - 2.147
Proteína (g)	81,80 ± 29,7	75,0 - 88,52
Proteína (%)	19,0	
Lipídios (g)	59,0 ± 32	51,76 - 66,24
Lipídios (%)	25,0	
Carboidratos (g)	300,0 ± 107	275,8 - 324,0
Carboidratos (%)	58,0	

Tendo em vista a limitação de dados referentes às necessidades nutricionais de gestantes adolescentes, a estimativa das mesmas é normalmente formulada através da adição das quantidades diárias recomendadas (RDA) para mulheres grávidas adultas (WORTHINGTON et al, 1980). Esse método, no

entanto, está sujeito a erros, podendo subestimar as necessidades totais durante a gravidez.

A adolescente grávida constitui um grupo nutricionalmente de risco, tendo em vista que a maioria delas ainda se encontram em processo de crescimento e de desenvolvimento, além de haver demanda extra sobre o seu organismo, para o crescimento e desenvolvimento do feto (COATES, 1993).

Nesse sentido, procurou-se conhecer a adequação da dieta consumida pelas adolescentes, utilizando-se o padrão de referência da National Academy of Science (RDA, 1989). A TABELA 5 mostra que se consideramos a dieta adequada a partir de dois terços das recomendações, o consumo se mostra adequado para a energia e proteínas. Quanto aos micronutrientes, tanto os minerais ferro (35%) e zinco (65%), quanto o ácido fólico (30,0%), encontravam-se abaixo dos dois terços recomendados. É importante assinalar que, esses valores são compatíveis com a ingestão apresentada para os grupos de alimentos.

As necessidades energéticas aumentadas durante o crescimento rápido são geralmente alcançadas pelas adolescentes. Sabe-se, no entanto, que as adolescentes sob a pressão atual de se manterem magras, freqüentemente limitam o seu consumo de alimentos a níveis significativamente abaixo do necessário para alcançar a demanda de um crescimento normal (WORTHINGTON, 1980).

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO E ADEQUAÇÃO DA DIETA CONSUMIDA PELAS ADOLESCENTES, DE ACORDO COM O PADRÃO DE REFERÊNCIA DA NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (RDA-1989).

COMPONENTES DA DIETA	INGESTÃO DIÁRIA	MÉDIA	INGESTÃO RECOMENDADA	PERCENTUAL DE ADEQUAÇÃO
Energia (kcal)	1.990 ± 694		2500	79,6
Proteína (g)	81,8 ± 29,7		60	**
Ferro (mg)	10,5 ± 4,6		30	35,0
Zinco (mg)	9,77 ± 5,0		15	65,0
Folato (µg)	119,7 ± 82		400	30,0

(**) mais de 100% das necessidades

Estudos conduzidos nos Estados Unidos demonstraram várias deficiências alimentares, sendo a deficiência de ferro o maior problema, em todos os grupos sócio-econômicos. Em nosso meio, FUJIMORI (1994), procedeu a análise da adequação para o ferro, onde mostrou que mais da metade (53,6%) das adolescentes grávidas estudadas ingeriam menos do que 60% do recomendado para gestantes. Fato este também verificado em outros estudos, com essa população, (LORIS et al, 1985, SKINNER et al, 1992, SCHOLL et al, 1993, GADOWSKY et al, 1995).

No que diz respeito ao zinco, estudos envolvendo mulheres grávidas maduras têm mostrado inadequação alimentar para esse nutriente (TUTTLE et al, 1985, SCHOLL et al, 1993, KIRKSEY et al (1994). Em adolescentes, HUNT et al (1985) encontraram que a média de ingestão de zinco era de

aproximadamente 50% da RDA, enquanto que SKINNER et al (1992), encontraram uma adequação de 74,6% .

A deficiência alimentar do ácido fólico também é um achado frequente entre grávidas. Segundo CAMPBELL (1995) mais de um terço das gestantes no mundo são deficientes em ácido fólico. A incidência é oito vezes maior em gestações múltiplas e parece ser aumentada em adolescentes grávidas. Embora em 1989 as recomendações para essa vitamina tenham reduzido para 400 µg/dia (0,91 µmol/d) esta questão ainda permanece em discussão.

O ácido fólico é prontamente disponível nos alimentos, porém, por ser altamente instável ao calor, é facilmente destruído pela cocção, em temperaturas superiores a 100⁰ C e por mais de 15 minutos. Considerando que as melhores fontes dessa vitamina são os vegetais folhosos, e os cereais integrais, é de se esperar que, na dieta da adolescente, a freqüência com que estes alimentos aparecem seja baixa, conforme identificado nessa população.

Em mulheres maduras, os resultados também mostram uma baixa ingestão para essa vitamina. Dados apresentados por SKINNER et al (1992) e por JOHNSON et al (1994) mostram uma ingestão de 275 ± 150 µg/dia e de 234,4 ± 10,2 µg/dia, respectivamente. Segundo HUNT et al (1983), durante a gravidez, o ácido fólico e o zinco são dois nutrientes comumente consumidos em quantidades abaixo de dois terços da RDA. Mais de 90% das mulheres pesquisadas tinham dieta que forneciam menos do que dois terços da quantidade recomendada.

Dentro dessa discussão, KEEN, ZIDENBERG-CHERR (1994) chamam a atenção para o fato de que, embora a ingestão adequada para a maioria dos

nutrientes possa ser obtida a partir de uma dieta bem balanceada, tais dietas não fornecem todos os nutrientes nas quantidades da atual RDA, sobretudo no que diz respeito ao ácido fólico e ao zinco, a menos que a escolha de alimentos específicos seja feita.

5.4. AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DAS ADOLESCENTES E DE SEUS CONCEPTOS

5.4.1. Avaliação Antropométrica das Adolescentes

A avaliação do peso de adolescentes tem sido objeto de muitas discussões. O INSTITUTE (1990), por exemplo, não recomenda o uso de diferentes padrões para adolescentes e adultos. No entanto, é importante ressaltar que aplicando o padrão de adulto para adolescente, mais adolescentes serão classificadas como de baixo peso (RESS E LEDERMAN, 1992). Por outro lado, deve ser ressaltado que o ganho de peso entre adolescentes grávidas é pouco descrito; além disso, o padrão do ganho ponderal que deverá ser recomendado ainda está sendo debatido.

O resultado da avaliação nutricional, através do índice de massa corpórea, ou índice de Quetelet (kg/m^2), encontra-se na **TABELA 6**, onde pode-se verificar que, no período de 16 a 20 semanas de gravidez, a média desse índice, encontrada para a população, foi de $21,5 \pm 4,5$. Foram

classificadas como normais 65,3% das adolescentes, 28% como de baixo peso, e 6,7% como sobrepeso. Nesse estudo, não foi verificada correlação entre o estado nutricional materno encontrado e parâmetros antropométricos do recém-nascido.

TABELA 6- AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DAS ADOLESCENTES, ATRAVÉS DO ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO DE CASOS	PERCENTAGEM
	População (75)	21,5 ± 4,5 (*)
Normal (20 - 24,99)	49	65,3
Baixo Peso (< 20)	21	28,0
Sobrepeso (25 - 29,99)	05	6,7

(*) Média e desvio padrão

Em estudo conduzido também com adolescentes grávidas, os autores não conseguiram demonstrar relação entre o peso ao nascer e qualquer índice de massa corpórea (HEDIGER et al, 1990). De forma contrária, SCHOLL et al (1988) investigando 696 adolescentes grávidas, encontraram que o risco do baixo peso ao nascer associado com o ganho ponderal materno inferior a 9 kg foi diminuído em 50 %, quando este foi comparado ao ganho de 10 a 14 kg.

Poucas informações existem sobre o ganho de peso durante a gravidez na adolescência. Dessa forma, valores adversos ou padrões que possam estar

associados a complicações como a hipertensão específica da gravidez, e o diabetes gestacional podem não ser detectadas, em tempo hábil, que possibilite intervenções precoces (HEDIGER et al, 1990).

5.4.2. Avaliação do Estado Nutricional, Referente ao Ferro, das adolescentes e conceptos

Antes de conduzirmos as análises dos resultados encontrados para as adolescentes, um estudo prévio foi feito sobre a homogeneidade dos dados inter-grupos. Para tanto, aplicou-se o teste de variância (ANOVA), cujos resultados mostraram homogeneidade entre os grupos, para os parâmetros avaliados; a exceção do grupo três, para a variável ferro na dieta. Visando a obtenção de uma maior estabilidade das variáveis, utilizou-se o logarítmo dos dados, sem prejuízo para a significância dos resultados.

5.4.2.1. Análise Hematológica e Bioquímica do Ferro

A gravidez é caracterizada por mudanças fisiológicas e metabólicas que alteram parâmetros bioquímicos e hematológicos maternos, resultando em

diminuição ou aumento dos mesmos, quando comparado a valores normais da mulher não grávida (KNIGHT et al, 1994).

O estudo sobre a condição nutricional das adolescentes, referente ao ferro, foi investigada mediante a análise das concentrações de hemoglobina e de ferritina sérica, antes e após a intervenção. A TABELA 7 mostra que a média da concentração da hemoglobina para as adolescentes, no período pré-intervenção, foi de 11,3 g/dL. Ou seja, as adolescentes encontravam-se em condições limítrofes, quanto ao mineral em questão, sendo este estado observado também nos diferentes grupos de intervenção.

TABELA 7 - CONCENTRAÇÕES DE HEMOGLOBINA E DE FERRITINA SÉRICA, DAS ADOLESCENTES EM GERAL E SEGUNDO OS GRUPOS, NO PERÍODO PRÉ-INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ - MDER.

GRUPOS	HEMOGLOBINA (g/dL)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	FERRITINA (ng/mL)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População geral	11,30 ± 1,4 (74)*	10,99 - 11,60	17,30 ± 15,5 (73) (a)	13,52 - 20,58
Grupo I	11,24 ± 1,1 (15)	10,70 - 11,80	15,40 ± 13,0 (15)	8,83 - 21,97
Grupo II	11,58 ± 1,1 (13)	11,02 - 12,16	14,03 ± 11,0 (12)	6,87 - 19,03
Grupo III	11,13 ± 1,1 (16)	10,56 - 11,70	14,25 ± 9,7 (16)	9,49 - 19,01
Grupo IV	11,10 ± 2,2 (17)	10,05 - 12,17	22,78 ± 18,7 (17)	13,89 - 31,69
Grupo V	11,56 ± 1,1 (13)	10,97 - 12,15	19,00 ± 21,7 (13)	7,18 - 30,78

(a) Médias ± desvios padrão

(*) número de casos

Com o intuito de se conhecer os estoques de ferro das adolescentes, procedeu-se a análise da ferritina sérica. Os dados mostram que a média da

concentração encontrada, no período pré-intervenção foi de 17,3 ng/ mL, o que reflete a existência de ferro de reserva nessa população, durante nesse período.

A ferritina é uma das formas de estoque de ferro, reconhecida como o indicador mais sensível de armazenagem desse mineral (MILNE et al ,1990). Uma concentração inferior a 12 ng/mL é um indicador inequívoco de reduzido estoque de ferro e, quando combinado a um nível de Hb menor que 11 g/dL, fica caracterizada a anemia por deficiência de ferro (Institute of Medicine, 1990).

A prevalência de anemia nas adolescentes grávidas também foi investigada, para tanto, classificou-se como gestante anêmica, aquela que encontrava-se abaixo do ponto de corte proposto pela OMS(1968), hemoglobina < 11 g/dL. O que se pode observar é que, apesar da média da concentração de hemoglobina da população estar dentro dos valores da normalidade, 35% das adolescentes encontravam-se anêmicas. Esse achado, no entanto, pode ser explicado em parte, pelo fato da média encontrada (11,3 g/dL) estar no limite inferior da normalidade, associada à variabilidade observada para esse parâmetro, na população.

Poucos são os dados disponíveis sobre anemia em adolescentes grávidas. A literatura internacional mostra que nos Estados Unidos, por exemplo, a prevalência desse quadro, no segundo trimestre de gravidez era de 15,9% (BEARD, 1994), enquanto que no Canadá, GODOWSKY et al (1995) encontraram que 22% das adolescentes grávidas pesquisadas eram anêmicas.

Em nosso meio, esses valores alcançam cifras maiores como mostram os dados de prevalência encontrados por SALZANO (1980) e por SFARFARC

(1983), 40% e 37,5%, respectivamente, contendo portanto a prevalência encontrada nesse estudo. Por outro lado, dados mais recentes apresentados por FUJIMORI (1994) mostram que a anemia estava presente em 14,2% da população de adolescentes estudada, variando de zero, nas primeiras 12 semanas de gestação, a 22,2% no período de 33 a 36 semanas de gravidez.

Também de acordo com FUJIMORI (1989), a prevalência de anemia e de deficiência de ferro em meninas adolescentes, na região metropolitana da grande São Paulo, era de 30% e de 18%, respectivamente.

Deve-se também destacar, os dados de revisão sobre o tema apresentados por BATISTA et al (1988) onde constata-se variações consideráveis de prevalências de anemia, como no caso de São Paulo, onde se verifica a ocorrência de anemias desde 2,7% até 80,5%. Os autores chamam a atenção ainda para o fato da necessidade de estudos adicionais padronizados, admitindo-se, em princípio, que tais diferenças devem traduzir provável impropriedade metodológica de amostragem, de coleta de material biológico ou de técnica de dosagem de hemoglobina. No caso dos dados de Recife, as variações encontradas (7,9% a 35,5%) poderiam ser explicadas, em grande parte, pela descontinuidade da rotina de aplicação sistemática de sais de ferro às adolescentes.

A fim de conhecermos o perfil das adolescentes quanto às suas reservas de ferro, procedeu-se também um estudo sobre as concentrações de ferritina sérica. Tomou-se por base o ponto de corte de 12 ng/dL, o qual caracteriza o estado de depleção do mineral. Os resultados nos mostram que 52% das adolescentes eram ferro-depletadas. Esse quadro, no entanto, ainda é menos

crítico do que os observados por FUJIMORI (1994), e GODOWSKY et al (1995) de 76% e 78% de adolescentes ferro-depletadas, respectivamente.

Analisando o efeito da suplementação medicamentosa sobre o estado nutricional, referente ao ferro, o que se pode observar na TABELA 8 é que a intervenção provocou na população de adolescentes uma melhora significativa na resposta hemoglobínica. No entanto, a análise da utilização de diferentes concentrações de ferro elementar, 80 e 120 mg, associado ou não ao folato e zinco, não revelou mudanças na resposta hemoglobínica e nem no que se refere aos estoques do mineral.

Os dados desse estudo são, em parte, concordantes com ATUKORALA et al (1994), os quais verificaram, mediante suplementação com ferro (60 mg) e folato (0,25 mg), melhora significativa somente no que diz respeito às concentrações de hemoglobina, e só uma leve melhora no estado nutricional referente ao ferro. Mostraram ainda que o aumento na concentração desses nutrientes por dia, não provocou qualquer efeito benéfico nos parâmetros analisados.

TABELA 8 - CONCENTRAÇÕES DE HEMOGLOBINA E DE FERRITINA SÉRICA, NO PERÍODO PÓS-INTERVENÇÃO, DAS ADOLESCENTES EM GERAL E DE ACORDO COM OS GRUPOS DE INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	HEMOGLOBINA (g/dL)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	FERRITINA SÉRICA (ng/mL)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População	11,96 ± 1,6 (74) *	11,60 - 12,33	19,14 ± 14,42 (72) (a)	15,31 - 21,93
Grupo I	11,91 ± 0,9 (15)	11,42 - 12,40	21,73 ± 18,42 (15)	12,40 - 31,06
Grupo II	12,07 ± 1,3 (13)	11,39 - 12,77	16,83 ± 12,88 (11)	6,99 - 21,49
Grupo III	12,25 ± 1,7 (16)	11,40 - 13,12	21,63 ± 13,00 (16)	15,25 - 28,03
Grupo IV	11,51 ± 2,2 (17)	10,47 - 12,55	16,16 ± 15,27 (17)	8,91 - 23,41
Grupo V	12,14 ± 1,6 (13)	11,27 - 13,03	18,92 ± 11,77 (13)	12,51 - 25,33

(*) Número de casos

(a) Médias ± desvios padrão

Por outro lado, avaliando o impacto da suplementação sobre os índices de prevalência de anemia, na população em geral, verificou-se uma redução dos valores pré-intervenção (35%) para 16%, uma redução, portanto, da ordem de 54,3% (TABELA 9) (Fig.1). Analisando através dos intervalos de confiança, as proporções de prevalências, pode-se observar que essa redução foi estatisticamente significativa.

No que diz respeito à ferritina plasmática, é conhecido que a sua concentração cai, durante os dois últimos trimestres de gravidez, independente do estado do ferro, comportamento atribuído à expansão do volume plasmático (WADA, KING, 1994).

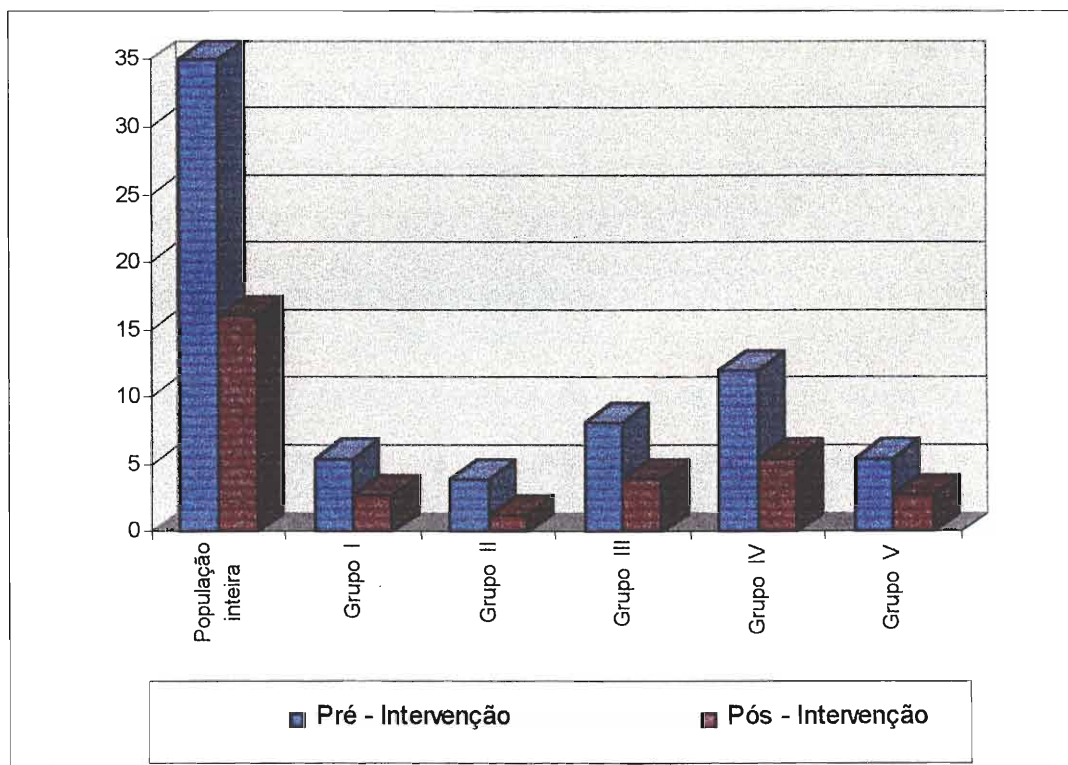
TABELA 9 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA POR DEFICIÊNCIA DE FERRO NAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS, ANTES E APÓS INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	PRÉ-INTERVENÇÃO Hb < 11 g/dL (%)	PÓS-INTERVENÇÃO Hb < 11 g/dL (%)
População inteira	35,0 (26) *	16,0 (12)
Grupo I	5,4 (04)	2,7 (02)
Grupo II	4,0 (03)	1,3 (01)
Grupo III	8,1 (06)	4,0 (03)
Grupo IV	12,0 (09)	5,4 (04)
Grupo V	5,4 (04)	2,7 (02)

(*) Número de casos

Em São Paulo, estudo pioneiro sobre os níveis de ferritina plasmática em mulheres grávidas, não suplementadas com ferro foi conduzido por TEDESCO et al (1988). Nele, os autores mostraram existir uma queda nas concentrações plasmáticas de ferritina, a partir do segundo trimestre de gravidez, porém não significativas. A média para a ferritina encontrada nesse estudo, no período de 11 a 20 semanas, e de 31 a 40 semanas de gravidez foi de 35,41 ng/100 mL , com amplitude de variação de 2,0 a 315 ng/100mL, e de 14,49 ng/mL com amplitude de variação de 2,6 a 32,0 ng/mL, respectivamente.

FIGURA 1. Prevalência de anemia nas adolescentes grávidas, antes e após a intervenção.



De acordo com os resultados de FUJIMORI (1994), para a população estudada de adolescentes grávidas, (34% suplementadas com ferro), as concentrações de ferritina plasmática caíram de forma significativa a partir da 21^a semana até o final da gravidez ($8,7 \pm 2,13 \mu\text{g/mL}$).

No entanto, nesse estudo, no período pós-intervenção, ao contrário dos trabalhos mencionados, as médias das concentrações de ferritina plasmática não mostraram alterações significantes ($17,30 \pm 15,5 \text{ ng/dL}$ e $19,14 \pm 14,42 \text{ ng/mL}$).

Por outro lado, se considerarmos a população de adolescentes grávidas, também suplementadas com ferro e folato, estudadas por ATUKORALA et al (1994), as concentrações de ferritina plasmática encontradas, no segundo ($21,6 \pm 13,4$) e terceiro trimestres ($19,3 \pm 14,2$) de gravidez são comparáveis com os valores encontrados nesse estudo. Dessa forma, temos aqui duas situações, o declínio “natural” na ferritina plasmática, sem suplementação, e valores inalterados para grupos suplementados.

Avaliando também o efeito da suplementação sobre a prevalência de adolescentes ferro-depletadas, o que se verifica é que houve redução nesse índice, de 52% para 35%. No entanto, através dos intervalos de confiança das proporções de prevalência, constata-se que essa queda não teve significado estatístico.

Diante do exposto, algumas considerações tornam-se aqui pertinentes. Numa população de risco de deficiência de ferro, como a do grupo em discussão, a suplementação com o mineral é a estratégia de intervenção mais indicada. A questão que ainda persiste são as quantidades que deverão ser utilizadas, e qual a frequência de uso da mesma. Segundo o INSTITUTE of Medicine (1990), suplementos contendo não mais do que 30 mg de ferro/dia deverão ser tomados, rotineiramente, por mulheres não anêmicas (hemoglobina ≥ 11 g/dL, no primeiro e no terceiro trimestres, e $\geq 10,5$ g/dL, no segundo trimestre), para minimizar tanto os efeitos colaterais, quanto os efeitos potencialmente adversos do ferro sobre a absorção do zinco.

Mulheres diagnosticadas como anêmicas, no início da gravidez, deverão ser tratadas com suplementos contendo de 60 a 120 mg de ferro/dia,

adicionados de suplementos multivitaminas/minerais, contendo 15 mg de zinco e 2 mg de cobre. Quando o quadro de anemia estiver sanado, a dose deverá ser de 30 mg/dia.

Uma outra vertente da discussão é apresentada por YIP (1995) quando coloca algumas limitações da suplementação com o ferro. Uma seria o sistema de distribuição de suplementos para os indivíduos, e a outra diz respeito a necessidade do uso diário do suplemento por vários meses.

Nesse sentido, esforços para melhorar a eficiência dos programas de suplementação com o ferro, entre mulheres grávidas, incluem: a introdução de pequenas doses do mineral, a fim de evitar transtornos gastrointestinais, um esquema de dosagem simplificada, para melhorar a adesão, e o desenvolvimento de novas preparações de ferro, de baixa liberação, que pode ser melhor tolerado (COOK et al, 1990).

Nesse estudo, apesar de termos utilizado elevadas concentrações de ferro, como também do período ter sido relativamente longo, não houve problemas de adesão por parte das adolescentes, fato esse confirmado pelos resultados obtidos. Esse comportamento, de uma certa forma, pode ter decorrido dos esclarecimentos prestados às mesmas, sobretudo no que diz respeito às complicações associadas à anemia, durante o período gestacional.

5.4.2.2. Análise Hematológica do Ferro no Recém-Nascido

Utilizando o sangue, obtido da via umbilical dos recém nascidos, analisou-se através das concentrações de hemoglobina e do hematócrito, o estado nutricional dos mesmos, quanto ao ferro. A TABELA 10 mostra que a média das concentrações de hemoglobina e do hematócrito encontradas foi de $15,0 \pm 1,4$ (14,6 - 15,4) mg/dL e de $45,4 \pm 5,7\%$, respectivamente.

Alguns estudos apoiam a idéia de que a deficiência de ferro materno, durante a gravidez, é um fator de risco para a deficiência de ferro na criança (SINGLA et al, 1985, COLOMER, et al, 1985). No entanto, esse ponto de vista é ainda bastante conflitante, com idéias de outros autores que mantêm a hipótese de que o estado nutricional referente ao ferro, no recém nascido, tem uma independência relativa do estado nutricional de ferro da mãe, durante a gravidez (BLOT et al, 1982).

TABELA 10 - MÉDIAS DAS CONCENTRAÇÕES DE HEMOGLOBINA E HEMATÓCRITO DOS RECÉM-NASCIDOS. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	Hemoglobina (g/dL)	Intervalo 95% Confiança	com Hematócrito de (%)	Intervalo com 95% de Confiança
População	15,0	14,6 - 15,4	45,4	43,8 - 46,9
Grupo I	15,3	14,6 - 15,9	46,0	44,4 - 47,6
Grupo II	14,9	13,9 - 15,9	41,5	33,2 - 49,8
Grupo III	15,0	14,0 - 15,9	45,0	43,0 - 46,8
Grupo IV	15,0	14,4 - 15,6	46,3	43,9 - 48,7
Grupo V	15,8	14,6 - 17,0	47,0	45,0 - 49,0

Estudo realizado por RONDO et al (1995) demonstrou que a percentagem de crianças com hemoglobina no cordão menor que 14,0 g/dL foi de 15%, entre 14,1 e 16 g/dL foi de 34,5% e entre 16,1 a 17 g/dL foi igual a 21,2%. Para o hematócrito, as percentagens de crianças com valores menores do que 40%, de 41 a 46% e de 47 a 50% foram de 3,9%, 12,5%, e 25,4%, respectivamente. Dados anteriores apresentados MASHAKO et al (1991), mostram que os valores médios para o hematócrito, no cordão, ficaram em torno de $42,6 \pm 6,0\%$.

A concentração de ferro sérico fetal encontrada também é mais alta do que no sangue materno, e esse dado, foi interpretado como a indicação de transporte ativo placentário. É especulado ainda que, com esse transporte ativo, seja possível para o feto, retirar ferro dos estoques maternos, mesmo quando a disponibilidade do mineral encontra-se reduzida (ROSSO, 1990). Esses dados vem, portanto, apoiar os resultados de independência do estado nutricional de ferro materno, em relação ao recém nascido, encontrados nessa investigação.

5.4.3. Avaliação Bioquímica do Estado Nutricional Referente ao Zinco, das Adolescentes e conceptos

O estado nutricional referente ao zinco pode ser medido de diversas formas. Os índices bioquímicos mais comumente utilizados se baseiam nas concentrações desse mineral, no soro ou plasma sanguíneo, nas células

sanguíneas (vermelhas ou brancas), cabelo, pele, unhas e outros fluidos tais como, sêmen, suor, saliva e urina.

Mais recentemente, testes de função fisiológica ou de comportamento têm sido desenvolvidos, como os testes de acuidade, de adaptação ao escuro, do sistema imune e de resposta no soro, após a administração oral de zinco. Além destes, os testes de medida da atividade de metaloenzimas contendo zinco, ou de enzimas ativadas pelo mineral também vem sendo empregados (RUZ et al, 1991, GUTHRIE, PICCIANO, 1994).

5.4.3.1. Análise do Zinco no Plasma

O zinco é um elemento intracelular, dessa forma, somente 10 a 20% do seu conteúdo no organismo encontra-se no plasma, e o restante nos eritrócitos. Normalmente, o zinco é transportado no plasma, ligado principalmente à albumina, α_2 - macroglobulina, e amino ácidos, especialmente a histidina e cistina. A análise desse mineral, no plasma ou no soro, constitui o índice mais utilizado, quando se deseja avaliar o seu estado nutricional (GIBSON, 1990, THOMPON, 1991, AGGETT, FAVIER, 1993, WADA, KING, 1994).

É importante assinalar que as concentrações de zinco, no plasma ou no soro, são susceptíveis a um número de influências patofisiológicas, diminuindo em resposta a uma variedade de situações, os quais incluem: exercício,

infecção, doença crônica, uso de contraceptivo oral e gravidez. Na gravidez, as concentrações caem, secundariamente à expansão do volume plasmático (TUTTLE et al, 1985). Adicionalmente, as multivitaminas/minerais utilizadas em pré-natal comumente contém ferro que, por competição, diminuem a concentração de zinco.

Por outro lado, segundo HAMBIDGE et al (1983) o uso da concentração de zinco plasmático, durante a gravidez, como índice de estado nutricional, é complicado, face às incertezas sobre a extensão na qual o declínio pode ser aceito como fisiológico, nos diferentes estágios da gravidez.

Com o objetivo de conhecermos o estado nutricional referente ao zinco, das adolescentes atendidas no Instituto de Perinatologia Social do Piauí, analisou-se as concentrações do mineral, no plasma e nos eritrócitos. A **TABELA 11 e Fig.2** mostram que a média das concentrações de zinco plasmático, da população pesquisada, no período pré-intervenção, foi de $59,33 \pm 13 \mu\text{g/mL}$ ($9,08 \mu\text{mol/L}$), o que revela, segundo HAMBIDGE, DROEGMUELLER (1974) estarem abaixo do ponto de corte ($68 \pm 9 \mu\text{g/dL}$ ou $10,40 \mu\text{mol/L}$), para esse período investigado (16 semanas de gravidez). Analisando a prevalência de baixos valores de zinco, nesse período, verifica-se que 79% da população encontrava-se abaixo desse ponto de corte.

TABELA 11 - VALORES MÉDIOS DAS CONCENTRAÇÕES DE ZINCO NO PLASMA DAS ADOLESCENTES EM GERAL, E SEGUNDO OS GRUPOS DE INTERVENÇÃO, NOS PERÍODOS PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	Zn Plasma 1 µg/ mL	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	Zn Plasma 2 µg/ mL	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População	59,33 ± 13 (73) *	55,20 - 61,86	48,81 ± 10,7 (71)	43,58 - 50,08
Grupo I	62,13 ± 12	56,00 - 68,26	49,38 ± 8,8	44,90 - 53,88
Grupo II	58,96 ± 13	51,88 - 66,04	45,80 ± 12,0	32,97 - 51,59
Grupo III	57,05 ± 11	51,60 - 62,50	49,34 ± 9,9	33,77 - 52,59
Grupo IV	59,55 ± 15	52,16 - 66,94	50,21 ± 12,0	44,49 - 55,93
Grupo V	58,96 ± 14	42,94 - 65,92	48,52 ± 11,6	42,17 - 54,87

(1) Pré-intervenção (*)Número de casos

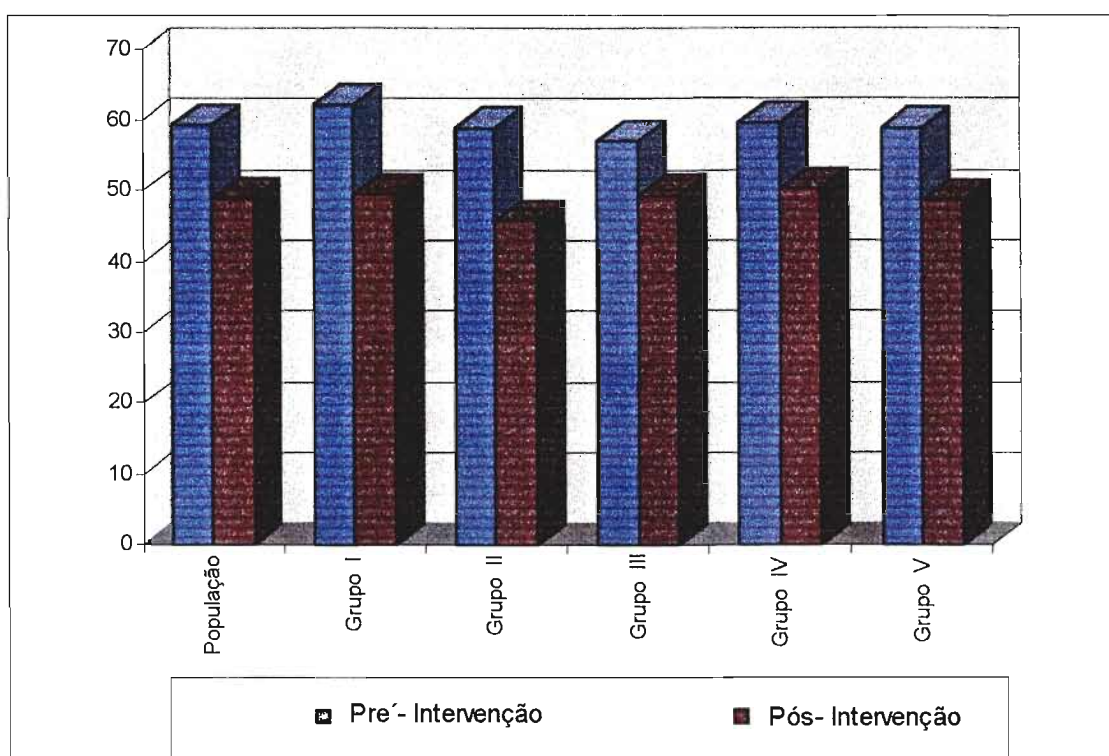
(2) pós-intervenção

De acordo com as médias das concentrações de zinco encontradas nessa investigação ($9,08\mu\text{mol/L}$), podemos verificar que as mesmas encontram-se ligeiramente abaixo das referidas, na maioria dos estudos (HUNT et al, 1979, VIR et al, 1981, KNIGHT et al, 1994, KIRKSEY et al, 1994, GOLDENBERG et al, 1995), cujos valores encontrados, para o período analisado, foram de $9\mu\text{mol/L}$, $9,79\mu\text{mol/L}$, $15,68\mu\text{mol/L}$, $10,0\mu\text{mol/L}$, e $9,6\mu\text{mol/L}$, respectivamente. Em adolescentes grávidas, HUNT et al (1985) e WOLFE et al (1994) encontraram, valores de zinco plasmático de $10,68\mu\text{mol/L}$ e $10,7\mu\text{mol/L}$, respectivamente.

Considerando as médias das concentrações de zinco acima mencionadas, é importante registrar que as diferenças observadas podem ter sido, em parte, decorrentes do período gestacional (números de semanas), em que a coleta de sangue foi realizada, do estado de jejum do indivíduo, do tempo de colheita

e/ou separação do sangue, bem como pela utilização de suplementos pré-natal (ENGLISH et al, 1987).

FIGURA 2. Valores médios das concentrações de zinco no plasma das adolescentes em geral, e segundo os grupos de intervenção.



Uma análise sobre a provável correlação existente entre a ingestão de zinco alimentar e a concentração de zinco no plasma também foi conduzida, e, conforme alguns estudos (HUNT et al, 1984 e TUTTLE et al, 1985), também não se conseguiu observar qualquer correlação entre as mesmas. Porém, resultados discordantes foram observados por KIRKSEY et al (1994).

Dentro dessa discussão, é importante colocarmos as observações de HUNT et al (1979), no que se refere a não existência de associação entre baixa ingestão de zinco alimentar (47% da RDA), e baixa concentração de zinco no soro (<55 µg/dL). Para esses autores, os dados encontrados indicam a quantidade de zinco consumida, mas não a necessidade para essa população. Dessa forma, é possível que a RDA esteja superestimada.

As observações feitas pelos autores supra citados, vem apoiar a posição de FREELAND et al (1976) quando evidenciaram que, baseando-se nos níveis descritos de absorção do zinco entre 20% e 30%, o padrão calculado da necessidade de zinco alimentar diário, durante as 20 últimas semanas de gravidez seria de 12 mg/dia, se a absorção fosse considerada de 20%, e de 8 mg/dia se a absorção fosse de 30%.

Assumindo que a RDA esteja correta, é razoável esperar que a mulher grávida tenha uma dieta que irá fornecer 15 mg? Possivelmente, da mesma forma que para o ferro, o zinco durante a gravidez deva também ser suplementado.

Durante a gravidez, a concentração plasmática de zinco declina 20% a 30%, a partir do terceiro mês de gravidez, quando comparado a valores de mulheres não grávidas (ZIMMERMAN et al 1984, KIRKSEY et al, 1994). Essa queda também foi verificada por KNIGHT et al (1994), sendo que a mesma somente era observada , a partir do terceiro trimestre até o parto.

No presente estudo, conforme mostra também a TABELA 11, para a população de adolescentes, a média das concentrações de zinco plasmático encontrada foi de 48,81 µg/mL (7.46 µmol/L). O declínio observado, do

período pré-intervenção (59,33 $\mu\text{g/mL}$ / 9,07 $\mu\text{mol/L}$), foi significativa, e da ordem de 18%, concordante, portanto, com o citado nessa revisão.

Segundo TUTTLE et al (1985), a expansão do volume plasmático e a hipoalbuminemia tem sido apontadas, na gravidez, como possíveis causas da queda nos níveis de zinco plasmático. Num grupo de mulheres primigestas, os autores encontraram que o volume plasmático aumentava em 30%, e o zinco diminuía 14% entre 14^a e 35^a semanas de gravidez. Por outro lado, a massa de zinco intravascular aumentava significativamente. E sugeriram que qualquer diminuição na concentração de zinco, após a 14^a semana de gravidez, é fisiológica, sendo secundária à expansão do volume plasmático, apoiando portanto os achados de SWANSON, KING (1983).

A fim de avaliarmos o impacto da intervenção sobre a concentração de zinco plasmático, adotou-se o ponto de corte, proposto para a grávida a termo (48 \pm 12 $\mu\text{g/dL}$) (HENKIN et al, 1971). Os resultados demonstram que, apesar da média encontrada (48,81 \pm 10,7), ter sido maior do que o valor esperado, a prevalência de deficiência de zinco ficou em torno de 60%. Fazendo-se uma análise através dos intervalos de confiança, das proporções de prevalência, verifica-se que essa redução não teve significado estatístico, quando comparado ao período pré-intervenção (79%).

Vários mecanismos têm sido propostos, para explicar esse declínio. Um consenso existe de que esta redução na concentração do zinco no plasma seja devido à expansão do volume plasmático (SWANSON, KING, 1983) TUTTLE et al, 1985). Outros mecanismos incluem o efeito do estrogênio e da

progesterona sobre o acúmulo de zinco no fígado, e da passagem do mineral para o feto (KEEN, HURLEY, 1989).

Na tentativa de se saber se o declínio na concentração plasmática de zinco, no curso da gravidez, é indicativo de deficiência, ou um ajuste fisiológico no pool deste mineral, estudos com a suplementação do mesmo foram conduzidos. Os resultados demonstram que a utilização de 10 a 20 mg de zinco/dia não conseguiu eliminar o declínio de sua concentração plasmática (SWANSON, KING, 1983, KEEN, HURLEY, 1989).

Por outro lado, HUNT et al (1984) avaliando em mulheres grávidas, com ingestão média de zinco de 50% da RDA os efeitos da suplementação com o mineral (20 mg/dia), sobre a sua concentração no soro, verificaram que a suplementação não afetou a concentração do mineral no soro ou cabelo. No entanto, no grupo suplementado, o número de mulheres com baixos valores, < 55 µg/dL, foi significativamente reduzido. Os autores sugerem, portanto, que concentração de zinco de aproximadamente 53 µg/dL poderá ser indicativo de um deficiente estado nutricional do mineral.

Em adolescentes grávidas, resultados semelhantes foram encontrados também por HUNT et al (1985) que examinando o efeito da suplementação, com 20 mg de zinco/dia, iniciando na 17 semana de gravidez, não conseguiram prevenir o seu declínio no soro. Porém, a suplementação foi efetiva na redução do número de casos de baixas concentrações de zinco (< 55 µg/dL), no final da gravidez. Foi também sugerido que os baixos níveis de zinco no soro poderiam

ser um sinal de deficiente estado nutricional do zinco, sem contudo apresentar qualquer associação com aspectos da gravidez.

Contrariamente, dados mais recentes apresentados por GOLDENBERG et al (1995) demonstraram que o uso, por mulheres grávidas, de suplementos contendo 25 mg de zinco provocavam um aumento altamente significativo, nas concentrações de zinco plasmático. Esses dados permitiram que os autores recomendassem a inclusão do mineral nos tabletes de multivitamina/mineral, prescritos durante o acompanhamento pré-natal.

Um outro dado de grande relevância a ser discutido na tabela 11, diz respeito ao efeito da suplementação com ferro isolado (80 e 120 mg), e associado ao folato e folato e zinco, no estado nutricional do zinco. Conforme revisão apresentada, apesar de controvertida, a suplementação com o ferro e folato, durante a gravidez, tem mostrado reduzir a biodisponibilidade de zinco.

Nesse estudo, considerando-se o declínio natural na concentração plasmática de zinco, e a falta de um grupo sem intervenção, não foi possível avaliarmos a provável existência de interação entre os nutrientes em questão. No entanto, se levarmos em consideração o ponto de corte proposto por HUNT et al (1985) ($< 53 \mu\text{g/dL}$) estamos diante de um quadro indicativo de comprometimento do estado nutricional do zinco.

Nessa discussão, vale destacar ainda que, apesar do declínio do zinco plasmático ter ocorrido nos diversos grupos, a queda foi significativa ($p < 0,05$) somente para o grupo I e II. É oportuno lembrarmos que os grupos III e IV receberam 5mg de zinco, e que podem, ao contrário dos estudos acima mencionados, ter de alguma forma influenciado nesses resultados.

De forma contrária a esses achados, DAWSON et al (1989) estudando em adolescentes grávidas as mudanças do zinco sérico, devido à suplementação com ferro, observaram que 18 mg de ferro/dia diminuiu a concentração de zinco no soro, entre o primeiro trimestre e 12 semanas após o parto. Esse resultado, é também discordante da posição de BRESKIN et al (1983) quando colocam que suplementos com ferro, contendo menos do que 60 mg, não exercem efeito sobre a concentração de zinco.

É importante registrarmos que, segundo WADA, KING (1994), uma baixa concentração de zinco plasmático na mãe ($< 70 \mu\text{g/dL}$), associada a uma baixa ingestão alimentar ($< 8 \text{ mg/d}$) poderá sugerir que essa mulher seja de risco à depleção leve de zinco. Acresce ainda que, até o presente, não dispomos de métodos que nos assegure um diagnóstico definitivo da deficiência de zinco nos indivíduos.

5.4.3.2. Análise do Zinco nos Eritrócitos

O zinco nos eritrócitos são prontamente disponíveis e aparecem em grandes quantidades nestas células, ligado principalmente à anidrase carbônica (E C 4.2.1.1) (THOMPSON, 1991). Segundo ROSNER, GARFIEN (1968), apesar dos eritrócitos conterem grandes quantidades de zinco, na anidrase carbônica, esse compartimento permanece estável tendo um “turnover” lento, durante a gravidez.

Considerando que a meia vida dos eritrócitos é de cerca de 120 dias, a sua concentração não irá refletir mudanças recentes nos estoques de zinco corpóreo (GIBSON, 1990). Vale destacar que, até o momento, ainda não se tem estabelecido a forma mais apropriada para expressar o conteúdo eritrocitário desse mineral (AGGETT, FAVIER, 1993).

A TABELA 12 e a Fig.3 expressam o conteúdo de zinco em μg de por grama de hemoglobina. A análise desse parâmetro mostra que, para o grupo em estudo, a média das concentrações de zinco encontrada, no período pré-intervenção foi de $41,76 \pm 9,73 \mu\text{g/g Hb}$. Tendo em vista a inexistência de pontos de corte, específicos para o período de gravidez, para esse parâmetro, adotou-se o proposto por GIBSON (1990), cujo valor esperado é de $42,2 \pm 5,6 \mu\text{g/g Hb}$. A análise desse dado mostra que, tanto para a população quanto para os grupos, as médias das concentrações obtidas revelam que as adolescentes encontravam-se com o estado nutricional adequado. No entanto, da mesma forma que o observado para o plasma, apesar da média encontrada nos eritrócitos estar dentro do esperado, 58% das adolescentes tinham valores inferiores a $42 \mu\text{g/g Hb}$.

No que diz respeito aos resultados das concentrações encontradas de zinco nos eritrócitos, no período pós-intervenção, a tabela mostra que a média das concentrações, para a população, foi de $44,05 \pm 10,57 \mu\text{g/g Hb}$. E, como esperado, dada a estabilidade do zinco nestas células, esse parâmetro não apresentou mudanças significantes dos seus valores iniciais.

TABELA 12 - VALORES MÉDIOS DAS CONCENTRAÇÕES DE ZINCO NOS ERITRÓCITOS DAS ADOLESCENTES EM GERAL, E SEGUNDO OS GRUPOS ANTES E APÓS A INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

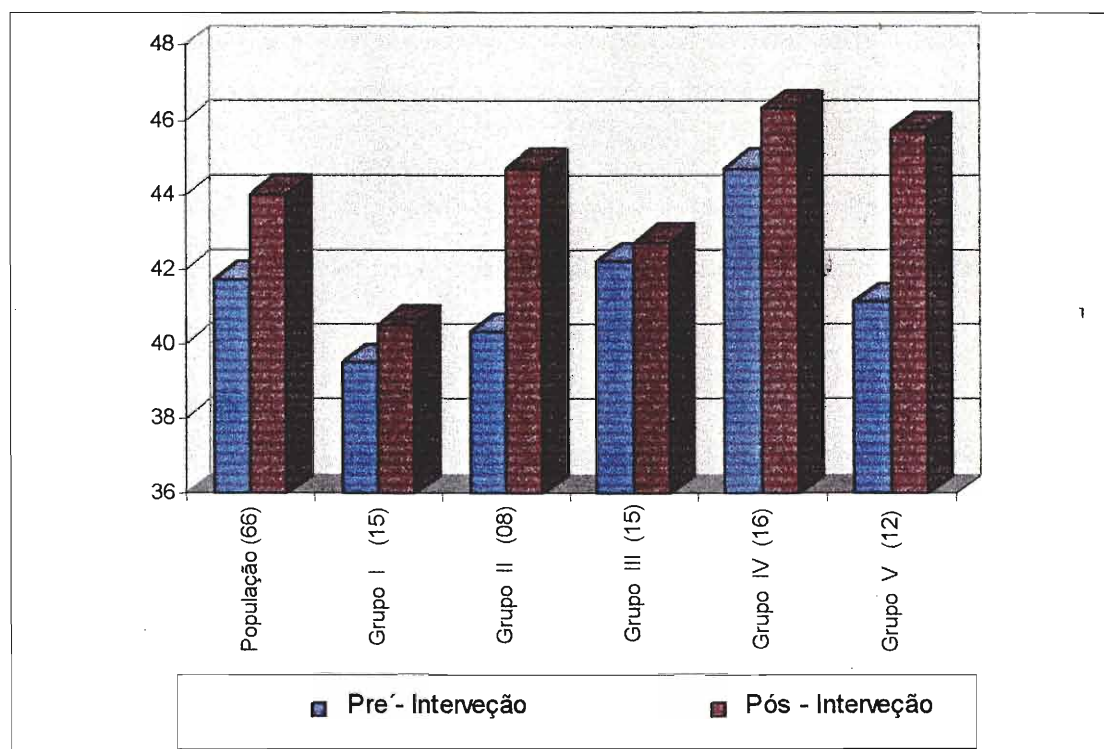
GRUPOS	Zn Eritroc. 1 ($\mu\text{g/g Hb}$)	Intervalo com 95% de Confiança	Zn Eritró. 2 ($\mu\text{g/g Hb}$)	Intervalo com 95% de Confiança
População (66)	41,7	39,4 - 44,0	44,0	41,4 - 46,6
Grupo I (15)	39,5	33,8 - 45,0	40,5	36,0 - 44,8
Grupo II (08)	40,3	35,0 - 45,5	44,7	39,6 - 49,8
Grupo III (15)	42,2	39,9 - 44,5	42,7	37,7 - 47,7
Grupo IV (16)	44,7	37,8 - 51,6	46,3	39,0 - 53,5
Grupo V (12)	41,1	37,4 - 44,8	45,7	39,8 - 51,6

(1) Pré-intervenção

(2) pós-intervenção

(*) Número de casos

FIGURA 3. Valores médios das concentrações de zinco nos eritrócitos, da população de adolescentes e de acordo com os grupos, antes e após a intervenção.



Por outro lado, adotando-se também, para esse período, o ponto de corte proposto por GIBSON (1990), verifica-se que 41% das adolescentes encontravam-se com valores abaixo de 42 μ g/g Hb. Porém, a análise dos intervalos de confiança mostra que a redução nessa prevalência não foi significativa, quando comparado ao período pré-intervenção.

5.4.3.3. Zinco no Plasma dos Recém-Nascidos

O significado da concentração de zinco plasmático abaixo dos limites normais na gravidez, ainda é incerto. A relação entre a concentração de zinco plasmático materno e complicações na gravidez tem sido inconsistente, e tem variado tanto com o estágio da gestação quanto à variável medida (HAMBIDGE et al, 1983).

Ao contrário do ferro, o transporte do zinco através da placenta é rápido e bidirecional. Dessa forma, se a depleção de zinco nos tecidos maternos ocorrer durante a gravidez, não somente irá declinar os níveis de zinco da mãe como também ocorrerá mudanças no transporte do mineral através da placenta, no sentido de manter o estado nutricional do zinco materno (MEADOWS et al, 1981). Em fetos humanos, a concentração de zinco, por grama de tecido, pode aumentar em até sete vezes, a partir de 31 a 35 dias de gestação, e pode ter um

adicional de 30%, no final do primeiro trimestre, permanecendo constante até a termo (ZIMMERMAN et al, 1984).

Por outro lado, de acordo com BUTTE, CALLOWAY (1982), o nível de zinco no soro do cordão umbilical é 50% maior do que a concentração de zinco materno, ao final da gravidez; sendo provável que o transporte desse mineral, através da placenta, ocorra de forma ativa.

Nesse estudo, procurou-se conhecer o estado nutricional, referente ao zinco, dos recém-nascidos (RN), produtos da concepção das adolescentes envolvidas na investigação. A TABELA 13 mostra que a média encontrada da concentração de zinco no plasma dos RNs foi de 69,70 $\mu\text{g/dL}$ (10,66 $\mu\text{mol/L}$), ou seja, 42,8% superior às médias das concentrações maternas. Concordante, portanto, com os dados encontrados por ZIMMERMAN et al (1984), ISLAM et al (1994) e KNIGHT et al (1994).

TABELA 13 - MÉDIAS E DESVIOS PADRÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE ZINCO NO PLASMA DO SANGUE DO CORDÃO UMBILICAL. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	ZINCO PLASMA ($\mu\text{g/mL}$)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	ZINCO PLASMA ($\mu\text{mol/L}$)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População (46) *	69,7 \pm 11,9	66,3 - 73,0	10,6 \pm 1,8	10,0 - 11,0
Grupo I	77,2 \pm 11,2	69,9 - 84,5	11,8 \pm 1,7	10,7 - 12,9
Grupo II	62,2 \pm 10,8	54,8 - 69,7	9,5 \pm 1,6	8,4 - 10,7
Grupo III	69,7 \pm 10,0	63,8 - 75,6	10,6 \pm 1,5	9,7 - 11,5
Grupo IV	69,7 \pm 11,4	63,5 - 75,0	10,6 \pm 1,7	9,7 - 11,6
Grupo V	65,4 \pm 8,1	58,3 - 72,5	10,0 \pm 1,4	8,9 - 11,0

(*) número de casos

Tem sido postulado que, apesar dos baixos níveis de zinco plasmático maternos, a placenta, de algum modo, é capaz de transferir quantidades adequadas de zinco para o feto (OKONOFUA et al, 1990). De acordo com ZIMMERMAN et al (1984), a concentração de zinco no soro, mais alto nas amostras do cordão umbilical do que na circulação materna, reflete um balanço de zinco positivo e acúmulo do mineral pelo feto, durante o último trimestre.

Analisando-se o comportamento do zinco plasmático dos recém-nascidos, nos diferentes grupos de intervenção, o que se observa, é que a suplementação com ferro isolado, ou combinado com folato e zinco não provocou mudanças significantes, quanto a esse parâmetro. Por outro lado, quando tomou-se como referencial o ponto de corte, de 83 $\mu\text{g/dL}$, proposto por HENKIN et al (1971), o que se verifica é que a prevalência de baixos valores de zinco, nesses recém-nascidos, foi da ordem de 89,4%. Apesar desse achado, não foi constatado qualquer complicação no recém-nascido que possa ser relacionado ao estado nutricional do mineral.

No que diz respeito à análise do zinco nos eritrócitos dos recém-nascidos, não foi possível realizá-la face aos valores do mineral, nessas células, estarem abaixo do limite de detecção do aparelho. Segundo ISLAM et al (1994) é possível que o zinco, transferrido rapidamente no primeiro trimestre, seja estocado nos tecidos e utilizado para o crescimento fetal e, dessa forma, possa declinar com o progredir da gravidez.

5.4.4. AVALIAÇÃO DO ÁCIDO FÓLICO NO PLASMA E ERITRÓCITOS DAS ADOLESCENTES E CONCEPTOS

O ácido fólico é uma vitamina precursora de vários importantes cofatores enzimáticos, necessários à síntese de ácidos nucléicos, e metabolismo de alguns aminoácidos. A demanda orgânica para essa vitamina é, portanto, proporcional à taxa de reprodução celular (GABY, BENDICH, 1991). Na gravidez, as necessidades de folato aumentadas decorrem desta multiplicação celular, marcadamente elevada, envolvendo o aumento do útero, da placenta, a expansão do volume sanguíneo e o crescimento fetal (BAILEY, CERDA, 1988).

Nessa pesquisa, a fim de se conhecer o estado nutricional das adolescentes grávidas, referente ao ácido fólico, antes e após a intervenção, analisou-se as concentrações dessa vitamina no plasma e nos eritrócitos.

A **TABELA 14** e **Fig.4** trazem as médias dos valores das concentrações de ácido fólico no plasma, nos períodos pré e pós-intervenção, para a população e de acordo com os grupos. Para a população, as médias das concentrações do ácido fólico, no período pré-intervenção, foi de $8,3 \pm 4,9$ ng/mL (7,1 - 9,5). Avaliando-se o efeito da suplementação com os nutrientes em estudo sobre o estado nutricional das adolescentes, verifica-se um aumento para $13,23 \pm 8,4$ ng/mL (11,0- 15,3), considerado estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

TABELA 14 - CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO FÓLICO NO PLASMA DAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS, DE ACORDO COM OS GRUPOS, ANTES E APÓS INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	FOL PLAS 1 ng/mL (61) *	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	FOL PLAS 2 ng/mL (59)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População	8,3 ± 4,9 (a)	7,1 - 9,5	13,23 ± 8,4	11,0 - 15,3
Grupo I	10,0 ± 5,4	7,1 - 12,9	15,74 ± 11,3	9,3 - 22,0
Grupo II	8,3 ± 3,3	6,5 - 10,0	12,70 ± 6,7	8,6 - 16,8
Grupo III	7,4 ± 5,4	5,9 - 8,9	15,35 ± 10,0	10,0 - 20,5
Grupo IV	7,7 ± 4,2	5,5 - 9,9	14,56 ± 4,0	12,4 - 26,9
Grupo V	8,0 ± 6,7	3,6 - 12,4	5,32 ± 2,0	4,0 - 6,6

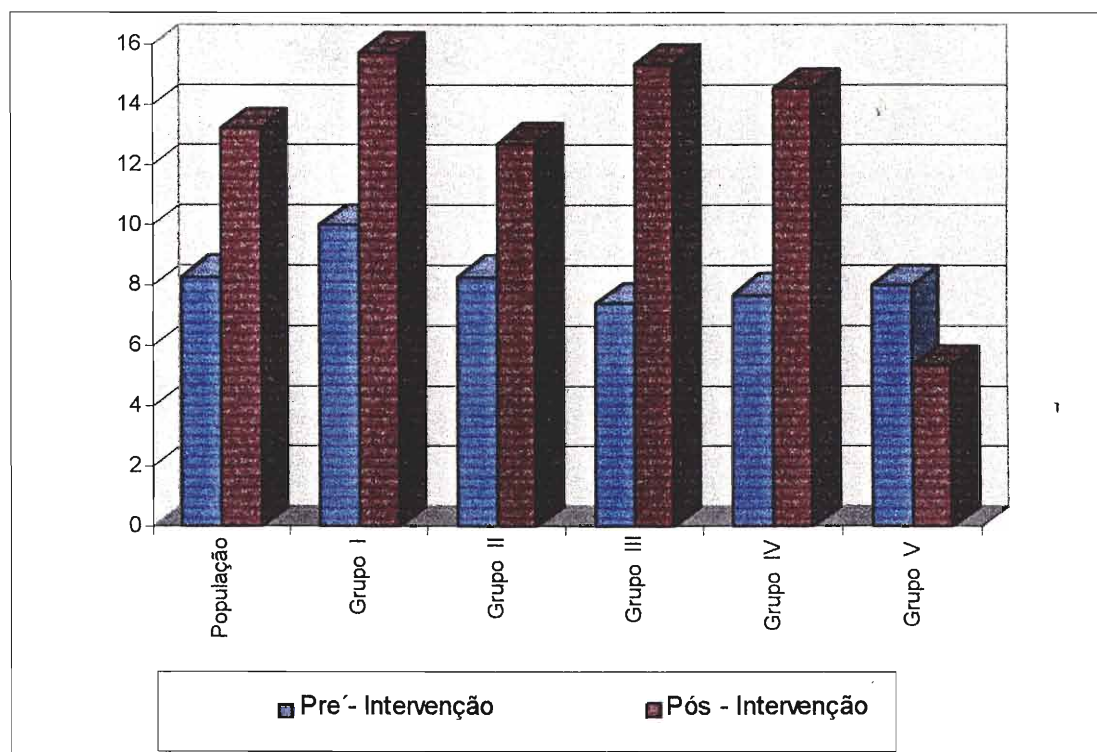
(1) Período pré-intervenção

(a) Média ± desvio padrão

(2) Período pós-intervenção

(*) Número de casos

FIGURA 4. Concentrações de ácido fólico no plasma das adolescentes, de acordo com os grupos, antes e após a intervenção.



Segundo HALL et al (1976), a concentração de folato no soro cai, durante a gravidez normal, sendo essa queda devido principalmente à expansão do volume plasmático e, desta forma, deverá ser considerada como fisiológica. Para o período de 16 semanas de gravidez, os autores encontraram uma concentração média bem inferior a desse estudo, 4,89 ng/mL. Em adolescentes grávidas, BAILEY et al (1980) encontraram uma concentração semelhante a dessa investigação, de $8,2 \pm 8,2$ ng/mL.

Analisando, no período pós-intervenção, o comportamento dos valores do ácido fólico, nas adolescentes, nos diferentes grupos, o que se verifica é que houve um aumento significativo, nas concentrações da vitamina, somente nos grupos III ($15,35 \pm 10,0$) e IV ($14,56 \pm 4,0$), e diminuição nos valores do grupo V ($5,32 \pm 2,0$), porém sem significado estatístico.

Dos dados apresentados, cabe discutirmos o comportamento dos grupos III e IV, nos quais, além do ferro e do próprio ácido fólico, foi acrescido 5 mg de sulfato de zinco. Segundo TAMURA et al (1978), a absorção do poliglutamil folato foi reduzida em homens deficientes em zinco. O mecanismo proposto para essa redução foi posteriormente apresentada por KAISER et al (1981), os quais sugeriram que a mesma poderia decorrer da redução na atividade da conjugase folato (Zn dependente), no fígado e no intestino de ratos deficientes em zinco.

Para efeito de conhecimento sobre os índices de prevalência de baixos valores e de deficiência de ácido fólico no plasma, nessa população, tanto no período pré quanto no pós-intervenção, foi adotado o ponto de corte de 6 ng/mL, e 3 ng/mL, respectivamente, TABELA 15. (Fig.5). A análise desse

dado mostra que a prevalência inicial de baixos valores e de deficiência eram da ordem de 37% e 6,5%, respectivamente, caindo no período pós-intervenção para 20% a prevalência de baixos valores e para 1,7% de adolescentes com deficiência da vitamina.

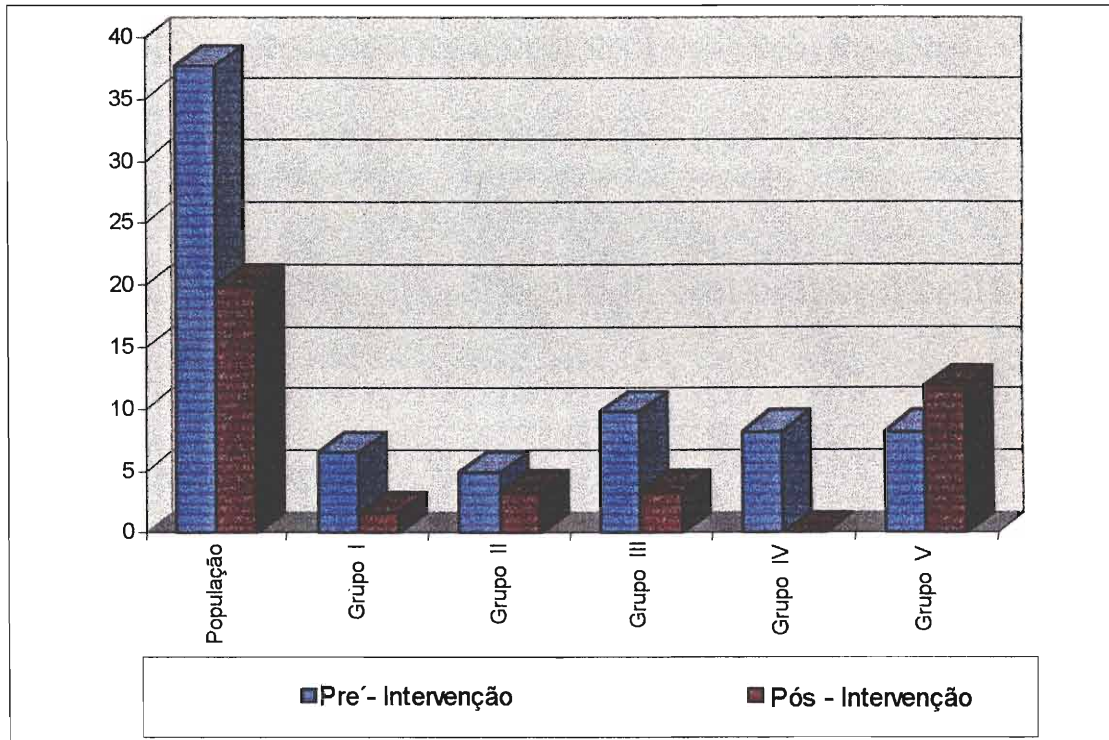
TABELA 15 - PREVALÊNCIA DO RISCO DA DEFICIÊNCIA DE ÁCIDO FÓLICO NAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS, ANTES E APÓS A INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

GRUPOS	PRÉ-INTERVENÇÃO	PÓS-INTERVENÇÃO
	Folato plasma < 6 ng/dL	Folato plasma < 6 ng/dL
População	37,7 (23)	20,0 (12) (*)
Grupo I	6,5 (4)	1,7 (1)
Grupo II	4,9 (3)	3,4 (2)
Grupo III	9,8 (6)	3,4 (2)
Grupo IV	8,2 (5)	0,0 (0)
Grupo V	8,2 (5)	11,9 (7)

(*) número de casos

Considerando os elevados desvios padrão, para essa análise, e ainda as perdas ocorridas de algumas amostras, aplicou-se o teste de Wilcoxon, no qual ficou demonstrado que a redução nos valores de prevalência de deficiência da vitamina, foi somente significativa para a população, e para o grupo IV; esse fato, permite de uma certa forma, reiterar as observações feitas na análise inicial, sobre a possível participação do zinco favorecendo a absorção do folato.

FIGURA 5. Prevalência do risco da deficiência de ácido fólico nas adolescentes grávidas.



Quanto aos resultados da análise sobre as concentrações de folato encontradas nos eritrócitos, a TABELA 16 (Fig. 6) mostram que, para a população, no período pré-intervenção, a média encontrada foi de $129,5 \pm 79,0$ ng/mL ($292,7 \mu\text{mol/L}$). No período pós-intervenção, verifica-se um aumento significativo desse valores para $248,3 \pm 193,0$ ng/mL ($562,6 \mu\text{mol/L}$).¹

TABELA 16 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS DE ÁCIDO FÓLICO NOS ERITRÓCITOS, DAS ADOLESCENTES GRÁVIDAS EM GERAL E DE ACORDO OS GRUPOS, ANTES E APÓS A INTERVENÇÃO. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER.

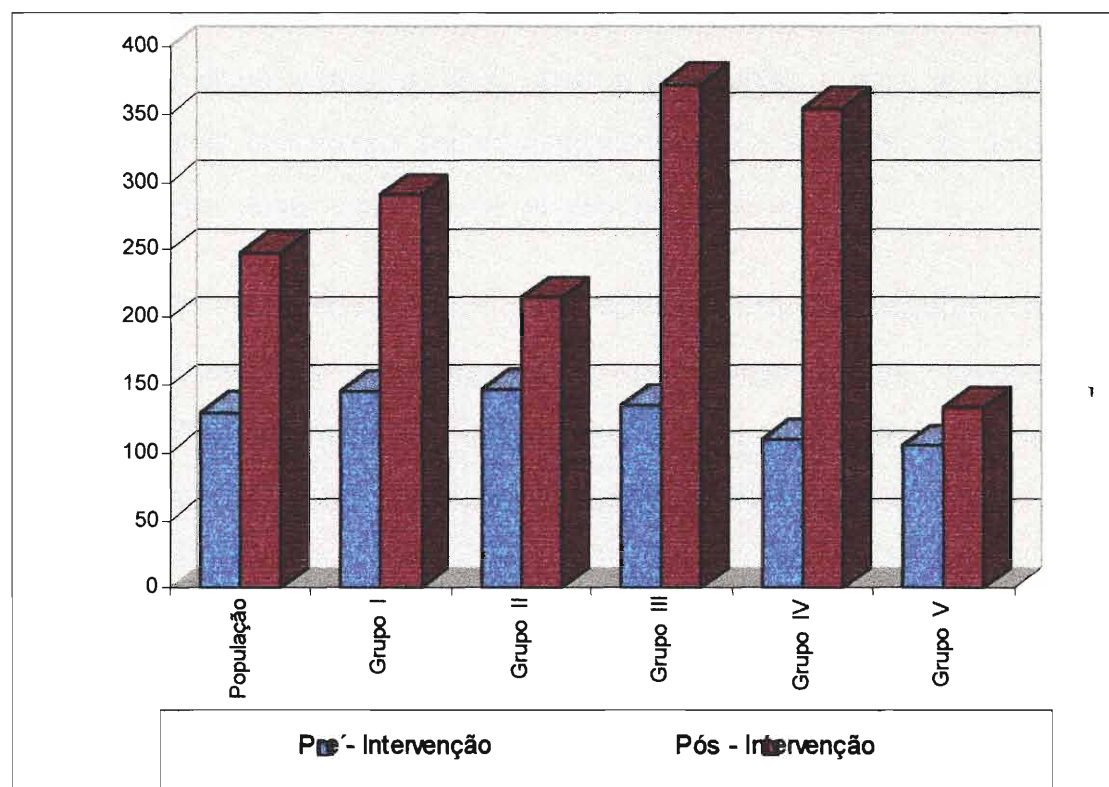
GRUPOS	FOL. ERTC 1 (ng/mL) (63) *	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA	FOL. ERTC 2 (ng/mL) (58)	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
População	129,5 ± 79,0	90,59 - 129,95	248,3 ± 193,0	175,59 - 270,07
Grupo I	145,0 ± 86,7	77,57 - 173,85	289,8 ± 198,0	124,15 - 339,55
Grupo II	146,8 ± 67,8	109,95 - 183,65	215,0 ± 74,0	124,60 - 239,34
Grupo III	135,0 ± 80,8	65,45 - 154,15	372,0 ± 267,8	163,82 - 440,84
Grupo IV	110,0 ± 80,6	51,08 - 131,64	354,6 ± 165,0	170,67 - 371,65
Grupo V	105,6 ± 82,5	34,97 - 127,53	133,2 ± 52,0	50,43 - 134,01

(1) Período pré-intervenção

(2) Período pós-intervenção

(*) Número de casos

FIGURA 6. Concentrações Médias de Ácido Fólico no Eritrócito na População de Adolescentes, e de acordo com os Grupos, Antes e Após Intervenção.



No que diz respeito ao comportamento do estado nutricional das adolescentes, referente ao ácido fólico, entre os grupos, o que se observa é que da mesma forma que para o plasma, verificou-se um aumento nas concentrações de folato em todos os grupos, porém, estatisticamente significantes ($p < 0,05$) somente para o III e IV. Vale ainda destacar que, analisando as concentrações do ácido fólico dentro dos grupos, e comparando-se com o grupo controle (Grupo V), o que se percebe é que houve aumento significativo nas concentrações da vitamina nos quatro grupos de intervenção.

Avaliando também as prevalências de baixos valores de folato nos eritrócitos (< 160 ng/mL), e de deficiência da vitamina (< 140 ng/mL), antes da intervenção, o que se observa é que a prevalência de baixos valores era de 75% e destes, 68% eram de deficientes. Após a suplementação, verifica-se uma queda nesses índices para 22% e 15,5%, respectivamente. No entanto, a análise de proporções de prevalência mostra que a diminuição nos índices verificados, somente foi significativa ($p < 0,05$) para a população, e para os grupos I, III e IV. Nenhuma correlação foi encontrada entre a ingestão de ácido fólico e concentrações dessa vitamina, no plasma e eritrócito.

Dentro dessa discussão, é importante registrar que segundo CHANARIN (1985), durante a gravidez, observa-se uma queda progressiva nas concentrações de folato nos eritrócitos. A termo, aproximadamente 30% as mulheres tinham baixos níveis de folato nessas células.

Considerando o aspecto suplementação, em adolescentes grávidas, GADOWSKY et al (1995) estudando grupos suplementados (0,8 a 1 mg de ácido fólico, 60 mg de ferro, 5 a 12 μ g de B12) de forma infreqüente, e não

suplementados, encontraram que 81% e 31% das adolescentes tinham concentrações de folato no plasma e nos eritrócitos indicativos de estado de folato subótimo, comparado com 5% e 2,5% nas pacientes suplementadas de forma regular.

Conforme a análise dos resultados encontrados nesse estudo, e dos trabalhos citados, os dados sugerem que apesar da hemodiluição, a suplementação conseguiu modificar os resultados previamente encontrados, indicando portanto estarmos diante de uma população de risco nutricional, e de estado nutricional subótimo, com relação ao ácido fólico.

5.4.4.1. ÁCIDO FÓLICO NO PLASMA E NOS ERITRÓCITOS DOS RECÉM-NASCIDOS

A análise do estado nutricional, referente ao ácido fólico, no plasma e nos eritrócitos, também foi conduzida em amostras de sangue obtidas, através do cordão umbilical dos recém-nascidos. No entanto, face a ocorrência de perdas importantes no número das mesmas, apresentaremos somente valores dessa vitamina, para a população de RNs, sem a distribuição de acordo com os grupos de intervenção. Os resultados encontrados demonstram que a média das concentrações de folato no plasma foi de $5,0 \pm 6,4$ ng/mL ($11,3 \mu\text{mol/L}$) ($n=11$), enquanto que nos eritrócitos, a média encontrada foi de $166,4 \pm 144,8$ ng/mL ($377,0 \mu\text{mol/L}$) ($n=13$).

Durante a gravidez, a concentração das vitaminas solúveis em água diminuem, na mãe, resultante principalmente da hemodiluição. No entanto, a concentração fetal tem se mostrado ser maior que na mãe, o que indica a presença de um mecanismo de transporte placentário ativo (MALONE, 1975). Dados apresentados por KNIGHT et al (1994) mostram que, para o ácido ascórbico, vitamina B12 e o ácido fólico, a razão materno/cordão umbilical < 1 reflete um maior pool fetal do que materno, e transporte ativo dessa vitamina através da placenta.

Avaliando o estado nutricional quanto ao ferro e ao ácido fólico, em mães e em seus conceptos, MASHAKO et al (1991) encontraram valores médios, para o ácido fólico, no soro e nos eritrócitos dos recém-nascidos de $14,1 \pm 5,7 \mu\text{g/L}$ e $496,0 \pm 236,7 \mu\text{g/L}$, respectivamente. A média dos indicadores para o ferro e para o ácido fólico, foi significamente maior para os recém nascidos (cordão umbilical) do que para as mães.

Estudo conduzido por RONDO et al (1995), em Campinas, Brasil, mostra que concentrações de folato no cordão menores do que $0,23 \mu\text{mol/L}$, de $0,24 - 0,32 \mu\text{mol/L}$, e maiores do que $0,32 \mu\text{mol/L}$ estavam presentes em 22,8%, 40,3% e 36,9% dos recém-nascidos, respectivamente.

De acordo com CAMPBELL (1995), o folato é ativamente transferido através da placenta, com concentração aumentada do lado fetal. Como resultado, as crianças não mostram deficiência aparente, às custas de uma deficiência que pode estar presente na mãe.

Nesse estudo, face à limitada quantidade de amostras e, aos elevados desvios padrão verificados, tanto para o ácido fólico no plasma quanto nos

eritrócitos, não nos permitimos realizar qualquer comentário sobre esse parâmetro.

5.4.5. FERRO, ZINCO E ÁCIDO FÓLICO: CARACTERÍSTICAS DO RECÉM- NASCIDO E COMPLICAÇÕES NA GRAVIDEZ

Conforme revisão apresentada sobre a gravidez na adolescência, incluindo o papel metabólico do ferro, zinco e do ácido fólico, durante esse ciclo de vida, algumas complicações foram associadas ao crescimento e ao desenvolvimento do feto, como também a problemas de ordem obstétrica.

Nesse estudo, análises conduzidas sobre os parâmetros maternos, para o ferro, zinco e ácido fólico, não demonstraram haver qualquer correlação entre esses nutrientes e a condição do recém-nascido como também de complicações na gravidez.

De acordo com a **TABELA 17**, a média da idade gestacional dos recém- nascidos foi de $39,4 \pm 1,3$ semanas de gravidez. Quanto ao peso ao nascer, comprimento e perímetro cefálico, os valores encontrados foram de 3.190 ± 418 g, $49,0 \pm 2,0$ cm e $34 \pm 1,3$ cm, respectivamente.

TABELA 17 - CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DOS RECÉM- NASCIDOS DAS ADOLESCENTES. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ-MDER. 1993/1994

CARACTERÍSTICAS	MÉDIAS E DESVIOS PADRÃO	INTERVALO COM 95% DE CONFIANÇA
Idade gestacional (semanas)	39,4 ± 1,3 (*)	
Peso (g)	3.190 ± 418	(3.095 - 3.285)
Comprimento (cm)	49,0 ± 2,0	(48,5 - 49,4)
Perímetro Cefálico (cm)	34,0 ± 1,3	(33,6 - 34,4)

(*) Média ± desvios padrão

Segundo APGAR (1992) o peso ao nascer é o dado na gravidez mais freqüentemente estudado, tanto porque o baixo peso ao nascer é, reconhecidamente, um fator de risco para o recém-nascido, quanto por ser uma medida feita de rotina.

Com relação à deficiência de ferro e o risco do baixo peso ao nascer, SCHOLL et al (1992) conseguiram evidenciar muito bem o papel desse mineral, na medida em que demonstraram que o risco relativo para o baixo peso ao nascer é triplicado em mulheres com anemia por deficiência de ferro. Porém, o risco do parto prematuro, do recém-nascido pequeno para a idade gestacional, e do baixo peso ao nascer, não são aumentados em mulheres anêmicas, que não eram deficientes em ferro.

A posição de WILLIAMS, WHEBY(1992) sobre o tema é de que a anemia, em seu estado grave, tem efeitos adversos sobre a mãe e o feto. Apontam também evidências de que mesmo a anemia, em seu estado menos grave, esteja também associada a complicações na gravidez. A causa dessa associação ainda não está bem elucidada, sendo no entanto importante o

diagnóstico e o tratamento da anemia na gravidez, para a garantia da saúde da mãe e do conceito.

Os dados acima apresentados apoiam os achados de BARGHAVA et al (1991) quando demonstraram que a anemia por deficiência de ferro, leve e moderada, contribuíram para baixas reservas no feto. Verificaram, ainda, que os bebês de mães com anemia grave mostravam baixo peso ao nascer para a idade gestacional.

De forma contrária, em São Paulo, RODRIGUEZ et al (1991) pesquisando a relação entre a anemia e desnutrição materna com peso ao nascer, não encontraram qualquer associação entre os mesmos. Esse dado vem apoiar os achados de MASHAKO et al (1991), cujos resultados não evidenciam diferenças nos dados antropométricos de recém-nascidos, filhos de mães anêmicas e não anêmicas.

Avaliando a importância da deficiência de ferro em adolescentes grávidas, SCHOLL et al (1993) e BEAR (1994) encontraram que cerca de 8% das crianças com baixo peso ao nascer, eram filhos de mães deficientes em ferro, no primeiro trimestre de gravidez.

Quanto ao zinco, é sabido que esse mineral é essencial para a embriogênese normal e crescimento fetal. É importante ainda, na atividade antibacteriana do fluido amniótico, na contratilidade uterina e início do trabalho de parto (KYNAST, SALING, 1980).

Face à essencialidade do zinco para a duplicação celular e síntese protéica, bem como pelo fato das necessidades, para esse mineral, estarem

aumentadas durante os períodos de crescimento rápido dos tecidos, o seu papel na reprodução tem se tornado significativo (SCHOLL et al, 1993).

Estudos conduzidos em adolescentes grávidas sobre a relação do zinco com algumas características do recém-nascido ainda são bastante limitados e controversos. Avaliando o efeito da suplementação com o zinco sobre o desempenho da gravidez, HUNT et al (1985) não conseguiram observar qualquer diferença significativa no número de crianças com baixo peso ao nascer, entre o grupo controle e o suplementado. Contrariamente, CHERRY et al (1989) e GOLDENBERG et al (1995) encontraram que crianças de mães suplementadas com 25 a 30 mg de zinco, tiveram um aumento significativo no peso ao nascer, perímetro cefálico, bem como redução na incidência de parto prematuro e morbidade neonatal.

É importante registrar os achados de NEGGERS et al (1990) que, além de confirmarem a associação positiva entre a concentração de zinco no soro materno e peso ao nascer, sugerem que a concentração do zinco, no início da gravidez, poderá ser útil para identificar aquelas mulheres de risco a dar à luz recém-nascidos de baixo peso.

Finalizando, numa pesquisa conduzida por ISLAM et al (1994) foi encontrado que aproximadamente 70% dos obstétricas e pediatras prescreviam, rotineiramente, suplementos de zinco. Embora o zinco seja essencial para o crescimento, os suplementos desse mineral, na ausência de deficiência, poderá provocar vários efeitos adversos.

Com relação ao ácido fólico, tem sido observado que as suas necessidades aumentam nas fases de crescimento e proliferação celular. Desta

forma, o feto necessita de quantidades importantes para fazer face à síntese de todos os seus tecidos em formação (BARRETO et al, 1986).

Tem sido afirmado que a deficiência de folato na gravidez pode estar associada à elevada prevalência de várias condições obstétricas dentre elas: placenta prévia, aborto, malformação fetal, morte neonatal, baixo peso ao nascer, prematuridade, hipertensão específica da gravidez e hemorragia pós-parto (OMS, 1972).

Como parte de estudo para avaliar fatores de risco de retardo no crescimento fetal, TAMURA et al (1992) encontraram que a suplementação com o ácido fólico teve um efeito favorável sobre o peso ao nascer e no índice Apgar dos recém-nascidos, como também reduziu a prevalência de retardo no crescimento fetal e infecção materna.

Segundo dados apresentados por RONDO et al (1995), mais bebês com retardo no crescimento intra-uterino (25,7%) do que com pesos adequados (19,9%) tinham níveis de folato nas células vermelhas do cordão umbilical menores que 0,23 $\mu\text{mol/L}$. Acrescem ainda, que as médias das concentrações de folato nas células vermelhas do cordão eram 10% maiores do que a média das concentrações de folato nos eritrócitos maternos.

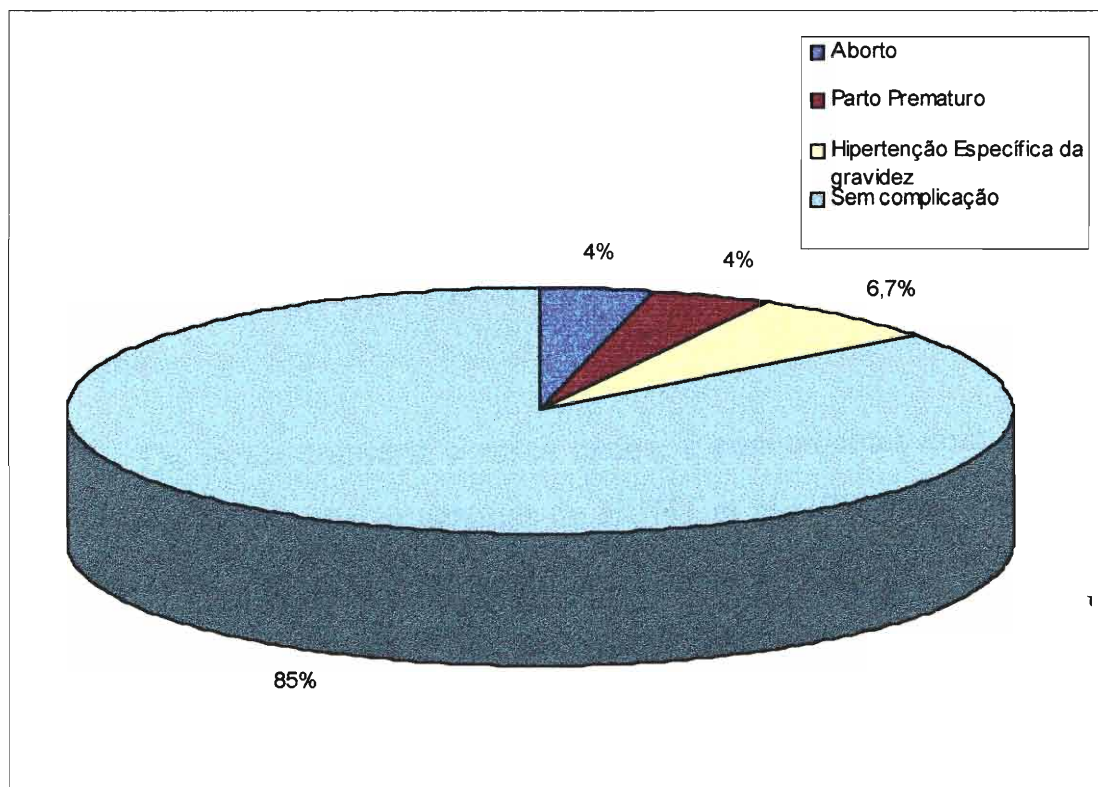
No que concerne às complicações obstétricas observadas, a **TABELA 18** e **Fig. 7** mostram que tanto o aborto, quanto o parto prematuro, tiveram uma ocorrência de 4%, enquanto que a hipertensão específica da gravidez foi verificada em 6,7% das adolescentes pesquisadas.

TABELA 18 - COMPLICAÇÕES OBSTÉTRICAS OBSERVADAS ENTRE AS ADOLESCENTES GRÁVIDAS. INSTITUTO DE PERINATOLOGIA SOCIAL DO PIAUÍ - MDER.

COMPLICAÇÕES	PERCENTAGEM
Aborto	4,0 (3) (*)
Parto Prematuro	4,0 (3)
Hipertensão Específica da gravidez	6,7 (5)

(*) Número de casos

FIGURA 7. Complicações obstétricas observadas entre as adolescentes grávidas.



Com base em resultados apresentados por CARVALHO et al (1991), em adolescentes atendidas no mesmo local de realização desse estudo, observa-se que a incidência de abortos encontrada foi superior (10%) à dessa investigação.

Poucos são os dados disponíveis que tratam da relação entre o aspecto nutricional na adolescência e complicações na gravidez. No que diz respeito ao zinco, BRESKIN et al (1983) chamam a atenção para o fato de que a queda observada no nível circulante materno parece coincidir com o período da organogênese conceptual, quando a susceptibilidade à teratogênese é maior. As conseqüências da deficiência de zinco materno durante esse período ainda são incertas, mas a possibilidade de um risco aumentado de malformação congênita e/ou aborto espontâneo têm sido relatados.

Nesse sentido, CHERRY et al (1989) avaliando, na adolescente grávida, associações entre o peso ao nascer, o estado do zinco e conseqüências na gravidez, encontraram que para aquelas de baixa renda a suplementação diária com o mineral (30 mg) foi associada à redução na prematuridade e na morbidade neonatal. A hipertensão específica da gravidez também foi investigada por CHERRY et al (1981), os quais verificaram que adolescentes com hipertensão tinham concentrações significativamente baixas de zinco no plasma.

De forma contrária a esses dados, e concordantes com os encontrados em nosso estudo são os achados de HUNT et al (1985), que não conseguiram verificar diferenças entre o grupo controle e o suplementado com zinco (20 mg), no que diz respeito à incidência de hipertensão específica da gravidez, eliminação de mecônio no líquido amniótico, morte fetal ou parto prematuro.

A análise apresentada sobre o impacto do uso da suplementação com ferro, zinco e com o ácido fólico nos parâmetros antropométricos do recém-nascido e em relação às complicações obstétricas, nos permite sugerir que o

resultado positivo nesses dois aspectos, não deve ser resultante somente do efeito da suplementação, mais sim de uma somatória de ações podendo-se destacar: o número de consultas pré-natal, o atendimento especial dado a essas gestantes, envolvendo uma equipe multidisciplinar, contando com médicos, enfermeiras, assistentes sociais e psicólogos como também pelo relacionamento de confiança estabelecido entre as adolescentes, a pesquisadora e estagiárias. Um dado que também nos respalda para tal sugestão é o fato de não termos encontrado diferenças significativas entre essas variáveis, e o tempo de intervenção (> ou <. 17 semanas).

Finalizando, a POSITION of the American Dietetic Association (1989) e de acordo com GADOWSKY et al (1995), as adolescentes grávidas, particularmente as de baixo nível sócio-econômico, são vulneráveis às deficiências nutricionais. As causas dessas deficiências possivelmente ocorram devido a: reduzidos estoques de nutrientes, hábitos alimentares incorretos e dificuldades no acesso aos serviços de saúde. A manutenção de estoques adequados de ferro, zinco e ácido fólico, são de particular interesse, durante a gravidez, pelo papel fundamental desses nutrientes na biosíntese do DNA, RNA e de aminoácidos, na replicação celular, expansão do volume plasmático e crescimento fetal.

6. CONCLUSÕES

√ O consumo médio diário para o ferro, zinco e para o ácido encontram-se abaixo dos 2/3 recomendados.

√ As adolescentes apresentaram estado nutricional comprometido, para o ferro, zinco e ácido fólico.

√ A suplementação com 80 mg e 120 mg de ferro provocaram mudanças semelhantes, na resposta hemoglobínica, e não refletiram no ferro de reserva.

√ Para a população de adolescentes, a suplementação com o ferro, associado ao ácido fólico, teve um impacto significativo nos parâmetros referentes à vitamina, porém, não foi possível verificar interferência sob o estado nutricional do zinco.

√ De acordo com os parâmetros antropométricos utilizados, mais de 60% das adolescentes grávidas foram classificadas, ao iniciar o pré-natal, como eutróficas.

√ Não foi verificado qualquer correlação entre o estado nutricional materno e os parâmetros antropométricos analisados para o recém-nascido.

√ Das complicações registradas, o aborto e o parto prematuro foram observados em 4% das pacientes, a hipertensão específica da gravidez, em 6,7%, não sendo verificada qualquer correlação entre essas intercorrências, e o estado nutricional materno.

√ Com base nesses achados, sugere-se, durante o período pré-natal de adolescentes grávidas, o uso de suplementos contendo quantidades de ferro de 80 mg, 250 µg de ácido fólico, e concentrações de zinco superiores a 5 mg/dia. Acresce-se ainda, que essa estratégia de intervenção deverá estar associada a um bom acompanhamento pré-natal e o envolvimento de uma equipe multidisciplinar.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

- APGAR, J. Effects of zinc deficiency and zinc repletion during pregnancy on parturition in two strains of rats. J. Nutr., Philadelphia, v. 107, p. 1399-1403, 1977.
- APGAR, J. Zinc and reproduction: an update. J. Nutr. Biochem., Stoneham, v.3, p. 266-278, 1992.
- ATUKORALA, T. M. S., SILVA, L. D. R., DECHERING, W. H. J. C., DASSENAEIKE, T. S. C., PERERA, R. S. Evaluation of effectiveness of iron-folate supplementation and anthelmintic therapy against anemia in pregnancy- a study in the plantation sector of Sri Lanka. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 60, p. 286-292, 1994.
- BACKER, S.J., DeMAEYER, E.M. Nutritional anemia: Its understanding and control with special reference to the work of the World Health Organization. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v.32, p.368-417, 1979.
- BAILEY, L.B., CERDA, J.J. Iron and folate nutriture during life cycle. Wld. Rev. Nutr. Diet., New York, v. 56, p. 56-92, 1988.
- BAILEY, L.B., et al. Folacin and iron status and hematological finding in black and spanish- american adolescents from urban low-income households. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v.35, p.1023-1032, 1982.
- BAILY, L.B., et al. Folacin and iron status in low income pregnant adolescents and mature women. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v.33, p.1997-2001, 1980.

* De acordo com a norma NBR 6023/89 preconizada pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). As abreviaturas dos títulos dos periódicos seguem o CHEMICAL SERVICE SOURCE INDEX (CASSI) 1995.

- BALL, G. F. M. Chemical and biological nature of the water-soluble vitamins. In: CHAPMAN, HALL, ed. Water-soluble vitamin assays in human nutrition. London, 1994, p. 59-71.
- BARGHAVA, M. PARVATHI, U. I., KUMAR, R., RAMJI, S., KAPANI, V., BARGHAVA, S. K. Relationship of maternal serum ferritin with foetal serum ferritin, birth weight and gestacion. J. Trop. Pediatr., v. 37, p. 149-152, 1991.
- BASU, R.N., SOOD, S. K., RAMACHANDRAN, K., MATHUR, M., RAMALINGASWAMI, V. Etiopathogenesis of nutritional anemia in pregnancy: a therapeutic approach. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 26, p. 591-594, 1973.
- BATISTA FILHO, M., ESQUIVEL, I. M. Anemia em adolescentes gestantes no Brasil. Coletânea sobre Saúde reprodutiva do adolescente brasileiro. Publicado com a cooperação da OPAS/OMS. Brasília-DF, 1988.
- BAUMSLAG, N., EDELSTEIN, T., METZ, J. Reduction of incidence of prematurity by folic acid supplementation in pregnancy. Brit. Med. J. London, v. 16, 1970.
- BEARD, J. L. Iron deficiency: assessment during pregnancy and its importance in pregnant adolescents. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 59, p. 502S-510S, 1994.
- BEISCHER, N.A. The effects of maternal anemia upon the fetus. J. Reprod. Med., v. 6, p. 21, 1971.
- BELEZA FILHO, A. A. L., DALACORTE, J., BELOTTO, L.C., SAAB NETO, J.A., GARCIA, W.Z. Gestação na adolescência. J. bras. Ginec. Rio de Janeiro, v. 94, p. 271-274, 1984.
- BLOT, I., REY, A., KATWASSER, J. P. Folate and iron deficiencies in mother and their newborn children. Blut, Berlim, v. 44, p. 297-303, 1982.

- BLOXAM, D. L., WILLIAMS, N. R., WASKETT, R. J. D., PATTINSON-GREEN, P. M., MORARJI, Y., STEWART, S. G. Maternal zinc during oral iron supplementation in pregnancy: a preliminary study. Clin. Sci., London, v. 76, p. 59-65, 1989.
- BOGDEN, J.D., THIND, I.S., KEMP, F.W., CATERINI, H. Plasma concentrations of calcium, chromium, copper, iron, magnesium, and zinc in maternal and cord blood and their relationship to low birth weight. J. Lab. Clin. Med., St. Louis, v. 92, p. 455-461, 1978.
- BOUSSAB, W. O, MOREHIN, P. A. Estatística Básica- Métodos quantitativos, São Paulo: Atual, 1987. 250 p.
- BRESKIN, M. W., WORTHINGTON-ROBERTS, B. S., KNOPP, R. H., BROWN, Z., PLOVIE, B., MOTTET, N. K., MILLS, J. L. First trimester serum zinc concentrations in human pregnancy. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 38, p. 943-953, 1983.
- BRESKIN, M. W., WORTHINGTON-ROBERTS, B. S., KNOPP, R. H., BROWN, Z., PLOVIE, B., MOTTET, N. K., MILLS, J. L. First trimester serum zinc concentrations in human pregnancy. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v.38, p. 943-953, 1983.
- BROWN, H. L., FAN, Y., GONSOULIN, W. J. Obstetric complications in young teenagers. South Med. J., v. 84, p. 46-64, 1991.
- BURTON, K. A study of the conditions and mechanism of the diphenylamine reactions for the colorimetric estimation of deoxyribonucleic acid. Biochem. J., London, v. 62, p. 315-322, 1956.
- BUTRIMOWITZ, G.P., PURDY, W.C. Determination of zinc in blood plasma by atomic absorption spectrometry. Anal. Chim. Acta. v. 94, p. 63-66, 1982.
- BUTTE, N. F., CALLOWAY, D. H. Proteins, vitamin A, carotene, folacin, ferritin and zinc in Navajo maternal and cord blood. Biol. Neonate., v. 41, p. 273, 1982.

BUTTERWORTH, C.E., TAMURA, T. Folic acid safety and toxicity: a brief review. Am. J. Clin.Nutr., Bethesda, v. 50, p. 353-358, 1989.

CABRAL, A.C.V., PEIXOTO, R.M.L., MIRANDA, S.P., VIEIRA, E. Gravidez e adolescência. J. Bras. Ginec., Rio de Janeiro, v. 95, p. 251-253, 1985.

CAMPBELL, B. A. Megaloblastic anemia in pregnancy. Clin. Obst. Gynecol., Philadelphia, v. 38, p. 455-462, 1995.

CAREY, W. B., McCANN-SANFORD, T., DAVIDSON Jr. E. C. Adolescent age and obstetric risk. Seminars in perinatology, V. 5, p. 9-17, 1981 Apud: MADI, J.M., CHIARADIA, A., LUNARDI, P. V. Gravidez na adolescência. A propósito de 46 casos. J. bras. Ginec., Rio de Janeiro, v. 96, p. 267-270, 1986.

CARVALHO, E. M. M. O., COSTA, M. S. V., SAMPAIO, C. R., MOURA FÉ, M. B. L., SANTOS, M. R., MARTINS, M. S. J., PARENTE, J. V. Indicadores de risco gestacional no Piauí. Rev. Hosp. Getúlio Vargas, Teresina, v. 1, p. 84-87, 1992.

ÇAVDAR, A. O., BABACAN, E., ARCASOY, A., ERTEM, U. Effect of nutrition on serum zinc concentration during pregnancy in Turkish women. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 33, p. 542-544, 1980.

CHANARIN, I. Folate and cobalamin. Clin. Haematol., London, v. 14, p. 629-641, 1985.

CHERRY, F. F., ELIZABETH, A. B., BAZZANO, G. S., JOHNSON, M. S., FOSMIRE, G. J., BATSON, H. K. Plasma zinc in hypertension/toxemia and other reproductive variables in adolescent pregnancy. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 2367-2375, 1981.

CHERRY, F. F., SANDSTEAD, H.H., ROJAS, P., JOHNSON, L., BATSON, H.K., WANG, X. Adolescent pregnancy: associations among

- body weight, zinc nutriture, and pregnancy outcome. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 50, p. 945-954, 1989.
- CHERRY, F. F., BENNETT, E.A., BAZZANO, G.S., JOHNSON, L.K., FOSMIRE, G. J., BARSON, H. K. Plasm zinc in hypertension/toxemia and other reproductive variables in adolescent pregnancy. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 2367-2375, 1981.
- CLARK, A.J., GATES, R. Folacin status of adolescent female. Fed. Proc., Washington, v. 42, n. 4 , 1983.
- COATES, V. Necessidades nutricionais na gravidez. In: Medicina do adolescente. COATES, V., FRANÇOSO, L. A., BEZNOS, G. W São Paulo: Sarvier., 1993, p.263-267.
- COLMAN, M.B., BARKER, M., GREEN, R., METZ, J., PATH, F. R. C. Prevention of folate deficiency in pregnancy by food fortification. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v.27, p.339-344, 1974.
- COLOMER, C., ALVAREZ-DARDET, C., DONAT, J. Iron deficiency risk factors in infants at one year: a cross-sectorial study. Eur. Paediatrics Haemat. Oncolg., v. 2, p. 117-121, 1985.
- COMMITTEE ON MATERNAL NUTRITION. Relation of nutrition to pregnancy in adolescence. Clin. Obst. Gynecol., Philadelphia, v. 14, p. 367-390, 1971.
- COOK, J. D., CARRIGA, M., KAHN, S. G., SCHALCH, W., SKIKNE, B. S. Gastric delivery system for iron supplementation. Lancet, London, v. 335, p. 1136-1139, 1990.
- COOPERMAN, J.M. Microbiolocal assay of serum and whole-blood folic acid activity. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 26, p. 1025-1039, 1967.

- CZEIZEL, E. A., DUDAS, I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. N. Engl. J. Med., Boston, v. 327, p. 1832-1835, 1992.
- DALY, L.E., KIRKE, P.N., MOLLOY, A., WEIR, D.G., SCOTT, J.M. Folate levels and neural tube defects: Implications for prevention. JAMA J. Am. Med. Assoc., v. 274, p. 1698-1718, 1995.
- DANIEL, W.A., MOUNGER, J. R., PERKINS, J. C. Obstetric and fetal complication in folate-deficient adolescent girl. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 111, p. 233-238, 1971.
- DANTAS, R. P. D., COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de zinco em dieta regional de São Paulo. Arch. Latinoam. Nutr., Caracas, v. 40, p. 221-230, 1990.
- DAWSON, E., ALBERS, J., MCGANITY, W. Serum zinc changes due to iron supplementation in tee-age pregnancy. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 50, p. 848-852, 1989.
- DAWSON, H.W., DISNEY, G.W. Folate status of adolescent girls. Fed. Proc., Washington, v. 40, n. 3, 1981
- DeMAEYER, D., ADIELS-TEGMAN, M. The prevalence of anemia in the world. World Health Stat., Geneva, v. 38, p. 302-316, 1985.
- ENGLISH, J. L., HAMBIDGE, K. M., JACOBS, G. M., NELSON, D. Evaluation of some factors that may affect plasma or serum zinc concentrations. Pacific Grove, CA. Trace elements in man and animals, v. 6, p. 88, 1987.
- FAIRWEATHER-TAIT, S. Iron. Inter. J. Vit. Nutr. Res., Bern, v. 63, p. 247-316, 1993.

FECUNDIDAD En La Adolescencia. Causas, riesgos y opciones. Organizacion Panamericana De La Salud/ Organizacion Mundial De La Salud. Cuaderno tecnico,12, 1988.

FERREIRA, N.P. Uma gravidez de alto risco. um balanço. In: Gravidez na adolescencia. Publicação que faz parte do Projeto de Cooperação Técnica Internacional entre IPLAN/IPEA e UNICEF. Brasília, dezembro, 1986.

FOLATE supplements prevent recurrence of neural tube defects. Nutr. Rev., New York, v. 50 p. 22-24, 1992.

FOOD AND NUTRITION BOARD, NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Recommended dietary allowances. 9. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1980.

FOOD AND NUTRITION BOARD, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Recommended dietary allowances. 10. Ed. Washington: National Academy of Science, 1989, 284 p.

FREDRICKS, R.E. , TANAKA, K. R., VALENTINE, W. N. Variations of human blood cell zinc in disease. J. Clin. Invest., New York, v. 43, p. 304-315, 1964.

FREELAND, J. H., COUSINS, R. L., Zinc content of selected foods. J. Am. Diet. Assoc., Chicago, v. 68, p. 526-529, 1976.

FUJIMORI, E. Gravidez na adolescência: Estado nutricional referente ao ferro. São Paulo, 1994. 80 p. (Tese de Doutorado- Faculdade de Saúde Pública da USP).

FULLER, N. J., EVANS, P. H., HOWLETT, M., BATES, C. J. The effects of dietary folate and zinc on the outcome of pregnancy and early growth in rats. Br. J. Nutr., London, v. 59, p. 251- 259, 1988.

GABY, S.K., BENDICH, A. Folic acid. In: Vitamin Intake and health. New York, 1991, p. 175-187.

- GADOWSKY, S. L., GALE, K., WOLFE, S.A., JORY, J., GIBSON, R. O'CONNOR, D.L. Biochemical folate, B12, and iron status of a group of pregnant adolescents accessed through the public health system in Ontario, Canada. J. Adolesc. Health., New York, v. 16, p. 465-474, 1995.
- GARN, S.M., KEATING, M.T., FALKNER, F. Hematological status and pregnancy outcomes. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 115-118, 1981.
- GIBSON, R. S. Principles of nutrition assessment. New York: Oxford Universit Press, 1990. p. 542-553.
- GILES, K.W., MYERS, A. An improved diphenylamine method for the estimation of deoxyribonucleic acid. Nature, London, v. 206, p. 93., 1965.
- GILLESPIE, S., KEVANY, J., MASON, J. Controlling iron deficiency. Geneva: United Nations/ Administrative Committee on Coordinations/ Subcommittee on Nutrition. 1991.
- GOLDENBERG, R. L., TAMURA, T., NEGGERS, Y., COPPER, R. L., JOHNSTON, K. E., DUBARD, M. B., HAUTH, J. C. The effect of zinc supplementation on pregnancy outcome. JAMA J. Am. Med. Assoc., Chicago, v.274, p. 463-468, 1995.
- GOMES, S. M. T. A. Atenção integral à saúde. In: COATES, V., FRANÇOSO, L. A., BEZNOS, G. W. Medicina do adolescente. São Paulo: Sarvier, 1993, p. 13-17.
- GONÇALVES, P. E. Alimentação e nutrição na adolescência. Rev. Paulista de Pediatria, São Paulo, v. 6, p. 82-89, 1988.
- GUERRA, E.M., BARRETTO, O. C. O., VAZ, A. J., SILVEIRA, M. B. Prevalência de anemia em gestantes de primeira consulta em Centros de saúde de área metropolitana, Brasil. Rev. Saúde Publ., São Paulo, v. 24, p. 338-386, 1990.

- GUTHRIE, H. A., PICCIANO, M. F. Micronutrient minerals. In: Human nutrition. New York: Mosby, 1994, p.351- 357.
- HALL, M. H. The cause of the fall in serum folate in normal pregnancy. Brit. J. Obstet. Gynaecol., London, v. 83, p. 132-136, 1976.
- HALSTED, F.A., HACKLEY, B.M., SMITH, F.C. Plasma zinc and copper in pregnancy and after oral contraceptives. Lancet, London, v. I, p. 278, 1968.
- HAMBIDGE, K. M., DROEGMULLER, W. Changes in plasma and hair concentrations of zinc, copper, chromium, and manganese during pregnancy. Obstet. Gynecol., Bucharest, v. 44, p. 666-672, 1974.
- HAMBIDGE, K.M., KREBS, N.F., JACOBS, M.A., FAVIER, A. G., IKLE, D.N. Zinc nutritional status during pregnancy: a longitudinal study. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 37, p. 429-442, 1983.
- HAMBIDGE, M.K., NELDER, K.H., WALRAVENS, P.A. Zinc acrodermatitis enteropathica and congenital malformations. Lancet, London, v.1, p. 577-578, 1975.
- HARRISON, K.A., IBEREZIAKO, P.A. Maternal anaemia and fetal birthweight. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth., London, v. 80, p. 798-804, 1973.
- HAYES, C. D., ed. Risking of the future: adolescent sexuality, pregnancy, and childbearing. Washington: National Academy Press, 1987. v. 1, 139¹p.
- HEDIGER, M. L., SCHOLL, T. O., KHOO, C. S., FISCHER, R. F. New research findings in adolescent health. J. Adolescent Health, New York, v. 13, p. 46, 1992.
- HEDIGER, M. L., SCHOLL, T. O., ANCES, I. G., BELSKY, D. H., SALMON, R. W. Rate and amount of weight gain during adolescent

- pregnancy: associations with maternal weight-for-height and birth weight. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 52, p. 793-799, 1990.
- HEEN, C. L., HURLEY, L. S. Zinc and reproduction: effects of deficiency on foetal and postnatal development. In: MILLS, C. V., Zinc in human biology. London: Springer-verlag, 1989. p. 388.
- HEID, M. K., BILLS, N. D., HINRICHS, S. H., CLIFFORD, A. J. Folate deficiency alone does not produce neural tube defects in mice. J. Nutr., Philadelphia, v. 122, p. 888-894, 1992.
- HEMMINKI, E., STARFIELD, B. Routine administration of iron and vitamins during pregnancy: review of controlled clinical trials. Brit. J. Obstet. Gynaecol., London, v. 85, p. 404, 1978.
- HENKIN, R. I., MARSHALL, J. R., MERET, S. Maternal fetal metabolism of copper and zinc at term. Am. J. Obstet. Gynecol., St. Louis, v. 110, p. 131-143, 1971.
- HENRIQUES, M. H., SILVA, N. V., SINGH, S., WULF, D. Adolescentes de hoje, pais do amanhã: Brasil. Bogotá. Presencia. 1989. Gravidez entre adolescentes muito jovens. Femina, Rio de Janeiro, v. 22, n 5, 1994. Apud.
- HERBERT, V. Folate metabolism, folate deficiency in developing populations. In: Proceedings of XIV Intern. Congr. of Haematology. São Paulo, Brasil, p. 6, 1972.
- HERBERT, V. Drugs effective in megaloblastic anemias. Vitamin B12 and folic acid. In: The pharmacological basis of therapeutics (3rd ed). Edited by L.S. Goodman and A. Gilman. New York: Macmillan, p.1410-1442, 1965.
- HERBERT, V., COLMAN, N., SPIVAK, M., OCASIO, E., GHANTA, V., KIMMEL, K., BENNER, L., FRUENDLICH, J., SCOTT, J. Folic acid deficiency in the United States: folate assays in a prenatal clin. Am. J. Obstet. Gynecol., St. Louis, v. 123, p. 175-179, 1975.

- HERBERT, V., et al. Folic acid deficiency in the United States: Folate assays in a prenatal clinic. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 15, p. 175-179, 1975.
- HIBBARD, B. M. Defective folate metabolism in pathological conditions of pregnancy. Acta. Obstet. Gynecol. Scand., Stockholm, v. XLVI, SUPP. 6, 1967.
- HUNT, I. F., MURPHY, N. J., CLEAVER, A. E., FARAJI, B., SWENDSEID, M. E., BROWDY, B. L., COULSON, A. H., CLARK, V. A., SETTLAGE, R. H., SMITH, Jr, J. C. Zinc supplementation during pregnancy in low-income teenagers of Mexican descent: effects on selected blood constituents and on progress and outcome of pregnancy. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 42, p. 815-828, 1985.
- HUNT, I. F., MURPHY, N. J., CLEAVER, A. E., FARAJI, B. F., SWENDSEID, M. E., COULSON, A. H., CLARK, V. A., BROWDY, B. L., CABALUM, M. T., SMITH, J. C. Zinc supplementation during pregnancy: effects on selected blood constituents and on progress and outcome of pregnancy in low-income women of Mexican descent. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 40, p. 508-521, 1984.
- HUNT, I. F., MURPHY, N. J., CLEAVER, A. E., FARAJI, B. SWEDSEID, M. E., COULSON, A. H., CLARK, V. A., LAINE, N., DAVIS, C. A., SMITH, J. C. Zinc supplementation during pregnancy: zinc concentration of serum and hair from low-income of Mexican descent. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 37, p. 572-582, 1983.
- HUNT, I. F., MURPHY, N. J., GOMEZ J., SMITH, J. C. Dietary zinc intake of low-income pregnant women of Mexico descent. A. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 32, p. 1511-1518, 1979.
- HUNT, I. F., MURPHY, N. J., MARTNER-HEWES, P., FARAJI, B., SWENDSEID, M. E., REYNOLDS, R. D., SANCHEZ, A., MEJIA, A. Zinc, vitamin B-6, and other nutrients in pregnant women attending prenatal clinics in Mexico. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 46, p. 563-569, 1987.

- HURLEY, L. S. Teratogenic aspects of manganese, zinc and copper nutrition. Physiol. Rev., New York, v. 61, p. 249-295, 1981.
- HURLEY, L.S., SWENERTON, H. Congenital malformations resulting from zinc deficiency in rats. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., New York, v. 123, p. 692-697, 1966.
- HYTEN, F. Blood volume changes in normal pregnancy. Clin. Hematol., v. 14, p. 601-612, 1985.
- INSTITUTE of medicine. Food and nutrition board. Committee on nutritional status during pregnancy and lactation. Nutrition During Pregnancy. Parte II: Nutrient supplements. Washington, DC: National Academy Press, 1990. Apud: WADA, L., KING, J. C. Trace element nutrition during pregnancy. Clin. Obstet. Gynecol., Philadelphia, v. 37, p. 574-586, 1994.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do instituto adolfo Lutz. 3.ed., São Paulo, 1985, v. 1, p. 533.
- INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTIVE GROUP (INACG). Iron deficiency in woman, Washington. Nutrition Foundation, 1981.
- INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP (INACG). Measure of iron status. Washington: Nutrition Foundation. 1985. p. 78.
- ISLAM, M.A., HEMALATA, P., BHASKARAM, P., KUMAR¹, P. A. Leukocyte and plasma zinc in maternal and cord blood: Their relationship to period of gestation and birth weight. Nutr. Res., New York, v. 14, p. 353-360, 1994.
- IYNGAR, L., RAJALAKSHMI, K. Effect of folic acid supplement on birth weights of infants. Am. J. Obstet. Gynecol., St. Louis, v. 122, p. 332-336, 1975.

- IZAK, G., et al. The effect of iron and folic acid therapy on combined iron and folate deficiency anemia: The results of a clinical trial. Scand. J. Haematol., Copenhagen, v. 11, p. 236-240, 1973.
- JAMESON, S. Effects of zinc deficiency in human reproduction. Acta. Med. Scan. (supl), Stockolm, v. 593, p. 1-89, 1976.
- KAISER, L.L., TAMURA, T., HALSTED, C. H., HURLEY, L. S. Intestinal and hepatic folate conjugase in zinc deficient rats. Fed. Proc., Washington, v. 40, p. 865, 1981.
- KAUPPINEN, M.A. The correlation of maternal heart volume with the weight of the infant and prematurity. Act. Obstet. Gynecol. Scand., Stockolm, v. 46, supp.6, 1967.
- KAUWELL, G. P. A., BAILEY, L. B., GREGORY III, J.F., BOWLING, D. W., COUSINS, R. J. Zinc status is not adversely affected by folic acid supplementation and zinc intake does not impair folate utilization in human subjects. J. Nutr., Philadelphia, v. 125, p. 66-72, 1995.
- KEEN, C. L., ZIDENBERG-CHERR, S. Should vitamin-mineral supplements be recommended for all women with childbearing potential? Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 59, p. 532S-539S, 1994.
- KIRKSEY, A., WACHS, T. D., YUNIS, F., SRINATH, U., RAHMANIFAR, A., McCABE, G. P., GALAL, O. M., HARRISON, G. G., JEROME, N. W. Relation of maternal zinc nutriture to pregnancy outcome and infant development in an Egyptian village. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v.60, p. 782-792, 1994.
- KNIGHT, E.M., SPURLOCK, B.G., EDWARDS, C.H., JOHNSON, A.A., OYEMADE, U.J., COLE, O.J., WEST, W.L., MANNING, M., JAMES, H., LARYEA, H., WESTNEY, O.E., JONES, S., WESTNEY, L.S. Biochemical profile of Africa american women during three trimesters of pregnancy and at delivery. J.Nutr., Philadelphia, v. 124, p. 943S-953S, 1994.

- KYNAST, G., SALING, E. The relevance of zinc in pregnancy. Perint. Med., v. 8, p. 171, 1980.
- LAURENCE, K. M., JAMES, N., MILLER, M., CAMPBELL, H. Increased risk of recurrence of pregnancies complicated by fetal neural tube defects in mothers receiving poor diets, and possible benefit of dietary counselling. Br. Med. J., London, v. 281, p. 1592-1594, 1980.
- LAURENCE, K. M. Prevention of neural tube defects by improvement in maternal diet and preconceptional folic acid supplementation. Prog. Clin. Biol. Res., v. 163B: 383-388, 1985.
- LAYRISSE, M., et al. Requerimientos de nutrientes que participan en la eritropoyesis. Arch. Latinoam. Nutr., Caracas, v.38, p.622-646, 1988.
- LEHTI, K. K. The iron and folate intake and status of pregnant and lactating amazonian women. In: HERCEBERG, S., GALAN, P., DUPIN, H., eds. Recent knowledge on iron and folate deficiencies in the world. [Colloque INSERM, v. 197, 1990].
- LIND, T. Nutrient requirements during pregnancy-I. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 669-678, 1981.
- LIPPI, U.G., SEGRE, C.A.M. Gravidez na adolescência: Resultados perinatais. Coletânea sobre saúde reprodutiva do adolescente brasileiro. Publicado com a cooperação da OPAS/OMS, Brasília-DF, 1988.
- LORIS, P., DEWEY, K. G., POIRIER-BRODE, K. Weight gain and dietary intake of pregnant teenagers. J. Am. Diet. Assoc., Chicago, v. 85, p. 1296-1305, 1985.
- MAHAN, L. K., ROSEBROUGH, R. H. Nutritional requirements and nutritional status assessment in adolescence. In: Nutrition in adolescence. St. Louis: C.V. Mosby, 1984, p. 40-76.

- MALONE, J. I. Vitamin passage accross the placenta. Clins. Perinatal, Philadelphia, v. 2, p. 295-307, 1975.
- MASHOKO, L., PREZIOSI, P., NSIBU, C. GALÁN, P., KAPONGO, C., COURCY, G. P., NSAKA, T., HERCBERG, S. Iron and folate status in Zairian mothers and their newborns. Ann. Nutr. Metab., Basel, v. 35, p. 309-315, 1991.
- MASO, M. J., GONG, E. J., JACOBSON, M. S., BROSS, D. S., HEALD, F. P. Anthropometric predictors of low birth weight outcome in teenage pregnancy. J. Adoles. Health Care, New York, v. 9, p. 188-193, 1988.
- MATHIAS, L., NESTAREZ, J. E., KANAS, M., NEME, B. Gravidez na adolescencia. IV- Idade limite da risco reprodutivo entre adolescente. J. Bras. Ginec., Rio de Janeiro, v.4, p.141-143, 1985.
- McANARNEY, E. R., HENDEE, W. R. Adolescent Pregnancy and its consequences. JAMA J. Am. Med. Assoc., Chicago, v. 262, p. 74-77, 1989.
- McCANCE AND WIDDOWSON'S. Ministry of agriculture, Fisheries and food. The composition of foods. 5. ed. Local: Royal Society of Chemistry, 1991, p.
- McINTOSH, J. E. A., LUTWAK, M. C. Zinc transport in rabbit tissues. Some hormonal aspects of the turnover of zinc female reproductive organs, liver and body fluids. Biochem J., London, v 126, p. 869-876, 1972.
- MEADOWS, N. J., SMITH, M. F., KEELING, P. W. N., RUSE, W., DAY, J., SCOPES, J. W. Zinc and small babies. Lancet, London, v. 21, p. 1135-1137, 1981.
- MEDAL, L.S. Deficiencia de hierro en el embarazo y en la infancia. Bol. Oficina San Paname., Washington, v.70, p.350-389, 1971.

- MIALE, J.B. Laboratory medicine hematology. 5. ed. Saint Louis, Mosby, p. 414-432; 527-530, 1977.
- MILLS, J. L., RHOADS, G. G., SIMPSON, J. L., and the National Inst Child Health Development Neural Tube Defects Studt Group. The absence of a relation between the periconceptional use of vitamins and neural-tube defects. N. Engl. J. Med., Boston, v. 321, p. 430-435, 1989.
- MILNE, D.B., CANFIELD, W. K., SANDSTEAD, H. H. Effect of oral folic acid supplements on zinc, copper, and iron absorption and excretion. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 39, p. 535-539, 1984.
- MILNE, D. B., GALLAGHER, S. K., NIELSEN, F. H. Response of various indices of iron status to acute iron depletion produced in menstruating women by low iron intake and phlebotomy. Clin. Chem., Winston-Salem, v. 36, p. 487-491, 1990.
- MOERMAN, M. L. Growth of the birth and adolescent girls. Am. J. Obstet. Gynecol., St. Louis, v. 143, p. 528-532, 1982.
- MOLLOY, A. M., KIRKE, P., HILLARY, I. WEIR, D. G., SCOTT, J. M. Maternal serum folate and vitamin B-12 concentration in pregnancies associated with neural tube defects. Arch. Dis. Child., London, v. 60, p. 660-665, 1985.
- MONTEIRO, C. A. Saúde e nutrição das crianças de São Paulo. São Paulo, Hucitec, 1988, p. 21-32.
- MORAIS, E.N. Repercussões da anemia no ciclo gravídico puerperal e sobre o recém nascido. In: Boletim da Rev. da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia., São Paulo, v. 10, p. 140-143, 1988.
- MOTTA, M. L., SILVA, J.L.P. Gravidez entre adolescentes muito jovens. Femina, v. 22, n.5, p. 348-358, 1994.

- MOTTA, M.L., SILVA, J.L.P. Gravidez entre adolescentes muito jovens. Femina, v. 22, n.5, 1994.
- MUKHERJEE, M. D., SANDSTEAD, H. H., RATNAPARKHI, M. V., JOHNSON, L. K., MILNE, D. B., STELLING, H. P. Maternal zinc, iron, folic acid, and protein nutriture and outcome of human pregnancy. Am J. Clin.Nutr., Bethesda, v. 46, p. 496- 507, 1984.
- NAEYE, R. L. Teenaged and pre-teenaged pregnancies: consequences of the fetal-maternal competition for nutrients. Pediatrics, Evanston, v. 67, p. 146-150, 1981.
- NASCIMENTO, M.L.P., PACHECO, S.L. Anemia em gestantes de uma maternidade da cidade de Salvador. [Monografia apresentada ao curso de Especialização em Nutrição Clínica- Universidade Federal da. Bahia, 1990].
- NEGGERS, Y.T., CUTTER, G.R., ACTON, R.T. A positive association between maternal serum zinc concentration and birth weight. Am. J. Clin. Nut., Bethesda, v. 51, p. 678-684, 1990.
- NOETHER, G. E. Estatística: Guanabara Dois, São Paulo, 1980.
- NOGUEIRA, N. N., BRANDIN, R. F. R. In: Crianças e Adolescentes no Piauí- Saúde Educação e Trabalho. Fundo das Nações Unidas para a Infância- UNICEF, Governo do Piauí, 1991.
- O'DELL, B. L. Role of zinc in protein synthesis. In: Clinical applications of zinc metabolism. Springfield, IL: Chales C. Thomas, 1974. p.5-89.
- OKONOFUA, F. E., ISINKAYE, A., ONWUDIEGWU, U., AMOLE, F. A., EMOFURIETA, W. A., UGWU, N. C. Plasm zinc and copper in pregnant Nigerian women at term and their newborn babies. Int. J. Gynecol. Obst., New york, v. 32, p. 243-245, 1990.

OLIVEIRA JUNIOR, F.C., GILDEMEISTER, S.B., SPRENGEL, C.A., HENRIQUES, D.C.P., SOUZA JUNIOR, G.L. Gestação na adolescência. J. Bras. Ginec. Rio de Janeiro, v. 99, p. 161-163, 1989.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Expert Committee on the prevention of perinatal Mortality and morbidity. Geneva, 1969. report, Geneva, 1970 (Technical. Report. Series., n. 457).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Lucha contra la anemia nutricional, especialmente contra la carência de hierro. Ginebra, 1975. 71 p. [Serie. Inform. Techn., n. 580].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Necesidades de vitamina A, hierro, folate y vitamina B12. Geneva. 1987, p. 61-73.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Anemias nutricionales. Ginebra, 1968. 39 p. (série de informes técnicos, 405).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAUDE. The prevalence of anemia in women: a tabulation of available information. Geneva: WHO, 1992.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAUDE. Nutritional anaemias. Geneva, 1972. p. 5-29. [Techical Report Series. n. 503].

ORGANIZACION PANAMERICANA de la SALUD. Fecundidad en la adolescencia: Causas, riesgos y opciones. Washington: OPAS/OMS, 1988. 69 P. [Cuaderno tecnico, N. 12].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAUDE. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: 1990. p. 203. [Techical Report Series, 797].

PEDROSA, L. F. C., COZZOLINO, S. M. F. Efeito da suplementação com ferro na biodisponibilidade do zinco em uma dieta regional do nordeste. São Paulo, 1989. 96p. (Dissertação de Mestrado- Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP).

- PEREIRA, T. G., OLIVEIRA, V.D., TELES, J. B., NASCIMENTO, A. S., PARENTE, J. V. Avaliação nutricional dos componentes clínicos de gestantes adolescentes. R. Hosp. Getúlio Vargas, Teresina, v. 1, p. 75-78, 1992.
- PITKIN, R. M. Assessment of nutritional status of mother, fetus, and newborn. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 658-668, 1981.
- POSITION of the American Dietetic Association: Nutrition management of adolescent pregnancy. J. Am. Diet. Assoc., Chicago, v.89, p. 104, 1989.
- PRASAD, A.S. Discovery of human zinc deficiency and studies in an experimental human model. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 53, p. 403-412, 1991.
- PRITCHARD, J. A., WHALLEY, P. J., SCOTT, D. E. The influence of maternal folate and iron deficiencies on intrauterine life. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 104, p. 388-396, 1969.
- REES, J. M., LEDERMAN, S. A. Nutrition for the pregnant adolescent. Adolesc. Med: State of the art. reviews, v. 3, p. 439-457, 1992. In: Nutritional assessment of the pregnant woman. Clin. Obstet. Gynecol., Philadelphia, v. 37, p. 501-514, 1994.
- REES, J. M., WORTHINGTON-ROBERTS, B. Adolescence, nutrition, and pregnancy: Interrelationships. In: Nutrition in adolescence. St. Louis: C.V. Mosby, 1984, p. 221-256.
- RODRIGUEZ, M. P., NARIZANO, A., DEMCZYLO, V., CID, A. A simpler method for the determination of zinc human plasma levels by flame atomic absorption spectrophotometry. Atomic spectroscopy, v. 10, n.2, p. 68-70, 1989.
- RODRIGUEZ, O.T.S., SZARFARC, S. C., BENICIO, M. H. A. Anemia e desnutrição maternas e sua relação com o peso ao nascer. Rev. Saúde Publ., São Paulo, v. 25, p. 193-197, 1991.

- RONDO, P. H. C., ABBOTT, R., RODRIGUES, L. C., TOMKINS, A. M. Vitamin A, folate, and iron concentrations in corn and maternal blood of intra-uterine growth retarded and appropriate birth weight babies. Eur. J. Clin. Nutr., London, v. 49, p. 391-399, 1995.
- ROSNER, F., GARFIEN, P. C. Erythrocyte and plasma zinc and magnesium levels in health and disease. J. Lab. Clin. Med., St. Louis, v. 72, p. 523-529, 1968.
- ROSSO, P. Vitamin and mineral deficiencies. In: Nutrition and metabolism in pregnancy. Mother and fetus. New York: Oxford Universit Press, 1990. p. 217-220.
- ROTHMAN, D. Folic acid in pregnancy. Am J. Obstet. Gynec., St. Louis, v. 108, p. 149-175, 1970.
- RUSH, D., LEIGHTON, J., SLOAN, N. L. The National WIC Evaluation: evaluation of the Special Supplemental food Program for women, infants, and children. V. Longitudial study of pregnant women. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 48, p. 439-483, 1988.
- RUSH, D. Periconceptional folate and neural tube defect. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 59, p. 511S-516S, 1994.
- RUZ, M., CAVAN, K. R., BETTGER, W. J., THOMPSON, L., BERRY, M., GIBSON, R. S. Development of a dietary model for the study of mild zinc deficiency in human and evaluation of some biochemical and functional indices of zinc status. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 53, p. 1295-1303, 1991.
- SALZANO, A. C., BATISTA FILHO, M., FLORES, H., CALADO, C. L. A. Prevalência de anemia no ciclo gestacional em dois Estados de nordeste brasileiro, Pernambuco e Paraíba. Rev. Bras. de Pesquisas Med. e Biol., São Paulo, v. 13, p. 211-214, 1980.

- SANDSTEAD, H. H. Is zinc deficiency a public health problem? Nutrition, London, v. 11, p. 87-92, 1995.
- SANDSTEAD, H. H. Zinc in human nutrition. In: Disorders of mineral metabolism. vol.I. Trace minerals. New York: Academic Press, p.94-157, 1981.
- SANDSTEAD, H.H. Zinc deficiency. A public health problem? Am. J. Dis. Child., Chicago, v. 145, p. 853-859, 1991.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L. Anemia and iron-deficiency anemia: compilation of data on pregnancy outcome. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 59, p. 492S-501S, 1994.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L., FISCHER, R. L., SHEARER, J.W. Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study. A. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 55, p. 985-988, 1992.
- SCHOLL, T.O., HEDIGER, M.L. A review of the epidemiology of nutrition and adolescent pregnancy: Maternal growth during pregnancy and its effect on the fetus. J. Am. College of Nutr., New York, v. 12, p. 101-107, 1993.
- SENTI, F.R., PILCH, S.M. Analysis of folate data from the second national Health and Nutritional Examination Survey (NHANES II). J. Nutr., Philadelphia, v. 115, p. 1398-1401, 1985.
- SHRIMPTON, R., FRANÇA, T. S., ROCHA, Y. R., GOLDEN, M. H. N. Estudo sobre o estado nutricional em relação ao zinco na Amazônia. Acta Amazonica, Manaus, v. 13, p. 73-94, 1983.
- SILVA, J. L. P. Aspectos pediátricos da gravidez na adolescência. J. Bras. Ginec., Rio de Janeiro, v. 94, p. 319-326, 1984.
- SIMMER, K., JAMES, C., THOMPSON, R. P. H. Are iron-folate supplements harmful? Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 45, p. 122-125, 1987.

- SINGLA, P. N., ARGARWAL, K. N., GUPTA, V. K. Storage iron in human faetal organ. Acta. Pediatr. Scan., v. 74, p. 701-706, 1985.
- SIQUEIRA, A. A. F., TANAKA, A. C. A., ANDRADE, J., ALMEIDA, P. A. M., SANTIAGO, S., ZANATELLI, C. C., BIER, R., QUIRÓS, B. M. S., SARAN, M. R. Evolução da gravidez em adolescentes matriculadas no serviço pré-natal do Centro de Saúde Geraldo de Paula Souza, São Paulo(Brasil). Rev. Saúde Publ., S.Paulo, v.15, p.449-454, 1981.
- SKINNER, J.D., CARRUTH, B.R., POPE, J., VANER, L., GOLDBERG, D. Food and nutrient intake of white, pregnant adolescents. J. A. Diet. Assoc., Chicago, v. 92, p. 1127-1129, 1992.
- SLAP, G. B., SCHWARTZ, S. Risk factors for low birth weight to adolescent mothers. J. Adoles. Health Care, New York, v. 10, p. 267-274, 1989.
- SMITHELLS, R. W., SCHORAH, C. J. A possible role for periconceptional multivitamin supplementation in the prevention of the recurrence of neural tube defects. In: Bendich A, Butterworth CE Jr, eds. Micronutrients in health and in disease prevention. New York: Marcel Dekker, 1991, p. 263-284.
- SMITHELLS, R. W., SHEPPARD, S., SHORAH, C. J., SELLER, M. J., NEVIN, N. C., HARRIS, R., READ, A. P., FIELDING, D. W. Apparent prevention of neural tube deffects by periconceptional vitamin supplementation. Arch. Dis. Childh., London, v. 56, p. 911-918, 1981.
- SOLOMONS, N.W. Competitive interaction of iron and zinc in the diet: Consequences for human nutrition. J. Nutr., Philadelphia, v. 116, p. 927-935, 1986.
- SOLOMONS, N.W. Competitive mineral - mineral interaction in the intestine: imlications for zinc absorption in humans. In: INGLETT, G.E., ed. Nutritional bioavailability of zinc. American Chemical Society, p.247-272, 1983.

- SOLOMONS, N.W., JACOB, R.A. Studies on the bioavailability of zinc in humans: effects of heme and nonheme iron on the absorption of zinc. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 475-482, 1982.
- SOUTHGATE, D. In: SOUTHGATE, D., JOHNSON, I., FENWICK, G. R. Nutrient availability: chemical & biological aspects. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1989, 404 p.
- SPIEGEL, S. Estatística não paramétrica. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1988. 354 p.
- STEPHENSON, L. S. Possible new developments in community control of iron-deficiency anemia. Nutr. Rev., New York, v. 53, p. 23-30, 1995.
- STEVENS-SIMON, C., KAPLAN, D. W., McANARNEY, E. R. Young investigator presentations. Prenatal risk assessment for adolescents. J. Adolesc. Health, New York, v. 13, p. 44, 1992.
- STREIFF, R. R., LITTLE, B. Folic acid deficiency in pregnancy. The N. Engl. J. Med., Boston, v. 276, p. 776-779, 1967.
- SUBCOMMITTEE on dietary intake and nutrient supplements during pregnancy. Water-soluble vitamins, folate. In: Nutritional during pregnancy. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1990, p. 361-367.
- SWANSON, C. A., KING, J. C. Reduced serum zinc concentration during pregnancy. Obstet. Gynecol., New York, v. 62, p. 313, 1983.
- SWANSON, C.A., KING, J.C. Zinc and pregnancy outcome. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 46, p. 763-771, 1987.
- SZARFARC, S.C. Anemia ferropriva em parturientes e recém-nascidos. Rev. Saúde Publ., São Paulo, v. 8, p. 369-374, 1974.

SZARFARC, S.C. Prevalência de anemias nutricionais entre gestantes matriculadas em centros de saúde do Estado de São Paulo. São Paulo, 1983. (Tese de Livre Docencia- Faculdade de Saúde Pública da USP).

SEVER, L. E., EMANUEL, I. Is there a connection between maternal zinc deficiency and congenital malformations of the central nervous system in man? Teratology, New York, v. 7, p. 117, 1973.

TAMURA, T., GOLDENBERG, R., FREEBERG, L.E., CLIVER, S.P., CUTTER, G.R., HOFFMAN, H.J. Maternal serum folate and zinc concentration and their relationships to pregnancy outcome. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 56, p. 365-370, 1992.

TAMURA, T., SHANE, B., BAER, M. T., KING, J. C., MARGEN, S., STOKSTAD, R. Absorption of mono- and polyglutamil folates in zinc-depleted man. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 31, p. 1984-1987, 1978.

TEDESCO, J. J. A., SILVA, E.P., PIATO, S., WAJNTRAUB, I., ASSAD Jr, W., CROZERA, Y. R., VITA, D. G., GUEDES, M. Níveis plasmáticos de ferritina durante a gravidez. J. Bras. Ginecol., Rio de Janeiro, v. 98, p. 277-280, 1988.

THOMPSON, F. E., BYERS, T. Dietary assessment resource manual. J. Nutr., Philadelphia, v. 124, p. 2245S-2317S, 1994.

THOMPSON, R. P. H. Assessment of zinc status. Proc. Nutr. Soc., Cambridge, v. 50, p. 19-28, 1991.

TRAMONTE, V. L. G., COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de ferro e zinco de dieta típica da população brasileira de baixa renda. Estudo com isótopo estável em humanos. São Paulo, 1995. (Tese de Doutorado- Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP).

TUTTLE, S., AGGETT, P. J., CAMPBELL, D., MACGILLIVRAY, I. Zinc and cooper nutrition in human pregnancy: a longitudinal study in normal

- primigravidae and in primigravidae at risk of delivering a group retarded baby. Am J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 41, p. 1032-1041, 1985.
- VALLEE, B. L., FALCHUK, K. H. The biochemical basis of zinc physiology. Physiol. Rev., New York, v. 73, p. 79-118, 1993.
- VAN ASSENDELFT, O. W. The measure of hemoglobin. In: IZAK, G., LEWIS, S. M., ed. Modern concepts in hematology. New York: Academy Press, 1972. p. 14-25.
- VAN, M. S., WRIGHT, A. C. Hemoglobin and folate levels of pregnancy teenagers. J. Am. Diet. Assoc., Chicago, v.61, p.511-516, 1972.
- VANNUCCHI, H., FREITAS, M. L. S., SZARFARC, S.C . A prevalência de anemias nutricionais no Brasil. Cadernos de Nutrição, São Paulo, v. 4, p. 7-26, 1992.
- VIR, S.V., LOVE, A.H.G., THOMPSON, W. Zinc concentration in hair and serum of pregnancy women in Belfast. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 34, p. 2800-2807, 1981.
- VITELLO, N. Gestação na adolescência. Femina, Rio de Janeiro, n.7 , 1981.
- ZIMMERMAN, A. W., DUNHAM, B. S., NOCHIMSON, D. J., KAPLAN, B. M., CLIVE, J. M., KUNKEL, S. L. Zinc transport in pregnancy. Am. J. Obst. Gynecol., St. Louis, v.149, p. 523-529, 1984.
- WADA, L., KING, J. Trace element nutrition during pregnancy. Clin. Obst. Gynecol., Philadelphia, v. 37, p. 574-586, 1994.
- WAJMANN, M.S.R., SZNIFER, P. L., COIMBRA, R. E. L. , LIPPI, U. G. Gravidez na adolescência. Aspectos psicossociais. In: COLETÂNEA sobre saúde reprodutiva do adolescente brasileiro. Brasília: OPAS/OMS. 1988.

- WELLS, J. L., JAMES, D.K., LUXTON, R. P. C.A. Maternal leucocyte zinc deficiency at start of third trimester as a predictor of fetal growth retardation. Br. Med. J., London, v. 294, p. 1054-1056, 1987.
- WHITEHOUSE, R. C., PRASAD, A. S., RABBANI, P. I., COSSACK, Z. T. Zinc in plasma, neutrophils, lymphocytes, and erythrocytes as determined by flameless atomic absorption spectrophotometry. Clin. Chem., Baltimore, v. 28, p. 471-480, 1982.
- WILLET, W. Nutritional epidemiology. In: Monographs in epidemiology and biostatistics. New York: Oxford University Press, 1990. p. 35-216.
- WILLIAMS, M. D., WHEBY, M. S. Anemia in pregnancy. Med. Clin. North. Am., Philadelphia, v. 76, p. 631-647, 1992.
- WOLFE, S. A., GIBSON, R. S., GADOWSKY, S. L., O'CONNOR, D. L. Zinc status of a group of pregnant adolescents at 36 weeks gestation living in southern Ontario. J. Am. Coll. Nutr., New York, v. 13, p. 154-164, 1994.
- WORKING group on nutrition and pregnancy in adolescence... Relation of nutrition to pregnancy in adolescence. Clin. Obstet. Gynecol., Philadelphia, v. 14, p. 367-390, 1971.
- WORTHINGTON, B. Necessidades nutricionais de gestantes adolescentes. In: Nutrição na gravidez e na lactação. St. Louis: Interamericana, 1980, p. 95-104.
- YANAME, T. Estatística: Harla, Ciudad de México, 1977. 540 p.
- YIP, R. The challenge of controlling iron deficiency: sweet news from Guatemala. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, v. 61, p. 1164-1165, 1995.
- YUSUFJI, D., MATHAN, V. I., BAKER, S. J. Iron, folate and vitamin B12 nutrition in pregnancy: a study of 1000 women from Southern India. Bull.WHO, Geneva, v.48, p. 15-22, 1973.

RESUMO

Esse estudo foi conduzido com 75 adolescentes grávidas, entre 13 e 18 anos de idade, com o objetivo de se investigar o efeito da suplementação com diferentes concentrações de ferro (80 e 120 mg/dia), e quantidades constantes de ácido fólico (250 µg/dia) e zinco (5 mg), no estado nutricional materno, referente a esses nutrientes, e a repercussão sobre o concepto. As adolescentes foram aleatoriamente distribuídas em cinco grupos, ficando assim distribuídos: Grupo I: recebendo 120 mg de ferro + 250 µg de folato; Grupo II: 80 mg de ferro + 250 µg de folato; grupo III: 120 mg de ferro + 250 µg de folato + 5 mg de zinco; Grupo IV: 80 mg de ferro + 250 µg de folato + 5 mg de zinco, e o Grupo V: recebendo ferro, de acordo com a rotina, 120 mg/dia. Duas colheitas de sangue foram realizadas; uma, entre 16 e 20 semanas de gravidez, e a outra, entre 37 e 38 semanas. Foi realizado um inquérito alimentar (recordatório de 24 horas), e tomada de peso e altura, a cada consulta. A dieta consumida pelas adolescentes, apresentou-se para o ferro, o ácido fólico e o zinco, abaixo dos dois terços da RDA. Bioquimicamente, as adolescentes encontravam-se com o estado nutricional comprometido, quanto aos três nutrientes. Antropometricamente, mais de 60% das adolescentes eram eutróficas, ao iniciar o pré-natal. A suplementação com 80 mg e 120 mg de ferro, associado a 250 µg de folato, provocou resposta hemoglobínica semelhante, e não refletiu nas reservas corpóreas de ferro. A suplementação também provocou impacto significativo no estado nutricional do ácido fólico, porém, não foi observado correlação entre esses resultados, e o estado nutricional do recém-nascido, e complicações na gravidez. Sugere-se, portanto, que a adolescente grávida, faça uso de suplemento, com 80 mg de ferro, 250 µg de folato, e concentrações de zinco superiores a 5mg/dia, associado a um bom acompanhamento pré-natal.

SUMMARY

This study was carried out with 75 pregnant teenagers, between 13 and 18 years, with the purpose of investigating the effect of supplementation with different concentration of iron (80 and 120 mg/day) and constant amount of folic acid (250 µg/day) and zinc (5 mg/day), in the maternal nutritional condition, related to these nutrients, and consequence in the concept. The teenagers were randomly distributed in five groups: Group I: it gets 120 mg of iron + 250 µg of folate; Group II: 80 mg of iron + 250 µg of folate; Group III: 120 mg of iron + 250 µg of folate + 5 mg of zinc; Group IV: 80 mg of iron + 250 µg of folate + 5 mg of zinc, and Group V: 120 mg/day iron according to the routine,. Two blood samples were collected: one, between 16 and 20 weeks of pregnancy, and another, between 37 and 38 weeks. of pregnancy. It was performed a food inquiry (within 24 hours), and for every teenager weight and height were taken during respective appointment. Results showed that for the teenagers diet, iron, folic acid and zinc concentration was above two third of RDA. Biochemically, the teenagers had the nutritional condition endangered, for these three nutrients. Anthropometrically, more than 60% of teenagers were eithrophic, at the begging of prenatal. The supplementation with 80 mg and 120 mg of iron, associated with 250 mg of folate promoted similar hemoglobinic reply, and it didn't influence the corporal iron supply. This supplementation also promoted significant impact on folic acid nutritional condition and conversely it wasn't observed correlation between these results and nutritional condition of the newborn baby and problems during pregnancy. Our results suggest that the pregnant teenager, should take diet supplement containing 80 mg of iron, 250 µg of folate, e zinc concentration more than 5 mg/dia, accompanied with a prenatal care supervision.

ANEXO 1.

FICHA DE CADASTRAMENTO N^o _____

Nome _____ Idade _____
Data de Nascimento _____ Estado Civil _____
Naturalidade _____ Escolaridade _____
Condição Sócio-econômica _____ no de Pessoas _____
Endereço _____
Bairro _____ Cidade _____ Estado _____
CEP _____ Tel _____ Grupo _____

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

Peso Pré-Gravídico -----

DATA	PESO	ALTURA	CIR. PUNHO
------	------	--------	------------

OBSERVAÇÃO

Início do Tratamento: -----

AVALIAÇÃO OBSTÉTRICA

Idade da Menarca ----- Idade da concepção -----
Idade Ginecológica ----- Início do Pré-Natal -----
Nulípara SIM ----- NÃO ----- Nº de filhos -----
DUM ----- DPP -----

COMPLICAÇÕES OBSTÉTRICAS

Descolamento de Placenta ----- Idade Gestacional ----- sem
Sangramento: Sim ----- Não ----- Idade Gestacional -----sem
Hipertensão Específica da Gravidez Sim ----- Não -----
Aborto: Sim ----- Não ----- Idade Gestacional -----sem

PESQUISA PARASITOLÓGICA

SIM ----- NÃO-----
Tipo encontrado ----- ; -----
Tratamento SIM ----- NÃO -----

AVALIAÇÃO DO RECÉM-NASCIDO

Idade do Recém-nascido ----- semanas Peso -----,-----g
Comprimento -----,-----cm Sexo -----
Apgar ----- ; -----

AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA DA MÃE

Hemoglobina ----- g/dl Hematócrito -----%
Ferritina ----- ng/dl
Zinco/Plasma ----- Zinco/Eritrócito -----
Folato/Plasma Folato/Eritrócito -----

AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA DO RECÉM-NASCIDO

Hemoglobina ----- g/dl Hematócrito -----%
Zinco no Plasma ----- Zinco nos Eritrócitos -----
Folato no Plasma ----- Folato nos Eritrócitos -----

AVALIAÇÃO DA PLACENTA

Peso da Placenta -----,----- g

Conteúdo de Proteína -----

Conteúdo de RNA -----

Conteúdo de DNA -----

