

**DEIVIANE SILVA DE OLIVEIRA**

**LEITE MATERNO COMO FONTE DE VITAMINA A PARA RECÉM-  
NASCIDOS**

**NATAL/RN**

**2014**

**LEITE MATERNO COMO FONTE DE VITAMINA A PARA RECÉM-  
NASCIDOS**

**DEIVIANE SILVA DE OLIVEIRA**

**Trabalho apresentado ao Centro  
Universitário do Rio Grande do  
Norte, UNI-RN, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Especialização em Nutrição Clínica.**

**NATAL/RN**

**2014**

## **RESUMO**

A vitamina A é um composto isoprenóide com um anel de 6 membros e uma cadeia lateral de 11 carbonos, sua molécula básica é o retinol. Ela desempenha função protetora na pele e mucosas, tem papel essencial na retina e está relacionada aos processos de crescimento. A deficiência de vitamina A pode causar principalmente a cegueira noturna. O incentivo ao aleitamento materno exclusivo tem sido considerado uma medida eficaz no combate à deficiência de vitamina A, pois o leite humano é a única fonte de vitamina A para o lactente alimentado exclusivamente ao seio, e a capacidade da criança de adquirir seu requerimento depende da concentração e do volume consumido. A transferência da vitamina A materna para o leite vem sendo estudada nos últimos anos em modelos animais, porém o mecanismo ainda não é compreendido por completo. Diante da importância do papel vitamina A para o desenvolvimento da criança na infância, o presente trabalho teve como objetivo evidenciar sobre a importância do leite materno como fonte de vitamina A para recém nascidos.

**Palavras-chave:** Vitamina A. Leite materno. Recém-nascidos.

## **ABSTRACT**

Vitamin A is an isoprenoid compound with a 6-membered ring and a side chain of 11 carbons, a basic molecule is retinol. Plays a protective role on the skin or mucosa plays an essential role in the retina and are related to the growth process. Deficiency of this vitamin can cause night blindness mainly. The promotion of exclusive breastfeeding has been considered an effective measure in combating vitamin A deficiency, because human milk is the only source of vitamin A for infants fed exclusively at the breast, and the child's ability to acquire its application depends on the concentration and volume consumed. The transfer of maternal vitamin A for milk has been studied in recent years in animal models, but the mechanism is still not understood completely. Given the important role vitamin A to children's development in childhood, the present study aimed to highlight the importance of breast milk as a source of vitamin A for infants.

**Keywords:** Vitamin A. Breastmilk. Newborns.



## SUMÁRIO

|                                                                                                  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.0 INTRODUÇÃO.....                                                                              | 5,6    |
| 2.0 METODOLOGIA.....                                                                             | 7      |
| 3.0 REVISÃO DE LITERATURA.....                                                                   | 8      |
| 3.1 VITAMINA A.....                                                                              | 8,9,10 |
| 3.2 LEITE MATERNO.....                                                                           | 11,12  |
| 3.3 EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE LEITE MATERNO COMO FONTE DE VITAMINA A PARA RECÉM-NASCIDOS..... | 13     |
| 4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                                    | 14     |

## 1.0 INTRODUÇÃO

A vitamina A é um composto isoprenóide com um anel de 6 membros e uma cadeia lateral de 11 carbonos. A molécula básica de vitamina A é o retinol, forma mais biologicamente ativa que está presente em alimentos e tecidos, principalmente na forma de ésteres. O retinol pode ser facilmente destruído pela luz ultravioleta, pelos ácidos, oxigênio e pelo calor (EDEM, 2009).

A vitamina A pode ser obtida a partir da dieta na forma de pré-vitamina A (ésteres de retinil, retinol, ácido retinóico) encontrados em produtos de origem animal e/ou através das plantas como uma pró-vitamina chamada  $\beta$ -caroteno (SPIEGLER *et al*, 2012).

Dentre as inúmeras funções desempenhadas pela vitamina A no organismo temos a de ação protetora na pele e mucosas e papel essencial na função da retina, além disso, está relacionada com os processos de crescimento e desenvolvimento de tecidos ósseos e dentários (FRANCO, 2007).

A deficiência de vitamina A se destaca entre os principais problemas nutricionais em grande parte da população de países em desenvolvimento. Sinais e sintomas são facilmente observados: lesões de pele, infecções e cegueira noturna, que somente aparece quando a deficiência é considerada grave (FRANCO, 2007). Esta doença é causada pela ingestão insuficiente de alimentos ricos em vitamina A para satisfazer as necessidades de crescimento, infecções, gravidez e lactação, de forma prolongada (WHO, 1996).

Atualmente, estima-se que cerca de 127 milhões de crianças em idade pré-escolar e 7 milhões de gestantes no mundo são deficientes em vitamina A (UNDERWOOD, 1994). Como consequência, têm-se desenvolvido xeroftalmia em crianças e, milhões de mulheres, a cegueira noturna durante a gestação. Ambas as condições estão associadas ao aumento do risco de morbidade e mortalidade (WEST JR, 2003).

No Brasil a região que apresenta dados mais preocupantes é o Nordeste, dando destaque à região semiárida devido à elevada prevalência da carência clínica em lactentes, escolares e pré-escolares (DINIZ 2001). Os grupos de gestantes e lactantes são afetados devido ao aumento do requerimento dietético de vitamina A durante este período, quando comparado a mulheres adultas ou não lactantes (INSTITUTE OF

MEDICINE, 2001). Contudo, se por um lado à deficiência de vitamina A causa principalmente a cegueira noturna, por outro, o consumo excessivo de vitamina A pré-formada pode causar diversos efeitos tóxicos e teratogênese (nos casos de gravidez). No quadro de hipervitaminose A, os sinais clínicos mais encontrados compreendem dor abdominal, náusea, vômito, dor de cabeça, fadiga, irritabilidade e descamação da pele (SOLOMONS, 2010).

O leite materno é considerado o melhor e mais importante alimento para crianças até os seis meses de idade, pois contribui para o fornecimento de nutrientes essenciais como proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, linfócitos, imunoglobulinas e fatores de crescimento. A partir deste período novos alimentos podem ser introduzidos na alimentação do recém nascido. O incentivo ao aleitamento materno exclusivo tem sido considerado uma medida eficaz no combate à deficiência de vitamina A, uma vez que este contém todos os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento saudável de uma criança até os 6 meses de idade (DIMENSTEIN et al., 2010).

Assim, considerando o papel da vitamina A para crescimento e desenvolvimento e a importância do leite materno na infância, o presente trabalho teve como objetivo revisar na literatura evidências sobre a importância do leite materno como fonte de vitamina A para recém-nascidos, além de servir como referencial bibliográfico para os alunos do curso de Nutrição, especialmente voltado para a disciplina de Nutrição Clínica.

## **2.0 METODOLOGIA**

### **2.1 TIPO DE ESTUDO**

Este estudo foi do tipo bibliográfico de cunho exploratório, no sentido de revisar as informações disponíveis na literatura sobre a vitamina A, o leite materno, e ainda evidências científicas sobre o leite materno como fonte de vitamina A para recém-nascidos.

### **2.2 COLETA DE DADOS**

Para a realização do estudo foram consultados livros, revistas, artigos científicos e periódicos publicados em bases bibliográficas disponíveis através de websites, tais como: SCIELO ([www.scielo.com](http://www.scielo.com)), Periódicos CAPES ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)), Google Acadêmico ([www.google.com](http://www.google.com)), BIREME ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)) e nas bases de dados inseridas nela: LILACS e o MEDLINE, SCIENCE DIRECT ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)).

Durante a pesquisa avançada em periódicos foram utilizados os seguintes descritores para a obtenção dos artigos pertinentes ao assunto: vitamina A; leite materno; evidências e benefícios da vitamina A para recém-nascidos.

### 3.0 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 VITAMINA A

O termo vitamina A aplica-se a todos os grupos de retinóides com atividade biológica similar à dessa vitamina. No aspecto químico, essas substâncias são semelhantes, mas as funções sobre quais elas atuam diferem bastante. O retinol, considerado a molécula básica da vitamina A (EDEM, 2009), apresenta fórmula empírica  $C_{20}H_{30}O$  e em sua estrutura química o anel  $\beta$ -ionona ligado a uma estrutura que corresponde a 4 estruturas isoprenóides unidas, contendo 5 ligações carbono-carbono conjugadas (BIESALSKI, 2007).

A vitamina A pode ser obtida a partir de alimentos de origem vegetal na forma de pró-vitamina A, termo dado a vários carotenóides, como também a partir dos alimentos de origem animal, na forma de vitamina A pré-formada, constituída por retinol, retinal, ácido retinóico e ésteres de retinol. Os carotenóides são clivados para gerar formas retinóides, uma vez que são constituídos por 2 moléculas de retinol unidos cauda a cauda, entre eles temos o  $\alpha$  e  $\beta$ - caroteno e a  $\beta$ -criptoxantina (SOLOMONS, 2012).

Encontrada na natureza de forma esterificada, a vitamina A é solúvel em solventes orgânicos e insolúvel em soluções aquosas, sendo estável em meio alcalino. A estabilidade química dessa vitamina é afetada mediante a oxidação e isomerização quando expostas a luz, oxigênio, metais reativos e temperaturas elevadas (RIBEIRO et al., 2005). A isomerização da vitamina A da forma *trans* para a forma *cis* resulta na diminuição significativa da atividade biológica, uma vez que sua função é desempenhada pela forma *trans* (MAHAN, 1994).

A vitamina A não atua de modo uniforme. Os vários derivados encontrados no organismo agem por diferentes mecanismos funcionais. Algumas formas de retinóides estão envolvidos nas funções de todas as células do corpo. Estas funções são realizadas através dos metabólitos oriundos da oxidação do retinol. O primeiro metabólito resultante da oxidação reversível do retinol é o retinaldeído (retinal), constituinte do pigmento visual rodopsina. Na sequência, o retinal pode ser oxidado a ácido retinóico. Este último e seus isômeros medeiam quase todas as funções dependentes de vitamina A (OLSON, 1996).

A vitamina A na forma de ácido retinóico regula a transcrição de mais de 500 genes (BLOMHOFF, 2002) envolvidos no desenvolvimento de tecidos, vértebras, aparelho visual, circulatório, auditivos, além de codificadores de enzimas, receptores, proteínas de matriz celular, entre outros (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001). Além disso, o ácido retinóico, na forma *cis-trans* e os seus metabolitos polares exercem pronunciados efeitos sobre a proliferação e a diferenciação de vários tecidos, tais como o epitélio respiratório, a mucosa intestinal, a pele e várias células embrionárias e tumorais (BIESALSKI, 2010).

Em relação às fontes dietéticas, a vitamina A pré-formada ocorre em alimentos de origem animal, principalmente em vísceras, pescados e mariscos, gema de ovo, manteiga e leite. Ela é também utilizada para fortificar alimentos processados como açúcar, cereais, condimentos, gorduras e óleos (RODRIGUEZ, 2002).

Vários compostos de pró-vitamina A, incluindo  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina e tantos como 50 outros carotenóides, são encontrados na dieta humana através das hortaliças verde-escuras, frutas e vegetais de cor laranja e amarelo escuro (manga, cenoura, caju, milho, abóbora), que podem ser biologicamente transformados em vitamina A no organismo e exercerem a função de vitamina A. Estes alimentos contendo carotenóides pró-vitamina A tendem a ter menos vitamina A biologicamente disponível, mas são mais acessíveis do que os produtos animais. É, sobretudo, por esta razão que os carotenóides fornecem a maior parte da atividade de vitamina A nas dietas das populações desfavorecidas.

No que diz respeito à biodisponibilidade de vitamina A, 70% a 90% da pré-formada pode ser absorvida, enquanto que as pró-vitaminas possuem entre 20% a 50% após a ingestão de dieta (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001).

A vitamina A interage com outros nutrientes, tais como: ferro, cobre, lipídios e proteínas. Estas interações podem influenciar a absorção, o metabolismo e/ou excreção de nutrientes, estudos comprovam por exemplo, que a vitamina E protege a vitamina A da oxidação intracelular (McLAREN, FRIGG; 2001).

A absorção da vitamina A é mediada pela presença das gorduras, sendo assim, a presença dos lipídios é um fator importante na dieta. A biodisponibilidade do retinol também é aumentada na presença de aminoácidos essenciais, do zinco e vitamina E (MULOKOZI *et al.*, 2004).

Após liberada dos alimentos e envolvida por micelas, formadas pela ação dos sais biliares, a vitamina A é hidrolisada por uma enzima chamada de estearase

pancreática. Em seguida, já no intestino delgado, os ésteres de retinila são hidrolisados na superfície da mucosa intestinal por uma renil éster hidrolase, enzima específica para ésteres de cadeia longa. Após hidrólise, o retinol livre é incorporado aos lipídios de micelas e absorvidos por difusão passiva ou facilitada na mucosa intestinal. No enterócito, o retinol livre liga-se a uma proteína transportadora de retinol celular (CRBP II) que evita sua oxidação e o direciona a reesterificação com ácidos graxos de cadeia longa. E por fim, os ésteres de retinil recém-formados são incorporados à fase lipídica dos quilomícrons e excretados pela linfa até a circulação sistêmica (OLSON, 1994; HARRISON, 2005).

Os carotenóides, por sua vez, após serem solubilizados em micelas no lúmen duodenal, são absorvidos inalterados pelas células da mucosa por mecanismo de difusão passiva e em parte são convertidos a retinol nas microvilosidades dos enterócitos através da enzima 15-15'  $\beta$ -caroteno monoxigenase. Esta enzima leva a clivagem central do  $\beta$ -caroteno com a formação de até 2 moléculas de retinal para cada fração de carotenóide (WEST, 2003; INSTITUTE OF EDICINE, 2001).

De modo geral, a deficiência de vitamina A tem um impacto enorme: a Organização Mundial da Saúde admite a existência de cerca de 14 milhões de crianças de menos de cinco anos com deficiência de vitamina A. Até 500 mil ficam cega por ano, e, dessas, 60% morrem em poucos meses depois. O caso mais comum de deficiência avançada é a xeroftalmia, que faz com que a córnea torne-se opaca e necrótica. Se não for tratada, pode levar à cegueira (BIESALSKI *et al.*, 2010).

Por outro lado, o excesso causa toxicidade e pode comprometer a qualidade de vida do paciente, podendo levar à irritabilidade, distúrbios do sono, distúrbios alimentares, ansiedade, déficit de aprendizado perda de memória e depressão, este último não muito comum no nordeste brasileiro (OLIVEIRA, 2010).

### 3.2 LEITE MATERNO

A amamentação é essencial para a saúde da lactante e principalmente do recém nascido por toda a vida. A Organização Mundial de Saúde e do Ministério da Saúde é recomendam que as crianças sejam amamentadas exclusivamente com leite materno até os seis meses de idade e, devendo ser dada alimentação complementar apropriada logo após esse período, dando continuidade, entretanto, a amamentação até os 2 anos de vida da criança. A exceção é para as mães portadoras do vírus do HIV/Aids e outras doenças transmitidas verticalmente, devendo ser orientadas para as diferentes adaptações necessárias à alimentação de seus filhos (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

O leite humano é a única fonte de vitamina A para o lactente alimentado exclusivamente ao seio, e a capacidade da criança de adquirir seu requerimento depende da concentração e do volume consumido (RIBEIRO *et al*, 2005). A partir deste contexto, o aleitamento materno é a primeira prática alimentar a ser estimulada para promoção da saúde, formação de hábitos alimentares, e prevenção de doenças (DIMENSTEIN *et al.*, 2010). O lactente que recebe leite materno tem menos chance de desenvolver diabetes, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares (SALVIANO, 2004).

O colostro é o primeiro produto da secreção láctea e apresenta composição nutricional particularmente distinta, rica em hormônios e fatores de crescimento, além de vitaminas lipossolúveis como a vitamina A (SCHWEIGERT *et al.*, 2004).

No leite materno a maior parte do retinol (95% -100%) encontra-se sob forma de ésteres de retinila, principalmente palmitato e estearato de retinila, e o restante como retinol livre (OMS, 2001).

A transferência da vitamina A materna para o leite vem sendo estudada nos últimos anos em modelos animais, porém o mecanismo ainda não é compreendido por completo. Sabe-se que a vitamina A é transferida ao leite através de duas fontes: retinol:RBP e quilomícrons. Acredita-se que em condições de ingestão basal de vitamina A, cerca de 70% da vitamina A é transferida ao leite via RBP plasmática (proteína transportadora de retinol), e 32% via quilomícrons ( ROSS, 2004). Contudo, estudo envolvendo ratos mutantes afirmaram que a RBP não é essencial na transferência do retinol ao leite materno, e ainda, sugere que a vitamina A pode ser adquirida da dieta (BLANER; PALCZEWSKI, 2006).

Fatores podem influenciar a concentração de retinol no leite materno como o estágio de lactação e idade gestacional. Alguns autores acreditam que o consumo

dietético de vitamina A tem correlação positiva com o nível presente no leite materno. Nesse contexto, o incentivo ao consumo de alimentos fontes de vitamina A apresenta um efeito positivo sobre o recém-nascido (RIBEIRO, DIMENSTEIN; 2004).

### **3.3 EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE LEITE MATERNO COMO FONTE DE VITAMINA A PARA RECÉM-NASCIDOS.**

A importância do leite materno como alimento ideal para o lactente tem sido reconhecida visto que ele é fonte essencial de vitaminas necessárias para uma boa nutrição. Contudo ainda há controvérsias sobre o impacto da condição nutricional de vitamina A materna sobre os níveis dessa vitamina no leite materno. Alguns estudos relatam que o conteúdo de vitamina A do leite humano é significativamente afetado pela nutrição materna durante a gestação. Enquanto que, outros demonstraram menor impacto dos níveis de retinol sérico materno sobre a composição do leite sobre os níveis de vitamina A do recém-nascido (DIMENSTEIN, 2010).

Estudos encontraram que quando o colostro foi consumido nas primeiras 12 horas pós-parto apresentaram maiores níveis circulantes de retinol e  $\beta$ -caroteno nos lactentes em relação aos que consumiram o colostro tardiamente, demonstrando assim o importante papel do colostro ofertado precocemente, no estabelecimento de mecanismos absorptivos que permitem o transporte intestinal de vitaminas lipossolúveis (ZANKER et al, 2000).

O problema da deficiência de vitamina A em dimensões epidemiológicas pode ser avaliado mediante utilização de sinais e sintomas clínico-oculares, indicadores histológicos, bioquímicos e dietéticos (QUEIROZ, 2001). O indicador mais utilizado é a dosagem de retinol sérico, e atualmente tem-se recomendado a análise do soro de proteínas marcadoras de inflamação, como a proteína C reativa (PCR) ou  $\alpha 1$ -ácido-glicoproteína, para afastar os casos falso-positivos da deficiência (EDEM,2009).

DIMENSTEIN et al. (2006) mostraram que o nível de retinol no colostro não apresentou associação com níveis de retinol no soro ou com consumo dietético das lactantes, no entanto, em situações de consumo elevado de vitamina A foi observado a influência da ingestão dietética.

Apesar da hipovitaminose A ser um importante problema de saúde pública no Brasil, acometendo, gestantes, nutrizes e crianças, ainda são necessários estudos que avaliem o grau de conhecimento da população alvo sobre quais alimentos são considerados fontes de vitamina A, para que possa ser desenvolvidas atividades de incentivo ao consumo e cultivo de alimentos regionais ricos nesse micronutriente (EDEM,2009).

#### 4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vitamina A é fundamental para o crescimento e desenvolvimento dos recém nascidos. Ela desempenha funções na reprodução, na diferenciação do epitélio celular, regulação da divisão celular, regulação genética e no aumento da resposta imunológica. A distribuição irregular de fontes naturais de vitamina A, baixa ingestão de produtos de origem animal, baixa absorção e bioconversão limitado de carotenóides podem afetar de forma negativa a atividade da vitamina A.

Deficiência de vitamina A (DVA), um dos principais problemas nutricionais de saúde pública em muitos países em desenvolvimento, resulta em uma série de estados de desenvolvimento e patológicas com conseqüências que vão desde potencialmente cegueira xeroftalmia ao aumento dos riscos de infecção e mortalidade.

Uma atenção especial sobre alimentação no curso da vida é de extrema importância para compreender como intervenções nutricionais podem auxiliar na prevenção de doenças.

A amamentação é a primeira prática alimentar a ser estimulada visando obter-se promoção da saúde, prevenção de doenças e formação de hábitos saudáveis, que acompanhará este indivíduo até a fase adulta. Os estados de saúde e nutrição da lactante e do recém nascido, estão intimamente ligados ao leite materno, sendo este um elo fundamental. Sendo assim o leite materno, é a única fonte nutricional da criança.

Diante das associações encontradas neste estudo entre, a vitamina A e o leite materno, outros estudos devem ser realizados para corroborar esta associação, a fim de que seja indentificadas mais evidências que comprovem que o leite materno pode ser considerado fonte de vitamina A.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; PENTEADO, M.D.V.C. Vitamina A. In: PENTEADO, M.D.V.C. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. Barueri: Manole, 2003. cap. 2, p. 56-74.

AZAIS-BRAESCO, V.; PASCAL, G. **Vitamin A in pregnancy: requirements and safety limits**. Am. J. Clin. Nutr., v.71, n.5, p. S1325 – S1333; 2000.

BIESALSKI, H. K.; CHICHILI, G. R.; FRANK, J. **Conversion of beta-carotene to retinal pigment**. *Vitam Horm* 75, 117-130, 2007.

BIESALSKI, H. K.; GRUNE, T.; TINZ, J. **Reexamination of a meta-analysis of the effect of antioxidant supplementation on mortality and health in randomized trials**. *Nutrients* 2, 929-949, 2010.

BLANER, W.S. **Recent advances in understanding the molecular basis of vitamin A action**. *Sight Life Newslett.*, 2: 3-6, 1998.

BLOMHOFF, R. **Transport and metabolism of vitamin a**. *Nutr. Rev.*, v. 52, p. S13-S23, 2002.

DIMENSTEIN, R; MEDEIROS, A. C.; CUNHA, L. R.; ARAÚJO, K. F.; DANTAS, J. C.; MACEDO, T. M.; **Vitamin E in sérum and human colostrum under fasting and postprandial conditions**. *J Pediatr (Rio J)*. 2010; 86(4): 345-8, 2010.

DIMENSTEIN, R.; LIRA, L. Q.; RIBEIRO, P.P.C.; GRILO, E. C. **Níveis de alfa-tocoferol no soro e colostro de lactantes e associação com variáveis maternas**. Departamento de Bioquímica, Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012.

DINIZ, A. S. **Combate à deficiência de vitamina A: linhas de ação e perspectivas**. *Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.*, v.1, n. 1, p. 31-36, 2001.

EDEM. D. O. **Vitamina A: A Review**. *Asian Journal of Clinical Nutrition* 1 (1): 65-82, 2009.

FRANCO. G. **Tabela de Composição Química dos Alimetos**. Médico Nutrólogo da Escola Central de Nutrição da Universidade do Rio de Janeiro, 2007.

HARRISON, E. H. **Mechanisms of digestion and absorption of dietary vitamin A**. *Annu Rev Nutr* 25, 87-103, 2005.

INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intake for vitamin A, vitamin K, Arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.** 2. Ed. Washington: National Academy Press, 2001.

MAHAN, F. **A comprehensive review: the role vitamins in human diet. Vitamin A-nutrition.** J. of IAS., v. 7, n. 4, 1994.

MCLAREN, D. S.; FRIGG, M. **Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders.** 2nd Edn. Task Force Sight and Life, Basel, Switzerland, pp: 9-19, 21-36, 79-86, 117-118, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira, promovendo a alimentação saudável.** Brasília DF, 2006

MULOKOZI, G. E.; HEDREN.; SVANBERG, U. **In vitro accessibility and intake of  $\beta$ -carotene from cooked green leafy vegetables and their estimated contribution to vitamin a requirements.** Plant Food Hum. Nutr., 59: 1-9, 2004.

OLIVEIRA, M. R. **Investigação do mecanismo de indução de distúrbio comportamental em ratos Wistar adultos perante a suplementação com vitamina A.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

OLSON, J. A. Vitamin A. In: ZIEGELER, E.E.; FILER JUNIOR, L. J. (ed.). **Present knowledge in nutrition.** 7. Ed. Washington: ILSI, 1996.

OLSON, J. A. **Vitamins: The tortuous path from needs to fantasies.** J. Nutr., 124:1771S-1776S, 1994.

PALCZEWSKI, K.; AKIKO, M. TADAO, M.; MARCIN, G.; YOSHIKAZU, I.; PATRICK, L.; RYO, K. **Effects of Potent Inhibitors of the Retinoid Cycle on Visual Function and Photoreceptor Protection from Light Damage in Mice.** Department of Pharmacology (A.M., T.M., M.G., Y.I., K.P.) and Comprehensive Cancer Center (P.L.), Case School of Medicine, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio; and Acucela Inc., Seattle, Washington (R.K.) Received May 18, 2006; accepted July 12, 2006.

RIBEIRO, K.D.S.; DIMENSTEIN, R. **Foremilk and hindmilk retinol levels.** Pan. Am. J. Public. Health., v. 16, n. 1, p. 19-22, 2004.

RIBEIRO, K.D.S. et al. **Efeito do processamento do leite humano sobre os níveis de retinol.** J. Pediatr., v. 81, p. 61-64, 2005.

RIBEIRO, K.D.S.; **Avaliação do efeito da megadose de vitamina A no colostro humano.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal RN 2007.

RODRIGUÉZ, G.P.; ALONSON, D. P.; SINTES G.S.; MATOS, C. M.; HERNANDEZ, A. C.; ENRÍQUES, Y. R. **Vitaminas Antioxidantes en un grupo de embarazadas y recién nacidos durante un año de estudio.** Ver Cuba Aliment Nutr. 2002.

ROSS, A. C. **On the sources of retinoic acid in the lung: understanding the local conversion of retinol to retinoic acid.** *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 286, L247-L248, 2004.

SALVIANO, S. **Importância do hábito de amamentar.** Revista de Nutrição, 67: 8, 2004.

SCHWEIGERT, F. J.; BATHE, K.; CHEN, F.; BUCHER, U.; DUDENHAUSEN, J. W. **Effect of the stage of lactation in humans on carotenoid levels in milk, blood plasma and plasma lipoprotein fractions.** *Eur J Nutr.* 43 (1): 39-44, 2004.

SOLOMONS, N. W.; **Vitamina A.**, Center for Studies of Sensory Impairment, Guatemala City, Guatemala, 2012.

UNDERWOOD, B. **Maternal vitamin A status and its importance in infancy and early childhood.** *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 59, p. 517S-524S, 1994.

WEST JR, K. P. **Vitamin A deficiency disorders in children and woman.** *Food. Nutr. Bull.*, v. 24, n. 4, p. S48-S90, 2003.

WHO.; **Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programs.** Geneva. World Health Organization, 1996.