

Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - CNPq



NÍVEIS SÉRICOS DE MAGNÉSIO EM GESTANTES

Artigo apresentado enquanto relatório final
ao Programa de Iniciação Científica do
IMIP referente ao processo seletivo do
edital PIBIC IMIP/CNPq 2014/2015

Alunos (as): Bruna Duque de Almeida Braga

Christine Melo Menezes

Maria Clara de Almeida Montenegro Amorim

Orientador: João Guilherme Bezerra Alves

Co-orientador(a): Carla Adriane Fonseca Leal de Araujo

Recife, agosto 2015

NÍVEIS SÉRICOS DE MAGNÉSIO EM GESTANTES

Bruna Duque de Almeida Braga

RG: 8564032

CPF: 102.029.494-94

Telefone: (81) 3341-8993/ 96371080

Endereço: Rua Setubal 1630, apto. 401 Boa Viagem – Recife – Pernambuco – Brasil

Email: brunaduque0@gmail.com

AUTORES

João Guilherme Bezerra Alves¹

Orientador, telefone: (81) 99746531, email: joaoguilherme@imip.org.br

Carla Adriane Fonseca Leal de Araújo²

Co-orientadora, telefone: (81) 92942065, email: carlaleal_2@hotmail.com

Bruna Duque de Almeida Braga³

Aluna responsável pela pesquisa, (81) 96371080, email: brunaduque0@gmail.com

Christine Melo Menezes⁴

Aluna, telefone: (81)96663421, email: chrismelomed@gmail.com

Maria Clara de Almeida Montenegro Amorim⁵

Aluna, telefone: (81) 96286261, email: clararocks_@hotmail.com

- 1- Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPE
Mestre em Pediatria pela UFPE
Docente da Faculdade Pernambucana de Saúde
Professor adjunto da Universidade de Pernambuco
Diretor de Ensino do IMIP
Coordenador do programa de pós-graduação do IMIP
- 2- Mestra em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPE
Coordenadora do Programa de extensão comunitária do IMIP
- 3- Aluna do 6º período do curso de medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde.
Aluna Bolsista do PIBIC 2014/2015
- 4 - Aluna do 6º período do curso de medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde
- 5- Aluna do 6º período do curso de medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde

Instituição onde foi desenvolvida a pesquisa: Instituto de Medicina Integral Prof.

Fernando Figueira (IMIP)

Resumo

OBJETIVOS: avaliar o nível sérico do magnésio em gestantes, e a associação com fatores maternos socioeconômicos, demográficos e antecedentes obstétricos.

MÉTODO: Estudo descritivo de corte transversal, realizado no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife-PE, no período de novembro de 2014 a maio de 2015. Realizada a dosagem sérica do magnésio de gestantes até 20 semanas de idade gestacional e aplicado formulário sobre dados socioeconômicos, demográficos e história obstétrica. Informações complementares foram obtidas através do prontuário hospitalar. **RESULTADOS:** Foram estudadas 289 gestantes com média de idade gestacional de $11,5 \pm 4,2$ semanas. Hipomagneemia ($< 1,8$ mg/dl) foi identificada em 28,7% e não esteve associada a fatores socioeconômicos e demográficos, entretanto, foi mais frequente nas gestantes com idade gestacional entre 12 e 20 semanas ($p = 0,037$). **CONCLUSÃO:** Apesar da dosagem realizada em fase precoce da gestação, identificou-se prevalência de hipomagneemia próxima a 30%. Estudos prospectivos são necessários para melhor avaliação do nível sérico do magnésio na gestação, suas repercussões e importância da dosagem de rotina no acompanhamento pré-natal.

Palavras-chave: deficiência de magnésio, complicações na gravidez, prematuridade

Abstract

OBJECTIVES: assess magnesium serum levels in pregnant women and the association with maternal socioeconomic , demographic and obstetric history.

METHODS: Descriptive cross-sectional study , conducted in Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife -PE , from November 2014 to May 2015. Serum magnesium levels were measured in pregnant women up to 20 weeks of gestational age and applied form of socioeconomic , demographic and obstetric history. Additional information was obtained from hospital records . **RESULTS:** 289 pregnant women were studied with a mean gestational age of 11.5 ± 4.2 weeks. Hypomagnesemia (< 1.8 mg / dl) was identified in 28.7% and was not associated with socioeconomic and demografic factors, however, it was more frequent in pregnant women with gestational age between 12-20 weeks ($p = 0,037$).

CONCLUSION: Although the dosage was performed at an early stage of pregnancy , has been identified prevalence of hypomagnesemia next to 30%. Prospective studies are needed to better assess magnesium serum levels during pregnancy, the impact and importance of routine measurement in prenatal care.

Keywords: magnesium deficiency , pregnancy complications, premature

Introdução

O magnésio tem sido associado com a origem da vida e, a sua ingestão é uma preocupação mundial. Estudos da década de noventa já chamavam a atenção para o fato de que a modernização da indústria alimentícia e das técnicas agrícolas, com a utilização intensiva do solo, assim como a chuva ácida, contribuíram para a redução da disponibilidade de magnésio no ecossistema.^{1,2}

O magnésio é um mineral essencial para os seres humanos.² É o quarto cátion mais presente no organismo e, após o potássio, o segundo cátion mais abundante do intracelular.^{2,3} Participa como cofator para mais de 300 reações enzimáticas, mantendo potenciais elétricos neuromusculares, atua na regulação da temperatura corporal, na síntese de DNA/RNA e outras proteínas, no metabolismo energético e na formação dos ossos.^{2,4} O magnésio está envolvido ainda nos processos de excitabilidade do músculo cardíaco, do transporte ativo de íons (cálcio e potássio) através da membrana celular, da regulação da adenilatociclase, do impulso nervoso, da contração muscular, do controle do tônus vasomotor e da liberação de neurotransmissores.⁵ Em muitas dessas ações, o magnésio, atua como antagonista fisiológico do cálcio.²

Na dieta, esse cátion, encontra-se presente em alimentos vegetais, carnes, leite e cereais. As manifestações clínicas da deficiência de magnésio não são comuns, mas alguns estudos demonstraram baixos níveis séricos de magnésio em populações com alto risco nutricional. A necessidade diária estimada em média é de 250 mg para homens e 200 mg para mulheres², sendo que durante a gravidez, essas necessidades variam de 144 to 440 mg/dl.^{5,6}

Existe uma dificuldade em definir o nível exato de magnésio no organismo. Sua concentração no sangue representa apenas 1% do nível desse cátion, o restante encontra-se no meio intracelular e mensurar os níveis ionizados não é um

procedimento de rotina por ser de alto custo⁷. Utiliza-se, portanto, a concentração sérica do magnésio como parâmetro para determinar se há ou não hipomagnesemia e estudos consideram como baixo, os níveis inferiores a 1,8 mg/dL⁸.

A frequência da deficiência de magnésio durante a gestação difere entre os estudos, variando de 4.6% a 48%.^{9,10}

Estudos em diferentes países mostraram o declínio dos níveis de magnésio durante a gestação, ocorrendo uma diminuição dos níveis séricos desse cátion em torno de 6 a 9% com valores mais baixos ao final do primeiro trimestre¹¹⁻¹⁴.

A deficiência de magnésio na gestação é capaz de acarretar consequências para a mãe e para o concepto. Estudos em animais sugerem que a hipomagnesemia possui efeitos marcantes no processo do parto, pós parto, involução uterina e no crescimento e desenvolvimento fetal¹⁵. Alguns estudos associaram a queda nos níveis de magnésio com parto prematuro, aumento de câimbras e constipação durante a gestação; além do desenvolvimento de pré eclampsia e restrição do crescimento fetal^{16,17}.

Considera-se que a suplementação de magnésio durante a gravidez poderá contribuir para redução de câimbras nos membros inferiores, de constipação intestinal e de contrações uterinas prematuras¹⁸. O magnésio também parece proteger o SNC do feto da restrição do crescimento intraútero.^{19,20}

As variações dos níveis de magnésio durante a gestação e a possibilidade de seu uso com fins terapêuticos justificam estudos sobre esse cátion.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o nível sérico do magnésio em gestantes, e a associação desses níveis com fatores socioeconômicos e demográficos maternos e antecedentes obstétricos.

Método

Foi realizado um estudo descritivo, tipo corte transversal, vinculado ao ensaio clínico “Suplementação de magnésio em gestantes: Ensaio Clínico Randomizado” (NCT0203218) com gestantes atendidas no ambulatório de pré-natal do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife-PE, durante o período de novembro de 2014 a maio de 2015. Foram definidos como critérios de inclusão: idade gestacional até 20^a semana, idade materna entre 18 a 40 anos, gestação única e gestantes residentes no Recife e região metropolitana; e como critério de exclusão doença neurológica ou mental.

Foi realizada previamente divulgação do estudo aos médicos e enfermeiros responsáveis pelo acompanhamento das gestantes no pré-natal . As possíveis candidatas ao estudo foram contatadas pelos pesquisadores na sala de espera do ambulatório de pré-natal, sendo aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Todas as participantes foram devidamente esclarecidas dos objetivos do estudo, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

A dosagem dos níveis séricos de magnésio foi realizada com equipamento Architect C8000. A coleta foi realizada sem jejum, no mesmo dia do recrutamento através da técnica da espectrometria com valores de referência no soro, utilizados pelo laboratório: 0,74 –0,90 mmol/L e a amostra coletada foi de 3ml.

Foram coletados através de formulário estruturado, dados sociodemográficos e história obstétrica. Informações complementares foram obtidas no prontuário hospitalar do IMIP.

O processamento dos dados foi realizado através do *software* EPI-INFO versão 3.5.3 (CDC Atlanta). Realizou-se a dupla entrada para verificar possíveis erros

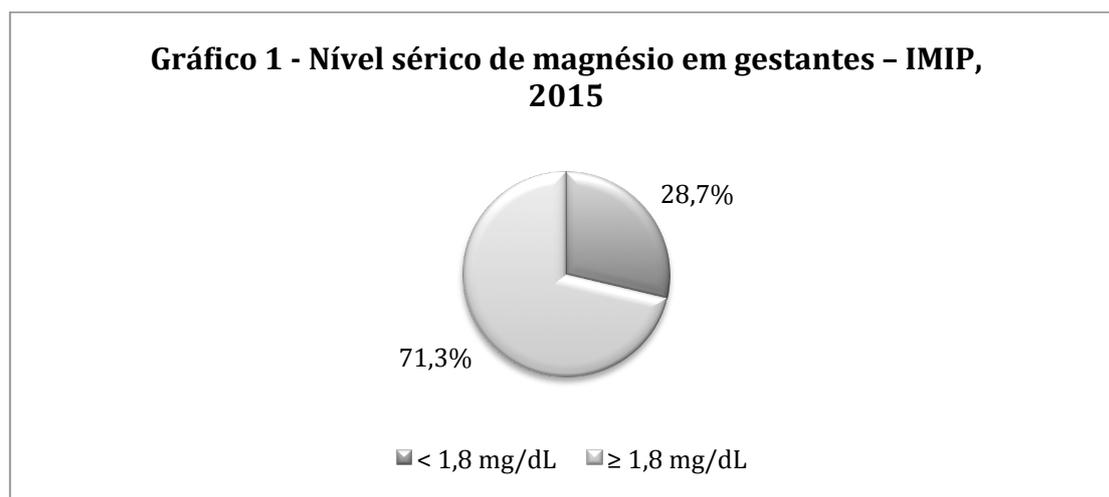
de digitação. A análise foi realizada através do *software* SPSS 13.0 para Windows e o Excel 2010. Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança.

Para a análise dos dados foi realizada a distribuição de frequências absolutas e relativas. As variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Para verificar a existência de possíveis associações entre variáveis categóricas e/ou qualitativas foi utilizado o teste Qui-Quadrado e quando necessário o teste Exato de Fisher. Para as variáveis quantitativas foi aplicado o Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o Teste t Student (Distribuição Normal) e Mann-Whitney (Não Normal) para fazer a comparação com dois grupos. Os testes foram considerados estatisticamente significantes quando $p \leq 0,05$.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IMIP sob o número 4195-14.

Resultados

Foram estudadas 289 gestantes . Em média o nível sérico de magnésio foi de $1,83 \pm 0,17$ e 83 gestantes (28,72%) apresentaram hipomagnesemia (nível de magnésio inferior a 1,8 mg/dl) (Gráfico 1).



A idade das gestantes em média foi de $27,7 \pm 5,6$ anos. A maioria referiu ensino médio completo, 164 (26,7%) referiram que trabalhavam fora de casa e a renda média familiar foi de $1732,77 \pm 973,78$ reais. O uso de bebida alcoólica foi referido em 4,5% das gestantes e 8 delas (2,8%) fumavam ao menos 1 cigarro por semana, 5 gestantes (1,7%) referiram fazer uso de drogas ilícitas. (Tabela 1)

Tabela 1 – Características sociodemográficas em gestantes atendidas no IMIP - 2015

Variáveis	n	%
Mora com o pai da criança		
Sim	202	69,9
Não	87	30,10
Ler e escreve		
Sim	288	99,7
Não	1	0,3
Escolaridade		
Fundamental incompleto	16	5,5
Fundamental completo	15	5,2
Médio incompleto	34	11,8
Médio completo	178	61,6
Superior incompleto	32	11,1
Superior completo	13	4,5
Trabalha fora de casa		
Sim	164	56,7
Não	125	43,3
Fumante		
Sim	8	2,8
Não	281	97,2
Faz uso de bebida alcóolica		
Sim	13	4,5
Não	276	95,5
Faz uso de drogas ilícitas		
Sim	5	1,7
Não	284	98,3

A idade gestacional em média foi de $11,5 \pm 4,2$ semanas, 153 gestantes referiam gestações anteriores, com uma média $2,06 \pm 1,38$ gestações. O número de consultas de acompanhamento pré-natal, até o início do estudo, foi de $1,41 \pm 0,75$. Hipertensão arterial sistêmica, em gestação anterior, foi referida por 35 gestantes (12,1%) e 4,2% afirmaram terem tido diabetes mellitus. Antecedentes de parto prematuro foi referido por 17,65% das gestantes.

Hipomagnesemia foi mais frequente nas gestantes com idade gestacional entre 12 e 20 semanas ($p = 0,037$). Não foi observado associação entre os níveis de magnésio sérico e os antecedentes obstétricos. (Tabela 2)

Tabela 2- Magnésio sérico, idade gestacional, consumo de álcool e antecedentes obstétricos em gestantes atendidas no IMIP – 2015.

Variáveis	Magnésio sérico (mg/dl)				p-valor*
	Baixo (<1,8)		Normal (≥ 1,8)		
	N	%	N	%	
Número de gestações					
1	38	27,9	98	72,1	0,884
≥2	45	29,4	108	70,6	
Prematuridade anterior					
Sim	8	29,6	19	70,4	0,909
Não	75	28,6	187	71,4	
Hipertensão em gestação anterior					
Sim	11	30,6	25	69,4	0,986
Não	32	28,6	80	71,4	
Diabetes em gestação anterior					
Sim	3	25,0	9	75,0	0,528
Não	39	29,1	95	70,9	
Uso de bebida alcóolica					
Sim	5	38,53	8	61,5	0,305
Não	78	28,39	198	71,7	
Idade Gestacional					
≤ 12 semanas	37	23,9	118	76,1	0,037
> 12-20 semanas	46	35,1	85	64,9	

(*) Qui-quadrado de pearson(Yates)

Discussão

O magnésio é um importante cátion do organismos estando envolvido em diversos processos da homeostase^{2,4}. Na população estudada foi identificado que 28,7% das gestantes apresentavam baixo nível sérico de magnésio. Tem sido descrito que o nível sérico do magnésio está reduzido durante a gestação¹¹. Vários fatores como a ingestão inadequada de micronutrientes, o aumento da demanda metabólica, especialmente em fases mais avançadas da gestação, a hemodiluição fisiológica e o aumento da paridade podem contribuir com essa redução^{11,21}.

Pesquisa realizada em São Paulo, Brasil, com 52 gestantes saudáveis, entre 26-42 semanas gestacionais com média de idade de 28,1 anos avaliou o consumo alimentar, a dosagem sérica e a excreção urinária desse cátion. Concluiu que apesar dos níveis séricos estarem dentro dos parâmetros normais, o consumo alimentar era inadequado e 38,5% das mulheres tinha excreção urinária baixa, traduzindo também a deficiência deste cátion.²².

Estudos realizados na Índia, Nigéria e Irã em gestantes de baixo risco encontraram prevalência de hipomagnesemia de 43,6%, 16,2% e 13%, respectivamente^{11,23,24}. Em outro estudo realizado na Índia, com gestantes em torno da 24^a semana gestacional, 48% das mulheres apresentaram magneseemia inferior a 1.8 mg/dL¹⁰.

Na amostra estudada na Nigéria o risco de hipomagnesemia foi maior entre as adolescentes e naquelas de classe socioeconômica mais baixa¹¹. No presente estudo, não foi identificada associação de hipomagnesemia com idade, entretanto, a amostra estudada teve um dos critérios de inclusão idade entre 18-40 anos, levando a um pequeno percentual de adolescentes, definido pela OMS como período dos 10 aos 19

anos²⁵. Especulamos, portanto, que o percentual de adolescentes não foi suficiente para demonstrar essa associação.

Em relação à idade gestacional, Arikan *et al* demonstrou que os níveis de magnésio durante a gestação tendem a cair a partir da 18^a semana¹². Corroborando com esse dado, estudo realizado na China com 2380 gestantes observou que o nível sérico de magnésio é inversamente proporcional à idade gestacional¹³. No estudo atual, a coleta foi realizada em mulheres com até 20 semanas gestacionais. Foi observada também associação entre magnésio e idade gestacional, uma vez que, a ocorrência de nível sérico mais baixo foi maior naquelas com idade gestacional acima de 12 semanas.

O número de gestações não esteve associado à ocorrência de hipomagnesemia, ao contrário de outros estudos^{10,23}. Pathak *et al.* utilizando uma amostra de 283 mulheres, em torno da 28^a semana gestacional, demonstrou associação entre hipomagnesemia e aumento das gestações. Mulheres que tiveram duas ou mais gestações mostraram níveis de magnésio mais baixo ($1.77 \pm 0,35$ mg/dL) em comparação com nulíparas ($2,017 \pm 0,57$ mg/dL)²³. Isso se deve porque acredita-se que ciclos frequentes de reprodução podem exercer um estresse significativo no organismo materno, podendo comprometer a alimentação das gestantes, levando a uma diminuição da ingestão de magnésio²⁶. A coleta do magnésio em fase mais precoce da gestação, pode ter contribuído para a não identificação dessa associação no presente estudo.

A hipomagnesemia tem sido associado à ocorrência de prematuridade¹⁶. Nesse estudo questionou-se a gestante sobre a ocorrência de prematuridade em gestação anterior, não sendo identificada essa associação. Especulamos que por depender da recordação materna, os casos de prematuridade limítrofes que não levaram a maior

período de internação podem não ter sido lembrados pela mãe, ou , por outro lado, terem considerado como prematuros, bebês constitucionalmente pequenos. Dessa forma, estudos prospectivos são mais adequados para avaliar a associação de hipomagnesemia e prematuridade.

As deficiências de micronutrientes que afetam muitas mulheres em idade reprodutiva são associadas a resultados adversos maternos e perinatais. Esses resultados podem acarretar impactos na idade adulta e prejuízos socioeconômicos²⁷. A deficiência de magnésio na gestação vem sendo relacionada a ocorrência de complicações como as síndromes hipertensivas , prematuridade e restrição do crescimento fetal^{7,17,21}.

A realização da dosagem do magnésio no presente estudo foi realizada em fase precoce da gestação, ao contrário dos demais, e apesar disso demonstrou uma prevalência de hipomagnesemia próxima a 30%. Estudos prospectivos são necessários para melhor avaliação do nível de magnésio e suas repercussões e da aplicação da dosagem do magnésio sérico na rotina de acompanhamento pré-natal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Durlach VJ, Durlach PB, Bara M, Guiet-Bara A. Magnesium and therapeutics. . Magnesium Research 1994;7(3/4):313-28
- 2 - Fawcett WJ, Haxby EJ, Male DA. Magnesium: physiology and pharmacology. Br J Anaesth 1999;83(2):302-20
- 3 - Gallagher M. The nutrients and their metabolism. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. Krause's food & nutrition therapy. 12th ed. Philadelphia: Saunders; 2008;110–3.
- 4 - Graber, TWYA., Baker FJ. Magnesium: physiology, clinical disorders, and therapy. Am Emerg Med, 1981;49–57.
- 5 - Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations. Scand J Nutr 1996;40:161–5.
- 6 - Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, Vitamin D, and fluoride. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Washington: National Academy Press; 1997.
- 7 – Meier B, Huch R., Zimmermann R, Mandach von U. Does continuing oral magnesium supplementation until delivery affect labor and puerperium outcome? European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive biology, 2005 157-161.
- 8- Bertinato J, Xiao CW, Ratnayake WMN, Fernandez L, Lavergne C, Wood C, Swist E. Lower sérum magnesium concentration is associated with diabetes insulin resistance, and obesity in South Asian and White Canadian women but not men. Food & Nutrition research 2015, 59: 25974
- 9 – Kapil U, Pathak P, Singh C. Zinc and magnesium nutriture amongst pregnant mothers of urban slum communities in Delhi: a pilot study. Indian Pediatrics 2002; 57: 1504-1506
- 10 – Kumar AN, Kumar R. Correlation of sérum magneium level with increase in parity and comparison among rural and urban pregnant women. Disponivel em: <http://pharmatutor.org/articles/correl>. [Ultimo acesso em 06 de agosto, 2015]
- 11- Enaruna NO, Ande ABA, Okpere EE. Clinical significance of low sérum magnesium in pregnant women attending the university of Benin Teaching Hospital. Nigerian Journal of Clinical Practice. 2013 Vol 16.
- 12 – Arikan GM, Panzitt T, Gucer F, Scholz HS, Reinisch S, Haas J, Weiss PA. Course of maternal sérum magnesium levels in low-risk gestations and in preterm labor and delivery. Fetal Diagn Ther 199 Nov-Dec; 14(6): 332-6.

- 13 - Zhang Z, Yuan E, Liu J, Lou X, Li X, Zhang L. Gestational age-specific reference intervals for blood copper, zinc, calcium, magnesium, iron, lead and calcium during normal pregnancy. *Clinical Biochemistry* 46 (2013) 777-780.
- 14 - Yamamoto-Seto G, Herrera-Añazco P, Aréstegui AH, Rivera JR, Vega JLL. Estudio comparativo de los niveles séricos de magnesio iónico en mujeres no gestantes, gestantes normales y gestantes con preeclampsia. *Rev Soc Peru Med Interna* 2008; 21(1):7-11.
- 15 – Venu L, Padmavathi IJ, Kishore YD, Bhanu NV, Rao KR, Sainath PB, *et al.* Long-term effects of maternal magnesium restriction on adiposity and insulin resistance in rat pups. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16: 1270-6
- 16 – Hantoushzadeh S, Jafarabadi M, Khazardoust S. Serum magnesium levels, muscle cramps and pre term labor. *Int Gynaecol Obstet* 2007;98: 153-4.
- 17 – Durlach J. New data on the importance of gestational Mg deficiency. *J Am Coll Nutr.* 2004 Dec; 23(6): 694S-700S.
- 18- Supakatisant C, Phupong V. Oral magnesium for relief in pregnancy-induced leg cramps: a randomised controlled trial. *Matern Child Nutr.* 2012 Aug 22. doi: 10.1111/j.1740 8709.2012.00440.
- 19- Reeves SA, Gibbs RS, Clark SL. Magnesium for fetal neuroprotection. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2011;204:202-4.
- 20 - Kisters K, Körner J, Louwen F, Witteler R, Jackisch C, Zidek W et al. Plasma and membrane Ca²⁺ and Mg²⁺ Concentrations in normal pregnancy and in preeclampsia. *Gynecol Obstet Invest* 1968; 46:158–63.
- 21 - Kanagal DV, Rajesh A, Rao K, Devi U.H, Shetty H, Kumari S, Shetty PK. Levels of serum Calcium and Magnesium in Pre-eclamptic and Normal Pregnancy: A study from Coastal India 2014. *Journal of clinical diagnostic research* 2014 Jul vol- 8(7): 01-04
- 22- Rocha VS, Lavana I, Nakano EY, Ruano R, Zugaib M, Colli C. Calcium and magnesium status is not impaired in pregnant women. *Nutrition Research* 32 (2012) 542-546.
- 23 – Pathak P, Kapoor SK, Kapil U, Dwivedi SN, Serum magnesium level among pregnant women in a rural community of Haryana State, India. *European Journal of Clinical nutrition* (2003) 57, 1504-1506.
- 24 - Tabrizi MF, Pakdel FG. Serum level of some minerals during three trimesters of pregnancy in Iranian Women and their newborns: A longitudinal Study. *Ind J Clin Biochem* (Apr-June 2014) 29(2): 174-180.

25 – Adolescent Development. Disponível em:
http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/en/ [Último
acesso em 8 de agosto, 2015]

26 – Merchant K, Martorell R. Frequent reproductive cycling: does it lead to
nutritional depletion of mothers? *Prog Food Nutr Sci.* 1988;12(4):339–369

27 – Darton-Hill I, Mkpuru UC. Micronutrients in pregnancy in low and middle-
income countries. *Nutrients* 2015 Mar; 7(3): 1744-1768.

DECLARAÇÃO

Declaro que o projeto de pesquisa nº 4195 – 14 intitulado “Avaliação do nível sérico de magnésio em gestante de baixo risco” apresentado pela (o) pesquisadora (o) **João Guilherme Bezerra Alves** foi APROVADO pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP, em reunião ordinária de 11 de junho de 2014.

Recife, 16 junho de 2014



Dr. José Eulálio Cabral Filho
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa em Seres Humanos do
Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira