

## TEOR DE VITAMINA A EM ALIMENTOS ENRIQUECIDOS \*

Rosa Maria Duarte FÁVARO\*\*  
Neusa Santesso GARRIDO\*\*  
Wilma Delphina de Oliveira GAROTTI\*\*  
Cristina Eico YOKOSAWA\*\*  
Maria Helena IHA\*\*  
Alceu Afonso JORDÃO JR.\*\*\*  
Hélio VANNUCCI\*\*\*

RIALA 6/825

FÁVARO, R. M. D. e col. - Teor de vitamina A em alimentos enriquecidos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 57(1): 41-48, 1998.

**RESUMO:** A diversidade de produtos alimentícios adicionados de vitaminas, inclusive de vitamina A, vem aumentando no Brasil e o controle desses produtos é necessário. Os objetivos desse estudo foram: 1) verificar o teor de vitamina A em alimentos enriquecidos avaliando a concentração em relação ao declarado no rótulo; 2) verificar a variabilidade dos níveis de enriquecimento desse nutriente em diferentes amostras de um mesmo produto; 3) avaliar a quantidade de vitamina A oferecida em uma porção individual de cada alimento em relação à Dose Diária Recomendada (DDR) pelo National Research Council. Foram estudados 20 produtos enriquecidos. A concentração de vitamina A foi determinada em 5 amostras provenientes de lotes diferentes de cada produto, totalizando 100 amostras. Dentre as amostras avaliadas, 45 apresentaram teor de vitamina A na faixa compreendida entre 20% abaixo e 20% acima do declarado no rótulo, 14 amostras apresentaram teor abaixo dessa faixa e 41 acima. A maioria dos produtos apresentou níveis de enriquecimento homogêneo em cinco amostras diferentes. Os alimentos estudados supriam de 18 a 120% das DDR em uma porção única. Sugere-se que a legislação brasileira estabeleça, para alimentos enriquecidos, níveis mínimo e máximo de vitamina A por porção diária habitualmente consumida; que se estenda o benefício dos alimentos enriquecidos com vitamina A às populações de baixa renda através da adição desse nutriente nos alimentos consumidos pela mesma; que se avalie melhor os alimentos que não podem e aqueles que podem e devem ser enriquecidos.

**DESCRITORES:** Vitamina A, alimentos enriquecidos, legislação, porcentagem da Dose Diária Recomendada, teor de enriquecimento.

### INTRODUÇÃO

O enriquecimento ou fortificação (nutrificação<sup>(a)</sup>) de alimentos tem sido realizado em muitos países do mundo, principalmente com vitaminas e minerais, com o objetivo de prevenir a deficiência de nutrientes<sup>(24)</sup>. Além disso, o enriquecimento de alimentos vem se tornando cada vez

mais importante do ponto de vista de *marketing*, atraindo consumidores e proporcionando aos produtos uma posição mais sofisticada no mercado.

No Brasil, a oferta de alimentos enriquecidos com diversos nutrientes, inclusive com vitamina A, vem aumentando e tem-se atualmente disponíveis no mercado produtos cárneos, leites e derivados, sorvetes, achocolatados,

\* Trabalho apresentado no IV Congresso da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 2 – 5 Dezembro de 1996, São Paulo – SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz - Laboratório I de Ribeirão Preto  
Rua Minas, 877 - Campos Elíseos - CEP 14085-410 - Ribeirão Preto - SP.

\*\*\* Da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP - Disciplina de Nutrição  
Av. Bandeirantes, 3900 - CEP 14049-900 - Ribeirão Preto - SP.

<sup>(a)</sup> O termo “nutrificação” foi sugerido por J. C. Bauernfeind para evitar a confusão que causam as diferenças triviais entre termos como “fortificação”, “enriquecimento” e “restauração” englobando um conceito único de “adição de nutrientes aos alimentos”.

produtos a base de cereais, pós para mingaus e pós para *milk shakes*, entre outros. Estes produtos são, entretanto, consumidos com maior frequência por pessoas das classes média e alta, não atingindo as populações de baixa renda onde a deficiência de vitamina A e outros nutrientes é mais freqüentemente observada, inclusive como problema de Saúde Pública<sup>(2, 11, 14, 22, 23, 27)</sup>. Vários alimentos, consumidos por indivíduos de todas as classes sócio-econômicas principalmente as menos privilegiadas, têm sido estudados no Brasil e no mundo e apontados como bons veículos para o enriquecimento com vitamina A, como por exemplo o óleo de soja<sup>(10, 12, 13)</sup>, o arroz<sup>(16)</sup>, a farinha de trigo<sup>(3)</sup>.

Até a presente data não existem regulamentos comuns para o enriquecimento de alimentos nem mesmo nos países do Mercado Comum Europeu, sendo que cada um possui suas próprias leis.

Na legislação brasileira, a Resolução 12/78 do CNNPA<sup>(5)</sup> traz os parâmetros para esses tipos de alimentos. De acordo com essa Resolução, para que os alimentos enriquecidos de vitaminas e/ou sais minerais possam ser assim denominados, devem fornecer na porção média diária ingerida 60% no mínimo da Dose Diária Recomendada (DDR) para adultos segundo o National Research Council, 1974.<sup>(20)</sup> É permitida a adição de até 100% a mais de vitaminas, exceto vitamina D, para compensar as perdas eventuais decorrentes do tempo de armazenamento do alimento, sendo que esse excesso de adição deve ter sua necessidade comprovada.

Nos Estados Unidos as fórmulas infantis, por exemplo, possuem níveis adequados e limites superiores para vitaminas A e E aprovados pelo FDA (Food and Drug Administration)<sup>(19)</sup>. Na Europa, somente nutrientes que suprem pelo menos 15% da DDR podem ser mostrados no rótulo, mas os limites superiores nem sempre estão estabelecidos<sup>(25)</sup>. Na Grã-Bretanha, um alimento enriquecido deve suprir 50% das recomendações por porção diária habitualmente consumida<sup>(17)</sup>. A França, com regulamentos mais rígidos, determina os alimentos que podem ser enriquecidos e estabelece que os mesmos devem conter de 15 a 40% das recomendações por 100 Kcal do produto acabado<sup>(4, 17)</sup>. A Suíça, que tem longa tradição na área de enriquecimento, permite declaração de 1/3 da DDR até, no máximo, 1 DDR por porção diária do alimento enriquecido, sendo que esses produtos são anualmente coletados no comércio e analisados por dois institutos especializados.<sup>(24, 25)</sup>

O controle dos alimentos enriquecidos é importante para proteger o consumidor de declarações enganosas contidas nos rótulos e possíveis doses altas em quantidades tóxicas, principalmente quando se trata de nutriente como a vitamina A a qual não deve ser ingerida abaixo das recomendações mas, também, não deve ser ingerida em quantidades excessivamente altas, principalmente durante a gestação<sup>(26)</sup>.

Os objetivos desse estudo foram: 1) verificar o teor de vitamina A em alimentos enriquecidos avaliando a concentração em relação ao declarado no rótulo; 2) verificar a variabilidade dos níveis de enriquecimento desse nutriente em diferentes amostras de um mesmo produto; 3) avaliar a quantidade de vitamina A oferecida em uma porção individual de cada alimento em relação à Dose Diária Recomendada (DDR) pelo National Research Council.

## MATERIAL E MÉTODO

### a) Amostra

Foram estudados 20 produtos alimentícios enriquecidos com vitaminas, inclusive com vitamina A, abrangendo 10 tipos de alimentos. De cada produto foram analisadas 5 amostras provenientes de lotes diferentes, totalizando 100 amostras. Esses produtos foram adquiridos, ao acaso, em supermercados de grande e médio porte da cidade de Ribeirão Preto - SP. Os produtos analisados foram: 3 marcas de achocolatados em pó, 3 de pós para mingaus, 3 de leites com chocolate em embalagem tetrapack, 3 de cereais matinais, 3 de queijos tipo *petit-suisse*, 1 de complemento alimentar, 1 de farinha láctea, 1 de leite esterilizado integral, 1 produto cárneo e 1 pó para milk shake. Todas as amostras estavam dentro do prazo de validade estabelecido pelo fabricante.

### b) Preparo das amostras

A concentração de vitamina A foi determinada logo após a abertura da embalagem em duas porções, sendo que uma foi retirada da parte superior da embalagem e outra da parte inferior. A concentração final de cada amostra foi obtida pela média das 2 determinações.

### c) Métodos analíticos

A vitamina A foi quantificada pelo método colorimétrico (reação de Carr-Price), de acordo com o A.O.A.C, 1995<sup>(1)</sup>. Cada porção retirada da embalagem foi homogeneizada e uma alíquota variando de 10 a 20 g foi saponificada após a adição de um volume de álcool etílico (mL) igual a 4 vezes o peso (g) da amostra; hidróxido de potássio 50% (p/v) (mL) igual ao peso (g) da amostra e 100 mg de hidroquinona. Para produtos com baixo teor de gordura foi adicionado 1 g de óleo de soja. A extração foi realizada com 100 ou 200 mL de éter de petróleo, divididos em 4 ou 6 frações. Uma alíquota de 5 ou 10 mL foi evaporada sob nitrogênio, ressuspensa com clorofórmio e a vitamina A determinada a 620 nm após adição do reagente de cor - TFA : clorofórmio (1:2).

Uma amostra de cada um dos 20 produtos foi, também, analisada por cromatografia líquida de alta eficiência, de acordo com Brubacher et al<sup>(6)</sup>. Após

saponificação e extração (como descrito acima), uma alíquota de 5 ou 10 mL foi evaporada sob nitrogênio e ressuspensa na fase móvel (q.s.p. 10 mL). As condições cromatográficas foram as seguintes: equipamento Shimadzu LC-9A, detector UV/Vis-modelo SPD-6AV, coluna shim-pack-ODS (0,46 x 25 cm), precedida de coluna de guarda ODS (C18) (0,46 x 1 cm), fase móvel acetonitrila : diclorometano: metanol (70: 20: 10), fluxo de 1,5 mL / min, sistema simples de eluição, vazão de 1,5 mL / min, leitura a 325 nm.

As concentrações das soluções-padrão de retinol, nas duas técnicas, foram corrigidas através da absorvidade do retinol em etanol a 325 nm ( $E_{1\%}^{1\text{cm}} = 1850$ ).

Foi calculado o coeficiente de correlação entre os resultados obtidos com as duas técnicas. O coeficiente de variação (%CV) para cada método foi calculado após análise de um produto proveniente de uma mesma embalagem (10 análises de leite esterilizado com chocolate). Foi realizado teste de recuperação para cada produto estudado, sendo a quantificação de vitamina A realizada pelas duas técnicas.

d) Cálculo da porcentagem (%) da Dose Diária Recomendada oferecida em uma porção individual de cada produto.

Para cada produto estudado foi calculada a % da Dose Diária Recomendada pelo National Research Council, 1989<sup>(21)</sup>, oferecida em uma porção individual.

A concentração de vitamina A utilizada para os cálculos foi obtida a partir da média das concentrações encontradas nas 5 amostras de cada produto, após a análise.

As informações dos rótulos foram utilizadas apenas para a estimativa do peso ou volume de alimento consumido em uma porção individual.

Tanto a quantidade ingerida em uma porção quanto as Recomendações Diárias foram para adultos, com exceção dos queijos tipo *petit-suisse* e dos pós para mingaus, especialmente produzidos e consumidos por crianças, para os quais foram observadas a ingestão e recomendações para as mesmas (DDR para adultos = 3333 UI/dia = 1000 ER/dia; DDR para crianças de 1 a 3 anos = 1333 UI/dia = 400 ER/dia).<sup>(21)</sup>

## RESULTADOS

A Figura 1 mostra o teor de vitamina A encontrado nas amostras de cada um dos produtos alimentícios estudados em relação ao declarado no rótulo.

A Tabela 1 mostra o teor de vitamina A nos produtos estudados e a faixa de variação observada em 5 embalagens, provenientes de lotes diferentes. A quantidade de vitamina A oferecida por 5 produtos (pós para mingau A e C, cereais matinais A e B e queijo *petit suisse* A) variou bastante de um lote para outro ( com uma variação maior do que o dobro entre o menor e o maior valor obtido). Os achocolatados em pó A, B e C, o leite com chocolate A e B, o queijo *petit suisse* C, a farinha láctea, o complemento alimentar, o leite esterilizado e o produto carne foram dentre os produtos estudados, os que mostraram a menor variação na concentração de vitamina A entre os 5 lotes (com uma variação de 1 a 1,5 vezes entre o menor e o maior resultado obtido)

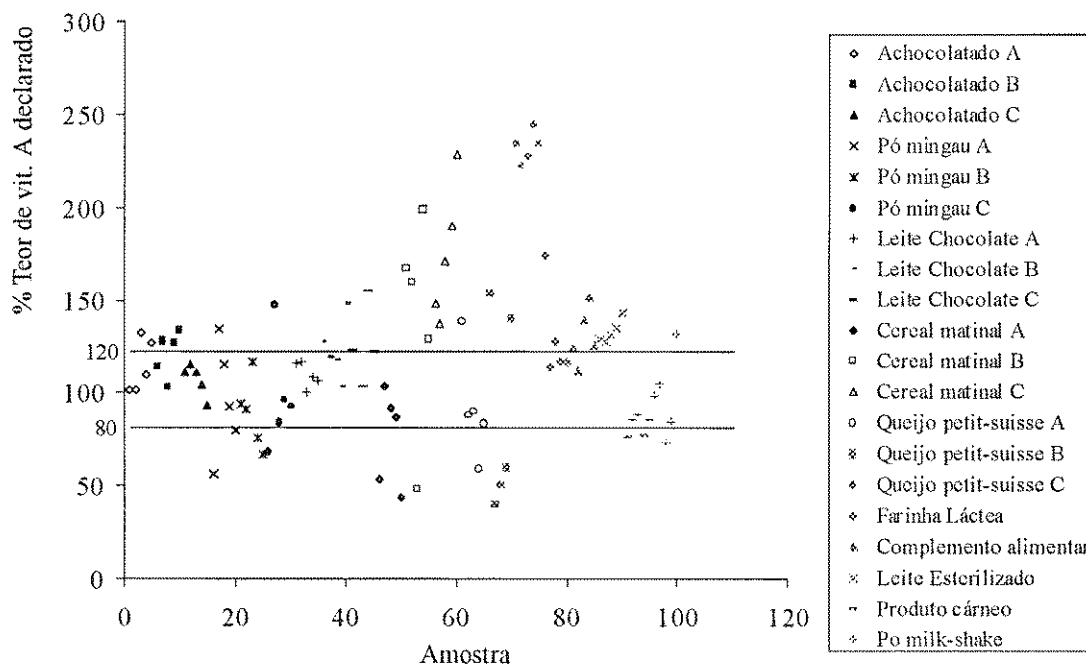


Figura 1: Vitamina A em alimentos enriquecidos (% do declarado)

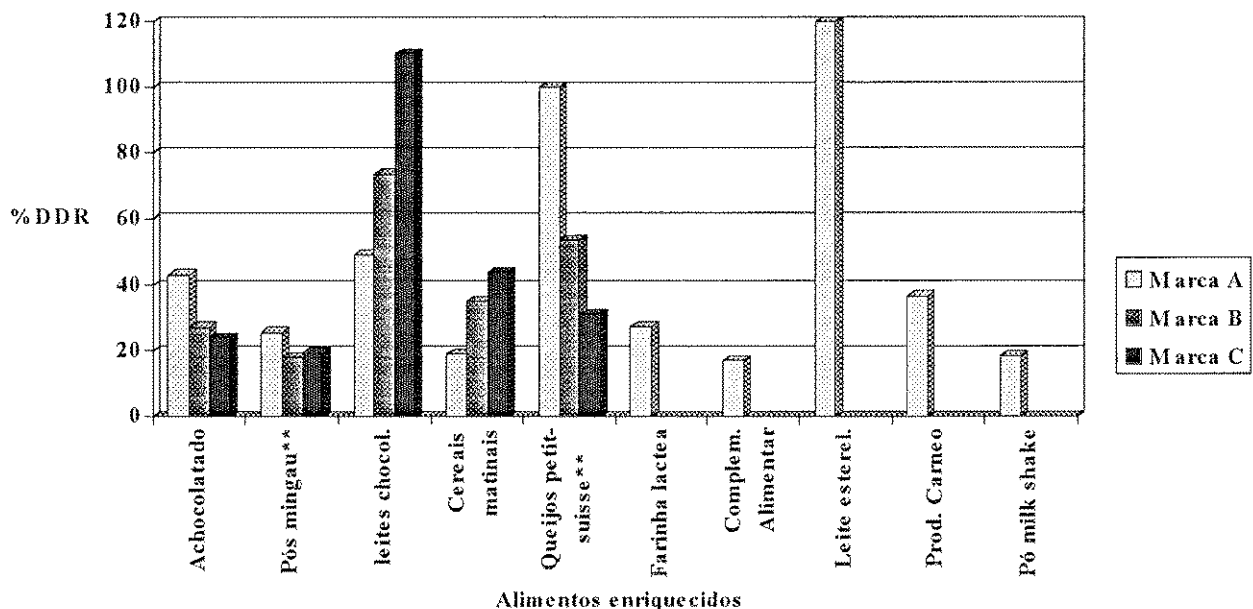
TABELA 1  
Teor de Vitamina A em Alimentos Enriquecidos

Produto	n	Teor de vitamina A * (UI/100 g)			Faixa de variação
		Declarado	Observado		
Achocolatado A	5	5000	5710,8	± 725,1	5057,5 - 6620,5
Achocolatado B	5	3000	3628,4	± 381,3	3069,0 - 3841,0
Achocolatado C	5	3000	3198,7	± 265,1	2778,5 - 3455,0
Pó p/ mingau A	5	1700	1624,3	± 518,1	954,3 - 2286,3
Pó p/ mingau B	5	1333	1181,1	± 255,9	887,6 - 1553,8
Pó p/ mingau C	5	1333	1298,3	± 401,0	908,8 - 1970,4
Leite c/ chocolate A	5	750	820,1	± 51,3	750,9 - 872,8
Leite c/ chocolate B	5	1000	1226,9	± 168,7	1022,4 - 1481,6
Leite c/ chocolate C**	5	750 - 1500 **	1329,3	± 702,4	766,2 - 2313,7
Cereal matinal A	5	2775	2102,0	± 714,2	1217,7 - 2871,8
Cereal matinal B	5	2775	3897,6	± 1600,8	1319,4 - 5540,5
Cereal matinal C	5	2081	3644,1	± 754,3	2852,6 - 4754,2
Queijo petit-suisse A	5	3330	3050,5	± 972,4	1963,0 - 4630,8
Queijo petit-suisse B**	5	1111 - 3111**	1579,7	± 234,8	1225,6 - 1862,8
Queijo petit-suisse C	5	396	920,4	± 32,9	880,7 - 967,9
Farinha láctea	5	1000	1298,4	± 257,3	1136,6 - 1749,4
Complemento alimentar	5	1100	1433,6	± 170,1	1229,0 - 1668,7
Leite esterilizado	5	1500	1996,8	± 96,9	1915,4 - 2151,3
Produto cárneo	5	3000	2453,2	± 150,6	2276,8 - 2619,1
Pó p/ milk shake	5	3000	2946,1	± 676,2	2181,8 - 3957,5

\* Média ± DP

\*\* Produtos que apresentaram a quantidade declarada de vitamina A alterada durante o período de estudo.

FIGURA 2:  
Quantidade média de vitamina A oferecida em uma porção dos produtos estudados (%DDR\*)



\* DDR = 3333 UI/dia para adulto - De acordo com o National Research Council - Washington DC, 1989

\*\* DDR = 1333 UI/dia para crianças (1 a 3 anos) - De acordo com o National Research Council - Washington DC, 1989

A Figura 2 mostra a quantidade média de vitamina A oferecida em uma porção única dos alimentos estudados, em relação à Dose Diária Recomendada.

Os resultados obtidos pelos métodos colorimétrico e CLAE, nas 20 amostras analisadas (1 de cada produto)

apresentaram alta correlação ( $r = 0,99$ ;  $p < 0,001$ ), como mostra a Figura 3. O coeficiente de variação (% CV) para o método colorimétrico e CLAE foi respectivamente 5,2 e 5,9 (10 análises de leite esterilizado com chocolate, de uma mesma embalagem). A recuperação obtida (média dos

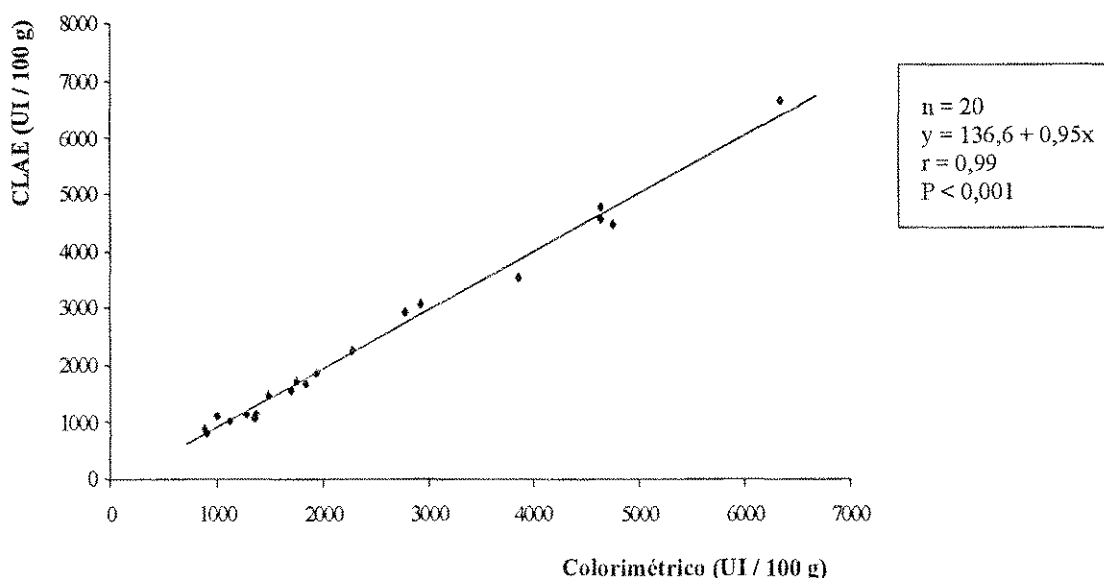


Figura 3: Correlação entre as concentrações de vitamina A obtidas com os métodos colorimétrico e CLAE

valores encontrados para os 20 produtos) foi  $93,9 \pm 7,0\%$  e  $95,0 \pm 8,2$  respectivamente para o método colorimétrico e CLAE.

### DISCUSSÃO

O método oficial para dosagem de vitamina A em alimentos descrito no AOAC, 1995 <sup>(1)</sup> utiliza a reação colorimétrica de Carr-Price. Porém, técnicas analíticas mais modernas, como o CLAE, estão sendo cada vez mais utilizadas e acreditadas. Para os produtos aqui estudados, observou-se uma alta correlação entre os resultados obtidos pelas duas técnicas, como mostra a Figura 3.

Os dados deste estudo mostram que praticamente metade (45) das amostras analisadas apresentaram teor de vitamina A próximo ao declarado no rótulo (na faixa entre 20% abaixo até 20% acima do declarado). Oitenta por cento das amostras apresentaram teor entre 20% abaixo e 100% acima do declarado. De acordo com a Resolução 12/78 da CNNPA <sup>(5)</sup>, é permitida a adição de até 100% a mais de vitaminas, exceto a vitamina D, para compensar as perdas eventuais decorrentes do tempo de armazenamento do alimento. Apenas três amostras continham menos de 50% do declarado e nenhuma delas teor inferior a 40%. Dentre essas 3 amostras, uma era do queijo tipo *petit-suisse* da marca B, uma do cereal da marca A e uma do cereal da marca

B. Seis amostras apresentaram teor ligeiramente superior ao dobro do declarado. Dessas, cinco pertenciam a um mesmo produto (queijo tipo *petit-suisse* C) cujo teor observado não ultrapassou 31% das recomendações diárias em uma porção individual, em nenhuma das amostras.

Estudo realizado por Halen et al, 1989<sup>(18)</sup> na Suécia, com 121 amostras de produtos lácteos suplementados com vitamina A e D mostrou, em relação ao teor de vitamina A, que 89% das amostras estavam na faixa de 15% abaixo até 15% acima do declarado, 8% estavam abaixo dessa faixa e 3% estavam acima.

Os produtos aqui estudados, com teores de vitamina A inferiores a 80% do declarado, de modo geral, não apresentavam tempo de prateleira avançado e inclusive, outras amostras provenientes de lotes diferentes desses mesmos produtos, apresentavam teores mais próximos ou superiores a 100% do declarado, apesar de maior tempo de fabricação. Portanto, o tempo de armazenamento não pode ser apontado como a causa desses baixos teores. Outras variáveis como temperatura e umidade durante o armazenamento não foram verificadas. A perda de vitamina A devido ao armazenamento tem sido avaliada em outros estudos, e os resultados mostram que o tempo de estabilidade dessa vitamina depende, entre outras variáveis, do alimento enriquecido, da umidade e temperatura durante o armazenamento <sup>(7,12,16)</sup>. De qualquer forma, as indústrias devem compensar

as perdas que podem ocorrer durante o armazenamento, para que durante o período de validade do produto o teor de vitaminas esteja de acordo com o declarado no rótulo, como previsto na resolução 12/78 da CNNPA <sup>(5)</sup>.

Os resultados desse estudo (Tabela 1) sugerem que, para alguns dos produtos avaliados, o processo de produção não mantém níveis de enriquecimento adequadamente homogêneos nos diferentes lotes sendo que, um mesmo produto pode fornecer mais do que o dobro da quantidade de vitamina A de um lote para o outro. Isto ocorreu, principalmente, devido ao baixo teor apresentado em alguns lotes desses produtos e não devido a quantidades muito acima das declaradas. Esses produtos foram os pós para mingau A e C, os cereais matinais A e B e o queijo *petit-suisse* A. Já os achocolatados em pó A, B e C, os leites com chocolate A e B, o complemento alimentar, o leite esterilizado e a farinha láctea mantiveram nas 5 amostras níveis de enriquecimento adequados, ou seja, homogêneos e sempre próximos de 100% da quantidade declarada no rótulo (10% abaixo até 50% acima). O queijo *petit-suisse* C também fornecia em todos os lotes, quantidades semelhantes de vitamina A, porém sempre acima de 200% do declarado.

Quanto à quantidade de vitamina A oferecida pelos produtos aqui avaliados (Figura 2), observa-se que o leite com chocolate em embalagem tetrapack da marca C e o leite esterilizado ofereceram em média 110 e 120% respectivamente, da DDR de acordo com o National Research Council, 1989, em apenas uma porção individual de 200 mL (um copo). O queijo *petit-suisse* da marca A também ofereceu 100% das DDR para crianças em 45 gramas (um potinho). A quantidade de vitamina A adicionada em uma porção nesses produtos deveria estar dividida em duas ou mais, uma vez que, de todos os alimentos citados, podem ser ingeridos mais do que uma porção por dia. Além disso, os consumidores destes produtos tem acesso, simultaneamente, a outros alimentos enriquecidos e/ou fonte natural de vitamina A.

Alguns produtos tiveram a quantidade de vitamina A declarada no rótulo alteradas durante ou após o período de estudo. É o caso do leite esterilizado da marca avaliada que, quando estudado, declarava 3000 UI/200 mL e passou, nos últimos meses, a declarar 600 UI/200 mL. Outras marcas de leites esterilizados não analisados neste estudo apresentaram alterações semelhantes na quantidade de vitamina A declarada. O queijo tipo *petit-suisse* da marca B no início do estudo declarava quantidades semelhantes aos da marca A oferecendo 100% da DDR para crianças em uma porção mas, em seguida, passou a adicionar metade da quantidade inicial. Já o leite com chocolate em embalagem tetrapack da marca C, que no início declarava 1500 UI / 200 mL passou a 3000 UI / 200 mL, durante o período de estudo. Essas alterações demonstram que as próprias indústrias, algumas vezes, percebem estar adicionando quantidades de vitamina A inadequadas. De acordo com as nossas observações, essas alterações quando ocorrem são geralmente demoradas.

Portanto, a legislação brasileira para alimentos enriquecidos deveria estabelecer quantidades mínima e máxima de vitamina A a ser adicionada por porção média diária consumida. Essa faixa de variação auxiliaria principalmente, as indústrias com pouca experiência na área de adição de nutrientes, a oferecer a seus clientes quantidades adequadas de vitamina A. Representaria, também, uma proteção ao consumidor brasileiro, uma vez que a vitamina A não deve ser ingerida em excesso principalmente por gestantes, cuja dose diária segura, segundo a Organização Mundial da Saúde, não deve ultrapassar 10000 UI/dia <sup>(26)</sup> (3 copos de leite com 3000 UI/200 mL, quantidade declarada por algumas marcas de leite durante o período de estudo, já ofereceriam 9000 UI / dia. De acordo com os nossos dados o leite estudado ofereceu em média de 5 amostras 3992 UI/200 mL e portanto 11900 UI em 3 copos)

Dentre os alimentos estudados, os que continham menos vitamina A supriam em uma única porção de 18 a 25% da DDR (Figura 2) sendo que o consumo de 3 porções forneceria quantidades muito próximas de 60% da DDR, o que está de acordo com a legislação atual vigente no país <sup>(5)</sup>. O produto a base de cereais A, os pós para mingaus das marcas B e C e o pó para *milk shake* apresentaram teor de vitamina A inferior ao declarado em algumas das amostras estudadas, e por isso não atingiram pelo menos 20% das DDR em uma porção individual, quantidade essa que supriria 60% da DDR com a ingestão de 3 porções.

Durante o período desse estudo, foi possível observar que novos produtos enriquecidos, inclusive com vitamina A, foram lançados no mercado e que produtos já comercializados passaram a ser adicionados desse nutriente. Alguns, inclusive, são alimentos que até então não eram enriquecidos no Brasil, como por exemplo sorvetes. Porém em nenhum dos casos tratava-se de produto alimentício consumido pela população de baixa renda. Devido a importância da adição de nutrientes a alimentos como ação preventiva de deficiência de micronutrientes, alguns países promulgaram leis que tornam compulsória a adição de vitaminas e minerais em alimentos de largo uso pela população <sup>(15)</sup>. A legislação brasileira só obriga adicionar vitamina A nas margarinas (15000 – 50000 UI/Kg) para reproduzir a composição de seu alimento sucedâneo, a manteiga e o enriquecimento do leite em pó para programas de alimentação complementar <sup>(5)</sup>.

## CONCLUSÕES

1. É necessário estender os benefícios dos alimentos enriquecidos com vitamina A às populações de baixa renda. Isso é possível com a adição de vitamina A à alimentos de largo consumo pela população.
2. A legislação brasileira deve estabelecer teores mínimo e máximo de vitamina A para o enriquecimento de alimentos.

3. É necessário avaliar e estudar melhor os alimentos que podem e devem ser enriquecidos e aqueles que não podem. Esse aspecto não está previsto na legislação brasileira e tem-se, atualmente, uma grande variedade desses produtos tendendo aumentar o número com o decorrer do tempo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Myrna Sabino do Instituto Adolfo Lutz - Central pelas informações prestadas e referências bibliográficas concedidas.

RIALA 6/825

FÁVARO, R. M. D. et al - Vitamin A concentration in enriched foods. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 57(1): 41-48, 1998.

**ABSTRACT:** The diversity of vitamin A enriched foodstuffs is increasing in Brazil, and the control of these products is necessary. The objectives of this study were to determine: 1) the vitamin A concentration of enriched foods and to compare it to the value declared on the label; 2) the variability in the levels of vitamin A enrichment between different samples of the same product; 3) the vitamin A supply in a single portion. We examined twenty enriched foodstuffs. The vitamin A concentration was determined in five samples of each product completing 100 samples. Forty-five samples had vitamin A concentrations between 20% above or 20% below the label specification, 14 had a concentration above of this range, and 41 below. Most foodstuffs showed an adequately homogeneous level of vitamin A enrichment in five different samples. The vitamin A supply of a single portion was 18% to 120% of the RDA (National Research Council). We suggest that the Brazilian Legislation should establish a range of levels of vitamin A-enriched foods to the daily portion that it extends the benefit of food enriched with vitamin A to the low income population by adding this nutrient to the food that is consumed; and the selected foodstuff for enrichment should be better studied.

**DESCRIPTORS:** Vitamin A, enriched foodstuff, legislation, percentage of the recommended dietary allowance, level of enrichment.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Virginia. A.O.A.C. Official Methods of Analysis of A.O.A.C. International. 16 ed. Vol II. A.O.A.C. International, Arlington, 1995.
2. ARAÚJO, R.L.; ARAÚJO, M.B.G.; SIERO, R.O.; MACHADO, R.P.P. & LAITE, R.V. Diagnóstico da situação de hipovitaminose A e da anemia nutricional na população do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 36(4):642-650, 1986.
3. ARROYAVE, G. Nutrición de alimentos com ênfasis en el agregado de micronutrientes a la harina de trigo. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 43(3):186-190, 1993.
4. BLANDIN, A.; DIANCOURT, S.; DUPORT, M.H.; FERRY, M.; GARCIA, I.; PRUD'HOMME, C.; ROCHETTE, M. & SAUNIER, F. Les Aliments "vitaminés" sur le marché. *Cah. Nutr. Diét.* XXVI (1):87-89, 1991.
5. BRASIL, Leis, Decretos, etc. Resolução 12/78 CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos), de 30 de março 78. *Diário Oficial*, Brasília, 24 de julho de 1978, Seção I - Parte I.
6. BRUBACHER, G.; MÜLLER-MULOT, W.; SOUTHGATE, D.A.T. Methods for the determination of vitamins in food: recommended by COST 91. London, Elsevier Applied Science Publishers Ltd., 1985. Cap. 2, p. 23 - 32: Vitamin A (retinol and Retinyl Esters) in food : HPLC Method.
7. CANAHUI, E. M.; DARY, O.; DE LEÓN, L. Retinol stability of fortified sugar in Guatemala. In: International Vitamin A Consultative Group Meeting, XVII. Guatemala City, 1996. Report of the XVII International Vitamin A Consultative Group Meeting. USA, OMNI, 1996. P. 130.
8. *Codex Alimentarius* - Principios Generales para la Adición de Nutrientes Esenciales a los Alimentos, v. 4, 1994.
9. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Fortificação do óleo de soja com vitamina A. Conferência realizada no Workshop sobre fortificação de alimentos. Anfiteatro de Convenções do Campus da USP dia 12/04/94, São Paulo.
10. DUTRA de OLIVEIRA, J.E.; DESAI, I.D.; FÁVARO, R.M.D. and FERREIRA, J.E. Effect of heat treatment during cooking on the biological value of vitamin A fortified soybean oil in human. *Internat. J. Food Sci. Nutr.*, 45:203-207, 1994.
11. FÁVARO, R. M. D.; SOUZA, N. V.; BATISTA, S. M.; FERRIANI, M. G. G.; DESAI, I. D.; DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. Vitamin A status of preschool children in Southern, Brazil. *Am. J. Clin. Nutr.* 43: 852-858, 1986.

12. FÁVARO, R.M.D.; FERREIRA, J. F.; DESAI, I.D., DUTRA de OLIVEIRA, J. E. Studies on fortification of refined soybean oil with all-trans retinyl palmitate in Brazil - Stability during cooking and storage. *J. Food Comp. Anal.*, 4:237-244, 1991.
13. FÁVARO, R.M.D.; MIYASSAKA, M.S.; DESAI, I.D., DUTRA de OLIVEIRA, J. E. Evaluation of the effect of heat treatment on the biological value of vitamin A fortified soybean oil. *Nutr. Res.*, 12:1357-1363, 1992.
14. FLORES, H. & ARAÚJO, C.R.C. Liver levels of retinol in unselected necropsy specimens: a prevalence survey of vitamin A deficiency em Recife, Brazil. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:146-152, 1984.
15. FLORES, H.; CAMPOS F. A. C. S.; SILVA, M. B. M. & LINS, M. H. C. B. Enriquecimento de alimentos: presente e futuro. *Bol. SBCTA*, 30 (1):49-55, 1996.
16. FLORES, H.; GUERRA, N. B.; CAVALCANTI, A.C.A.; CAMPOS, F.A.C.S.; AZEVEDO, M.C.N.A.; SILVA, M.B.M. Bioavailability of vitamin A in synthetic rice premix. *J. Food Sci.*, 59:371-372, 1994.
17. GASSIN, A.L. Aspects réglementaires de L'enrichissement en France et en Europe. *Cah. Nutr. Diét.*, XXVI (1):85-87, 1991.
18. HALEN, B.; JOHNSON, H.; MAIMBORG, A von; NYMAN, A. & THORZELL, K. Vitamin A and D supplemented in milk products. *Var Föda*, 41 (1/2): 27-31, 1989.
19. OLSON, J. A. Upper limits of vitamin A in infant formulas, with some comments on vitamin K. *J. Nutr.*, 119:1820-1824, 1989.
20. RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES. National Research Council. Washington, D.C., 1974.
21. RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES. National Research Council. Washington, D.C., 1989.
22. RONCADA, M. J.; WILSON, D.; ORANI, E. T.; AMINOS, S. Prevalência da hipovitaminose A em pré-escolares de município de área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Públ.*, 18:218-224, 1984.
23. SANTOS, L. M. P.; DRICOT, J. M.; ASCIUTI, L. S.; BENIGNA, M. J. C. N.; DRICOT, C. A. Estudo epidemiológico de xerofthalmia no Estado da Paraíba. *Rev. Bras. Med.*, 40, 419-425, 1983.
24. WALTER, P. Vitamin requirements and vitamin enrichment of foods. *Food Chemistry*, 49:113-117, 1994.
25. WATER, P. Quality control of food fortification. *Nutriview*, A Quartely Update on Micronutrients, Nutrition and Health, Basel, Switzerland, Issue 4, 1995, p. 5.
26. WHO. 1982. Control of vitamin A deficiency and xerophthalmia. Technical Report Series no. 672.
27. WILSON, D. and SILVA NERY, M.E. Hypovitaminosis A in Rio Grande do Sul, Brazil. Preliminary Study. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* (suppl. 24): 35-44, 1983.

Recebido para publicação em 10/06/97