

## O USO DAS PANELAS DE FERRO COMO SUPRIMENTO DAS NECESSIDADES DIÁRIAS DE FERRO

### *ROLE OF IRON COOKWARE IN SUPPLYING THE DAILY IRON REQUIREMENT*

Késia Diego QUINTAES<sup>1</sup>

#### RESUMO

A anemia ferropriva é considerada o principal problema nutricional a ser vencido na atualidade. Segundo dados publicados pela Organização Mundial da Saúde, há cerca de dois bilhões de pessoas portadoras dessa anemia. A fortificação de alimentos industrializados e o tratamento médico com sulfato ferro são as formas mais usadas no combate à doença, ambos com sucesso parcial. Entretanto, o uso de utensílios culinários de ferro no preparo das refeições também tem sido apontado, por alguns pesquisadores, como solução alternativa no tratamento e prevenção desta anemia. É essa solução alternativa que o presente artigo visa discutir, bem como os cuidados necessários e a indicação e contra-indicação da utilização destes utensílios, fazendo uma ampla revisão da literatura científica com objetivo de fornecer subsídio técnico científico aos profissionais que atuam na área da saúde pública, abordando a forma como os mesmos podem auxiliar na prevenção e combate da anemia ferropriva com eficiência.

**Termos de indexação:** anemia ferropriva; ferro; manganês; nutrição mineral; utensílios de alimentação e culinária.

#### ABSTRACT

*Data published by the World Health Organization show that there are around two billion people in the world with iron deficiency anemia. Iron deficiency anemia*

---

<sup>1</sup> Curso de Nutrição, Centro Universitário Adventista de São Paulo. Estrada de Itapeirica da Serra, 5859, 05858-001, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: <kesiadq@yahoo.com.br>.

*is currently considered the number one public nutrition problem to be solved. Enrichment of processed foods and medical treatment with iron supplementation were the usual forms to fight the disease, both with limited success. The use of iron pans in food preparation has been pointed by some researchers as an alternative solution to treat and prevent iron deficiency anemia. The present article discusses the role of iron cookware in treating and preventing iron deficiency anemia, the necessary cautions when doing so, recommendations and counterindications. The scientific literature was thoroughly reviewed in order to provide backup to professionals who work in the public health care system, showing the peculiar characteristics of iron pans and showing how they can help eradicate iron deficiency anemia efficiently.*

**Indexing terms:** anemia, iron-deficiency; iron; manganese; mineral nutrition; cooking and eating utensils.

## INTRODUÇÃO

É remoto o período em que o homem iniciou a busca de um material mais apropriado para a confecção de recipientes culinários resistentes ao fogo. O material de utensílio culinário, além de estar disponível no seu habitat, deveria conferir ou melhorar as características sensoriais dos alimentos, tais como maciez e desenvolvimento de aromas não experimentados até então.

Estima-se que há cerca de 2 milhões anos o homem pré-histórico usava fragmentos de pedra e madeira recolhidos do meio ambiente como instrumentos para sobreviver e conseguir seu alimento. O esteatito, rocha que devido à pequena dureza era empregada na confecção de artefatos, conhecida atualmente como pedra-sabão e sendo ainda usada em algumas regiões na confecção de utensílios e artefatos culinários<sup>2</sup>, foi provavelmente uma das primeiras matérias-primas usadas para a produção de recipientes com propósito culinário<sup>1</sup>.

Posteriormente, com a descoberta do fogo, o aquecimento e a defumação puderam ser adotados como recursos para alterações das propriedades dos alimentos. O aquecimento casual dos alimentos sobre materiais como areia e argila promoveu a conversão destes a outra forma física<sup>1</sup>. Tal prática auxiliou no desenvolvimento da metalurgia, possibilitando a confecção dos primeiros e arcaicos utensílios culinários de barro, cerâmica e vitrificados, usados para armazenar tanto água como alimentos<sup>1,3</sup>, encontrados em escavações arqueológicas de várias regiões do mundo.

Após o uso da pedra e da cerâmica como utensílios culinários, destaca-se o emprego do cobre e o ferro, possivelmente os primeiros metais usados pelo homem com este propósito. O provável descobrimento do cobre se deu ao acaso pelo contato entre o minério que contém o metal e o calor que emanava das fogueiras. Estima-se que a efetiva utilização do cobre ocorreu em torno do ano 4 mil a.C., por meio do domínio do processo metalúrgico envolvido na sua separação da azurita e de outros minérios que contém o elemento em quantidade expressiva. O cobre foi bastante usado na confecção de armas e armaduras de guerra e, também, na produção de utensílios culinários<sup>4,5</sup>.

O bronze, liga de cobre e estanho, foi provavelmente obtido casualmente pelo aquecimento de matéria-prima que continha ambos os metais. Inicialmente foi considerado como sendo um "cobre" de qualidade superior e, por apresentar melhor resistência física que o cobre isolado, auxiliou na confecção de materiais e artefatos de guerra, além de recipientes com propósitos culinários<sup>4,5</sup>.

O domínio da metalurgia do cobre e do bronze abriu caminho à do ferro, que é o segundo elemento metálico em abundância na crosta terrestre<sup>5</sup>, sendo encontrado no reino mineral em maior quantidade em relação ao cobre. Possivelmente seu descobrimento se deu aleatoriamente mediante o contato entre o minério e a madeira carbonizada no calor das fogueiras, o que permitia sua redução a metal sólido. Entretanto, devido às suas características químicas, sua metalurgia sob o

mesmo princípio daquela aplicada ao cobre foi difícil, resultando em ferro quebradiço e pouco resistente<sup>4,6</sup>.

A exploração das jazidas de ferro teve início no Oriente Médio por volta de 1500 a.C. Os hititas conseguiram dominar a purificação do ferro a partir do minério do metal, resultando em um material resistente e relativamente maleável. A fabricação de armas e acessórios de guerra propiciou que os hititas se tornassem, por cerca de dois séculos, guerreiros eficientes e vitoriosos, com vasto domínio geográfico<sup>4,6</sup>.

É importante destacar que pelo alto ponto de fusão do ferro (~1250°C) os elementos com ponto de fusão inferior, como o chumbo, alumínio, mercúrio, e similares, são praticamente eliminados em totalidade durante o processo metalúrgico envolvido na purificação do metal. Ao contrário do observado com utensílios culinários de cerâmica<sup>7,8</sup>, não há na literatura relato de intoxicação química por utensílios culinários de ferro fundido. A composição química da liga de ferro atualmente usada na confecção de panelas brasileiras de ferro fundido pode ser observada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição percentual (%) da química da liga comercial de ferro empregada na confecção de utensílios culinários.

Elementos	% (liga GG-10)
Fe	93,20
C	3,78
Si	2,25
Mn	0,48
P	0,15
S	0,04
Cu	<0,01
Ni, Cr, Al, Mo, Ti, Sn, Pb, Mb	<0,005

Fonte: AFIBA<sup>9</sup>.

### Migração de ferro e manganês

Os utensílios de ferro são bastante tradicionais na culinária brasileira, em especial em Minas Gerais. Suas características principais são o peso elevado e a cor escura do metal. O uso regular destes utensílios

foi correlacionado à prevenção e ao tratamento da anemia ferropriva, muito antes que a ciência pudesse comprovar empiricamente este benefício.

A ingestão de quantidade abaixo das necessidades e a reduzida biodisponibilidade do metal são consideradas como as principais determinantes da anemia ferropriva<sup>10,11</sup>.

A biodisponibilidade do ferro dos alimentos vegetais pode estar comprometida pelos constituintes da dieta, além de não fornecer ferro orgânico, tipo heme. Os alimentos cárneos contêm 40% de ferro heme, o qual possui biodisponibilidade superior ao do ferro inorgânico com utilização fisiológica independente dos constituintes da dieta<sup>12</sup>.

A principal estratégia usada no combate à anemia ferropriva é a terapia com sulfato ferroso, em dosagem que varia entre 40 a 60mg, administrado diária ou semanalmente, segundo a dosagem prescrita, por um período de no mínimo 3 meses. O sabor desagradável associado a efeitos colaterais e uso por tempo prolongado, corroboram para o abandono do tratamento, reduzindo a resposta à terapia<sup>13,14</sup>. Mesmo sendo a etiologia e o tratamento da anemia ferropriva bem conhecidos e, de relativo baixo custo, a anemia por deficiência de ferro persiste no Brasil, necessitando ser superada<sup>13,15</sup>.

A fortificação de alimentos com ferro é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das melhores opções para erradicação da anemia ferropriva, quer pelo baixo custo como pela abrangência e possibilidade de utilização por tempo prolongado<sup>13,15</sup>. Entretanto, é necessário que a fortificação ocorra na industrialização dos alimentos, sendo que nem todos os segmentos populacionais têm acesso ou mesmo hábito de consumir alimentos industrializados e em quantidade suficiente para prevenir ou tratar a doença<sup>13</sup>. Assim, o resultado efetivo de tal estratégia é considerado como longe do desejável.

Na erradicação do problema, uma possibilidade pouco explorada está no retorno da utilização de panelas de ferro no preparo das refeições. Estudos apontam que estes utensílios transferem conti-

nuamente quantidades significativas do metal para os alimentos, contribuindo para que a ingestão diária de ferro fique próxima às necessidades orgânicas. Esta estratégia de combate e tratamento da anemia ferropriva oferece a possibilidade de não interferir no modelo alimentar da população<sup>10,13,16,17</sup>. Um aspecto importante de ser ressaltado quanto ao uso regular da panela de ferro no preparo de alimentos, é que a ingestão de um único alimento cozido em panela de ferro por dia é suficiente para tratar a anemia ferropriva em crianças com até 5 anos de idade<sup>13</sup>.

A migração de ferro oriundo de panelas deste material já foi relatada por diversos autores, tanto para alimentos<sup>10,13,18</sup> como para simulantes de alimentos<sup>19-21</sup>. Recentemente tem sido demonstrado que além de liberar ferro em quantidade expressiva, as panelas de ferro liberam teor significativo de manganês, nutriente mineral indispensável ao homem<sup>19-21</sup>.

A migração de ferro em panelas deste material é afetada por fatores como acidez da preparação, teor de água dos alimentos e tempo e temperatura de contato<sup>16,19,22</sup>. Quanto mais ácida for a preparação, maior o teor de ferro incorporado ao alimento<sup>16,19,23,24</sup>. Por outro lado, quanto maior o tempo de duração da cocção do alimento, maior quantidade de ferro será observada no alimento<sup>16,22</sup>.

A quantidade de ferro incorporada ao alimento tende a aumentar conforme o acréscimo no número de vezes de uso do utensílio. Tem sido demonstrado que a migração de ferro é menor apenas nas duas ou três primeiras vezes de uso, permanecendo constante e com tendência a elevação nas próximas utilizações<sup>11,19,24</sup>. Cheng & Brittin (1991) avaliaram a migração de ferro em panelas de ferro durante 50 cocções sequenciais de molho de tomate e de molho de maçã, concluindo que a migração de ferro é expressiva mesmo quando o utensílio não pode ser mais considerado como novo<sup>24</sup>. Assim sendo, utensílios de ferro já bastante usados e/ou velhos continuam liberando ferro para os alimentos tanto quanto um novo ou com pouco tempo de uso.

Brittin & Nossoman (1986), comparando a quantidade média de ferro em refeições completas preparadas em panelas de vidro e de ferro, verificaram que há contribuição na ordem de 1,8 a 2,2mg/dia na ingestão de ferro quando os alimentos consumidos são preparados nas panelas de ferro<sup>22</sup>. A quantidade média do acréscimo de ferro nestes alimentos, tais como molho de tomate e molho branco, chegou a ser duas vezes maior em relação aos preparados em utensílios de vidro<sup>22</sup>.

A estocagem de alimentos em panelas de ferro pode resultar em acréscimo excessivo tanto de ferro como de manganês<sup>19,21</sup>. É estimado que o acréscimo de ferro, promovido pelo preparo dos alimentos em panelas deste material, consiga suprir em média cerca de 20% das necessidades nutricionais diárias do elemento<sup>19,22,23</sup>.

O preparo de iogurte em panelas de ferro foi testado por pesquisadores como uma forma alternativa de fortificação de alimentos com ferro. Tanto o prolongado tempo de fermentação como a própria acidez do produto favorecem a migração de ferro. Os resultados mostraram que o iogurte assim preparado é enriquecido com ferro. Quanto a biodisponibilidade, foi verificado por método *in vitro* que o ferro migrante tem biodisponibilidade similar ao ferro não-heme, naturalmente presente nos alimentos de origem vegetal. Por ser um produto de boa aceitação e versátil, o iogurte assim fortificado pode contribuir para que a ingestão diária do metal seja atingida<sup>18</sup>.

Estudo recentemente publicado comparou o acréscimo de ferro e manganês em molho de tomate comercial e em arroz polido preparados em panelas de ferro fundido e de vidro. O tempo de cozimento de ambas as preparações foi padronizado em 11 minutos, sendo realizadas 7 cocções sequenciais com cada preparação. Foi observado um acréscimo de 466% e 142% para o ferro e manganês, respectivamente, no molho cozido na panela de ferro em relação à preparação elaborada em panela de vidro. Em se tratando do arroz polido, o acréscimo médio foi de 347% e 433% de ferro em relação à preparação cozida em panela de vidro<sup>19</sup>. A acidez e o teor

de água apresentados pelo do molho de tomate favoreceram a maior migração de ferro e manganês<sup>19</sup>.

Valor muito próximo a estes foi relatado por Kollipara & Brittin (1996). Estes pesquisadores avaliaram o acréscimo de ferro na culinária indiana quando preparada em utensílios de ferro. Os resultados indicaram um acréscimo médio de 374% no teor de ferro dos alimentos assim preparados<sup>25</sup>.

Considerando que as necessidades nutricionais de ferro são variáveis conforme o gênero e idade do indivíduo<sup>25</sup>, foi elaborado um quadro comparativo (Tabela 2) apontando as quantidades necessárias a serem ingeridas visando atingir as recomendações nutricionais diárias de ferro<sup>25</sup>.

Devido à maior concentração de ferro no molho de tomate preparado em panelas de ferro, a ingestão de uma pequena quantidade pode ser suficiente para suprir o requerimento diário do metal em ambos os gêneros e em todas as faixas etárias. No caso do arroz, um volume maior seria requerido para tal, especialmente no gênero feminino e nas faixas etárias que envolvem crianças, nas quais a necessidade do metal é mais elevada<sup>19,25</sup>.

Os valores apresentados na Tabela 2 são meramente representativos da migração de ferro do utensílio para alimentos com características físico-

-químicas distintas e não representam um aconselhamento para o consumo dos mesmos nas quantidades previstas na referida tabela. Vale enfatizar ainda que o limite máximo de ingestão diária de ferro para o qual não são observados efeitos colaterais (UL) é de 45mg/dia para mulheres com idade acima de 14 anos, gestantes e nutrizes. Os demais indivíduos, mesmo com idade entre 0 e 6 meses, toleram sem efeitos colaterais até 40mg/dia<sup>25</sup>.

O emprego de utensílios de ferro é especialmente indicado para indivíduos que possuam risco de desenvolvimento de anemia ferropriva por terem uma elevada necessidade orgânica do metal. O efeito do uso regular das panelas de ferro no preparo de alimentos é bastante benéfico, especialmente para indivíduos vegetarianos, mulheres em idade fértil, adolescentes e crianças<sup>10,13,16,17,19,23,26</sup>.

### Biodisponibilidade do ferro migrante

A biodisponibilidade do ferro derivado de utensílios deste material já foi determinada por diversos pesquisadores tanto *in vitro* como *in vivo*<sup>10,13,17-19,27</sup>. A biodisponibilidade do ferro migrante dos utensílios de ferro geralmente é estimada como sendo similar à do ferro não-heme (inorgânico), presente naturalmente nos alimentos de origem vegetal<sup>10,13,27</sup>.

O ferro desprendido do utensílio passará pelo trato gastrodigestório junto com os demais componentes da refeição, podendo sofrer complexação ou mesmo ter sua absorção prejudicada pela presença concomitante de outros íons, tal qual ocorre com o ferro não heme, intrínseco dos alimentos. Os principais inibidores da absorção do ferro inorgânico são os fitatos e os polifenóis. Por outro lado, entre os íons que competem pelo sítio absorptivo conjuntamente com o ferro merecem destaque o cálcio, cobre e zinco<sup>12,28</sup>.

Pesquisadores observaram que preparações à base de carne e de vegetais, elaboradas em panelas de ferro, obtêm índices elevados de ferro disponível. Por outro lado, o ferro acrescido em

**Tabela 2.** Quantidades representativas de arroz e molho de tomate preparado\* em panelas de ferro, segundo o gênero e idade<sup>25</sup>.

Idade	Gênero masculino		Gênero feminino	
	Arroz (g)	Molho de tomate (g)	Arroz (g)	Molho de tomate (g)
7  - 12 meses	266,3	14,1	266,3	14,1
1  - 3 anos	169,5	9,0	169,5	9,0
4  - 8 anos	242,1	12,8	242,1	12,8
9  - 13 anos	193,7	10,3	193,7	10,3
14  - 18 anos	266,3	14,1	363,2	19,2
19  - 30 anos	193,7	10,3	435,8	23,1
31  - 50 anos	193,7	10,3	435,8	23,1
> 51 anos	193,7	10,3	193,7	10,3

\*Considerando 20 minutos o tempo de cozimento para ambas as preparações, medidos a partir do momento de ebulição<sup>19</sup>.

vegetais preparados em panelas de ferro apresenta uma disponibilidade reduzida<sup>13</sup>. Mesmo assim, o emprego dos utensílios de ferro na culinária tem sido considerado cientificamente como uma solução alternativa na prevenção e tratamento da anemia ferropriva<sup>13,16,17,19</sup>.

Estudo realizado na Etiópia, onde aproximadamente 57% das crianças com 2 a 5 anos de idade possuem anemia ferropriva, envolveu 407 crianças anêmicas da faixa etária citada. As crianças foram divididas em dois grupos. A um dos grupos foi dada uma panela de ferro enquanto o outro grupo recebeu panela de alumínio. No grupo da panela de alumínio foi fornecido tratamento com sulfato ferroso como profilaxia contra anemia ferropriva. Durante um ano o crescimento e o nível da hemoglobina nos dois grupos de crianças foi monitorado. No final do estudo foi observado um acréscimo de 14% no valor da hemoglobina, sendo que a prevalência de anemia no grupo tratado com panela de ferro era de 13%. Neste grupo também foi verificado maior índice de crescimento, tanto peso como estatura, em relação ao grupo tratado com panela de alumínio<sup>13</sup>. Esta última observação não foi notada no estudo realizado com crianças brasileiras, provavelmente devido a metodologias distintas<sup>10</sup>.

Gibson e colaboradores conseguiram que as necessidades nutricionais de ferro e zinco de um grupo de adolescentes canadenses, do gênero feminino, fossem atingidas mediante a pequenas alterações na dieta. Entre as modificações efetuadas pelos autores destacou-se a opção pelo preparo das refeições em panelas de ferro fundido, que consideraram ser esta a melhor forma de garantir a ingestão, tendo em vista que o volume, tipo ou mesmo caracteres sensoriais dos alimentos ofertados não deveriam ser afetados a fim de garantir a ingestão dos alimentos propostos na dieta<sup>17</sup>.

### Contra-indicações

A ingestão excessiva do ferro migrante de utensílios deste material pode ter efeitos colaterais notados especialmente no trato gastrodigestório, similar ao verificado no tratamento com sulfato

ferroso. Considerando que quanto maior o tempo de contato entre o alimento e a panela de ferro, maior será a migração de ferro<sup>16,23</sup>, é aconselhável que os alimentos, após terem sido preparados, não sejam estocados nestes utensílios por longos períodos.

Em determinadas condições patológicas onde o metabolismo do ferro está alterado, como na hemocromatose - desordem herediária, a ingestão de alimentos fonte de ferro, bem como de alimentos preparados em panelas de ferro é contra-indicada<sup>23,28</sup>. Entretanto, desordens no metabolismo do ferro ocorrem em uma minoria da população<sup>28</sup>. Em contrapartida, a deficiência de ferro e anemia ferropriva, juntas, podem ser encontradas em aproximadamente um terço da população mundial, segundo dados da OMS<sup>29</sup>.

### Pesquisas recentes

Um grande diferencial no tratamento e prevenção da anemia ferropriva mediante o preparo das refeições em panelas de ferro reside no fato de ser esta uma medida que não interfere no padrão alimentar do indivíduo. Deve ser mencionado ainda que com uma única panela podem ser servidas várias porções do alimento preparado.

É estimado que o tratamento de uma população de 10 mil habitantes com sulfato ferroso custe cerca de U\$20,000.00 por ano de tratamento. Por outro lado, o custo estimado para ser distribuída panelas de ferro para uma população similar fica em torno de U\$5,000.00, ou seja, 75% inferior à profilaxia tradicional<sup>13,19,23</sup>.

Enquanto à adesão à terapia com sulfato ferroso tem como empecilho o sabor desagradável e o tempo prolongado de uso, o peso excessivo das panelas de ferro tradicionais é considerado como um dos principais limitantes para seu uso regular pelos consumidores.

As panelas de ferro atualmente disponíveis no mercado são produzidas com ferro fundido. Recentemente foi realizado um estudo piloto envolvendo panela de ferro laminado, material que apresenta peso 20% inferior ao ferro fundido, tendo

aspecto físico semelhante ao fundido. Os resultados indicaram que a migração de ferro a partir de panela de ferro laminado é significativamente superior ao observado em panelas de ferro fundido<sup>20</sup>. Entretanto, a biodisponibilidade dessa migração em panelas de ferro laminado não foi investigada até o momento. Além disso, tal produto ainda não está disponível comercialmente na forma de panelas para o consumidor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da migração de ferro, a partir de utensílios deste material, ocorrer tanto em panelas novas quanto nas usadas e a biodisponibilidade do ferro migrante ser similar a do ferro não heme, muitos profissionais da área de saúde ainda não indicam o uso do recipiente como forma de prevenção ou mesmo como coadjuvante no tratamento da anemia ferropriva. Há ainda profissionais que, por razões desconhecidas, refutam a terapêutica em questão. Nos inquéritos dietéticos o material do utensílio culinário também não é considerado e/ou computado. Uma única panela por família pode auxiliar na erradicação da anemia ferropriva.

Os dados aqui apresentados têm como principal função auxiliar na melhoria do conhecimento sobre este tipo de tratamento entre os profissionais que atuam na área da saúde pública. Práticas populares centenárias reconhecidas cientificamente, como o uso da panela de ferro, devem ser encorajadas. É importante saber que mediante a medidas simples, baratas e eficazes, a anemia ferropriva pode ser combatida. É evidente que as medidas profiláticas habituais não devem ser abandonadas, mas considerando a alta prevalência da anemia ferropriva no âmbito mundial, o estímulo ao uso da panela de ferro pode contribuir para minimizar o problema.

## REFERÊNCIAS

1. Norton FH. Introdução à tecnologia cerâmica. São Paulo: Edgard Blücher; 1973.
2. Quintaes KD, Amaya-Farfan J, Morgano MA, Mantovani DMB. Soapstone (*steatite*) cookware as a source of minerals. *Food Add Cont.* 2002; 19(2): 134-43.
3. Ritchie CIA. Comida y civilización. Madri: Alianza Editorial; 1988.
4. Bono E. Uma história das invenções desde a roda até o computador. Barcelona: Labor; 1975.
5. Rochow EG. Silicon and silicones: about stone-age tools, antique pottery, modern ceramics, computers, space, materials and how they all got that way. Berlin: Springer-Verlog; 1987.
6. Vidal B. História da Química. Lisboa: Edições 70; 1986.
7. Mohamed N, Chin YM, Pok FW. Leaching of lead from local ceramic tableware. *Food Chem.* 1995; 54(2): 245-9.
8. Sheets RW. Acid extraction of lead and cadmium from newly-purchased ceramic and melamine dinnerware. *Sci Total Environ.* 1999; 243(1-3):233-7.
9. Associação Brasileira de Fundação [Internet] [acesso em 11 out. 2004]. Disponível em: <http://www.abifa.org.br/index.asp>
10. Martinez FE, Vannucchi H. Bioavailability of iron added to the diet by cooking food in an iron pot. *Nutr Res.* 1986; 6(4):421-8.
11. Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev Panam Salud Pública.* 2001; 10(2):101-7.
12. Monsen ER. Iron nutrition and absorption: dietary factors which impact iron bioavailability. *J Am Diet Ass.* 1988; 88(7):786-90.
13. Adish AA, Esrey SA, Gyorkos TW, Jean-Baptiste J, Rojhani A. Effect of consumption of food cooked in iron pots on iron status and growth of young children: a randomised trial. *Lancet.* 1999; 353(9154):712-6.
14. Lopes MCS, Ferreira LOC, Batista-Filho M. Uso diário e semanal de sulfato ferroso no tratamento de anemia em mulheres no período reprodutivo. *Cad Saúde Pública.* 1999; 15(4):799-808.
15. Freire WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Publica Mex.* 1998; 40(2):199-205.
16. Quintaes KD. Utensílios para alimentos e implicações nutricionais. *Rev Nutr.* 2000; 13(3):151-6.
17. Gibson RS, Donovan UM, Heath A-LM. Dietary strategies to improve the iron and zinc nutriture of young women following a vegetarian diet. *Plant Food Hum Nutr.* 1997; 51(1):1-16.
18. Coutsoucos SM, Colli C. Iogurte preparado em panela de ferro: uma alternativa para fortificação de alimentos com ferro. *Hig Alim.* 1994; 8(29):14-7.

19. Quintaes KD. Implicações nutricionais decorrentes do uso de panelas brasileiras de aço inoxidável, ferro e pedra-sabão [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2004.
20. Quintaes KD, Farfan JA, Tomazini FM, Morgano MA. Migração de ferro, manganês e zinco em panelas de ferro fundido e laminado. *Nutr Brasil*. 2003; 2(4):208-10.
21. Quintaes KD, Farfan JA, Tomazini FM, Morgano MA. Migração de minerais de panelas brasileiras de aço inoxidável, ferro fundido e pedra-sabão (esteatito) para simulantes de alimentos. *Cienc Tec Alim*. 2004; 24(3):397-402.
22. Brittin HC, Nossaman CE. Iron content of food cooked in iron utensils. *J Am Diet Ass*. 1986; 86(7): 897-901.
23. Geerligts PDP, Brabin BJ, Omari AAA. Food prepared in iron cooking pots as an intervention for reducing iron deficiency anaemia in developing countries: a systematic review. *J Hum Nutr Diet*. 2003; 16(4): 275-81.
24. Kollipara UK, Brittin HC. Increase iron content of some Indian foods due to cooware. *J Am Diet Ass*. 1996; 96(5):508-11.
25. Trumbo P, Yates AA, Schlicker S, Poss M. Dietary reference intakes: vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. *J Am Diet Ass*. 2001; 101(3):294-301.
26. Borigato EVM, Martinez FE. Iron nutritional status is improved in brazilian preterm infants fed food cooked in iron pots. *J Nutr*. 1998; 128(5):855-9.
27. Mistry AN, Brittin HC, Stocker BJ. Availability of iron from food cooked in an iron utensil determined by an *in vitro* method. *J Food Sci*. 1998; 53(5): 1546-8,1573.
28. Bothwell TH, Overview and mechanisms of iron regulation. *Nutr Rev*. 1995; 53(9):237-45.
29. World Health Organization. The World Health Report: Conquering Suffering Enriching Humanity. Geneva: WHO; 1997.

Recebido para publicação em 16 de novembro de 2004 e aceito em 7 de junho de 2005.