

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS: PEDIATRIA

**CONSUMO DE FARINÁCEOS FORTIFICADOS E DE  
ALIMENTOS RICOS EM FOLATOS POR MULHERES  
EM IDADE FÉRTIL DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL.**

ANA FLÁVIA STEIN FERREIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre, Brasil, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS: PEDIATRIA

**CONSUMO DE FARINÁCEOS FORTIFICADOS E DE  
ALIMENTOS RICOS EM FOLATOS POR MULHERES  
EM IDADE FÉRTIL DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL.**

ANA FLÁVIA STEIN FERREIRA

Orientador: Prof. Dr. Roberto Giugliani

A apresentação desta dissertação de mestrado é exigência do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre.

Porto Alegre, Brasil, 2005.

**F383c** Ferreira, Ana Flávia Stein

Consumo de farináceos fortificados e de alimentos ricos em folatos por mulheres em idade fértil de Porto Alegre, RS, Brasil / Ana Flávia Stein Ferreira ; orient. Roberto Giugliani. – 2005. 88 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria. Porto Alegre, BR-RS, 2005.

1. Alimentos fortificados 2. Anormalidades : Prevenção 3. Consumo de alimentos 4. Mulher 5. Ácido fólico 6. Farinha 7. Porto Alegre (RS) I. Giugliani, Roberto II. Título.

NLM: QU 145.5

Este trabalho é dedicado

Aos meus pais, Flavio e Nina, pelo carinho, incentivo e exemplo de que devemos sempre ir em busca do nosso sonho.

À minha avó Maria Emília (Vó Mimi), amiga, companheira e colega de profissão, a quem sou grata pelos seus ensinamentos e sabedoria.

Ao José Maurício, em quem encontrei, neste meio tempo, um grande amigo, um companheiro generoso, que soube entender e respeitar meus momentos de angústia e cansaço e com quem compartilho momentos de intensa alegria e felicidade.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade.

Ao professor Dr. Roberto Giugliani, orientador deste trabalho, pela generosidade e incentivo ao longo deste estudo.

Ao Dr. Julio Loguercio Leite, sempre prestativo, pelas horas de dedicação e paciência em solucionar dúvidas e aflições.

À Dra. Nina Rodrigues Stein, grande amiga, pelo incentivo à pesquisa científica, pelo carinho e dedicação nas horas de incertezas e reflexões sobre a pesquisa.

À nutricionista Luciana Dias de Oliveira, colega e amiga, por ter me trazido para o mundo da pesquisa científica pelo carinho, amizade e cumplicidade ao longo desses dias.

Às colegas nutricionistas Ana Cristina Camargo e Flávia Cousinho, por participarem desta pesquisa, auxiliando-me na execução do trabalho de campo.

Às colegas de profissão: Carla Rosane Silveira, pelo exemplo de humildade, dignidade, dedicação e pelos seus ensinamentos na área de nutrição infantil; Cristina Toscani Leal Dornelles, nutricionista pediátrica e colega de pós-graduação, pela amizade ao longo desses anos e Fabiane Asmmann, também colega de profissão e de pós-graduação pela sua força de vontade em sempre saber mais e ajudar nas horas de “aperto”.

Aos meus familiares e amigos, em especial ao meu irmão João Paulo, que, de forma direta ou indireta, me incentivaram para que eu não desistisse, quando via pela frente obstáculos enormes, passando-me segurança, incentivo e paciência para chegar com a sensação de dever cumprido.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, ao coordenador do programa, Dr. Marcelo Goldani, à Dra. Newra Rotta, pela oportunidade de estudar neste conceituado Curso de Pós-Graduação e à secretária, Rosane Blanguer, muito prestativa em solucionar dúvidas sobre o programa.

À Ceres de Oliveira, pela dedicação e disponibilidade na análise estatística.

À CAPES, pelas diversas formas de incentivo à pesquisa neste país e, particularmente, por ter sido contemplada como bolsista por um ano.

**“Não é o desafio com que nos deparamos que determina quem somos e o que estamos nos tornando, mas a maneira com que respondemos ao desafio. Somos combatentes, idealistas, mas plenamente conscientes, porque o ter consciência não nos obriga a ter teoria sobre as coisas: só nos obriga a sermos conscientes. Problemas para vencer, a liberdade para provar. E, enquanto acreditarmos nos nossos sonhos, nada é por acaso”.**

**Henfil**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....</b>	<b>23</b>
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 DELINEAMENTO .....</b>	<b>28</b>
<b>5.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO.....</b>	<b>28</b>
<b>5.3 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>5.4 TAMANHO DA AMOSTRA.....</b>	<b>28</b>
<b>5.5 VARIÁVEIS EM ESTUDO .....</b>	<b>29</b>
<b>5.6 PACIENTES E MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
<b>5.6.1 Desenvolvimento do questionário dietético .....</b>	<b>30</b>
<b>5.6.2 Teste do Questionário.....</b>	<b>30</b>
<b>5.6.3 Aplicação do questionário.....</b>	<b>31</b>
<b>5.6.4 Análise dos dados.....</b>	<b>33</b>
<b>5.6.5 Análise estatística.....</b>	<b>33</b>
<b>5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>5.7.1 Autorização para pesquisa.....</b>	<b>34</b>
<b>5.7.2 Consentimento Informado Livre e Esclarecido .....</b>	<b>34</b>
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>

<b>7 DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>OBRAS CONSULTADAS .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>62</b>
<b>ARTIGO.....</b>	<b>64</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**B9** – ÁCIDO FÓLICO

**CDC** – CENTERS FOR DISEASE CONTROL

**DTN** – DEFEITO DO FECHAMENTO DO TUBO NEURAL

**DTNs** – DEFEITO DO FECHAMENTO DO TUBO NEURAL

**DNA** –ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

**FDA** – FOOD AND DRUG ADMINISTRATION

**QFA** – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

**RDA** –RECOMMENDED DIETARY ALLOWENCES

**RNA** – ÁCIDO RIBONUCLEICO

**USPHS** – U.S. PUBLIC HEALTH SERVICE

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Tabela 1: Classificação sócio-econômica utilizada .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 2: Caracterização da amostra (N = 400) .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 3: Consumo médio dos alimentos conforme a classe econômica dos entrevistados. .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabela 4: Correlações entre algumas variáveis e grupo de alimentos em estudo.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabela 5: Ingestão conjunta de alimento-fonte com farináceos conforme a escolaridade das mulheres amostradas .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabela 6: Relação de algumas variáveis com o grupo de alimentos em estudo.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 1 .Formação Incompleta da medula Espinhal – Defeito do Tubo Neural .....</b>	<b>16</b>
<b>Gráfico 1. Média do Consumo dos Alimentos Estudados .....</b>	<b>37</b>

## RESUMO

Objetivo: Avaliar o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico em uma amostra de mulheres em idade fértil da cidade de Porto Alegre-Brasil.

Métodos: Foi realizado um estudo de prevalência com base populacional, com uma amostra de conveniência. Foi aplicado um questionário de frequência quantitativa contendo questões relativas à classificação sócio-econômica e ao consumo de farináceos e alimentos-fonte em folato. Foram incluídas no estudo 400 mulheres entre 15 e 45 anos. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados: O consumo diário de folatos nesta população foi em média de 220,1 µg. A quantidade consumida de farináceos foi de 176 g por mulher. A ingestão conjunta de alimentos-fonte de folato e de farináceos fortificados (farinha de trigo e/ou milho) foi de 404,7 µg por pessoa.

Conclusões: Como o consumo de ácido fólico preconizado pela RDA é de 400µg/dia, incluindo tanto o folato proveniente de alimentos-fonte quanto os suplementados, a adição do ácido fólico na farinha de trigo está permitindo que o limite inferior recomendado seja atingido, não havendo, no entanto, uma garantia que esse valor se mantenha se forem computadas as perdas decorrentes do cozimento e da ação da luz UV, não consideradas neste trabalho.

Palavras-chave: Fortificação Alimentar. Ácido Fólico. Defeitos Congênitos. Defeitos do Tubo Neural. Prevenção Primária.

## SUMMARY

Objective: To evaluate consumption of farinaceous and folic acid-rich foods in a sample of women at childbearing age from the city of Porto Alegre, south of Brazil.

Methods: A questionnaire was applied to 400 women at childbearing age (15 to 45 years old), including questions about socio-economic status and consumption of farinaceous and folate food sources. All women taking part in the study signed an Informed Consent form.

Results: The daily intake of folate among this population was, on average, 220.1  $\mu\text{g}$ . The amount of farinaceous foods was 176 g per woman. The combined intake of folate-rich and fortified farinaceous foods (wheat and/or corn flour) was 404.7  $\mu\text{g}$  per person.

Conclusion: Since the recommended daily allowance (RDA) of folic acid is 400  $\mu\text{g}/\text{day}$ , including both folate from food sources and supplements, the addition of folic acid to wheat flour was essential to ensure the intake of the minimum recommended amount. However, there is no guarantee that this amount is maintained when losses resulting from cooking or UV light (not considered on this work) are computed.

**Keywords:** Food Fortification, Folic Acid, Birth Defects, Neural Tube Defects, Primary Prevention.

---

# INTRODUÇÃO

---

## 1 INTRODUÇÃO

Há mais de 50 anos que a fortificação alimentar tem sido usada como recurso para melhorar o estado nutricional de populações suscetíveis a carências nutricionais. Essa é uma alternativa que está sendo usada, com excelentes resultados, por muitos países. Quando se faz uma escolha de alimentos a serem fortificados, deve-se lembrar que os alimentos deverão ser de fácil acesso, custo acessível e pertencentes à dieta habitual da região. Além disso, eles não deverão ter seu paladar ou aspecto alterado e compostos com boa disponibilidade deverão ser utilizados.

Uma dessas formas de fortificação alimentar é a que utiliza o ácido fólico na farinha de trigo e milho. Ela já vem sendo usada, por um bom tempo, em alguns países, como o Canadá, Estados Unidos, Finlândia, Chile e, agora, Brasil. Conforme algumas pesquisas, os resultados se mostraram muito promissores.

No Brasil, a fortificação do ácido fólico na farinha de trigo e milho foi recentemente regulamentada e seus benefícios ainda necessitam ser comprovados. Conforme a última pesquisa realizada pelo IBGE (POF/2002-2003), a região Sul do Brasil vem aumentando o consumo de produtos de padaria. Essa pesquisa foi idealizada para analisar o consumo de alimentos-fonte de folato e a quantidade de alimentos do grupo dos farináceos que a população consome, em particular na cidade de Porto Alegre, para verificar se a quantidade consumida pela população está nos níveis recomendados pelo Ministério da Saúde.

---

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O ácido fólico (folato) é uma vitamina hidrossolúvel, do complexo B, essencial para as reações metabólicas específicas no meio celular e vital para o funcionamento e crescimento normal do organismo (Vannucchi, Jordão,1998).

O folato está amplamente distribuído na natureza, sendo sua principal fonte o levedo de cerveja. Ele se encontra nos vegetais de folhas, como o espinafre, o aspargo, o repolho e o brócolis; em frutas, como laranja e banana; e em outros alimentos, como vísceras, carnes, ovos e feijão. Apesar de sua grande presença na alimentação, é relativamente fácil a ocorrência de deficiência dessa vitamina. Quando cozido por um período prolongado, o ácido fólico pode ser destruído em até 90%. Além de ser termo-sensível, é pouco resistente ao contato com a luz e com o oxigênio (Layrisse et al, 1988; Vannucchi, Jordão,1998; Kaluski et al, 2002).

Os folatos participam de dois processos biológicos importantes, ou seja, atuam como co-fatores para as enzimas implicadas na biossíntese de RNA e DNA e como co-fatores na formação da metionina (Czeizel, 1996).

Eles também agem na formação de produtos intermediários do metabolismo, sendo sua função bioquímica principal transferir uma unidade de carbono a vários compostos durante a síntese de purinas e pirimidinas, assim como nos processos de inconversão de aminoácidos em diferentes rotas metabólicas, promovendo a formação de aminoácidos (Franco,1997).

Os folatos constituem um grupo de compostos heterocíclicos no qual o ácido pteróico está conjugado com um ou diversos resíduos de ácido L-glutâmico (Czeizel, 1996). Sua estrutura apresenta um núcleo pteridina ligado a uma molécula de ácido paraminobenzóico e a uma de ácido glutâmico (C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>N<sub>7</sub>O<sub>6</sub>), originando o nome de ácido pteroilglutâmico (Guilland, Lequeu, 1995).

O ácido fólico demonstrou exercer certo grau de proteção contra substâncias de ação teratogênica, como a piritiamina. A forma ativa mais importante do ácido fólico é o ácido-5-formil-5,6,7,8-tetraidrofólico (ácido folínico). Ele é necessário à produção normal das hemáceas, incluindo a maturação dos megaloblastos em normoblastos (Franco, 1997).

A absorção do folato alimentar em concentrações fisiológicas no homem é feita, principalmente, no primeiro terço do intestino delgado, por processo ativo saturável dependente de pH e de sódio, apesar de ocorrer também em toda a extensão do mesmo (Guilland, Lequeu, 1995; Herbert, 1999; O'Leary, Sheehy, 2001).

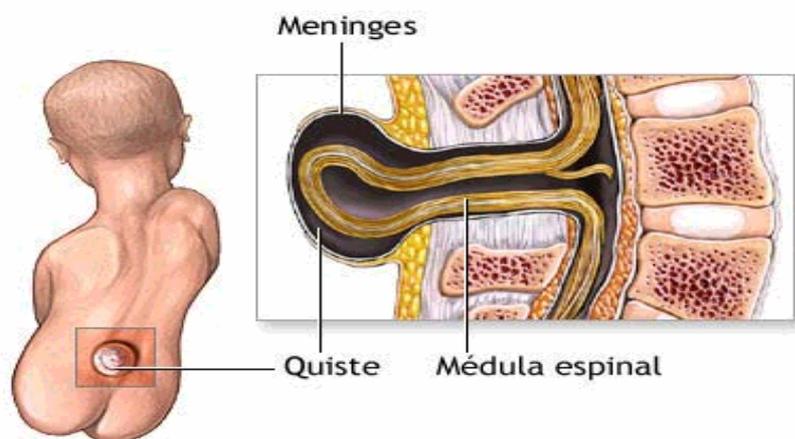
O ácido fólico encontra-se no plasma distribuído em três frações: o folato livre e os folatos ligados aos transportadores de baixa e de alta afinidade, que são responsáveis pelo seu transporte para as células da medula, reticulócitos, fígado, fluido cerebrospinal e células tubulares renais. Supõe-se que esse transporte seja ativo e mediado por um carreador, uma vez que ocorre contra uma gradiente de concentração (Herbert, 1999).

As reservas normais de ácido fólico no organismo variam de 5 a 10 mg, sendo a metade armazenada no fígado, na forma de poliglutamato (Vannucchi, Jordão, 1998). Essa reserva é suficiente por pouco tempo, de modo que a deficiência de folato pode

aparecer em aproximadamente quatro meses, quando a dieta é pobre na vitamina. O fígado pode manter uma concentração próxima de 4mg/L durante um mês, em caso de carência da oferta. A excreção do folato pelo organismo é feita pelas vias urinárias e biliares nas formas metabolicamente ativa e inativa (Guilland , Lequeu, 1995; Herbert, 1999).

Além disso, a ingestão inadequada de folato no período periconcepcional parece estar associada a uma maior incidência de defeitos de tubo neural, como a espinha bífida ou anencefalia na infância (Boushey et al, 2001).

Essas malformações do sistema nervoso central são causadas por erro no desenvolvimento em etapas precoces da embriogênese durante a terceira ou quarta semana de gestação (Pérez-Escamilla, 1995). Mais precisamente, o defeito do tubo neural (DTN) ocorre por um fechamento incompleto da crista neural durante a neurulação. O defeito pode ocorrer desde a frente até a espinha sacra, sempre na linha média. O mais comum é ocorrer um defeito do tipo meningocele na altura da coluna lombar. A maioria desses defeitos resulta na exposição de uma porção do tubo neural (Müller, 1999).



ADAM.

Figura 1. Formação Incompleta da Medula Espinhal – Defeito do Tubo Neural.

Assim, toda mulher em idade fértil (usualmente 15-45 anos) deveria ter uma alimentação adequadamente rica em alimentos-fonte de ácido fólico e suplementada em 400 µg/dia, conforme a RDA, principalmente antes da concepção e no início da gravidez. A razão para a administração antes da gestação se deve ao fato de o tubo neural se formar entre o 25º e 27º dia após a concepção, antes que a maioria das mulheres saiba que está grávida.

Considerando que 50% das gestações não são planejadas, a responsabilidade das mulheres em adotar medidas preventivas, como a suplementação do ácido fólico na dieta para evitar os defeitos do tubo neural (DTN), é muito maior (Neuhouser , Beresford, 2001; Wald et al, 2001). A ingestão de ácido fólico deveria iniciar, pelo menos, um mês antes da gestação e se manter até dois meses após a concepção (Castilla et al, 2000; Honein et al, 2001; Nazer et al, 2001; CDC,1991; Wald et al, 2001; Boushey et al, 2001).

Mesmo assim, a placenta possui altas concentrações de folato, oferecendo, assim, grandes quantidades dessa vitamina para o feto. Isso é possível porque a proteína ligada ao folato participa do mecanismo de concentração no organismo. De qualquer maneira, há uma correlação positiva entre os níveis de folato sérico da mãe, do recém-nascido e da placenta. (Giugliani et al, 1985).

Estudos mostram que, apesar de 13,9% das mulheres declararem conhecer os benefícios do ácido fólico, apenas 2,2% foram capazes de mencionar uma correta lista de alimentos ricos em folato (Castilla et al, 2000).

Segundo Castilla et al (2000), a suplementação periconcepcional de ácido fólico e a vacinação da rubéola são consideradas medidas muito eficientes para prevenir a

malformação em recém-nascidos. Esse trabalho afirma que há três estratégias para aumentar os níveis de prevenção de defeitos do tubo neural (DTN): dieta, suplementação com polivitamínicos e fortificação de alimentos.

O suplemento alimentar tem como objetivo adicionar ou acrescentar alguma substância específica à dieta do indivíduo. Em 1994, foi promulgado, nos EUA, após aprovação pelo senado, o “Dietary Supplements Health and Education Act”, o qual estabelece o conceito de suplemento alimentar como o produto (com exceção de tabaco) utilizado com o objetivo de suplementar a dieta e que contenha um ou mais dos seguintes ingredientes: vitamina, mineral, erva ou outro tipo de planta, aminoácido, substância dietética capaz de aumentar o conteúdo calórico total da dieta, ou concentrado, metabólico, constituinte, extrato, ou a combinação desses nutrientes. O produto pode ser feito para ser ingerido na forma de pílulas, cápsulas, tabletes ou como líquido.

A fortificação é definida como a adição de um ou mais nutrientes aos alimentos, sendo uma maneira de corrigir uma deficiência de nutriente, balancear o perfil nutricional de um alimento, ou restaurar os nutrientes perdidos no processamento e, assim, suprir deficiências nutricionais de uma população ou de grupos específicos da mesma.

Estudos epidemiológicos demonstram que o ácido fólico, quando ingerido adequadamente, pode prevenir de 50% a 70% os defeitos de tubo neural. Desde 1992, o U.S. Public Health Service (USPHS) recomenda que todas as mulheres em idade fértil devam consumir 400µg de ácido fólico para ajudar a prevenir os defeitos congênitos anteriormente mencionados (Than et al, 2002; Kaluski et al, 2002).

A prevenção se classifica em três formas: 1) a prevenção primária é fundamentalmente periconcepcional e procura evitar a ocorrência de defeitos congênitos; 2) a prevenção secundária é pré-natal e visa a evitar o nascimento de um embrião defeituoso; 3) a prevenção terciária é fundamentalmente pós-natal e busca evitar as complicações de defeitos congênitos, melhorando as possibilidades de sobrevivência, assim como sua qualidade de vida (Castilla , Lopez-Camelo, 1996).

Em 1998, a Food and Drug Administration (FDA) exigiu a fortificação e o enriquecimento dos cereais e de todas as farinhas com o ácido fólico nos níveis de 140µg/100 gramas de farinha de trigo. Esse nível de fortificação foi calculado para possibilitar que mulheres em idade reprodutiva atingissem o consumo do ácido fólico em 100µg/ dia (Erickson, 2002; Mathews et al, 2002).

Nos Estados Unidos, a fortificação de ácido fólico foi primeiramente autorizada em 1996, mas consolidada apenas em 1998. No Chile, o Ministério da Saúde regulamentou a fortificação do ácido fólico nas farinhas em 2000 (Neuhouser , Beresford, 2001; Nazer et al, 2001).

Na Grã-Bretanha, o Ministério da Saúde recomenda a fortificação de ácido fólico na farinha de trigo com níveis de 240 µg/100g de farinha. Atualmente, as mulheres que desejam engravidar são orientadas para a ingestão de tabletes de ácido fólico na dosagem de 0,4 mg/dia, que podem auxiliar na redução do risco para defeitos congênitos de 36% a 46%.(Wald et al, 2001).

Nos Estados Unidos, a taxa de declínio dos defeitos do tubo neural após a introdução da farinha enriquecida com ácido fólico foi de 20% a 30%, o que foi atribuído à fortificação alimentar. (Erickson,2002).

Já Honein et al (2001) afirmam que, nos Estados Unidos, a prevalência de nascidos vivos com defeitos do tubo neural teve uma redução de 37,8/100.000 nascimentos antes da fortificação para 30,5/100.000 nascidos após a suplementação do ácido fólico, representando 19% de declínio.

Um estudo randomizado, realizado nos Estados Unidos, mostrou que a suplementação de ácido fólico antes da concepção e durante o primeiro trimestre levou a uma redução na recorrência de DTN de 72% em mulheres que tiveram filho anterior com este problema (Honein et al, 2001).

Nesse sentido, o “Centers for Disease Control ”(CDC), dos Estados Unidos, recomendou, em 1991, a suplementação com altas doses de ácido fólico (4mg/dia) para todas as mulheres com gestação prévia com DTN que estejam planejando engravidar (Pérez-Escamilla, 1995).

Não se conhece o mecanismo pelo qual o folato evita os DTNs, mas se supõe que esta vitamina tenha a capacidade de modificar a expressão de um gene relacionado a esses defeitos (Picciano, 1997). Algumas investigações indicam que a mutação 677C→T do gene da metileno tetrahydrofolato redutase, fundamental para a metilação da homocisteína em metionina, possa estar relacionada com os defeitos do tubo neural (Krishnaswamy , Nair, 2001; Nissenkorn et al, 2001).

A incidência mundial de DTNs varia entre 1/1000 e 8/1000 nascidos vivos em regiões de alta prevalência, sendo de 1,6/1000 a incidência estimada de DTN no Brasil (Nissenkorn et al, 2001).

Em consonância com outros países, o governo brasileiro, pela Resolução RDC 344, de 13 de dezembro de 2002, obrigou todos os fabricantes de farinhas de trigo e milho a adicionarem ferro e ácido fólico ao produto e deu um prazo até junho de 2004 para essa medida ser implementada.

A resolução prevê que os fabricantes sejam obrigados a adicionar, a cada 100g de farinha, no mínimo 150 microgramas (mcg) de ácido fólico. Nos rótulos dos produtos, deve constar a expressão: enriquecido, fortificado ou rico em ácido fólico. A legislação exclui, por limitações de processamento tecnológico, a farinha de biju (ou farinha de milho obtida por maceração), o flocão, a farinha de trigo integral e a farinha de trigo durum.

Estudos mostram que, na Finlândia, o consumo de vegetais, pão de centeio, frutas e batatas contribui com 33% do folato na dieta. Na Holanda, em 33-36%, o folato é derivado da batata, vegetais e frutas e, em 18-20%, do pão (Kaluski et al, 2002).

O folato sintético, que é acrescido aos alimentos, possui uma biodisponibilidade de 85 a 100%, enquanto o folato dos alimentos tem uma biodisponibilidade de 50% (Trumbo et al, 2003).

A biodisponibilidade do folato sintético é 1,7 vezes maior do que a do folato natural encontrado nos alimentos. Comparando o folato sintético com ácido fólico oxidado, verifica-

se que a forma natural é mais suscetível à destruição no cozimento ou no preparo (Kaluski et al, 2002).

---

# JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

---

### **3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

Existem poucos estudos que indiquem se há deficiência nutricional de ácido fólico na população brasileira, principalmente nas mulheres de idade fértil, bem como não existem dados relativos à quantidade de farináceos consumida pela população. Esse dado é importante para se verificar se a fortificação introduzida no Brasil é eficiente para aumentar a ingestão de folato. Uma estimativa da quantidade de farináceos e alimentos ricos em ácido fólico consumidos pela população é necessária para se poder estimar a quantidade de ácido fólico efetivamente ingerida a cada dia.

---

# OBJETIVOS

---

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

- Verificar o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico numa amostra de mulheres em idade fértil para estimar a quantidade de folato ingerido e avaliar seu potencial em relação à prevenção primária de defeitos congênitos.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar a quantidade média de ácido fólico diário ingerido pela amostra estudada.
- Considerando a ingesta de 400µg/dia como adequada, calcular a diferença entre a ingesta encontrada e a ingesta adequada.
- Calcular se o valor definido para a suplementação de ácido fólico nas farinhas de trigo e milho, no Brasil, é adequado para fins de prevenção de defeitos de tubo neural.
- Identificar possíveis associações entre classe social e idade com o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico.

---

# MATERIAL E MÉTODOS

---

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 DELINEAMENTO**

Estudo de prevalência em amostra de conveniência.

### **5.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO**

Mulheres em idade fértil, entre 15 e 45 anos, da cidade de Porto Alegre.

### **5.3 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO**

Será considerado critério de exclusão o fato de gestantes e nutrizes terem sido previamente orientadas pelo médico para a utilização de suplementos de alimentos ricos em ácido fólico.

### **5.4 TAMANHO DA AMOSTRA**

Uma vez que não se tem idéia da prevalência de consumo de ácido fólico em mulheres em idade fértil, utilizou-se a maior variabilidade, considerando uma prevalência de 50% no consumo de ácido fólico. Com um intervalo de confiança de 95% e um erro amostral de 5%, foi estimada uma amostra mínima de 384 mulheres e efetivamente avaliada uma amostra de 400 mulheres.

## 5.5 VARIÁVEIS EM ESTUDO

Foram avaliadas características demográficas sociais e aspectos relacionados com a gestação e alimentação das mulheres entrevistadas. As seguintes variáveis foram questionadas:

- idade
- renda familiar
- escolaridade do responsável pela casa e do entrevistado
- profissão
- trabalho nos últimos 6 meses
- número de filhos
- número de banheiros na casa
- número de automóveis
- filho(a) que apresenta algum defeito congênito
- orientação de suplementação de ácido fólico enquanto gestante
- consumo de alimentos-fonte de ácido fólico ( $\mu\text{g}/\text{dia}$ )
- consumo de farináceos ( $\text{g}/\text{dia}$ )
- consumo de farináceos e alimentos-fonte ( $\mu\text{g}/\text{dia}$ )
- classe econômica

Com o intuito de poder melhor identificar o consumo nas diferentes classes econômicas, fez-se uma subdivisão dos grupos econômicos, utilizando o Critério de Classificação Econômica da ANEP (Associação Nacional de Empresas de Pesquisa), ficando a distribuição indicada na tabela 1:

**Tabela 1 - Classificação sócio-econômica utilizada**

Classificação sócio-econômica	Renda familiar mensal (R\$)**
A1	R\$ 5.555,00 ou mais
A2	R\$ 2.944,00 a R\$ 5.554,00
B1	R\$ 1.771,00 a R\$ 2.943,00
B2	R\$ 1.065,00 a R\$ 1.770,00
C	R\$ 497,00 a R\$ 1.064,00
D	R\$ 263,00 a R\$ 496,00
E	Até R\$262,00

\* \*Moeda Corrente Brasileira (reais) – Valores para o ano de 2004.

\* ANEP (Associação Nacional de Empresas de Pesquisa)

## 5.6 PACIENTES E MÉTODOS

### 5.6.1 Desenvolvimento do questionário dietético

Em função de não haver um questionário sobre a Frequência Alimentar específico para ácido fólico e alimentos que contenham farinha de trigo e/ou milho em nível nacional, houve necessidade de se criar um questionário adaptado à realidade da população brasileira, em especial, da região Sul do país, respeitando alguns hábitos regionais de alimentação, como o consumo de pães variados, feijão preto, batata-inglesa, farinha de trigo e carne vermelha. Foi elaborado um questionário de frequência quantitativa contendo questões sobre o consumo de farináceos e alimentos ricos em folato para a classificação sócio-econômica. (IBGE-POF/2003).

### 5.6.2 Teste do Questionário

O questionário desenvolvido foi previamente testado em um subgrupo de 16 mulheres de 15 a 45 anos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

### 5.6.3 Aplicação do questionário

Com o intuito de abranger ao máximo as camadas sociais no estrato urbano, este questionário foi aplicado em locais públicos de Porto Alegre, como centros comerciais, parques, praças e área comercial do centro da cidade em diferentes turnos e dias. Houve coleta de dados por meio da distribuição de questionários nos seguintes locais: centro, com 65,25% (261 questionários); praças/parques com 13,5% (54 questionários) e centros comerciais com 21,25% (85 questionários).

Para elaborar o questionário, precisou-se levar em conta que embora se encontrem, na literatura, muitas tabelas com composição dos alimentos com referências a alimentos comuns no estrangeiro, principalmente nos Estados Unidos e Europa, o clima, as condições agrícolas e de cultivo da terra desses países são diferentes em relação à realidade do Brasil. Com isso, alguns valores de macronutrientes e micronutrientes dos alimentos podem sofrer variações quando comparados com os alimentos nacionais. Embora o Programa de Nutrição da Escola Paulista de Medicina versão 2.5 também apresente como referência tabelas estrangeiras, o mesmo foi utilizado para auxiliar no cálculo da quantidade de ácido fólico encontrado nos alimentos-fonte. No programa de informática utilizado não foi computada a perda de folato através do cozimento. Em relação aos farináceos, foi utilizado o relatório enviado pelas indústrias informando os valores de farinha trigo e/ou milho indicados na elaboração de seus produtos. Através disso, foi possível calcular a quantidade de ácido fólico presente em cada produto, conforme a Resolução RDC 344, de 13 de dezembro de 2002.

A maioria dos alimentos que representam o grupo dos farináceos incluídos no questionário possui uma medida caseira padrão, por exemplo, pão de forma (22g), pão francês

(50g), pão minifrancês (30g), reduzindo possíveis fatores de complicação em relação à quantidade ingerida. Já naqueles alimentos em que não há essa medida padrão, buscou-se entrar em detalhes sobre a quantidade relatada a fim de buscar uma medida que fosse o mais fiel possível. O mesmo ocorreu com os alimentos ricos em ácido fólico, tendo sido sempre verificada a porção relatada pela medida caseira mais adequada.

O questionário alimentar que foi desenvolvido para este estudo incluiu 47 alimentos, sendo que 28 deles continham farinha de trigo e/ou milho, e os restantes 19 eram alimentos ricos em ácido fólico. Em relação aos alimentos ricos em ácido fólico, foram computados somente alimentos que continham entre  $6,43\mu\text{g}$  e  $770\mu\text{g}/100\text{g}$  desse nutriente. Foram consideradas algumas frutas, verduras e outros alimentos (por exemplo: leguminosas, fígado de galinha, carne bovina, ovo de galinha e amendoim). Ainda sobre os alimentos incluídos neste questionário, procurou-se acrescentar os alimentos mais consumidos pela população conforme o hábito cultural. Em relação à frequência alimentar, foram computados apenas aqueles alimentos ingeridos uma ou mais vezes por semana.

O questionário foi aplicado pela autora e por duas nutricionistas previamente treinadas. As respostas não foram induzidas nem questionadas. As entrevistadoras, após abordarem as mulheres, explicavam o objetivo do trabalho, os critérios de inclusão e o tipo e instrumento que seria aplicado. Após as entrevistadas assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as entrevistadoras perguntavam que alimentos freqüentemente eram ingeridos nas refeições (desjejum, lanche da manhã, almoço, lanche tarde, janta, ceia e algum outro intervalo). Quando a entrevistada revelava algum alimento do grupo dos farináceos ou ricos em ácido fólico que havia na listagem de alimentos do questionário, era questionada a frequência alimentar (número de vezes por semana e a quantidade ingerida em medida

caseira). As mulheres entrevistadas não tinham acesso à tabela de alimentos usada na pesquisa com o intuito de não haver indução ou alteração na resposta. O tempo gasto com a aplicação de cada questionário foi de 5 a 10 minutos.

#### **5.6.4 Análise dos dados**

A análise dos dados foi realizada de duas maneiras: foi utilizado o programa de nutrição do Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina – Universidade de São Paulo, software “Programa de Apoio à Nutrição” versão 2.5, para retirar as medidas caseiras e a quantidade de ácido fólico dos alimentos-fonte. Esse programa possui uma lista de 600 alimentos com o controle de 64 nutrientes e permite calcular as quantidades com mais exatidão. Também foram utilizados dados fornecidos por empresas alimentícias do Brasil com referências sobre a quantidade de farinha de trigo e/ou milho encontrada em seus produtos, tornando possível calcular a quantidade diária de ácido fólico consumida pela amostra em estudo.

#### **5.6.5 Análise estatística**

Para avaliar uma possível correlação entre a idade, renda, número de filhos e o consumo de ácido fólico, foi utilizada a correlação de Spearman. Para avaliar possíveis diferenças entre as classes sociais e escolaridade em relação ao consumo de ácido fólico, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Complementando a análise, o Teste de Dunn foi aplicado. Para verificar se houve diferença no consumo de alimentos em relação às variáveis dicotômicas, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. O teste estatístico não paramétrico Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, indicando que as

---

variáveis quantitativas possuíam distribuição não normal. O banco de dados foi elaborado em programa Excel 98, e a análise estatística realizada com o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 10.0.

## **5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

### **5.7.1 Autorização para pesquisa**

O projeto foi previamente aprovado pela Comissão Científica e Ética do HCPA pelo Protocolo nº 2004262.

### **5.7.2 Consentimento Informado Livre e Esclarecido**

Foi fornecido aos participantes do estudo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com dados sobre a pesquisa. Quando houve concordância em participar, foi solicitada a assinatura da entrevistada. Para as mulheres entre 15 e 18 anos, foi solicitada a assinatura do responsável legal.

---

# RESULTADOS

---

## 6 RESULTADOS

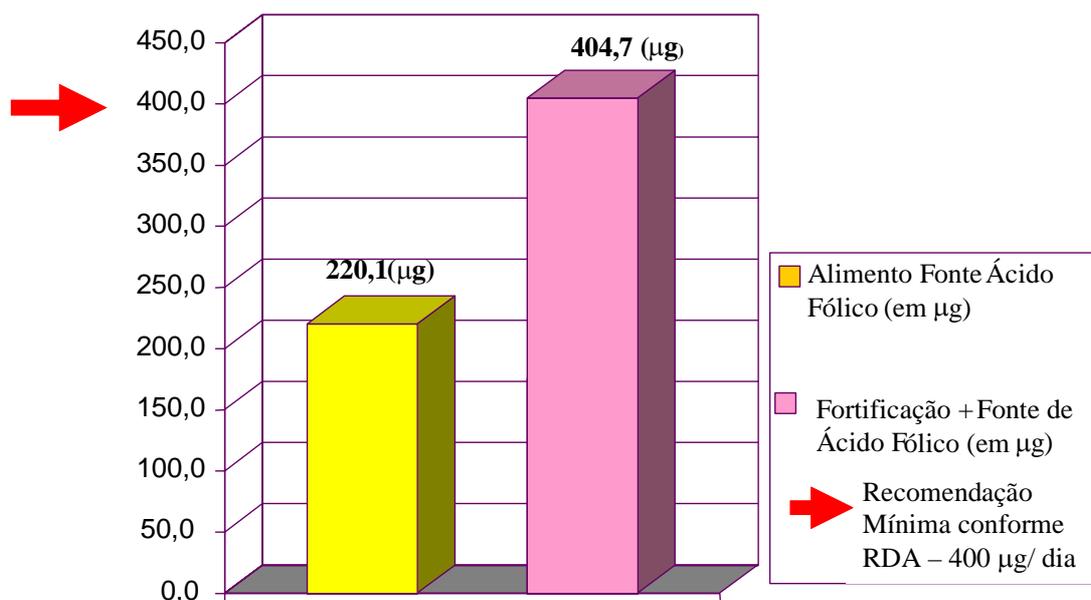
Participaram deste estudo 400 mulheres em idade fértil, entre 15 e 45 anos, residentes da cidade de Porto Alegre. Conforme mostra a tabela 2, sobre a caracterização da amostra, a média de idade das mulheres foi de 28,1 anos (dp=7,6). Em relação à renda, 279 mulheres (69,8%) relataram que tinham alguma fonte de renda. A média da renda foi de R\$1581,10 (dp=1747,5). Quando questionadas sobre o número de filhos, 231 (57,8%) informaram a quantidade de filhos, sendo a média de 2,1 (dp=1,4) por mulher. Em relação ao grau de escolaridade, 143 (46,4%) das mulheres haviam completado o 2º grau.

**Tabela 2 - Caracterização da amostra (n = 400)**

Características Tamanho da amostra	Resultados n=400	DP	%
Idade – Média	28,1 anos	7,6 anos	-
Mulheres com Renda – n	279	-	69,8
Renda mensal – Média	R\$ 1581,1	1.747,50	-
Mulheres com filhos - n	231	-	57,8
Nº de filhos por mulher – Média	2,1 filhos	1,4 filhos	-
II grau completo – n (%)	143 (46,4)	-	46,4

\* Categorizadas em sim e não

Na Figura 2 a seguir, observa-se que o consumo de alimentos ricos em folato foi, em média, de 220,1 µg/dia. Pela amostra, a quantidade de alimentos ingeridos que contêm farinha de trigo e/ou milho, foi, em média, de 176,0 g por mulher/dia. A ingestão conjunta de alimentos-fonte de ácido fólico e de alimentos que contêm farinha de trigo e/ou milho (fortificação), levou ao consumo médio de 404,7 µg por pessoa/dia.



**Gráfico 1 - Média do consumo dos alimentos estudados**

Na tabela 3, observa-se que o consumo médio dos alimentos em relação à classe econômica mostra que quanto mais baixa a classe econômica, maior o consumo de alimentos-fonte de ácido fólico ( $p=0,036$ ). Com isso, pode-se constatar que as classes econômicas mais baixas consomem alimentos-fonte de ácido fólico somado aos alimentos que contêm farinha de trigo e/ou milho em quantidades satisfatórias ( $p=0,002$ )

**Tabela 3 - Consumo médio dos alimentos conforme a classe econômica dos entrevistados**

Classe Econômica * Renda (R\$)	Acido Fólico (µg)		Farináceos (g)		Total AF/ F (µg)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>A1 (n = 14)</b>	143,5	(97,5)	149,1	(73,1)	302,6	(128,6)
<b>A2 (n = 49)</b>	181,7	(140,8)	164,4	(81,2)	347,0	(156,9)
<b>B1 (n = 45)</b>	207,7	(132,1)	160,8	(79,6)	377,1	(171,11)
<b>B2 (n = 59)</b>	228,0	(122,8)	173,0	(102,1)	403,6	(148,1)
<b>C (n = 148)</b>	236,9	(152,4)	178,5	(103,5)	426,2	(179,9)
<b>D (n = 45)</b>	209,0	(122,7)	212,1	(131,5)	430,9	(190,2)
<b>E (n= 24)</b>	270,1	(176,7)	190,7	(131,3)	485,2	(221,2)
<b>p*</b>	<b>0,036</b>		<b>0,545</b>		<b>0,002</b>	

\* Valor obtido pelo Teste de Kruskall-Wallis

Devido à alta variabilidade encontrada, complementou-se a análise com a mediana e os percentis 25 e 75. A mediana foi de R\$ 975,00 e os percentis 25 e 75, respectivamente, R\$ 527,50 e R\$2000,00. De acordo com o P75, nota-se que 25% dos entrevistados ganham igual a ou mais do que R\$ 2.000,00, o que demonstra que a amostra foi composta por mulheres pertencentes à classe A1, A2 e B1. Em relação à amostra em estudo, observamos um maior predomínio de mulheres pertencentes à classe econômica C.

Conforme pode ser visto na tabela 4, observou-se uma correlação significativa entre a idade, ingestão de alimentos-fonte de ácido fólico ( $r=0,161$ ;  $p=0,001$ ) e consumo de farináceos ( $r= -0,214$ ;  $p<0,001$ ). Quanto maior a idade, maior será a ingestão de alimentos-fonte de ácido fólico e menor será a ingestão de farináceos. Em relação à renda, houve uma correlação significativa entre a fortificação com alimentos ricos em ácido fólico ( $r =-0,215$ ;  $p<0,001$ ) e alimentos-fonte ( $r =- 0,149$ ;  $p=0,003$ ). Como o coeficiente de correlação é negativo, quanto maior a renda, menor será o consumo desses alimentos.

**Tabela 4 - Correlações entre algumas variáveis e grupo de alimentos em estudo**

Variáveis	Grupo de Alimentos		
	Fortif + B9 ( $\mu\text{g}$ )	Alimentos-fonte ( $\mu\text{g}$ )	Farináceos (g)
	$r^*$ (P)	$r^*$ (P)	$r^*$ (P)
Idade	-0,036 (0,475)	0,161 (0,001)	-0,214 (<0,001)
Renda	-0,215 (<0,001)	-0,149 (0,003)	-0,065 (0,206)
Nº de filhos	0,118 (0,073)	0,122 (0,064)	0,046 (0,488)

\* Coeficiente de Correlação de Spearman

O teste Kruskal-Wallis, tabela 5, mostra que há uma relação significativa entre a ingestão conjunta de alimentos-fonte e farináceos em relação à escolaridade ( $p=0,001$ ). As mulheres com nível de escolaridade mais alta (superior e pós-graduação) consomem menos alimentos-fonte e farináceos, quando comparadas com as demais.

**Tabela 5 -Ingestão conjunta de alimento-fonte com farináceos conforme a escolaridade das mulheres amostradas**

Escolaridade	n	%	Alimento-fonte (µg) + Farináceos ( µg)	
			Mediana	(P25 – P75)
Analfabeto	02	0,6	437,27	280,20 – 526,57
1º grau incompleto	83	26,9	409,73	315,99 – 501,04
1º grau completo	58	18,8	384,85	283,25 – 457,42
2º grau incompleto	07	2,3	324,02	313,98 – 374,18
2º grau completo	143	46,4	389,21	282,06 – 523,22
Superior	12	3,9	300,08	241,22 – 401,50
Pós-Graduação	03	1,0	268,33	80,91 – 410,51

\* P=0,001 (Teste de Kruskal-Wallis)

Já a tabela 6 mostra que as mulheres que estavam trabalhando nos últimos seis meses tiveram uma ingestão menor da soma dos farináceos com alimento-fonte de ácido fólico (p=0,002). Com relação às mulheres que relataram no estudo que tinham filhos, houve uma maior ingestão de alimentos ricos em ácido fólico (p<0,001) e dos farináceos somados com o alimento-fonte. (p=0,003)

Das 400 mulheres em idade fértil pesquisadas, 22 (9,5%) relataram ter filhos com algum tipo de defeito congênito. Neste estudo, não foi detectada uma possível associação entre esses defeitos e o consumo de ácido fólico.

**Tabela 6 - Relação de algumas variáveis com o grupo de alimentos em estudo**

Variáveis	Grupo de Alimentos		
	Fort. + B9 (µg)	Alimentos-fonte (µg)	Farináceos (g)
	Mediana (P25 – P75)	Mediana (P25 – P75)	Mediana (P25 – P75)
6 meses trab.			
Sim	345,6 (259,1 – 466,7)	170,8 (111,3 – 294,9)	150,0 (100,0 – 206,0)
Não	409,4 (309,4 – 516,0)	195,9 (133,4 – 295,4)	166,0 (100,0 – 250,0)
	(P=0,002)	(P=0,077)	(P=0,069)
Defeito Congênito			
Sim	453,5 (317,2 – 553,9)	223,4 (145,9 – 288,2)	158,0 (100,0 – 254,0)
Não	400,1 (283,9 – 502,5)	217,1 (142,7 – 335,8)	144,0 (100,0 – 217,5)
	(P=0,292)	(P=0,960)	(P=0,680)
Filhos			
Sim	402,3 (285,5 – 511,7)	217,1 (142,8 – 335,2)	144,0 (100,0 – 220,0)
Não	352,1 (258,2 – 444,6)	154,4 (92,3 – 220,1)	164,5 (101,0 – 238,0)
	(P=0,003)	(P<0,001)	(P=0,088)

\* Teste de Mann-Whitney

---

Neste estudo, ficou constatado que mais da metade da população pesquisada (55,3%) consome menos que 400µg de ácido fólico e farináceos/dia e que 88% das mulheres ingerem menos de 400 µg/dia de alimentos-fonte em ácido fólico. Das 223 mulheres pesquisadas, 55,8% consomem menos de 200 µg de ácido fólico/dia.

Verificou-se, também, que ainda há pouca informação dada pelos profissionais que realizam o pré-natal, em relação à orientação das mulheres em idade fértil e gestantes para aumentar o consumo desta vitamina como forma de prevenção. Apenas 19% das entrevistadas receberam esse esclarecimento durante o pré-natal e, dessas, 9,1% não seguiram a recomendação médica de utilizar o suplemento nutricional.

---

# DISCUSSÃO

---

## 7 DISCUSSÃO

A Food and Drug Administration obriga todos os fabricantes de farinha de trigo dos Estados Unidos a acrescentarem 140 µg de ácido fólico/100 g de farinha desde 1996. (O'Leary et al, 2001; Boushey et al, 2001; Neuhouser et al, 2001; Krishnaswamy et al, 2001; Erickson et al, 2002; Kaluski et al, 2002; Choumenkovitch et al, 2002; Waller et al, 2003; Yen et al, 2003; Holmes et al, 2003; Shaw et al, 2003; Lin et al. 2004). Ao longo dos últimos anos, muitos países também aderiram à fortificação da farinha. No Chile, o Ministério da Saúde estipulou a fortificação de 220 µg de ácido fólico em 100 g de farinha de trigo (Nazer et al. 2001). O Brasil, desde 2002, vem obrigando seus fabricantes de farinha de trigo e milho a adicionarem 150 µg de ácido fólico a cada 100 g de farinha. A quantia estipulada para a fortificação da vitamina pelo Brasil é levemente maior comparada com a preconizada pela Food and Drug Administration. Essa medida também é adotada por alguns países que já fortificam a farinha com o ácido fólico. Acredita-se que essa leve alteração se deva ao baixo consumo de alimentos ricos em ácido fólico no país.

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) é fácil e simples de aplicar e facilita a avaliação dietética em muitos estudos epidemiológicos. Quando apenas um nutriente é medido, é possível se construir um Questionário de Frequência Alimentar efetivo que concentra maiores informações sobre o nutriente. É especialmente apropriado quando a origem do nutriente é limitada e quando se quer avaliar seu consumo (Pufulete et al, 2002). Com base nessa afirmação e na falta de um Questionário de Frequência Alimentar adequado para o presente estudo, elaborou-se o QFA que foi aplicado neste projeto.

No presente estudo, o Questionário de Frequência Alimentar foi aplicado com as mulheres de 15 a 45 anos, em centros comerciais, parques, praças e no centro da cidade de Porto Alegre, numa tentativa de atingir todos os grupos sócio-econômicos. Em torno de 65% dos questionários foram aplicados no centro da cidade em diferentes turnos e horários. A amostra foi de conveniência. Mesmo tendo essa preocupação no estudo, a renda média das mulheres foi de R\$ 1.581,10 (dp =1747,5). Essa variável foi muito significativa quando relacionada com o consumo de farináceos e a ingestão conjunta de alimentos-fonte de ácido fólico e os acréscidos de farinha de trigo e/ou milho.

Achados similares foram constatados no trabalho de Bacardí-Gascón (2003) com a dieta mexicana, em que o grupo de classe média teve uma ingestão de folato de 17,5% através do consumo de feijão e ovos. Já o grupo de classe baixa consumiu 59% de alimentos ricos em folato (incluindo tortilhas de milho, feijão, tortilhas com farinhas e ovos). Nesta pesquisa, também se observou um consumo maior de alimentos-fonte em ácido fólico no grupo de classe mais baixa, levando a um consumo adequado quando somado aos alimentos fortificados com a farinha de trigo e/ou milho.

Uma das limitações do trabalho referente aos dados sócio-econômicos levantados no questionário foi em relação à imprecisão da informação sobre a renda. Verificou-se, na análise desses questionários, que, muitas vezes, a renda da família informada pela entrevistada era incompatível com os dados das outras respostas referentes aos aspectos sócio-econômicos.

A pesquisa de orçamento familiar (IBGE/2003) mostrou que, na região Sul, na área urbana, o consumo de alimentos do grupo dos panificados, em particular o pão francês, teve um aumento significativo, comparado com os outros censos realizados. Isso gera um efeito

positivo neste levantamento, uma vez que o consumo de ácido fólico aumenta pela fortificação na farinha de trigo.

No estudo, constatou-se que o consumo de alimentos ricos em folato foi de 220,1 µg. Muitos foram os trabalhos que tiveram achados similares, como de Bacardí-Gascón et al (2003), que obteve a média de folato ingerido, no Questionário de Frequência Alimentar, de 223µg/dia. No estudo de Yen et al (2003), a ingestão de folato consumido pelas mulheres anterior à fortificação teve a mediana de 250 µg/dia. Pufulete (2002) verificou, através do Questionário de Frequência Alimentar, que a média do consumo total de alimentos ricos em folato, em mulheres, foi de 329µg/dia. Choumenkovitch et al (2002) relatam terem encontrado a média de consumo de ácido fólico de 190 µg/dia. No trabalho de Boushey et al (2001), foi encontrado o consumo de alimentos ricos em folato de 320 µg. Na realização deste projeto, a mediana encontrada foi de 185,18 µg/ dia e a média de 220,1 µg/dia, o que indica que a amostra consome uma quantidade muito menor de alimentos ricos em ácido fólico em comparação com os dados da literatura analisada. Krishnaswamy et al (2001) relatam que, em diferentes países, o consumo de alimentos ricos em folato varia entre 100 e 300 µg/dia.

Na amostra, foi revelado que 88% (número =352) das mulheres ingeriram menos de 400 µg/dia de alimentos ricos em folato e que 55,8 % (n = 223) consumiram menos de 200 µg/dia de alimentos ricos em folato. Bacardí-Gascón et al (2003) relatam, em seu estudo, que 50% dos participantes ingeriram menos de 200 µg/dia de alimentos ricos em folato, sendo 68% de mulheres da classe média e 44% das mulheres da classe baixa. Achados similares foram verificados, no Mexican Nutrition Survey, numa pesquisa, em 1998, com 9.000 mulheres mexicanas, quando foi observado que 69% das participantes tinham ingerido menos de 200 µg/dia (Bacardi-Gascón et al, 2003). Comparando com a literatura, fica bem

evidenciado que a amostra desta pesquisa ingere uma quantidade muito abaixo da recomendada pela RDA para alimentos ricos em folato, de modo que, mesmo acrescido com os farináceos, a quantidade permanece na recomendação mínima, de 400 µg/ dia.

Em relação à quantidade de alimentos ricos em folato e à fortificação das farinhas de trigo e milho, foi encontrado, neste estudo, um consumo médio de 404,7 µg/dia. Boushey et al (2001) encontraram, em seu estudo, 357,64 µg/dia de alimentos ricos em folato, mais a fortificação. Já nos estudos de Yen et al (2003), que obtiveram, através do Questionário de Frequência Alimentar, a média de 458,50µg/dia (dp = 221,5), a média de alimentos ricos em folato relatada foi de 373,50 µg/dia. Acredita-se que essa diferença encontrada na literatura em relação ao alto consumo de alimentos ricos em folato e da fortificação se deva aos hábitos alimentares arraigados na cultura local.

Os valores nutricionais do folato sintético e a ocorrência natural de folato variam porque a diferença de biodisponibilidade ocorre de duas formas. A biodisponibilidade do folato acrescida aos alimentos é de 85 a 100%, enquanto a biodisponibilidade do folato dos alimentos é cerca de 50% de folato sintético. Com isso, a adição ao alimento é 1,7 (85/50) vezes mais acessível do que o folato dos alimentos (Boushey et al, 2001; Choumenkovitch et al, 2002; Siega-Riz et al, 2002; Trumbo et al, 2003). Nesta pesquisa, o valor de consumo médio de alimentos ricos em folato somado ao da fortificação das farinhas de trigo e milho foi de 404,7 µg/dia, mas, em nenhum momento do estudo, foi computada a perda do ácido fólico pelo cozimento e pela oxidação pela luz ultravioleta (Krishnaswamy et al. 2001). Deve-se refletir sobre o valor encontrado, considerando que a RDA preconiza o consumo médio de 400 µg/ dia. Comparando o valor preconizado com o valor encontrado, não se constata

nenhuma margem de segurança que garanta um consumo efetivo, uma vez que não estão consideradas as perdas.

Nazer et al (2001) relatam que, no Chile, em 2000, o Ministério da Saúde fortificou a farinha de trigo usada na fabricação do pão em 220  $\mu\text{g}$  de ácido fólico para cada 100g de farinha com o objetivo de prevenir a ocorrência e recorrência de DTN na população. Como há 83g de farinha em cada 100g de pão e o consumo médio de pão no Chile é menos de 200g por pessoa/dia, essa concentração resultaria em uma suplementação de 364  $\mu\text{g}$  de ácido fólico, que se aproxima, em muito, dos 400 $\mu\text{g}$  dia, recomendados para a prevenção de DTN. Comparando com o Brasil, o Ministério da Saúde preconizou 150  $\mu\text{g}/100\text{g}$  de farinha de trigo e/ou milho. Como há, em cada pão francês, 68g de farinha de trigo e o consumo médio de farináceos é de 176g por mulher, essa fortificação resultaria em 306  $\mu\text{g}$  de ácido fólico sem considerar o consumo de outros alimentos.

Com os níveis de fortificação, esperou-se acrescentar aproximadamente 100  $\mu\text{g}$  de ácido fólico por dia, em média, à dieta das pessoas, com o objetivo de resultar, para aproximadamente 50% de todas as mulheres em idade reprodutiva, no recebimento de 100  $\mu\text{g}$  de folato proveniente de todas as fontes (Honein et al, 2001; Boushey et al, 2001; Neuhouser et al, 2001). Bouskey et al (2001) estimam que a fortificação aumente o consumo de ácido fólico em 170  $\mu\text{g}/\text{dia}$ , dado muito próximo ao do presente estudo, no qual se estima um aumento de 184,60  $\mu\text{g}/\text{dia}$  de ácido fólico através da fortificação.

Sobre o consumo de suplementos, muitas vezes, as entrevistadas relatavam estar com anemia no início da gestação, recebendo a orientação do médico para ingerir polivitamínicos, que contêm em sua composição, além de outras vitaminas e minerais, ácido fólico. Assim, com o intuito de recuperar a anemia, o tratamento auxiliou na melhora da ingestão de ácido fólico.

Alguns estudos relatam a escolaridade da amostra estudada. Boushey et al (2001) verificaram que 17,6 % de mulheres frequentaram até 2ª grau e Than et al (2002) encontraram 34,2% com 2º grau completo. Já nesta pesquisa, observou-se que 95,1 % das mulheres entrevistadas tinham até o 2º grau e, dessas, 46,4 % possuíam o 2º grau completo. Com isso, verificou-se que a amostra possui uma escolaridade mais alta que a descrita na bibliografia. Não foi encontrado, na literatura, nenhum estudo que relacionasse a escolaridade com o consumo de ácido fólico para que pudesse ser feita uma comparação com a presente amostra.

Muitos estudos têm evidenciado a importância de iniciativas na área de saúde pública em relação à fortificação de alimentos com o intuito de prevenir deficiências de micronutrientes relacionadas a doenças crônicas, assim como a redução de sua suplementação em condições deficitárias, como idade vulnerável, gênero, grupo étnico e grupos sócio-econômicos. Essa atitude beneficiaria tanto o indivíduo como a saúde da comunidade (Tulchinsky et al, 2004).

É necessário que os programas de saúde pública no Brasil revejam sua atuação na sociedade e que elaborem ações que eduquem e conscientizem a população, tanto a carente como de classe média, a ter uma alimentação mais saudável e que contemple a ingestão de micronutrientes. A elaboração de estratégias de mudança de comportamento relacionado ao

---

consumo de ácido fólico será bem pertinente, se considerar três focos principais: 1-mudança de comportamento com vistas ao aumento do consumo de frutas e verduras na dieta; 2- educação alimentar para promover o uso de ácido fólico - incluindo suplementos alimentares, se necessário; 3 - programa para aumentar o consumo de ácido fólico em geral pela alimentação. (Neuhouser et al, 2001)

Através desse programa de educação alimentar para promover o uso do ácido fólico, será importante mostrar à população os benefícios desta vitamina como uma ótima alternativa a longo prazo para mulheres com ingestão inadequada de ácido fólico aprenderem a escolher alimentos que tenham mais folato, beneficiando seu estado nutricional, o que parece ser especialmente importante na idade fértil.

---

# CONCLUSÕES

---

## CONCLUSÕES

Constatou-se, na pesquisa, que a quantidade média de ácido fólico ingerida via alimentos-fonte é de 220,09  $\mu\text{g}/\text{dia}$ , sendo o preconizado pela RDA de 400 $\mu\text{g}/\text{dia}$ , e que o consumo médio de farináceos é de 176g/dia. Assim a fortificação (farináceos e alimentos-fonte) resulta em 404,69  $\mu\text{g}/\text{dia}$ , sendo também preconizados 400  $\mu\text{g}/\text{dia}$  pela RDA. Dessa forma, verificou-se que a fortificação das farinhas de trigo e milho está de acordo com os protocolos de nutrição, em específico a RDA.

Este um dos primeiros trabalhos realizados com uma amostra da população da cidade de Porto Alegre sobre o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico, trazendo informações sobre a situação nutricional aplicáveis à população brasileira e importante no âmbito da saúde pública. Espera-se, com isso, que os dados aqui apresentados sejam úteis para que os órgãos ligados à saúde considerem as normas que regulam a fortificação da farinha de trigo e/ou milho, com vistas à melhoria do estado nutricional das mulheres em idade fértil e, paralelamente, à prevenção de defeitos congênitos. É fundamental que essas medidas de fortificação da farinha com o ácido fólico sejam divulgadas tanto para a população, quanto para os profissionais da área de saúde através de programas educativos que visem a conscientizar a população sobre o assunto.

---

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bacardí-Gascón M, Góngora S L, Castro-Vázquez B, Jiménez-Cruz A. Validation of Semiquantitative Food Frequency Questionnaire to Assess Folate Status. Results Discriminate a High-Risk Group of Women Residing on the Mexico. U.S.Border. Archives of Medical Research 2003; 34: 325-330.
2. Boushey C J, Edmonds J W, Welshimer K. Estimates of the Effects of Folic-Acid Fortification and Folic-Acid Bioavailability for Women. Nutrition 2001; 17: 873-879.
3. Castilla EE, Dutra MG, Lopez-Camelo JS, Rittler M, Orioli I. Awareness of Benefit of Periconceptional Folic Acid Supplementation in South America. Community Genetics 2000; 3: 71-76.
4. Castilla E, Lopez-Camelo J, Paz J, Orioli I. Prevenção Primária de Los Defectos Congénitos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1996.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Use of folic acid for prevention of spina bifida and other neural tube defects. MMWR 1991; 40: 513-516.
6. Choumenkovitch S F, Selhub J, Wilson P W F, Rader J, Rosenberg I, Jacques P F. Folic Acid Intake from Fortification in United States Exceeds Predictions. American Society for Nutrition. Sciences 2002: 2792-2797.
7. Czeizel AE. Ácido Fólico. In: Vitaminas na gravidez e na primeira infância. Anais Nestlé 1996; 53: 22-9.
8. Diário Oficial da União – Brasília - Portaria – MS nº 291, de 08 de janeiro de 2002. Inclui no art. 2º da Portaria nº14 MS/GM. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br) . Acesso em: 02 fev 2002.
9. Erickson JD. Folic Acid and Prevention of Spina Bifida and Anencephaly 10 years after the U.S Public Health Service Recommendation. MMWR 2002: 51 RR-13.
10. Franco. G. Tabela de Composição Química dos Alimentos. 9. ed. São Paulo, 1997.

11. Giugliani ER, Jorge SM, Gonçalves AL. Serum and red blood cell folate levels in parturientes, in the intervillous space of the placenta and in full-term newborns. *J Perinat Med* 1985; 13: 55-59
12. Guiland JC, Lequeu B. Do estado de carência ao estado pré-carencial. In: *As vitaminas: do nutriente ao medicamento*. São Paulo: Santos, 1995. 357p.
13. Herbert V. Folic Acid. In: Shils, ME:Olson, JA:Mosche,S. *Modern nutrition in health and disease*. 9.ed. Pensilvânia: Willians , Wilkins: 1999; p.433-45.
14. Holmes T, Gates G. The effect of fortified breakfast cereal on plasma homocyst(e)ine concentrations in healthy older men already consuming a folate fortified diet. *Nutrition Research* 2003; 23: 435-449.
15. Honein MA, Paulozzi LJ, Mathews TJ, Erickson JD, David J, Wong L Y. Impact of Folic Acid Fortification of the US Food Supply on the Occurrence of Neural Tube Defects. *JAMA* June 2001; 285: 23: 2981-2986.
16. Kaluski D N, Amitai Y, Haviv A, Goldsmith R, Leventhal A. Dietary Folate and the Incidence and Prevention of Neural Tube Defects: A Proposed Triple Intervention Approach in Israel. *Nutrition Reviews* 2002; 60(11): 303-307.
17. Layrisse M, Martinez-Torres C, Méndez-Castellano H, Taylor B, Fossi M, Blanco ML. Requerimientos de nutrientes que participan em la eritropoyesis. *Arch Latinoam Nutricion* 1988; 38(3): 622-646.
18. Lin Y, Dueker S, Follett J, Fadel J, Arjomand A, Schneider P, Miller J, Green R, Buchholz B, Vogel J, Phair R, Clifford A. Quantitation of vivo human folate metabolism. *American Journal Clinical Nutrition* 2004; 80: 680-91.
19. Mathews TJ, Honein MA, Erickson JD. Spina Bifida and Anencephaly Prevalence – United States, 1991-2001. *MMWR* 2002; 51: RR-13.
20. Müller R. Ácido fólico na prevenção dos defeitos do fechamento do tubo neural. *Rev. Pediatria Moderna* 1999; 35(10): 815-17.
21. Nazer J, López-Camelo J, Castilla E. ECLAMC: Estudio de 30 años de vigilancia epidemiológica de defectos de tubo neural en Chile y en Latinoamérica. *Rev. Méd Chile* 2001;129: 531-539.
22. Neuhouser M, Beresford SA. Folic Acid: Are Current Fortification Levels Adequate? *Nutrition* 2001; 17: 868-872.
23. Nissenkorn A, Michelson M, Ben-Zeev B, Lerman-Sagie T. Inborn erros of metabolism: a cause of abnormal brain development. *Neurology* 2001; 56 :1265-71.
24. O'leary Ko, Sheehy PJA. Influence of folic acid-fortified food on folate status in a folate depletion-repletion rat model. *British J Nutr* 2001; 85: 441-446.
25. Pérez-Escamilla R. Perinceptional folic acid and neural tubes defects: public heath issues. *Bull PAHO* 1995; 29: 250-262.

26. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: primeiros resultados: Brasil e grandes regiões/ IBGE, Coordenação de índices de preços. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2002analise/pof2002analise.pdf>. Acessado em 28 dez 2004.
27. Picciano MF. Embarazo y lactancia. In: Ziegler EE, Filer Jr LJ. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ª ed. Washington: OPAS,OMS 1997; p.410-22.
28. Pufulete M, Emery P, Nelson M, Sanders T A B. Validation of short food frequency questionnaire to assess folate intake. *British Journal of Nutrition* 2002; 87: 383-390.
29. Shaw G, Carmichael S, Nelson V, Selvin S, Schaffer D. Food Fortification With Folic Acid and Twinning among California Infants. *American Journal of Medical Genetics* 2003; 119 A:137-140.
30. Siega-Riz A M, Bodnar L, Savitz D A. What are pregnant eating? Nutrient and food group differences by race. *American Journal Obstetrics Gynecology* 2002; 186(3): 480-486.
31. Than L C, Watkins M, Daniel KL. Serum Folate Levels Among Women Attending Family Planning Clinics- Georgia, 2000. *MMWR* 2002: 51 RR-13.
32. Trumbo PR, Yates A A, Schlicker-Renfro S, Sutor C. Dietary Reference Intakes: revised nutritional equivalentes for folate, vitamina E and provitamin A carotenoids. *Journal of Food Composition and Analysis* 2003; 16: 379-382.
33. Tulchinsky T H, Kaluski D N, Berry E M. Food fortification and risk group supplementation are vital parts of a comprehensive nutrition policy for prevention of chronic diseases. *European Journal of Public Health* 2004: 14: 226-228.
34. Vannucchi H, Jordão Jr A A. Vitaminas Hidrossolúveis. In Dutra-de-Oliveira JE, Marchini JS. *Ciências Nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 1998. p.191-207.
35. Wald N, Law MR, Morris JK, Wald DS. Quantifying the effect of folic acid. *Lancet* 2001; 358: 2069-73.
36. Waller D K, Tita A T N, Annegers J. Rates of twinning before and after fortification of foods in the US with folic acid, Texas, 1996 to 1998. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 2003; 17: 378-383.
37. Yen J, Zoumas-Morse C, Pakiz B, Rock C. Folate intake assessment: Validation of a new approach. *Journal of the American Dietetic Nutrition* 2003; (103) 8: 991-1000.
38. Programa de Apoio à Nutrição. Versão 2.5 DOS. São Paulo: Escolas Paulistas de Medicina, 2001.

---

# OBRAS CONSULTADAS

---

## OBRAS CONSULTADAS

1. Alfthan G, Laurinen MS, Valsta LM, Pastinen T, Aro A. Folate intake, plasma folate and homocysteine status in a random finnish population. *European Journal of Clinical Nutrition* 2003; 57: 81-88.
2. Bogers R, Assema P, Kester A, Westerterp K, Dagnelie P. Reproducibility, Validity and Responsiveness to Change of a Short Questionnaire for Measuring Fruit and Vegetable Intake. *American Journal of Epidemiology* 2004; 159 (9): 900-909.
3. Bunduki V, Martinelli S, Cabar FR; Dommergues S; Miyadahira M; Dumez Y, Zugaib M. Dosagens de folatos maternos e fetais, séricos e eritrocitários em malformações por defeito de fechamento do tubo neural no feto. *Rev Bras Ginecol Obstetrícia* 1998; 20 (6): 335-34.
4. Carmichael S, Shaw G, Selvin S, Schaffer D. Diet quality and risk of neural tube defects. *Medical Hypotheses* 2003; 60 (3): 351-355.
5. Devincenzi M U, Ribeiro L, Viana E, Castro T, Sigulem D. Ácido Fólico: sua importância em situações fisiológicas do ciclo vital. *Compacta Nutrição* 7-18.
6. Earnest C, Cooper K H MD, Marks A, Mitchell T. Efficacy of a Complex Multivitamin Supplement. *Nutrition* 2002; 18: 738-742.
7. Fleming A. The Role of Folate in the Prevention of Neural Tube Defects: Human and Animal Studies. *Nutrition Reviews* 2001; 59: 8: S13-S23.
8. Krishnaswamy K, Nair KM. Importance of folate in human nutrition. *British J Nutrition* 2001; 85 Suppl 2:115-124.
9. Moyers S, Bailey L B. Fetal Malformations and Folate Metabolism: Review of Recent Evidence. *Nutrition Reviews* July 2001; v 59: 7: 215-223.
10. Quinlivan E, Gregory J. Effect of food fortification on folic acid intake in the United States. *American Journal Nutrition* 2003; 77: 221-5.

11. Ray J, Meier C, Vermeulen M, Boss S, Wyatt P, Cole D. Association of neural tube defects and folic acid food fortification in Canada. *Lancet* 2002; 360: 2047-2048.
12. Wersch J W J, Van Janssens Y, Zandvoort J A. Folic acid, Vitamin B12, and homocysteine in smoking and non-smoking pregnant women. *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology* 2002; 103:18-21.

---

# ANEXOS

---

**ANEXO A**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

**ANEXO B**  
**ARTIGO A SER ENCAMINADO**

## 10. TERMO DE CONSENTIMENTO (Anexo 1)

Prezada Senhora:

O objetivo deste trabalho de pesquisa é definir a quantidade de farinha de trigo e milho e alimentos ricos em ácido fólico (tipo de vitamina) consumidos pela população da cidade metropolitana de Porto Alegre.

Uma vez que o Ministério da Saúde aprovou a Lei nº 344, de 13 de dezembro de 2002, adicionando o ácido fólico às farinhas de trigo e milho, este trabalho é muito importante para saber se a quantidade de farinha que a população consome está de acordo com essa recomendação do Ministério da Saúde.

Esta pesquisa está voltada para mulheres em idade fértil de 15 a 45 anos.

Solicitamos sua autorização para a participação do estudo, que inclui um questionário com perguntas abertas e fechadas sobre a ingestão de alimentos com farinha de trigo, milho e ácido fólico. Essas informações serão utilizadas para estudos posteriores.

Não será necessário realizar nenhum exame e não haverá dano físico

É conferido o pleno direito de recusar a participação no estudo. Caso queira participar, assine este documento. Se você tiver entre 15 e 18 anos, seu responsável legal deverá assinar esse documento. As informações desta pesquisa serão mantidas em sigilo, sendo utilizadas apenas, de forma científica e anônima, em relatos especializados.

Em caso de qualquer dúvida, entre em contato com Ana Flávia Stein Ferreira pelo telefone indicado abaixo.

---

Nome e assinatura do(a) responsável

---

Nome e assinatura da entrevistada

---

Nome e assinatura do(a) entrevistador(a)

---

Nome e assinatura da pesquisadora

---

Nome e assinatura do orientador

Responsáveis:

Nutr<sup>a</sup> Ana Flávia Stein Ferreira

Dr. Roberto Giugliani

Local e data:

Fone para contato: 9956 5388

---

# APÊNDICE

---

**APÊNDICE A**

**.QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA**

---

# ARTIGO

---

**CONSUMO DE FARINÁCEOS FORTIFICADOS E DE ALIMENTOS RICOS EM FOLATO POR MULHERES EM IDADE FÉRTIL NA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

*Consumption of fortified farinaceous foods and folate-rich foods among women of childbearing age in the city of Porto Alegre*

**Ana Flávia S. Ferreira<sup>a</sup> e Roberto Giugliani<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria da UFRGS;

<sup>a,b</sup> Departamento de Genética da UFRGS e Serviço de Genética Médica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS, Brasil

Título Abreviado: Consumo de ácido fólico por mulheres em idade fértil no Brasil.

**Endereço de correspondência e contato:**

Ana Flávia Stein Ferreira

Rua Prof. Cristiano Fischer, 2062/612 – CEP: 90410-000 - Porto Alegre - RS – Brasil

Fone: (51) 33844092 / 99565388 – E-mail: ana\_flavia@hotmail.com

## RESUMO

Objetivo: Avaliar o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico em uma amostra de mulheres em idade fértil da cidade de Porto Alegre-Brasil. Métodos: Foi realizado um estudo de prevalência com base populacional. Foi aplicado um questionário de frequência quantitativa contendo questões relativas à classificação sócio-econômica e ao consumo de farináceos e alimentos-fonte em folato. Foram incluídas no estudo 400 mulheres entre 15 e 45 anos. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Resultados: O consumo diário de folatos nesta população foi em média de 220,1 µg. A quantidade consumida de farináceos foi de 176 g por mulher. A ingestão conjunta de alimentos-fonte de folato e de farináceos fortificados (farinha de trigo e/ou milho) foi de 404,7 µg por pessoa. Conclusão: Como o consumo de ácido fólico preconizado pela RDA é de 400µg/dia, incluindo tanto o folato proveniente de alimentos-fonte quanto os suplementados, a adição do ácido fólico na farinha de trigo está permitindo que o limite inferior recomendado seja atingido, não havendo, no entanto, uma garantia que esse valor se mantenha se forem computadas as perdas decorrentes do cozimento e da ação da luz UV, não consideradas neste trabalho..

Palavras-chave: Fortificação Alimentar, Ácido Fólico, Defeitos Congênitos, Defeitos de Tubo Neural, Prevenção Primária.

## INTRODUÇÃO

O ácido fólico (folato) é uma vitamina hidrossolúvel, pertencente ao complexo B, essencial para as reações metabólicas específicas no meio celular e vital para o funcionamento e crescimento normal do organismo [1]. A fonte dietética principal do folato é o levedo de cerveja, mas encontram-se também, nos vegetais de folhas como o espinafre, o aspargo, o repolho e o brócolis, em frutas como laranja e banana, e em outros alimentos como vísceras, carnes, ovos e feijão.

A ingestão inadequada de folato no período periconcepcional parece estar associada a uma maior incidência de defeitos de tubo neural (DTN), como a espinha bifida e a anencefalia [2]. Esses defeitos congênitos do sistema nervoso central são causados por erros em etapas precoces da embriogênese, ainda na terceira ou quarta semana de gestação [3]. Mais precisamente, o DTN ocorre por um fechamento incompleto da crista neural durante a neurulação. O defeito pode ocorrer desde a frente até a espinha sacra, sempre na linha média. O mais comum é ocorrer um defeito do tipo meningomielocele, na altura da coluna lombar. A maioria destes defeitos resulta na exposição de uma porção do tubo neural [4].

Assim, toda a mulher em idade fértil (15-45 anos) deveria ter uma alimentação adequada, rica em alimentos fontes de ácido fólico e suplementada em 400 µg/dia, conforme a RDA, preferencialmente antes da concepção. A razão para a administração precoce se deve ao fato de o tubo neural se formar entre o 25º e 27º dia após a concepção, antes que a maioria das mulheres saiba que está grávida. Considerando que 50% das gestações não são planejadas, a responsabilidade das mulheres em adotar medidas preventivas como a suplementação do ácido fólico na dieta, para evitar os defeitos do tubo neural (DTN) se torna ainda maior [5,6].

Assim, o recomendado é que a ingestão de ácido fólico deva iniciar pelo menos um mês antes da gestação e se manter até dois meses após a concepção [7,8,9,10,6,2].

A fortificação é definida como a adição de um ou mais nutrientes aos alimentos, sendo uma maneira de corrigir uma deficiência de nutriente, balancear o perfil nutricional de um alimento, ou restaurar os nutrientes perdidos no processamento e assim suprir deficiências nutricionais de uma população ou de grupos específicos da mesma.

Estudos epidemiológicos demonstraram que o ácido fólico, quando ingerido adequadamente, pode prevenir uma proporção significativa de defeitos de tubo neural. Desde 1992, o “U.S. Public Health Service (USPHS)” recomenda que todas as mulheres em idade fértil consumam pelo menos 400µg/dia de ácido fólico para ajudar a prevenir esses defeitos [11].

Em 1998, a Food and Drug Administration exigiu a fortificação e o enriquecimento dos cereais e de todas as farinhas com o ácido fólico nos níveis de 140µg/100 gramas de farinha de trigo. Este nível de fortificação foi calculado para possibilitar que mulheres em idade reprodutiva adicionassem ao consumo de ácido fólico um valor de pelo menos 100µg/dia [12,13].

A taxa de declínio dos defeitos do tubo neural observada após a introdução da farinha enriquecida com ácido fólico, nas regiões que introduziram essa prática, foi de 20%-30%, a qual foi atribuída ao aumento do consumo de ácido fólico a partir dos alimentos fortificados [12].

No Brasil, uma resolução do Ministério da Saúde de dezembro de 2002 obrigou todos os fabricantes de farinhas de trigo e de milho a adicionar ferro e ácido fólico a esses produtos. A resolução prevê que os fabricantes sejam obrigados a adicionar a cada 100g desses alimentos no mínimo 150 microgramas ( $\mu\text{g}$ ) de ácido fólico [14].

Cabe ressaltar que o folato sintético, que é acrescido nos alimentos, possui uma biodisponibilidade de 85 a 100%, enquanto que o folato dos alimentos tem uma biodisponibilidade de 50% [15].

Existem poucos estudos que indiquem se há deficiência nutricional de ácido fólico na população brasileira, principalmente nas mulheres de idade fértil, e não existem dados relativos à quantidade de farináceos consumida pela população. O objetivo desse trabalho foi o de avaliar o consumo de farináceos e de alimentos ricos em ácido fólico para determinar o potencial da suplementação do folato em relação à prevenção primária de defeitos congênitos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizada uma pesquisa com 400 mulheres em idade fértil de 15 a 45 anos da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram considerados como critério de exclusão gestantes e nutrizes, por elas poderem ter sido previamente orientadas pelo médico para a utilização de suplementos e de alimentos ricos em ácido fólico.

Foi aplicado um questionário de frequência quantitativa contendo questões relativas à classificação sócio-econômica e ao consumo de farináceos fortificados e de alimentos-fonte

em folato. Todas as mulheres participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O Questionário de Frequência Alimentar foi aplicado em centros públicos comerciais, parques, praças e no centro da cidade de Porto Alegre, numa tentativa de atingir todos os grupos sócio-econômicos da população. Em torno de 65% dos questionários foram aplicados no centro da cidade, em diferentes turnos e horários. Nossa amostra foi de conveniência.

As variáveis estatísticas foram características demográficas sociais e aspectos relacionados com a gestação e alimentação das mulheres entrevistadas. Sobre análise estatística para avaliar uma possível correlação entre a idade, renda, número de filhos e o consumo de ácido fólico, foi utilizada a correlação de Spearman. Para avaliar possíveis diferenças entre as classes sociais e a escolaridade foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Complementando essa análise, o Teste de Dunn foi também aplicado. Já para verificar se houve diferença no consumo de alimentos em relação às variáveis dicotômicas utilizou-se o teste de Mann-Whitney.

Uma vez que não se tem idéia da prevalência de consumo de ácido fólico em mulheres em idade fértil, utilizou-se a maior variabilidade, considerando uma prevalência de 50% no consumo de ácido fólico. Com um intervalo de confiança de 95% e um erro amostral de 5%, foi estimada uma amostra mínima de 384 mulheres e efetivamente avaliada uma amostra de 400 mulheres. Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão Científica e Ética do HCPA.

## RESULTADOS

Conforme mostra a tabela 1, sobre a caracterização da amostra, a média de idade das mulheres foi de 28,1 anos ( $dp=7,6$ ). Em relação à renda, 279 mulheres (69,8%) relataram que tinham alguma fonte de renda. A média da renda foi de R\$1.581,10 ( $dp=1747,5$ ). Essa variável foi muito significativa quando relacionada com o consumo de farináceos e com a ingestão conjunta de alimentos-fonte de ácido fólico e os acrescidos de farinha de trigo e/ou milho. Devido à alta variabilidade encontrada, complementou-se a análise com a mediana e os percentis 25 e 75. A mediana foi de R\$ 975,00 e os percentis 25 e 75, respectivamente, R\$ 527,50 e R\$2.000,00. De acordo com o P75, nota-se que 25 % dos entrevistados tinham renda igual ou maior que R\$2.000,00, o que demonstra que a amostra foi composta por mulheres pertencentes às classes A1, A2 e B1.

Quando questionadas sobre o número de filhos, 231 (57,8%) informaram a quantidade de dependentes, sendo a média de 2,1 ( $dp=1,4$ ) por mulher. Em relação ao grau de escolaridade, 143 (46,4%) das mulheres tinham o 2º grau completo.

O questionário alimentar que foi validado para este estudo incluiu 47 alimentos, sendo que 28 destes continham farinha de trigo e/ou milho, e os restantes 19 eram alimentos ricos em ácido fólico. Em relação aos alimentos ricos em ácido fólico, foram computados somente os que continham entre  $6,43\mu\text{g}$  e  $770\mu\text{g}/100\mu\text{g}$  deste nutriente. Foram considerados algumas frutas, verduras e outros alimentos (p ex. leguminosas, fígado de galinha, carne bovina, ovo de galinha e amendoim). Ainda sobre os alimentos incluídos neste questionário, procurou-se acrescentar aqueles mais consumidos pela população conforme o hábito cultural. Em relação à

freqüência alimentar, foram computados apenas aqueles alimentos ingeridos uma ou mais vezes por semana.

Conforme apresentado na Figura 1, apresentada posteriormente, observamos que o consumo de alimentos ricos em folato foi em média de 220,1  $\mu\text{g}/\text{dia}$ . A quantidade de alimentos que continham farinha de trigo e/ou milho ingeridos pela amostra foi em média de 176,0 g por mulher/dia. A ingestão conjunta de alimentos-fonte de ácido fólico e de alimentos que continham farinha de trigo e/ou milho (fortificação) levou ao consumo médio de 404,7  $\mu\text{g}$  de folato por pessoa/dia.

Na tabela 2 pode-se verificar o consumo médio dos alimentos em relação à classe econômica, indicando que quanto mais baixa a classe econômica maior o consumo de alimentos-fonte de ácido fólico ( $p=0,036$ ). Com isso, podemos observar que as classes econômicas mais baixas consomem alimentos-fonte de ácido fólico contido nas farinhas de trigo e/ou milho em quantidade satisfatórias ( $p=0,002$ )

Conforme observado na tabela 3, observou-se uma correlação significativa entre a idade, a ingestão de alimentos-fonte de ácido fólico ( $r=0,161$ ;  $p=0,001$ ) e o consumo de farináceos ( $r= -0,214$ ;  $p<0,001$ ). Quanto maior a idade, maior a ingestão de alimentos fonte de ácido fólico e menor a ingestão de farináceos. Em relação à renda, houve uma correlação negativa significativa entre a fortificação ( $r=-0,215$ ;  $p<0,001$ ) e alimentos-fonte ( $r = -0,149$ ;  $p=0,003$ ) (quanto maior a renda, menor o consumo desses alimentos).

O teste Kruskal-Wallis (tabela 4) mostra que há uma relação significativa negativa entre a ingestão conjunta de alimentos-fonte e de farináceos e a escolaridade ( $p=0,001$ ). As

mulheres com escolaridade mais alta (superior e pós-graduação) consomem menos alimentos-fonte e farináceos quando comparadas com as demais.

Conforme observamos na tabela 5, as mulheres que estavam trabalhando nos últimos seis meses tiveram uma ingestão menor da soma dos farináceos com alimentos-fonte de ácido fólico ( $p=0,002$ ). Com relação às mulheres que relataram já ter filhos, houve uma maior ingestão de alimentos ricos em ácido fólico ( $p<0,001$ ) e da soma dos farináceos com o alimento-fonte ( $p=0,003$ ). Das 400 mulheres em idade fértil pesquisadas, 22 (9,5%) relataram ter filhos com algum tipo de defeito congênito. Neste estudo, não foi detectada uma associação entre a presença dessa variável e o consumo de ácido fólico.

Neste estudo, observou-se que mais da metade da população pesquisada (55,3%) consome menos que 400 $\mu$ g de ácido fólico e farináceos/ dia, e que 88% das mulheres ingerem menos de 400  $\mu$ g/dia de alimentos-fonte em ácido fólico. Uma proporção de 55,8% (223 mulheres) consome menos de 200  $\mu$ g de ácido fólico/dia.

Observou-se também que houve pouca orientação por parte dos profissionais que realizam o pré-natal em relação à necessidade das mulheres aumentarem o consumo de ácido fólico no período periconcepcional como forma de prevenção. Apenas 19% das entrevistadas receberam esta orientação durante o pré-natal e, dessas, 9,1% não seguiram a recomendação médica de utilizar o suplemento nutricional.

## DISCUSSÃO

A “Food and Drug Administration” dos Estados Unidos obriga todos os fabricantes de farinha de trigo daquele país a acrescentar 140  $\mu\text{g}$  de ácido fólico a cada 100 g de farinha, desde 1996 [16, 2, 5, 17, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Ao longo dos últimos anos, outros países também aderiram à fortificação da farinha. No Chile, o Ministério da Saúde estipulou a adição de 220  $\mu\text{g}$  de ácido fólico a cada 100 g de farinha de trigo [9]. O Brasil desde 2002 vem obrigando seus fabricantes de farinha de trigo e milho a acrescentarem 150  $\mu\text{g}$  de ácido fólico a cada 100 g de farinha [14]. A quantia estipulada para a fortificação da vitamina no Brasil é levemente maior à preconizada pela “Food and Drug Administration”, que é adotada por alguns países. Talvez isso se deva ao baixo consumo de alimentos ricos em ácido fólico pela população brasileira.

Em relação à quantidade de alimentos ricos em folato e à fortificação nas farinhas de trigo e milho foi encontrado, em nosso estudo, um consumo médio de 404,7  $\mu\text{g}/\text{dia}$ . Boushey et al (2001)[2] encontraram em seu estudo 357,6  $\mu\text{g}/\text{dia}$  de alimentos ricos em folato, além da fortificação. Já Yen et al (2003)[20] verificaram uma média de consumo de 458,5  $\mu\text{g}/\text{dia}$  (dp= 221,5), com uma ingestão média a partir de alimentos ricos em folato de 373,5  $\mu\text{g}/\text{dia}$ . Acreditamos que essa diferença encontrada na literatura em relação ao consumo de alimentos ricos em folato e de alimentos fortificados se deva aos hábitos alimentares de cada grupo populacional.

O trabalho de Bacardí-Gascón (2003) na população mexicana indica que o grupo de classe média teve uma ingestão de folato de 17,5%, através do consumo de feijões e ovos, enquanto que o grupo de classe baixa ingeriu 59% de alimentos ricos em folato (incluindo

tortilhas de milho, feijões, tortilhas com farinhas e ovos). Em nosso trabalho também observamos um consumo maior de alimentos-fonte em ácido fólico no grupo de classe mais baixa, levando a um consumo adequado quando somado aos alimentos fortificados com a farinha de trigo e/ou milho [24].

Muitos foram os trabalhos que também tiveram achados similares aos nossos, como o de Bacardí-Gascón et al (2003) [24], que calcularam a média de folato ingerido como de 223µg/dia no México. No estudo de Yen et al (2003) [20], a ingestão de folato pelas mulheres antes da fortificação teve uma mediana de 250 µg/dia. Pufulete (2002) [26] concluiu que a média do consumo total de alimentos ricos em folato, em mulheres foi de 329 µg/dia. Choumenkovitch et al (2002)[18] relatam terem encontrado uma média de consumo de ácido fólico de 190 µg/dia. No trabalho de Boushey et al (2001) [2] foi verificado um consumo de alimentos ricos em folato de 320 µg. Em nosso trabalho, a mediana foi de 185,2 µg/ dia e a média 220,1 µg/dia, o que indica que a nossa amostra consome uma quantidade menor de alimentos ricos em ácido fólico, em comparação com o relatado na literatura. Krishnaswamy et al (2001) [17] relatam que, entre diferentes países, o consumo de alimentos ricos em folato varia entre 100 a 300 µg/dia.

Em nossa amostra verificamos que 88 % (n=352) das mulheres ingeriram menos de 400 µg/dia de alimentos ricos em folato e que 55,8 % (n= 223) consumiram menos de 200 µg/dia de alimentos ricos em folato. Bacardí-Gascón et al (2003) [24] relatam em seu estudo que 50% dos participantes ingeriram menos de 200 µg/dia de alimentos ricos em folato, sendo 68% de mulheres da classe média e 44% das mulheres da classe baixa. Achados similares foram encontrados no “Mexican Nutrition Survey” em 1998 com 9.000 mulheres mexicanas, quando foi observado que 69% dos participantes haviam ingerido menos de 200 µg/dia [24].

Comparando com a literatura, fica bem evidenciado que nossa amostra ingere uma quantidade muito abaixo da recomendada pela RDA para alimentos ricos em folato e que, mesmo com o acréscimo a partir dos farináceos fortificados, a quantidade permanece na recomendação mínima de 400 µg/ dia.

Os valores nutricionais do folato sintético e a ocorrência natural de folato variam porque a biodisponibilidade do folato sintético acrescido nos alimentos é de 85 a 100%, enquanto que a biodisponibilidade do folato natural é de cerca de 50% desse valor. Com isso, o folato adicionado é 1.7 (85/50) vezes mais acessível do que o folato dos alimentos [2,18,27,15]. Na nossa pesquisa não foi computada a perda do ácido fólico decorrente do cozimento e da oxidação pela luz ultravioleta [17].

Nazer et al (2001)[9] relataram que no Chile, em 2000, o Ministério da Saúde fortificou a farinha de trigo usada na fabricação do pão em 220 µg de ácido fólico para cada 100g de farinha, com o objetivo de prevenir a ocorrência e recorrência de DTN na população. Como há 83g de farinha em cada 100g de pão, e como o consumo médio de pão no Chile é menos de 200g por pessoa/dia, esta concentração resultaria em uma suplementação de 364 µg de ácido fólico, que se aproxima em muito dos 400µg dia, recomendados para a prevenção de DTN. No Brasil, o Ministério da Saúde preconizou uma fortificação com 150 µg/100g de farinha de trigo e/ou milho. Como há em cada pão francês 68g de farinha de trigo, e o consumo médio de farináceos é de 176 g por mulher, esta fortificação resultaria em 306 µg de ácido fólico, sem considerar o consumo de outros alimentos.

Com os níveis de fortificação espera-se acrescentar aproximadamente um consumo 100 µg de ácido fólico por dia, em média, [8,2,5]. Bouskey et al (2001) [2] estimaram que a

fortificação aumente o consumo de ácido fólico em 170  $\mu\text{g}/\text{dia}$ , dado muito próximo ao nosso estudo, no qual calculamos que houve um aumento de 184,6  $\mu\text{g}/\text{dia}$  de ácido fólico através da fortificação.

Cabe ressaltar que muitas vezes as entrevistadas relataram estar com anemia no início da gestação, tendo por isso recebido orientação médica para ingerir polivitamínicos que continham em sua composição, além de outras vitaminas e minerais, ácido fólico. Assim, visando tratar a anemia, esse tratamento levou indiretamente a um incremento na ingestão de ácido fólico.

Concluindo, a fortificação de farináceos com ácido fólico está permitindo que as mulheres em idade fértil de uma amostra da população urbana do sul do Brasil estejam ingerindo a quantidade mínima preconizada, embora não haja nenhuma margem de segurança que indique que essa quantidade se mantenha caso sejam computadas as perdas decorrentes do cozimento e da oxidação pela luz UV. Estudos adicionais em outras regiões e que incluam cálculos relativos a essas perdas são necessários para que se chegue a uma conclusão sobre a adequação ou não do nível de fortificação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vannucchi H, Jordão Jr AA. Vitaminas Hidrossolúveis. In Dutra-de-Oliveira JE, Marchini JS. Ciências Nutricionais. São Paulo; Sarvier; 1998. p.191-207.
2. Boushey C J, Edmonds J W, Welshimer K. Estimates of the Effects of Folic-Acid Fortification and Folic-Acid Bioavailability for Women. *Nutrition* 2001; 17: 873-879.
3. Pérez-Escamilla R. Perinceptional folic acid and neural tubes defects: public health issues. *Bull PAHO* 1995; 29: 250-262.
4. Müller R: Ácido fólico na prevenção dos defeitos do fechamento do tubo neural. *Rev. Pediatria Moderna* 1999; 35(10): 815-17.
5. Neuhouser M, Beresford SA. Folic Acid: Are Current Fortification Levels Adequate? *Nutrition* 2001; 17: 868-872.
6. Wald N, Law M R, Morris J K, Wald D S. Quantifying the effect of folic acid. *Lancet* 2001; 358:2069-73.
7. Castilla E E, Dutra M G, Lopez-Camelo J S, Rittler M Orioli I. Awareness of Benefit of Periconceptional Folic Acid Supplementation in South America. *Community Genetics* 2000; 3: 71-76.
8. Honein M A, Paulozzi L J, Mathews T J, Erickson J D, David J, Wong L Y. Impact of Folic Acid Fortification of the US Food Supply on the Occurrence of Neural Tube Defects. *JAMA* June 2001; 285: 23: 2981-2986.
9. Nazer J, López-Camelo J, Castilla E. ECLAMC: Estudio de 30 años de vigilancia epidemiológica de defectos de tubo neural en Chile y en Latinoamérica. *Rev. Méd Chile* 2001; 129:531-539.
10. Centers for Disease Control and Prevention: Use of folic acid for prevention of spina bifida and other neural tube defects. *MMWR*; 1991: 40: 513-516.
11. Than L C, Watkins M, Daniel KL. Serum Folate Levels Among Women Attending Family Planning Clinics- Georgia, 2000. *MMWR* 2002: 51 RR-13.
12. Erickson J D. Folic Acid and Prevention of Spina Bifida and Anencephaly 10 years after the U.S Public Health Service Recommendation. *MMWR* 2002: 51 RR-13.
13. Mathews T J, Honein M A, Erickson J D. Spina Bifida and Anencephaly Prevalence – United States, 1991-2001. *MMWR* 2002; 51: RR-13.
14. Diário Oficial da União – Brasília - Portaria – MS nº291 de 08 de janeiro de 2002. Inclui no art. 2ª da Portaria nº14 MS/GM. – [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br) Data de acesso: 02/02/2002.
15. Trumbo P R, Yates A A, Schlicker-Renfro.S, Sutor.C. Dietary Reference Intakes: revised nutritional equivalentes for folate, vitamina E and provitamin A carotenoids. *Journal of Food Composition and Analysis* 2003; 16: 379-382.

16. O'leary Ko, Sheehy P J A. Influence of folic acid-fortified food on folate status in a folate depletion-repletion rat model. *British J Nutr* 2001; 85: 441-446.
17. Krishnaswamy K, Nair K M. Importance of folate in human nutrition. *British J Nutrition* 2001; 85 Suppl 2: 115-124.
18. Choumenkovitch S F, Selhub J, Wilson P W F, Rader J, Rosenberg I, Jacques P F. Folic Acid Intake from Fortification in United States Exceeds Predictions. *American Society for Nutrition Sciences* 2002: 2792-2797.
19. Waller D K, Tita A T N, Annegers J. Rates of twinning before and after fortification of foods in the US with folic acid, Texas, 1996 to 1998. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 2003; 17: 378-383.
20. Yen J, Zoumas-Morse C, Pakiz B, Rock C. Folate intake assessment: Validation of a new approach. *Journal of the American Dietetic Nutrition* 2003; (103) 8: 991-1000.
21. Holmes T, Gates G. The effect of fortified breakfast cereal on plasma homocyst(e)ine concentrations in healthy older men already consuming a folate fortified diet. *Nutrition Research* 2003; 23: 435-449.
22. Shaw G, Carmichael S, Nelson V, Selvin S, Schaffer D. Food Fortification With Folic Acid and Twinning among California Infants. *American Journal of Medical Genetics* 2003; 119 A: 137-140.
23. Lin Y, Dueker S, Follett J, Fadel J, Arjomand A, Schneider P, Miller J, Green R, Buchholz B, Vogel J, Phair R, Clifford A. Quantitation of vivo human folate metabolism. *American Journal Clinical Nutrition* 2004; 80: 680-91.
24. Bacardí-Gascón M, Góngora S L, Castro-Vázquez B, Jiménez-Cruz A. Validation of Semiquantitative Food Frequency Questionnaire to Assess Folate Status. Results Discriminate a High-Risk Group of Women Residing on the Mexico-U.S.Border. *Archives of Medical Research* 2003; 34: 325-330.
25. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: primeiros resultados: Brasil e grandes regiões/ IBGE, Coordenação de índices de preços. Rio de Janeiro: IBGE,2004. Disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/pof2002analise.pdf>. Acessado em 28-12-04.
26. Pufulete M, Emery P, Nelson M, Sanders T A B. Validation of short food frequency questionnaire to assess folate intake. *British Journal of Nutrition* 2002; 87: 383-390.
27. Siega-Riz A M, Bodnar L, Savitz. D A. What are pregnant eating? Nutrient and food group differences by race. *American Journal Obstetrics Gynecology* 2002; 186 (3): 480-486.
28. Tulchinsky T H, Kaluski D N, Berry E M. Food fortification and risk group supplementation are vital parts of a comprehensive nutrition policy for prevention of chronic diseases. *European Journal of Public Health* 2004; 14: 226-228.

**TABELA 1. Caracterização da amostra estudada**

Características	Resultados n=400	DP	%
Tamanho da amostra			
Idade – Média	28,1 anos	7,6 anos	-
Mulheres com Renda – n	279	-	69,8
Renda mensal – Média	R\$ 1581,1	1.747,50	-
Mulheres com filhos - n	231	-	57,8
Nº de filhos por mulher – Média	2,1 filhos	1,4 filhos	-
II grau completo – n (%)	143 (46,4)	-	46,4

**TABELA 2. Consumo de ácido fólico de acordo com a classe econômica**

Classe Econômica * Renda (R\$)	Acido Fólico ( $\mu\text{g}$ )		Farináceos (g)		Total AF/ F ( $\mu\text{g}$ )	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>A1 (n = 14)</b>	143,5	(97,5)	149,1	(73,1)	302,6	(128,6)
<b>A2 (n = 49)</b>	181,7	(140,8)	164,4	(81,2)	347,0	(156,9)
<b>B1 (n = 45)</b>	207,7	(132,1)	160,8	(79,6)	377,1	(171,11)
<b>B2 (n = 59)</b>	228,0	(122,8)	173,0	(102,1)	403,6	(148,1)
<b>C (n = 148)</b>	236,9	(152,4)	178,5	(103,5)	426,2	(179,9)
<b>D (n = 45)</b>	209,0	(122,7)	212,1	(131,5)	430,9	(190,2)
<b>E (n= 24)</b>	270,1	(176,7)	190,7	(131,3)	485,2	(221,2)
<b>p*</b>	<b>0,036</b>		<b>0,545</b>		<b>0,002</b>	

\*\* Valor obtido pelo teste de Kruskal-Wallis

\*Classificação Sória Econômica -ANEP (Associação Nacional de Empresas de Pesquisa) - Moeda Corrente Brasileira (reais) - Valores para o ano de 2004: **A1: R\$ 5.555,00 ou mais; A2: R\$ 2.944,00 a R\$ 5.554,00; B1: R\$ 1.771,00 a R\$ 2.943,00; B2 R\$ 1.065,00 a R\$ 1.770,00; C: R\$ 497,00 a R\$ 1.064,00; D: R\$ 263,00 a R\$ 496,00; E: Até R\$ 262,00.**

AF: alimentos fonte; F: farináceos.

**TABELA 3. Coeficientes de correlação da idade, renda e número de filhos X consumo de ácido fólico**

Variável	Consumo de Ácido Fólico ( $\mu\text{g}$ )		
	Total	A partir de Alimentos- Fonte ( $\mu\text{g}$ )	A partir de Farináceos (g)
	$r^*$ (P)	$r^*$ (P)	$r^*$ (P)
Idade	-0,036 (0,475)	0,161 (0,001)	-0,214 (<0,001)
Renda	-0,215 (<0,001)	-0,149 (0,003)	-0,065 (0,206)
Nº de filhos	0,118 (0,073)	0,122 (0,064)	0,046 (0,488)

\* Coeficiente de Correlação de Spearman

**TABELA 4. Ingestão total de ácido fólico (alimentos-fonte + farináceos fortificados) de acordo com a escolaridade na amostra estudada**

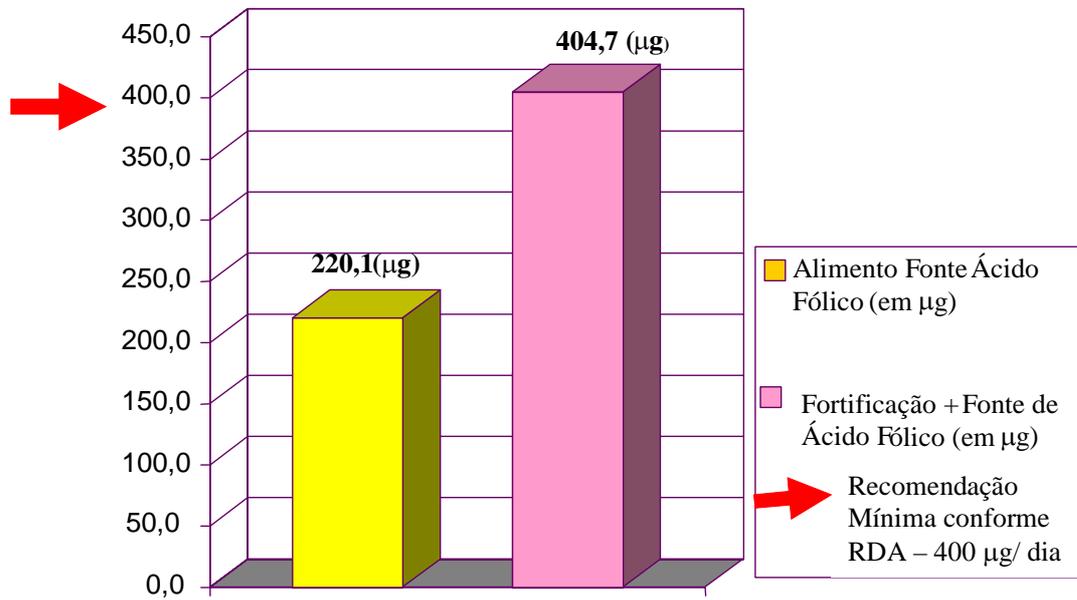
Escolaridade	n	%	Ingestão total de ácido fólico alimento-fonte ( $\mu\text{g}$ ) e farináceos ( $\mu\text{g}$ )	
			Mediana	(P25 – P75)
Analfabeto	02	0,6	437,27	280,20 – 526,57
1º grau incompleto	83	26,9	409,73	315,99 – 501,04
1º grau completo	58	18,8	384,85	283,25 – 457,42
2º grau incompleto	07	2,3	324,02	313,98 – 374,18
2º grau completo	143	46,4	389,21	282,06 – 523,22
Superior	12	3,9	300,08	241,22 – 401,50
Pós-Graduação	03	1,0	268,33	80,91 – 410,51

\* P=0,001 (Teste de Kruskal-Wallis)

**TABELA 5. Relação de algumas variáveis com o grupo de alimentos em estudo**

Variável	Consumo total de ácido fólico ( $\mu\text{g}$ )	Consumo a partir de alimentos-fonte ( $\mu\text{g}$ )	Consumo a partir de farináceos (g)
	Mediana (P25 – P75)	Mediana (P25 – P75)	Mediana (P25 – P75)
Empregado nos últimos 6 meses.			
Sim	345,6 (259,1 – 466,7)	170,8 (111,3 – 294,9)	150,0 (100,0 – 206,0)
Não	409,4 (309,4 – 516,0)	195,9 (133,4 – 295,4)	166,0 (100,0 – 250,0)
	(P=0,002)	(P=0,077)	(P=0,069)
Defeito Congênito na prole			
Sim	453,5 (317,2 – 553,9)	223,4 (145,9 – 288,2)	158,0 (100,0 – 254,0)
Não	400,1 (283,9 – 502,5)	217,1 (142,7 – 335,8)	144,0 (100,0 – 217,5)
	(P=0,292)	(P=0,960)	(P=0,680)
Filhos anteriores			
Sim	402,3 (285,5 – 511,7)	217,1 (142,8 – 335,2)	144,0 (100,0 – 220,0)
Não	352,1 (258,2 – 444,6)	154,4 (92,3 – 220,1)	164,5 (101,0 – 238,0)
	(P=0,003)	(P<0,001)	(P=0,088)

- Teste de Mann-Whitney



**Gráfico 1 - Média do consumo dos alimentos estudados**