

Equilíbrio entre macro e micronutrientes: O diferencial que deve ser respeitado

A ingestão inadequada de macro e micronutrientes estão cada vez mais comum nos dias atuais, o que aumenta consideravelmente o mau desenvolvimento físico e mental dos indivíduos. O desenvolvimento de doenças cardiovasculares, estados de carência nutricional, desnutrição calórico-proteica, entre outros, são os sintomas mais comumente associados ao desequilíbrio da oferta nutricional. De acordo com Organização Mundial a Saúde (OMS), as principais carências de micronutrientes apresentadas mundialmente são ferro, vitamina A e iodo¹² e de macronutrientes são proteínas e calorias²⁴.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a IDR é a quantidade de proteínas, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às

necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia. Desse modo, os valores quanto aos macro e micronutrientes orientados conforme a IDR estabelecida, devem ser as quantidades mínimas asseguradas aos indivíduos, visando a manutenção ou recuperação do estado nutricional do indivíduo^{5,6}.

Apesar da importância da adequada ingestão energética e de nutrientes, os pacientes internados frequentemente recebem valores inferiores às suas necessidades, ou seja, o valor total prescrito raramente é infundido no paciente, obtendo assim um déficit nutricional. Na prática, se tem visto uma média de uso de nutrição enteral (NE) em âmbito hospitalar de 14 dias e a média de interrupção por procedimentos hospitalares de rotina variando em torno de 3 dias. Entre as principais

causas de interrupção no uso de NE informada em estudos estão: intervenção cirúrgica, traumas abdominais, náusea, vômito, diarreia, constipação, retorno gástrico elevado, entre outros. Em recente estudo, Oliveira (2010) detectou que 15,2% dos pacientes em uso de NE tiveram suas dietas suspensas por complicações não controladas. Mentec et al (2001) observou que após o segundo dia de internamento já houve suspensão da NE por problemas gastrintestinais^{4,10,11,13,17,19,20}.

A NE visa oferecer todos os nutrientes necessários para a manutenção da vida, crescimento celular e tecidual, minimizando e/ou revertendo o impacto da desnutrição. Fica claro que a não oferta das quantidades mínimas de nutrientes corrobora para o aumento de pacientes desnutridos e as consequências de desnutrição hospitalar, o que consequentemente aumenta o custo total do tratamento e dos cofres públicos^{4,13}.

Calorias e Proteínas

A NE equilibrada entre macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) e micronutrientes (vitaminas e minerais) tem revelado inúmeras vantagens para o paciente hospitalizado, bem como para o próprio hospital como melhora na resposta imunológica, redução nas complicações clínicas, assim como reduções de custos e de tempo de internação. As consequências da incorreta administração nutricional, principalmente energética e proteica, podem agravar os quadros clínicos dos indivíduos, pois a baixa oferta de energia, denominada hipocaloria ou *underfeeding*, pode gerar aumento no período de internação, comprometimento respiratório, demora na cicatrização de feridas, aumento do período de uso de ventilação mecânica, redução da integridade intestinal e também da resposta imunológica, assim como a desnutrição hospitalar¹⁷.

Para determinar as necessidades energéticas de um indivíduo a ESPEN (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) recomenda de 20 a 30 kcal/kg/dia e a Sociedade Espanhola de Nutrição Parenteral e Enteral (SENPE) preconiza de 25 a 35 kcal/kg/dia. Para proteínas, a recomendação é de 0.8 a 1.2 gramas de proteínas/Kg/dia¹⁷. Na prática clínica, o que se tem visto é a prescrição de 25 a 30 kcal/kg/dia.

Luft (2008), acompanhou 230 pacientes que fizeram uso de NE em âmbito hospitalar por um período médio de 6 dias. Para tais pacientes, foram prescritas, em média, 1.867 calorias e infundido apenas 611 calorias, ou seja, o paciente deixou de receber pouco mais de 1.200 calorias por dia. Na questão das proteínas a prescrição foi, em média, de 62 gramas por dia, sem informação da quantidade ingerida, porém Luft divulga que cerca de 79% dos pacientes não conseguiram atingir o objetivo prescrito¹³. Ficou claro

que as necessidades mínimas de macronutrientes desses pacientes não foram supridas.

Nozaki (2009) verificou que a prescrição média foi de 1.750 calorias e a ofertada de 997,5 calorias. A diferença é significativa em se tratando de nutrição. Assis (2010) também observou em seu estudo a discrepância entre o que foi prescrito de macronutriente e o que realmente foi ofertado aos pacientes. Ao total, foram 85 pacientes em uso exclusivo de NE, por um período de 30 dias e receberam 40% menos calorias, proteínas e conseqüentemente menor volume quanto ao que foi prescrito^{4,17}.

Oliveira (2010) utilizou 77 pacientes em seu estudo com média de 9 dias de internação. Para esses pacientes, a necessidade calórica detectada foi de 1.717 calorias contra 1.621 calorias infundida. Na questão da oferta proteica houve diferença na oferta em torno de 8,5 gramas por dia¹⁰, essencial na recuperação e manutenção de um indivíduo

saudável, quanto mais um hospitalizado. No estudo de Ferraz (2010), 27% dos pacientes receberam menos da metade prescrita em calorias, 45% dos pacientes receberam entre 51% e 75% do total prescrito^{10,20}.

Detregiachi (2009), através de um levantamento retrospectivo de evoluções nutricionais de um hospital no interior do estado de São Paulo, detectou que 46% dos pacientes receberam menos de 20 kcal/kg/dia, como a ESPEN refere como valor mínimo que pode ser ofertado para um indivíduo⁹.

Guiotti (2009) analisou o custo do desperdício de NE em um hospital pelo período de 90 dias. Aproximadamente 4% do custo do tratamento de um paciente hospitalizado em NE é desprezado no lixo¹¹.

Oliveira (2009) avaliou 836 pacientes por um período de 7 meses e constatou que a maior parte dos pacientes eram idosos. Isso, também, explica o alto índice de desnutrição hospitalar, pois o grupo de pacientes idosos apresentam necessidades nutricionais urgentes que podem fazer a diferença entre a vida e a morte²⁰.

Em resumo, os estudos supracitados revelaram um déficit proteico e calórico em indivíduos hospitalizados, o que pode proporcionar maior tempo de internação. A média prescrita é de 1300 calorias, sendo que apenas 800 calorias são infundidas, ou seja, uma diferença de 500 calorias por dia não está sendo ofertada ao paciente e muita das vezes sendo descartada no lixo (os gráficos 1 e 2 demonstram esse quadro).

Gráfico 1. Calorias Prescritas versus infundida (calorias/dia)

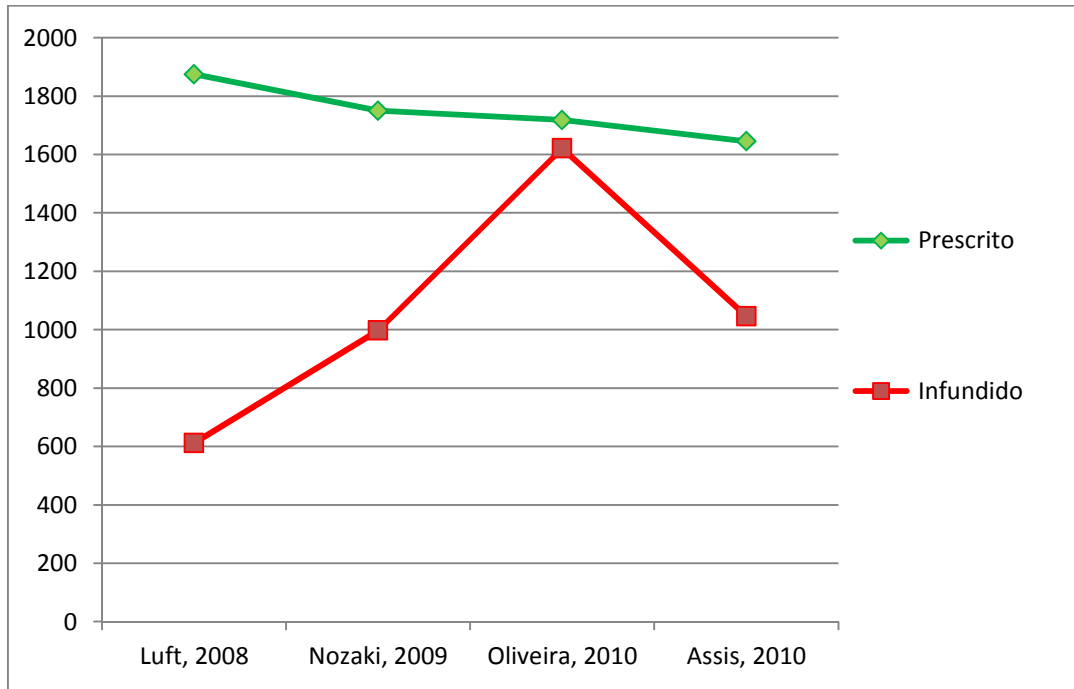
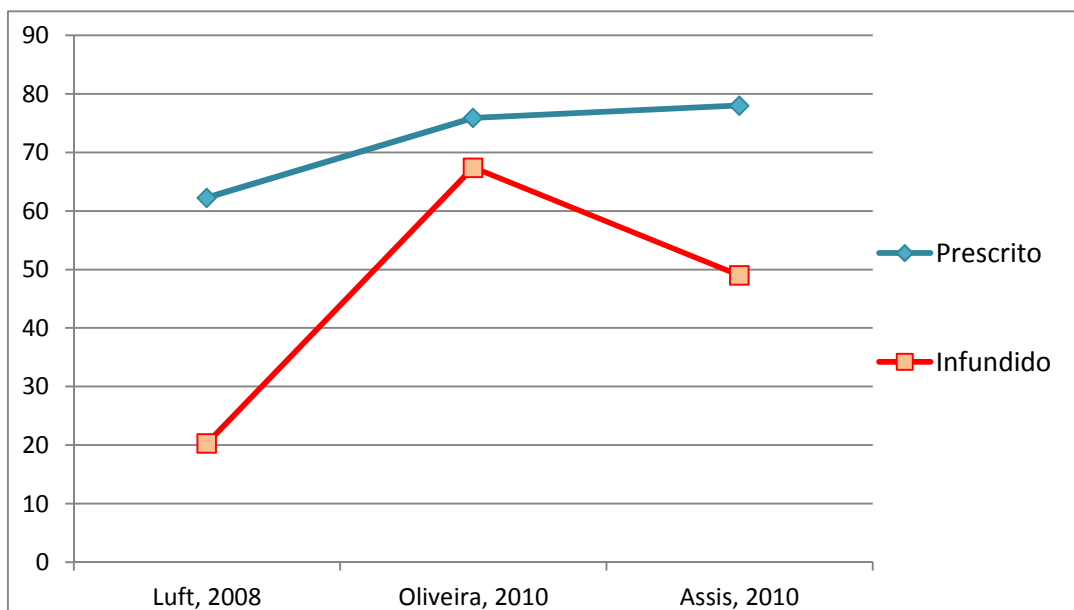


Gráfico 2. Proteínas Prescritas versus infundida (gramas/dia)



Minerais e Vitaminas

Com a inadequada ingestão de nutrientes como calorias e proteínas, a ingestão de micronutrientes (vitaminas e minerais) também deixa a desejar e pode trazer prejuízos à saúde do indivíduo, como alterações bioquímicas e estruturais, além de patologias. Alguns micronutrientes são imprescindíveis para a função metabólica e enzimática de um processo nutricional como zinco, cloro, potássio, vitaminas do complexo B, entre outros. No mesmo estudo de Luft (2008), foi possível detectar a baixa ingestão de micronutrientes, principalmente ácido fólico, vitamina D, ferro, fósforo e cálcio em indivíduos hospitalizados^{3,13,22}.

Velasquez-Meléndez et al (1997), observaram que apenas 21% dos indivíduos consumiram dieta que atendia às recomendações, 60% consumiram dietas abaixo da recomendação e 19% consumiram dietas com nutrientes acima da recomendação

para faixa etária, sexo e idade. Nesse estudo a deficiência de micronutrientes foi apontada como causa de diversas doenças crônicas, como câncer, doença cardiovascular, osteoporose, entre outras²⁴.

Sódio

A principal função do sódio consiste em modular a permuta de líquidos entre os vários compartimentos do corpo, o que permite uma troca constante e bem regulada dos nutrientes e dos produtos de desgaste entre a célula e o seu meio externo, sendo essencial à manutenção da pressão osmótica do sangue, plasma e fluidos intercelulares. Como íon dominante do fluido extracelular, o sódio regula o tamanho desse compartimento, bem como o volume plasmático, e talvez a função mais importante dele seja o seu papel no estabelecimento dos gradientes elétricos apropriados através das membranas celulares.

Portanto, é importante que se mantenha uma equilibrada ingestão de sódio, para que a homeostase hidroeletrolítica seja mantida. De acordo com a "Food and Nutrition Board", a recomendação da ingestão diária de sódio varia entre o mínimo de 500 mg e 2.400 mg para adultos. A literatura é controversa quanto ao benefício da restrição salina sobre o estabelecimento e progressão da doença vascular coronariana, além disso, a hiponatremia (concentração sérica de sódio menor que 135 mmol/L) é uma situação habitual na prática clínica^{1,2,8,14,16,18,21,23,25}.

Cloro

É um eletrólito e principal ânion do fluido extracelular, essencial para a manutenção do equilíbrio ácido-básico do organismo junto com bicarbonato e hidrogênio. Ele influencia a osmolaridade sanguínea, urinária, balanço hídrico e volume extracelular (junto com o sódio). A

recomendação é de 2,3 gramas/dia para homens com idade entre 9 e 30. Acima de 30 anos a recomendação cai para 1,3 gramas/dia. Para mulheres a recomendação é de 2,3 gramas por dia até 50 anos. Para mulheres com idade entre 51 e 70 a recomendação de cloro cai para 2,0 e acima dos 70 anos para 1,8 gramas/dia.

O cloro é rapidamente absorvido no trato gastrointestinal e 99% reabsorvido por via renal. A deficiência é observada em indivíduos com doença renal, falência renal, acidose respiratória crônica, entre outros^{13,22,24}.

Potássio

Principal cátion intracelular (98%), mantido para balancear as cargas negativas das proteínas intracelulares. Potássio tem a função de participar da transmissão nervosa e da contratilidade muscular cardíaca, tonicidade intracelular determinado assim o potencial de

membrana celular. Cerca de 90% do potássio ingerido é absorvido e se armazena em maior proporção no músculo esquelético. Recomenda-se para indivíduos com idade entre 9 e 13 anos, 4,5 gramas/dia e acima de 13 anos 4,7 g/dia.

Quando ocorre deficiência desse mineral alguns sintomas podem surgir como dor de cabeça, fraqueza, constipação, paralisia, parestesia, confusão mental, arritmia cardíaca e até a morte^{13,22,24}.

Magnésio

O magnésio é um elemento importante no metabolismo e ação da vitamina D e essencial para a síntese e secreção do hormônio da paratireóide. Quando esse mineral está em concentração sérica baixa ocorre irritabilidade neuromuscular, vasodilatação periférica, arritmias cardíacas e em casos mais graves, convulsão. O magnésio é ligado à albumina,

além disso, é imprescindível para a função normal da glândula paratireoide. A depleção de magnésio altera a homeostase do cálcio.

O magnésio é componente essencial de muitos processos enzimáticos e também para estabilidade do potencial elétrico da membrana celular, sendo necessário para a síntese de proteínas e para geração de energia anaeróbia, aeróbia e para a glicólise indiretamente como o complexo magnésio-ATP ou diretamente como um ativador de enzima. Além disso, o magnésio regula o movimento do potássio nas células do miocárdio e também é conhecido por atuar como um bloqueador dos canais de cálcio^{13,22,24}.

Zinco

O zinco possui 3 funções básicas: a catalítica, a estrutural e regulatória. Aproximadamente 100 enzimas precisam do zinco para

atividade catalítica. A absorção de zinco pode ser afetada de maneira marcante pela alta ingestão de ferro ou cobre. A deficiência de zinco é bem marcante como baixa na função imune, diarreia, perda de cabelo, erupção cutâneas eczematosas, principalmente na face e dobras do corpo e alterações no apetite. Diretrizes Europeias orientam de 10 a 30mg por dia para NE, sendo para homens com idade acima de 9 anos é de 15 mg/dia e para mulheres na mesma faixa etária é de 12 mg/dia^{13,22,24}.

Altekin (2005), após avaliar marcadores bioquímicos como troponinas cardíacas e creatina quinase, foi possível detectar que dos pacientes que sofreram infarto do miocárdio, o grupo que apresentou maiores danos no miocárdio foram os indivíduos que apresentaram menores valores de zinco sérico. Isso demonstra que o zinco possui a função de marcador de inflamação e de indicador de efeitos adversos de complicações cardíacas³.

A suplementação com zinco e selênio promoveu melhor resposta humoral após vacinação contra o vírus *influenza* e menor incidência de infecção do trato respiratório. As melhores respostas foram encontradas no grupo suplementado apenas com elementos traço. Em um estudo em que foi suplementado zinco por oito semanas em idosos hospitalizados, foi observada melhora da ingestão alimentar e dos níveis séricos de albumina^{3,13,22,24}.

Vitamina B₆, B₁₂ e Folato

As vitaminas do complexo B em geral apresentam grande importância na nutrição humana. A vitamina B₆ age como coenzima para inúmeras enzimas envolvidas no metabolismo dos aminoácidos. A ingestão deficiente proporciona anemia microcítica como resposta a redução da hemoglobina, dermatite seborreica, distúrbios do sistema nervoso central como depressão e demência, estomatite,

entre outros. A IDR para vitamina B₆ é de 1,3 mg/dia para mulheres com idade entre 14 e 50 anos e acima de 50 anos aumenta para 1,7 mg/dia. Para homens a IDR de vitamina B₆ é diferente variando entre 1,2mg, 1,3 mg/dia e 1,5 mg/dia, para idade entre 14 e 18 anos, 19 e 50 anos e acima de 51 anos respectivamente¹².

A vitamina B₁₂ é essencial para o metabolismo das proteínas, carboidratos e lipídios. Além disso, é de suma importância para síntese de DNA juntamente com ácido fólico. A baixa ingestão de vitamina B₁₂ provoca anemia megaloblástica, leucopenia, macrocitose, trombocitopenia, alterações neurológicas, redução do senso de posição, entre outros. A IDR é de 2,4mg/dia para homens e mulheres com idade acima de 14 anos^{12,15,22}.

Em estudo realizado por Kemp et al (2002), foi demonstrado que aproximadamente 90% dos idosos estudados apresentaram ingestão alimentar abaixo da IDR para

vitamina B₁₂ e folato, enquanto para vitamina B₆ e zinco em torno de 50% apresentaram ingestão inadequada. A falta de ingestão de micronutrientes implica em deficiências que afetam a resposta imune mediada em idosos^{12,15,22}.

Vitamina C

A vitamina C ou ácido ascórbico é hidrossolúvel, antioxidante e regenera a vitamina E. A função mais importante desta vitamina é a bioquímica como agente redutor, como um cofator para algumas metaloenzimas. Estudos mostraram a capacidade da vitamina C em reduzir biomarcadores do estresse oxidativo após a utilização por dois meses. A ingestão nesse período reduziu em 22% o *F2-isoprostano* em indivíduos que apresentaram elevada concentração desse marcador no plasma^{7,22}.

A deficiência de micronutrientes tem sido apontada como causa significativa de doenças crônicas, podendo ser um



grande problema de saúde pública no país. Diante desse quadro, pode-se concluir, portanto, que há necessidade de ofertar nutrição enteral equilibrada entre macro e

micronutrientes para assegurar a síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas, garantindo a saúde do indivíduo.

Referências

1. Alderman MH. Population advice on salt restriction: the social issues. *AM J Hypertens*; 13:313-6. 2000.
2. Alderman MH, Cohen H, Madhavan S. Dietary sodium intake and mortality: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I). *The Lancet*; 351:781-5. 1998.
3. Altekin, E. et al. The relationship between trace elements and cardiac markers in acute coronary syndromes. *J Trace Elem Med Biol*. 18: 235-242. 2005.
4. Assis, M.C. S. et al. Nutrição enteral: diferenças entre volume, calorias e proteínas prescritos e administrados em adultos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 22(4): 346-350. 2010.
5. Brasil. Resolução RDC nº. 449, de 9 de setembro de 1999. Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade para alimentos para nutrição enteral. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 set. 1999.
6. Brasil. Consulta Pública nº. 80, de 13 de dezembro de 2004. Regulamento Técnico sobre Ingestão Diária (IDR) para proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 dez. 2004.
7. Catania, A S et al. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. *Arq. Bras Endocrinol Metab*. 53(5): 550-9. 2009.
8. Dahlof B, Lindholm, Hansson L, Shersten B, Ekblom T, Wester PO. Morbidity and mortality in the Swedish Trial in Old Patients with Hypertension (STOP-Hypertension). *The Lancet*; 338: 1281-4. 1991.
9. Detregiachi, C. R. P. et al. Adequação energética da terapia nutricional enteral em pacientes hospitalizados. *Rev. Bras Nutr Clin*. 24(3 supl):54-55. 2009.

10. Ferraz, L. F. Terapia Nutricional Enteral em um Hospital Público: a dieta prescrita está sendo infundida? *Rev Nutrição em Pauta*. 18(105): 36-39. 2010.
11. Guiotti, L. G. et al. Avaliação quantitativa da terapia nutricional enteral administrada em pacientes de unidade de terapia intensiva de um hospital privado em Goiânia-GO. *Rev. Bras Nutr Clin*. 24(3 supl):60. 2009.
12. Kemp FW, Decandia J, Wenjie Li, Bruening K, Baker H, Rigassio D et al. Relationships between immunity and dietary and serum antioxidants, trace metals, B vitamins, and homocysteine in elderly men and women. *Nutr Res*;22(1-2):45-53.2002.
13. Luft, V. C. et al. Suprimento de micronutrientes, adequação energética e progressão da dieta enteral em adultos hospitalizados. *Rev Nutr Campinas*, 21(5): 513-523. 2008.
14. Mahan L, Arlin M. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 7a ed. São Paulo:Roca, 1995.
15. Malafaia, G. As consequências das deficiências nutricionais, associadas à imunossenescência, na saúde do idoso. *Arq Bras Cienc Saud*. 33(3): 168-176. 2008.
16. Middeke M, Holzgreve H. Review of major intervention studies in hypertension and hyperlipidemia: Focus on coronary heart disease. *Am Hearth J*; 1169-1708-12.1998.
17. Nozaki, V. T. e Peralta, R. M. Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais. *Rev Nutr Campinas*, 22(3): 341-350. 2009.
18. Okamoto MM, Sumida DH, Carvalho CR, Vargas AM, Heimann JC, Schaan BD, Machado UF. *Am J Pshysiol Regul Integr Comp Physiol*; 286(4):R779-85. 2004.
19. Oliveira, C. N. et al. Terapia nutricional versus dias de internação de pacientes hospitalizados em um hospital da rede privada de Duque de Caxias – RJ. *Rev. Bras Nutr Clin*. 24(3 supl):93. 2009.

20. Oliveira, M. S. M. et al. Complicações gastrintestinais e adequação calórico-proteica de proteínas em uso de nutrição enteral em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*.22(3): 270-273. 2010.
21. Prada PO, Okamoto MM, Furukawa LN, Machado UF, Heimann JC, Dolnikoff MS.High or low salt diet from weaning to adulthood: effect on insulin sensitivity in Wistar rats. *Hypertension*;35:424-429. 2000.
22. Sobotka, L. Bases da Nutrição Clínica. 3ª. Edição, editora Rúbio. 2008.
23. Staessen JA, Fagard R, Thijs L, Celis H, Arabidz GG, Birkenhäger WH, Bulpitt CJ, De Leeuw PW, Dollercy CT, Flechter AE, Forette F, Leonetti G, Nachev C, O'Brien ET, Rosenfeld J, Rodicio JL, Tuomilehto J, Zanchetti A. Randomized double -blind comparison of placebo and active treatment for older patients with isolated systolic hypertension. *The Lancet*; 350: 757-764. 1997.
24. Velasquez-Meléndez, G. et al. Vitamin and mineral intake of adults resident in na are of metropolitan S. Paulo, Brazil. *Rev Saúde Publ*. 31(2):157-162. 1997.
25. Whelton PK, He J, Appel L J, Cutler JA, Havan S, Kotchen TA, Roccella EJ, Stout R, Vallbona C, Winston MC, Karimbakas J. National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*; 288:1882-1888. 2002.