

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
MESTRADO EM NUTRIÇÃO**

**MICHELE FERRO DE AMORIM**

**MÉTODO DAS TRÍADES NA VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE  
FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO,  
POTÁSSIO E MAGNÉSIO DE HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS**

**MACEIÓ  
2014**

**MICHELE FERRO DE AMORIM**

***MÉTODO DAS TRÍADES NA VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE  
FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO,  
POTÁSSIO E MAGNÉSIO DE HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS***

Dissertação apresentada à Faculdade  
de Nutrição da Universidade Federal de  
Alagoas como à obtenção do título de  
Mestre em Nutrição.

Orientadora: **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Mary Lima Vasconcelos**

**MACEIÓ**

**2014**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecário Responsável: Valter dos Santos Andrade**

A524i Amorim, Michele Ferro de.  
Método das tríades na validação de um questionário de frequência alimentar para avaliar o consumo de sódio, potássio e magnésio de hipertensos e/ou diabéticos / Michele Ferro de Amorim. – 2014.  
118 f.

Orientadora: Sandra Mary Lima Vasconcelos.  
Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió, 2014.

Inclui bibliografia

Apêndices: f. 89-94.  
Anexos: f. 95-118.

1. Hábitos alimentares. 2. Hipertensão. 3. Diabetes. 4. Inquéritos nutricionais. 5. Questionário de frequência alimentar. 6. Sódio – Consumo. 6. Potássio – Consumo. 7. Magnésio – Consumo. I. Título.

CDU: 612:39



**MESTRADO EM NUTRIÇÃO**  
**FACULDADE DE NUTRIÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

Campus A. C. Simões  
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins  
Maceió-AL 57072-970  
Fone/fax: 81 3214-1160



**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO**

**“MÉTODO DAS TRÍADES NA VALIDAÇÃO DE UM  
QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA  
AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO, POTÁSSIO E  
MAGNÉSIO DE HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS”**

por

***Michele Ferro de Amorim***

A Banca Examinadora, reunida no dia 24 de fevereiro de 2014,  
considera a candidata Aprovada

*Sandra Mary Lima Vasconcelos*

Profª Drª Sandra Mary Lima Vasconcelos  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas  
(Orientadora)

*Eduíla Maria Couto Santos*

Profª. Drª Eduíla Maria Couto Santos  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Pernambuco  
(Examinador)

*Telma*

Profª. Drª Telma Maria de Menezes Toledo Florêncio  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas  
(Orientadora)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me proporcionou força nos momentos mais difíceis;

Aos meus pais Dilma Ferro Amorim e Cícero Brandão de Amorim, pelo apoio, compreensão, amor incondicional, dedicação e confiança;

A minha irmã Milena Ferro de Amorim pela preocupação, companheirismo e palavras de incentivo ditas a todo momento;

A minha irmã e colega de profissão Jamile Ferro de Amorim, que sempre me inspirei e que permaneceu ao meu lado me dando força, me motivando e ajudando de todas as formas;

Ao Gil pelo companheirismo, paciência, motivação e confiança;

A Professora Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos, pela importante orientação, atenção, motivação, carinho e segurança transparecida durante a realização deste trabalho e pelo auxílio e orientação compartilhada neste momento tão especial;

A Thays de Ataíde e Silva pela atenção e contribuição tão importante para este trabalho;

Ao grupo Nutricardio pelos momentos que compartilhamos, além do que, sem o mesmo, este trabalho não poderia ser realizado;

A Lídia, minha companheira de jornada que dividiu comigo muitos momentos durante a realização da pesquisa;

A Sra. Lenilda e Sr. Manoel pelo carinho, atenção e preocupação;

Amigas à distância: Bruna Merten e Patrícia Fortes, com as quais compartilhei todos os momentos dessa longa caminhada;

A Professora Dr<sup>a</sup> Eduíla Maria Couto Santos e a Professora Dr<sup>a</sup> Telma Maria de Menezes Toledo Florêncio por aceitar esse convite e por toda contribuição no trabalho de dissertação.

A todos os funcionários da UBS Edvaldo Silva, que de diferentes formas me ajudaram neste trabalho;

A todos os pacientes que participaram desta pesquisa pela disponibilidade, compreensão e companheirismo;

Aos funcionários do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA) pela ajuda e atenção disponibilizadas durante todo o momento;

Aos meus familiares, primas, tias, tios pelo apoio e incentivo;

A minha avó, que sempre me proporcionou apoio, carinho e incentivo;

A todos os professores e amigos de mestrado;

A CAPES, pela bolsa concedida;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Os meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

Inquéritos alimentares sob diferentes métodos de abordagem, são utilizados para avaliar a ingestão alimentar da população, dentre eles está o Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Este é um dos métodos mais comumente usados em estudos epidemiológicos para avaliar o consumo alimentar individual de alimentos e nutrientes em um longo período de tempo, sendo dessa maneira o método mais indicado para avaliar a relação entre dieta e doenças crônicas não transmissíveis. Informações válidas são importantes e indispensáveis na interpretação dos resultados de estudos que utilizam o QFA, para esclarecer a associação entre dieta e doenças. Porém, erros de medida frequentemente subestimam as estimativas obtidas nos estudos epidemiológicos. Sendo assim, a validade do instrumento, ou seja, o grau em que ele mede o que se propõe a medir precisa ser avaliada para que seja possível obter informações mais fidedignas. No processo de validação de um QFA, outros inquéritos dietéticos, como recordatório 24horas (Rec24h) e registro alimentar são frequentemente utilizados como método de referência. Além disso, os biomarcadores para os nutrientes analisados também podem ser utilizados para validação. Quando informações oriundas do QFA, Rec24h (ou registro alimentar) e biomarcadores estão disponíveis, uma metodologia conhecida como método das tríades, pode ser aplicada para validação do QFA. Este método permite a comparação do consumo de alimentos, estimado pelos três métodos com a “verdadeira ingestão”. Como base nisso, esta dissertação foi elaborada a partir de estudo que teve como objetivo avaliar a validade de estimativa da ingestão de sódio, potássio e magnésio de um QFA elaborado para hipertensos e/ou diabéticos, do município de Maceió-AL, através do método das tríades. Através deste estudo, foi possível observar que o QFA avaliado é válido para avaliar a ingestão de magnésio, apresentando um coeficiente de validade de 0,93. Foram observados coeficientes de correlação abaixo do recomendado entre o QFA e os biomarcadores para o sódio e potássio, ao passo que, ao comparar as médias de ingestão de sódio obtida pelo QFA, considerando a ingestão de sódio oriundo do sal de adição, o resultado da ingestão se aproximou do obtido pelos biomarcadores ( $p=0,95$ ). Baseado nestes resultados, conclui-se que o QFA avaliado é preciso para análise do magnésio e que provavelmente a não quantificação do sal de adição e uma grande variabilidade na ingestão dietética pode ter repercutido para os coeficientes de correlação encontrados entre o QFA e os biomarcadores para sódio e potássio, respectivamente. Assim, o QFA pode ser útil para avaliar estes minerais, porém com a quantificação do sal de adição e acompanhado do marcador bioquímico de excreção urinária 24h, de modo a melhorar a estimativa de ingestão.

**Palavras-chave:** Hábitos alimentares. Hipertensão. Diabetes. Inquéritos dietéticos. Biomarcadores. Método das tríades. Questionário de frequência alimentar.

## ABSTRACT

Dietary surveys under different methods of approach are used to assess the dietary intake of the population, among them is the Food Frequency Questionnaire ( FFQ ) . This is one of the most commonly used in epidemiological studies to assess individual food intake of foods and nutrients over a long period of time , thus being the most appropriate method to assess the relationship between diet and chronic diseases methods .Valid information is important and essential in interpreting the results of studies using FFQ to clarify the association between diet and disease . However , measurement errors often underestimate the estimates obtained in epidemiological studies . Thus , the validity of the instrument , ie , the degree to which it measures what it purports to measure must be evaluated so that it is possible to obtain more reliable information . In the process of validation of a FFQ , other dietary surveys as recall 24hours ( Rec24h ) and food diaries are often used as the reference method . Moreover, the biomarkers analyzed for nutrients can also be used for validation. When information from the FFQ Rec24h (or food record ) and biomarkers are available , a method known as the method of triads , can be applied to validate the FFQ . This method allows comparison of food consumption , estimated by the three methods with the " true intake " . As this basis , this thesis was drawn from a study that aimed to evaluate the validity of estimated intake of sodium, potassium and magnesium of a FFQ developed for hypertension and / or diabetes , the city of Maceió- AL , by the method triads . Through this study , we observed that the reported FFQ is valid to assess magnesium intake , with a validity coefficient of 0.93 . Correlation coefficients below the recommended FFQ between biomarkers and for sodium and potassium , whereas , when comparing the average sodium intake FFQ obtained by considering the intake of sodium coming from the added salt, the result was observed in intake approached obtained by biomarkers (  $p = 0.95$  ) . Based on these results , it is concluded that the reported FFQ is necessary for analysis of magnesium and probably not quantify the salt addition and a great variability in dietary intake may have passed to the correlation coefficients between the FFQ and biomarkers for sodium and potassium respectively. Thus, the QFA may be useful for evaluating these minerals , but with the quantification of the addition salt is accompanied by biochemical marker 24h urinary excretion , to improve the estimated intake .

**Keywords :** Food habits. Hypertension. Diabetes. Dietary surveys. Biomarkers.

Method of triads. Food frequency questionnaire.

## LISTA DE FIGURAS

### 1º artigo: artigo de revisão

Figura 1	Sistematização da busca dos artigos.....	44
----------	--	----

### 2º artigo: artigo de resultados

Figura 1	Ilustração do processo de aplicação do método das tríades.....	70
----------	--	----

Figura 2	Ingestão de magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) segundo fontes de informação. Maceió (AL), 2013.....	74
----------	---	----

Figura 3	Coeficientes de correlação e de validade entre a média de ingestão de magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) obtida pelo QFA, Rec24h e biomarcadores dos hipertensos e diabéticos estudados aplicando o método das tríades. Maceió (AL), 2013.....	76
----------	--	----

## LISTA DE TABELAS

### 1º artigo: artigo de revisão

Tabela 1	Estudos de validação de questionários de frequência alimentar (QFA) que utilizaram biomarcadores como método de referência. Maceió (AL), 2013.....	45
----------	--	----

### 2º artigo: artigo de resultados

Tabela 1	Distribuição dos hipertensos e diabéticos estudados, segundo características sócio-demográficas e antropométricas. Maceió (AL), 2013.	71
Tabela 2	Correlação de Pearson entre a ingestão de magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) estimada pelo QFA, Rec24h e biomarcadores dos hipertensos e diabéticos estudados. Maceió (AL), 2013.....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AO-** atividade antioxidante

**AVC-** acidente vascular cerebral

**B-** biomarcadores

**CAOT-** capacidade antioxidante total

**CC-** circunferência da cintura

**CCBE-** critério de classificação econômica Brasil

**CP-** circunferência do pescoço

**CVqvi-** coeficiente de validade entre QFA e a ingestão verdadeira

**CVrbvi-** coeficiente de validade entre biomarcadores e a ingestão verdadeira

**CVrvi-** coeficiente de validade entre rec24h e a ingestão verdadeira

**DCNT-** doenças crônicas não transmissíveis

**EUNa-** excreção urinária 24horas de sódio.

**IMC-** índice de massa corporal

**K-**potássio

**Mg-** magnésio

**Na-** sódio

**QFA-** questionário de frequência alimentar

**Q-QFA**

**QSEA-** questionário sócioeconômico antropométrico

**R-** rec 24h

**Rec24h-** recordatório 24 horas

**rQB-** correlação entre QFA e biomarcadores

**rQR-** correlação entre QFA e rec24h

**rRB-** correlação entre rec24h e biomarcadores

**TCLE-** termo de consentimento livre e esclarecido

**VI-** verdadeira ingestão

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>COLETÂNEA DE ARTIGOS.....</b>	<b>16</b>
<b>1º artigo: artigo de revisão</b> Validação de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência: uma revisão sistemática.....	<b>18</b>
<b>2º artigo: artigo de resultados</b> Validação de um questionário de frequência alimentar (QFA) para avaliar o consumo de sódio, potássio e magnésio de hipertensos e/ou diabéticos através do método das tríades.....	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>95</b>

**1 INTRODUÇÃO GERAL**

## INTRODUÇÃO GERAL

A hipertensão arterial e o diabetes são doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) comumente associadas. Estudo de coorte realizado com 49.582 indivíduos revelou que hipertensão e diabetes foram independentemente associados com um risco aumentado de incidência e mortalidade por acidente vascular cerebral (AVC), e que o risco mais elevado para esse desfecho foi encontrado entre os indivíduos que apresentavam hipertensão e diabetes associadas (HU et al, 2005).

Ao padronizar os dados por idade para a população-padrão da Organização Mundial de Saúde (OMS), foi observado que a mortalidade atribuível às DCNT diminuiu 20% entre 1996 e 2007. Contudo, o perfil de mortalidade dessas doenças se comporta de maneira diferente para cada uma delas. Houve um declínio em relação às doenças respiratórias crônicas e cardiovasculares, porém no grupo das doenças cardiovasculares a doença cardíaca hipertensiva, particularmente, cresceu 11% no mesmo período. O mesmo não foi observado para o diabetes, no qual a mortalidade permaneceu estável (SCHIMIDT et al, 2011). Além disso, entre os anos de 1996 e 2007, dados da OMS demonstram que a mortalidade por DCNT foi maior no Nordeste do Brasil nesse período, quando comparado com o Sul e Sudeste do País (SCHIMIDT et al, 2011).

A relação entre dieta e DCNT está fortemente reconhecida e estabelecida. Estudos epidemiológicos clássicos tais como *The Nurses Health Study* e *Physicians Health Study*, entre outros evidenciaram esta associação e consolidaram esta linha de investigação de modo que atualmente continuam sendo desenvolvidos estudos de epidemiologia nutricional a fim de avaliar a associação entre a doença e os padrões alimentares da população (WILLET, 1998; AMUNA; ZOTOR, 2008).

O consumo alimentar, no que se refere à epidemiologia nutricional, investiga a associação da dieta com o estado nutricional, estima a adequação da ingestão dietética populacional, além de intervir por meio de programas de educação e suplementação (HOLANDA;FILHO, 2006). Porém, a medição da ingestão alimentar continua sendo uma das tarefas mais desafiadoras no campo da epidemiologia nutricional (DREWNOWSKI, 2001).

Inquéritos alimentares sob diferentes métodos de abordagem, são utilizados para avaliar a ingestão alimentar da população, dentre eles está o Questionário de Frequência Alimentar (QFA). Este é um dos métodos mais comumente usados em

estudos epidemiológicos para avaliar o consumo alimentar individual de alimentos e nutrientes em um longo período de tempo, sendo dessa maneira o método mais indicado para avaliar a relação entre dieta e DCNT (WILLET; LENART, 1998).

O QFA tem sido bastante utilizado por ser considerado uma ferramenta simples e econômica; por ser capaz de distinguir diferentes padrões de consumo alimentar, ser de baixo custo e fácil aplicação; por ser capaz de caracterizar a dieta habitual e por fim, pelo fato de poder ser aplicado com um grande número de pessoas (ABRAMSO; SLOME; KOSOVSKY, 1963; HOLANDA; FILHO, 2006).

O QFA consiste em um *checklist* de itens alimentares, que podem variar de acordo com os objetivos do estudo. Ele foi desenvolvido por Wiehl, em 1960, e é frequentemente utilizado em estudos que possuem limitações financeiras e de tempo (FERRO-LUZZI, 2002). Este questionário pode ser elaborado a partir de uma lista de alimentos oriunda de outros métodos de avaliação alimentar como registros ou recordatórios de 24 horas obtidos de uma amostra da população-alvo. Dessa maneira é possível a obtenção de um QFA específico para população estudada diminuindo assim a variabilidade interpessoal (WILLET, 1998).

Informações válidas são importantes e indispensáveis na interpretação dos resultados de estudos que utilizam o QFA, para esclarecer a associação entre dieta e doenças (OGAWA et al, 2003; JOHANSSON et al, 2002). Porém, erros de medida frequentemente subestimam as estimativas obtidas nos estudos epidemiológicos (SLATER et al., 2003; VOGL et al., 2008). Sendo assim, a validade do instrumento, ou seja, o grau em que ele mede o que se propõe a medir (LOPES et al., 2003; BEATON et al., 1994) precisa ser avaliada para que seja possível obter informações mais fidedignas.

A análise da validade de um QFA pode ser feita através da comparação da estimativa de ingestão de nutrientes com outros métodos considerados “padrão-ouro” como registro alimentar ou recordatório 24 horas (CARDOSO, 2007). Múltiplos recordatórios 24 horas vêm sendo amplamente empregados como método de referência em estudos que buscam a validação do QFA (SALVO; GIMENO, 2002).

Além da comparação com outros métodos tradicionais de avaliação do consumo alimentar (inquéritos dietéticos), a validação do QFA pode ser feita através da utilização de biomarcadores. Estes podem ser usados em combinação com inquéritos dietéticos (POTSHMAN, 2003). Embora nem todos os nutrientes possuam marcadores biológicos, quando esta opção é possível, a vantagem da utilização dos

biomarcadores é que estes apresentam erros distintos àqueles apresentados tanto pelo QFA como pelo recordatório 24 horas e, de um modo geral analisam o balanço metabólico entre o consumo e os níveis de nutrientes no organismo em um determinado período de tempo, refletindo de maneira mais acurada a ingestão alimentar (YOKOTA;MIYAZKI;ITO, 2010; JENAB; TORRES; TRUGO, 2009).

A fim de evitar o problema de erros correlacionados entre medidas repetidas e na possibilidade da obtenção de dados provenientes do QFA, do recordatório 24h (ou registro alimentar) e de biomarcadores, o método das tríades vem sendo proposto para verificação da acurácia do QFA. Neste método, a estimativa de nutrientes oriunda do QFA é comparada com a estimativa por meio de outro inquérito alimentar e de biomarcadores e é observada a relação destes três com a verdadeira ingestão (KAAKS, 1997), daí a denominação método da triangulação ou método das tríades.

Face à importância desta área de investigação e à necessidade de métodos adequados de avaliação do consumo, o presente trabalho aborda o processo de validação de QFAs no plano teórico e em estudo de validação de um QFA elaborado para hipertensos e/ou diabéticos para avaliar Na, K e Mg, através do método das tríades. Os resultados irão contribuir com estudos de epidemiologia nutricional voltados para a área de DCNT.



O primeiro artigo, intitulado “Validação de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência: uma revisão sistemática”, foi elaborado a partir de uma revisão da literatura acerca de estudos que objetivaram avaliar a validade de QFAs utilizando biomarcadores. Revisa os aspectos metodológicos dos estudos, tais como tamanho da amostra, nutrientes/componentes da dieta analisados, biomarcadores utilizados, observando o resultado da validação encontrado pelos estudos e destacando os biomarcadores recomendados para cada nutriente/componente da dieta analisado.

O segundo artigo, intitulado, “Validação de um questionário de frequência alimentar (QFA) para avaliar o consumo de Na, K e Mg de hipertensos e/ou diabéticos através do método das tríades”, trata-se da aplicação do método das tríades para validação de Na, K e Mg de um QFA elaborado para hipertensos e/ou diabéticos do município de Maceió-AL. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (Anexo A) cujos dados foram coletados através da aplicação de um questionário socioeconômico e antropométrico (Apêndice A) de três recordatórios 24horas (Anexo B) e de um QFA (Anexo C) mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B).

Ambos os artigos serão submetidos à Revista de Nutrição/PUCAMP, nas categorias de artigos de comunicação e original, respectivamente e, portanto estão escritos de acordo com as normas dessa revista (Anexo D).

**1º artigo: artigo de revisão**

AMORIM, MF; AMORIM; JF; SILVA, TA; VASCONCELOS, SML. Validação de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência: uma revisão sistemática.

Artigo será submetido à Revista de Nutrição

**Título:** Validação de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência: uma revisão sistemática<sup>1</sup>

**Title:** Validation of a Food Frequency Questionnaire (FFQ) using biomarkers as the reference method: A systematic review.

**Título abreviado:** Validação de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência

**Short Title:** Validation of a Food Frequency Questionnaire (FFQ) using biomarkers as the reference method

**Autores:** Michele Ferro de Amorim<sup>2</sup>, Thays de Ataíde e Silva<sup>3</sup>, Jamile Ferro de Amorim<sup>3</sup>, Sandra Mary Lima Vasconcelos<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Artigo elaborado a partir da dissertação de Amorim, MF, intitulada “Método das tríades na validação de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para avaliar o consumo de sódio, potássio e magnésio de indivíduos hipertensos e/ou diabéticos”. Universidade Federal de Alagoas; 2014.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGNUT). Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil.

<sup>4</sup>Correspondência para: Sandra Mary Lima Vasconcelos. Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Telefones: (82) 3214-1160/1177.  
*E-mail:*<sandra-mary@hotmail.com>

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar artigos originais que analisaram a validade de Questionários de Frequência Alimentar (QFA) utilizando biomarcadores como método de referência. Foram consultadas as bases de dados eletrônicas: *PubMed*, *SciELO*, LILACS, IBECs e MEDLINE. Fizeram parte da presente revisão 14 artigos, os quais foram avaliados quanto aos seguintes critérios: tamanho da amostra, nutriente/componente da dieta avaliado, resultado da validação do QFA através do coeficiente de correlação encontrado e biomarcador utilizado, tendo sido esse último o foco da discussão deste artigo. O tamanho das amostras utilizadas nos estudos variou entre 63 e 579 indivíduos. Os biomarcadores, colhidos de amostra sanguínea e/ou de urina 24 horas e/ou biópsia do tecido adiposo foram: carotenoides, vitaminas B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C e D, retinol, ácido fólico, tocoferóis, proteína, ácidos graxos, colesterol, flavonóides, potássio e antioxidantes. Os estudos revisados utilizaram tamanhos amostrais adequados, tiveram os carotenoides como os principais nutrientes/componentes da dieta avaliados e aplicaram principalmente o método convencional em comparação ao método das tríades. A maioria dos estudos utilizou os biomarcadores adequados para avaliar a ingestão dos nutrientes/ componentes da dieta. O resultado das validações sugere a necessidade de aperfeiçoar os procedimentos metodológicos e evidencia que fatores inerentes aos indivíduos, bem como a adequação e a padronização de procedimentos analíticos a serem utilizados e o delineamento do QFA de acordo com a população estudada e com o objetivo do estudo, podem influenciar no resultado da validação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Questionário de frequência alimentar, biomarcadores, validação, dieta.

**ABSTRACT**

The purpose of this review was to evaluate original articles that examined the validity of a Food Frequency Questionnaire ( FFQ ) using biomarkers as the reference method. The following electronic databases were searched: PubMed, SciELO, LILACS, MEDLINE and IBECs. Were part of this review 14 articles, which were evaluated on the following criteria: sample size, nutrient/component rated diet, the FFQ validation result by correlation coefficient and biomarker used, the latter having been the focus of discussion of this article. The size of the samples used in the studies ranged between 63 and 579 individuals. The biomarkers of collected blood sample and/or urine 24 hours and/or adipose tissue biopsy were carotenoids, vitamins B6, B12, C and D, retinol, folic acid, tocopherols, protein, fatty acids, cholesterol, flavonoid, potassium and antioxidants. The reviewed studies used adequate sample sizes, had carotenoids as the main nutrients/dietary components evaluated and mainly applied the conventional method compared to the method of triads. Most studies have used the proper biomarkers to assess the intake of nutrients/dietary components. Results of the validations suggest the need to refine the methodological procedures and evidence that factors related to individuals as well as the adequacy and standardization of analytical procedures to be used and the design of the FFQ according to the population studied and the aim of the study can influence the outcome of the validation.

**KEYWORDS:** food frequency questionnaire, biomarker validation, diet.

## INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares são importantes determinantes das condições de saúde de um indivíduo. Vários alimentos têm sido relacionados com o aparecimento, agravamento ou prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) em diferentes populações, o que coloca em evidência a importância da dieta na determinação de fatores de risco para patologias como diabetes, hipertensão e outras DCNT<sup>1,2,3</sup>. Assim, a avaliação do consumo alimentar vem sendo foco de diversos estudos que objetivam avaliar a dieta humana e observar a ingestão de nutrientes e sua relação com a morbidade<sup>4,5</sup>.

A aplicação de inquéritos alimentares constitui o método de escolha para caracterizar os padrões dietéticos de uma população e sua evolução ao longo do tempo.<sup>6</sup> Dentre eles, o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) é um método bastante utilizado para descrever a relação de ingestão alimentar com as DCNT.

É importante destacar que a imprecisão das informações dietéticas obtidas através de inquéritos alimentares ainda consiste em um obstáculo para estudos epidemiológicos que buscam relacionar dieta com DCNT<sup>7</sup>. Esta imprecisão pode ser justificada pela escassez de métodos de avaliação do consumo alimentar considerados válidos<sup>5</sup>.

Para um método tornar-se válido, é necessário que os dados mensurados reflitam exatamente o que se pretende medir, a fim de que as análises possam ser apropriadamente interpretadas<sup>8</sup>.

Para a validação de um instrumento de avaliação do consumo alimentar, o consumo de alimentos ou de nutrientes obtidos com a aplicação do mesmo é comparado com outro método de avaliação dietética considerado padrão de referência<sup>9</sup> e analisado o coeficiente de correlação entre os mesmos. Segundo Willet<sup>10</sup>, para um instrumento obter aceitável validade o coeficiente de correlação entre os dois métodos de avaliação da dieta deve estar entre 0,4 e 0,7.

Estudos de validação de QFA utilizando recordatórios 24h (Rec24h) e Registro alimentar (RA) como métodos de referência são bastante citados na literatura. Silva & Vasconcelos<sup>11</sup>, analisando os procedimentos metodológicos empregados nos QFAs elaborados no Brasil observaram que apenas 45,5% dos artigos analisados testaram a validade do QFA e 50% utilizaram Rec24h para realizar a validação.

Porém, da mesma maneira que o QFA, tanto o Rec24h como o RA são métodos que estão sujeitos a erros aleatórios e sistemáticos por depender da memória e da cooperação do entrevistado e por gerar erros relacionados à estimativa de ingestão de alimentos relatados<sup>2,13,14,15,16</sup>.

Considerando essas limitações, os biomarcadores têm sido bastante utilizados em estudos de validação. Eles são indicadores de processos biológicos normais, ou patogênicos e de respostas farmacológicas a uma intervenção terapêutica. Os biomarcadores podem ser classificados como de exposição, de efeito e de susceptibilidade. Para ser ideal eles devem mostrar alta especificidade para o efeito de interesse, refletir o efeito desde o início, ser de fácil determinação e análise, baixo custo, analisado por técnica não invasiva, de alta sensibilidade no fluido biológico escolhido.<sup>17</sup>

Os biomarcadores são capazes de aumentar a acurácia das estimativas de avaliação da ingestão alimentar, uma vez que analisam o balanço metabólico entre o consumo e a excreção de nutrientes específicos em um determinado período de tempo, refletindo de maneira mais acurada a ingestão alimentar<sup>18,19</sup>.

A principal vantagem da utilização de biomarcadores em estudos de validação é que através deles obtêm-se medidas objetivas e independentes de erros associados a outros métodos de avaliação do consumo alimentar<sup>20</sup>.

Com base no exposto, a presente revisão sistemática teve como objetivo avaliar artigos originais que testaram a validade de QFAs utilizando biomarcadores como método de referência.

## **MÉTODOS**

A revisão sistemática foi realizada no período de 03 de maio a 07 de junho de 2013. Foram consultadas as bases de dados eletrônicas *PubMed* (Livraria Nacional dos Estados Unidos de Medicina), *SciELO* (Livraria Eletrônica Científica *Online*), *LILACS* (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), *IBECs* (Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde) e *MEDLINE* (Literatura Internacional em Ciências da Saúde).

A busca e a seleção dos artigos foram realizadas por dois pesquisadores de forma independente. Para padronização metodológica, antes de iniciar a pesquisa foram definidos, entre os pesquisadores, (1) o objetivo do artigo, (2) a sistematização da busca, (3) os critérios de inclusão e exclusão e (4) a definição dos desfechos de interesse.

### **Critérios de inclusão**

Foram incluídos na pesquisa artigos originais que objetivaram a validação do QFA utilizando biomarcadores como método de referência testado em adultos de ambos os sexos.

### **Crêterios de exclusão**

Foram excluídos da pesquisa estudos em que (1) não se utilizou biomarcadores como método de referência para valida o (2) QFA auto-administrado, aplicado por telefone ou por meio digital; (3) testaram apenas a reprodutibilidade; (4) o público alvo foi exclusivamente de crianças, adolescentes, idosos e gestantes; e (5) a amostra foi composta unicamente de mulheres ou somente por homens.

A busca dos artigos foi realizada em quatro etapas (**Figura 1**):

1<sup>a</sup> etapa:

Iniciou-se a busca dos artigos utilizando-se as palavras-chave pré-definidas: validade (*validity*), combinada com reprodutibilidade (*reliability*) e questionário de frequência alimentar (*food frequency questionnaire*). Todas elas estão cadastradas nos Descritores em Ciência da Saúde. Recorreu-se ao operador lógico “AND” para combina o dos descritores e termos utilizados para rastreamento das publica es. Nenhum limite de busca foi ativado, sendo encontrados 1843 artigos, dos quais 23 na SciELO, 883 na *PubMed*, 50 na LILACS, 2 no IBICS e 885 na MEDLINE.

2<sup>a</sup> etapa:

Foi realizada a leitura dos títulos dos estudos encontrados chegando-se a um total de 623 artigos elegíveis. Após revisão dos títulos dos artigos foram excluídos 277 devido   duplicidade e 72 por atenderem a alguns cr terios de exclusão verificados no título, restando para próxima etapa 274 artigos.

3<sup>a</sup> etapa:

Foi realizada a leitura dos resumos, onde foi observado que 270 estudos eram de valida o e utilizaram biomarcadores como método de referência; porém, 204 apresentaram os cr terios de exclusão no resumo. Assim, restou para próxima etapa um total de 66 artigos.

4<sup>a</sup> etapa:

Dos 66 artigos selecionados, após leitura na íntegra, 14 foram considerados adequados para fazerem parte da presente revisão. Os demais artigos foram excluídos devido   amostra utilizada (n=36), pelo QFA ter sido auto administrado ou aplicado por telefone (n=12) e por não se tratar de um estudo de valida o que utilizou biomarcadores como método de referência (n=4), características não visualizadas na leitura do resumo.

Ao final de cada etapa da pesquisa, os pesquisadores compararam os resultados da sele o dos artigos, discutiram as escolhas divergentes e acordaram quanto aos artigos elegíveis para a revisão.

Os artigos selecionados foram revisados quanto ao tamanho da amostra, nutriente/componente da dieta avaliado, biomarcador utilizado e resultado da

validação do QFA através do coeficiente de correlação encontrado, e foram discutidos quanto ao biomarcador utilizado.

## RESULTADOS

Para validação do QFA, 78,57% (n=11/14) dos estudos revisados utilizaram o método convencional, ou seja, compararam a ingestão estimada pelo QFA *versus* a ingestão obtida pela análise do biomarcador. 21,42% (n= 3/14) dos estudos utilizaram o método das tríades.

Ao analisar esses estudos foi possível observar que o tamanho das amostras utilizadas pelos mesmos variou entre 63 e 579 indivíduos. Em 8 estudos (57,1%) a amostra foi superior a 100 participantes (**Tabela 1**).

Dentre os estudos selecionados para presente revisão apenas 3 (21,42%) repetiram a coleta do biomarcador, atingindo um número de até 4 coletas<sup>21,22,23,24</sup>.

Dentre os nutrientes/componentes da dieta avaliados nos estudos estão: carotenoides (42,85%), vitamina C (28,57%), retinol (21,42%), vitaminas B<sub>6</sub> e B<sub>12</sub> (7,14%), vitamina D (7,14%), ácido fólico (7,14%), tocoferóis (28,5%), proteína (21,42%), ácidos graxos (14,28%) colesterol (7,14%) flavonoides (14,28%) e potássio (7,14%). Destacaram-se os carotenoides, vitamina C, retinol, proteínas e tocoferol, como sendo os mais utilizados nos estudos avaliados. Além desses, foi encontrado um artigo cujo QFA foi elaborado para avaliar a atividade antioxidante (AO) de grupos de alimentos e suplemento de vitamina C em atletas, o qual estabeleceu a contribuição de cada grupo em termos de AO e avaliou a capacidade antioxidante total (CAOT) do plasma para o total de AO consumidos e para aqueles obtidos proporcionalmente dos grupos alimentares; os grupos de “cereais” e “cerveja e vinho” e suplementos de vitamina C apresentaram correlação maior que 0,5 e abaixo disso para os demais grupos (**Tabela 1**).

Os estudos utilizaram como fonte dos biomarcadores: plasma (carotenoides, vitamina C, retinol, tocoferóis, flavonoides e antioxidantes), soro (carotenoides, vitamina C, retinol, tocoferóis, colesterol, ácido fólico, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D), urina de 24 horas (potássio e nitrogênio) e biópsia de tecido adiposo (carotenoides, tocoferóis e ácidos graxos) (**Tabela 1**).

Para analisar os carotenoides foram dosados  $\alpha$  e  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina; para os tocoferóis  $\alpha$  e  $\gamma$ -tocoferol; para flavonoides flavonas, isoflavonas, quercetina, kaempferol, isoramnetina, apigenina, luteolina,

daidzeína e ginesteína; para ácido fólico o folato; para avaliar vitamina D mediu-se 25-hidroxivitamina D e excreção urinária de nitrogênio para proteína.

Para o ácido ascórbico, retinol, colesterol, antioxidantes, vitaminas B<sub>6</sub> e B<sub>12</sub>, ácidos graxos e potássio utilizaram a concentração do próprio nutriente/componente da dieta como biomarcadores.

Os resultados de validação dos nutrientes, entre o QFA e o biomarcador utilizado, aqui denominado método convencional (n=11 estudos; 78,5%) e aplicando o método das tríades (n=3 estudos; 21,4%), revelaram que 7 estudos (50%) obtiveram todos os coeficientes de correlação menores que 0,4<sup>25,21,23,24,26,27,28</sup>. Os demais estudos (50%) apresentaram todos ou pelo menos um coeficiente de correlação maior que 0,4, ou seja, com validação satisfatória<sup>33,31,32,29,22,27,34</sup>. Porém, dos 78 coeficientes de correlação analisados, entre os 14 estudos, apenas 24,35% (n=19) possuíram coeficiente de correlação >0,4. **(Tabela 1).**

## DISCUSSÃO

Dos estudos analisados, 21,42% (n= 3/14) utilizaram o método das tríades. Este método é mais elaborado que o convencional, pois consiste na comparação do consumo de nutrientes utilizando dois inquéritos dietéticos, sendo um o Rec 24h ou o RA, e o outro o próprio QFA, além do biomarcador. O biomarcador possui erros independentes dos inqueritos dietéticos. Esta técnica permite estimar a verdadeira ingestão, particularmente para nutrientes que não tem marcadores biológicos como indicadores diretos do seu consumo calculando o coeficiente de validade<sup>14</sup>.

Segundo recomendações de Willet<sup>12</sup>, amostras com 100 indivíduos são necessárias para se testar adequadamente o coeficiente de correlação entre os métodos utilizados e afirma que para um instrumento obter aceitável validade os coeficientes de correlação entre os dois métodos de avaliação da dieta deve estar entre 0,4 e 0,7.

Segundo Tangney *et al.*<sup>35</sup>, valores baixos de correlações entre o QFA e o biomarcador podem ocorrer quando a aplicação deste último ocorre apenas em um momento. Estes autores discutem que os resultados obtidos através dos biomarcadores são influenciados por flutuações diárias e variabilidade individual e que, portanto, mais de uma aplicação pode contribuir para obtenção de resultados mais fidedignos da ingestão alimentar e conseqüentemente para um possível aumento da correlação entre o QFA e os biomarcadores.

Em estudos de longa duração, onde é possível realizar a aplicação do biomarcador repetidas vezes, esta metodologia por vezes é utilizada.<sup>21,22,23,24</sup> Zhang *et al.*<sup>22</sup>, demonstrou a validade de seu questionário utilizando esta prática, porém o

mesmo resultado não foi obtido em outros estudos que repetiram a análise do biomarcador.<sup>21,23,24</sup> Por outro lado, Mohammadifard *et al.*<sup>34</sup>, obtiveram resultados satisfatórios em relação a validade do QFA com a dosagem do biomarcador em apenas um único momento.

Com base nestes resultados, pode-se inferir que não existe uma relação direta entre o número de aplicação do biomarcador e o resultado da validação, embora as repetições possam aumentar a sua acurácia.

### **Sobre os biomarcadores**

Segundo Kaaks *et al.*<sup>20</sup> os biomarcadores podem ser classificados em marcadores baseados na concentração e na recuperação<sup>21</sup>. Os marcadores baseados na recuperação expressam medidas precisas e quantitativas do equilíbrio fisiológico entre a ingestão e a excreção de um composto tendo relação direta com o consumo de nutrientes. Como exemplos desses marcadores têm-se: nitrogênio urinário para análise da ingestão de proteína, excreção urinária de potássio para ingestão de potássio e água duplamente marcada para o gasto de energia<sup>21</sup>.

Já os que consideram a concentração de um composto específico, que pode ser medida em materiais biológicos como plasma ou soro do sangue, frações de lipídio no sangue e tecido adiposo são utilizados para medir carotenoides, tocoferóis, ácidos graxos, fosfolipídios entre outros compostos. Estes marcadores não são expressos em termos de unidade de tempo e sua relação com a ingestão pode variar entre os indivíduos. Dessa forma, apesar de eles poderem fornecer correlação com os níveis de ingestão, não podem ser transformados em medidas absolutas de ingestão<sup>20</sup>.

Em adição ao citado por Kaaks *et al.*<sup>20</sup>, Vasconcelos *et al.*<sup>17</sup>, descrevem que os biomarcadores também podem ser classificados como: de exposição, de efeito e de susceptibilidade. Para ser ideal eles devem mostrar alta especificidade para o efeito de interesse, refletir o efeito desde o início, ser de fácil determinação e análise, baixo custo, ser analisado por técnica não invasiva e de alta sensibilidade no fluido biológico escolhido.

Para a escolha do biomarcador, leva-se em conta sua especificidade e sensibilidade. A sensibilidade corresponde à capacidade de variação dos níveis do indicador no organismo em função das variações na ingestão e no nível de estado nutricional, ao passo que a especificidade está relacionada com uma resposta específica, ou seja, para aferi-la é preciso que a variação dos níveis do indicador do nutriente no organismo não responda também a outros nutrientes e componentes de alimentos e a outros fatores de confusão.<sup>36</sup>

Além disso, a seleção dos biomarcadores a serem utilizados em estudos de epidemiologia nutricional deve ser feita levando em consideração as questões específicas a serem investigadas, uma vez que para cada nutriente/componente da dieta pode haver vários indicadores do estado, mas cada um deles pode estar se referindo a diferentes aspectos do metabolismo e utilização pelo organismo daquele nutriente em particular<sup>19</sup>.

### **Biomarcadores de ingestão de carotenoides e tocoferóis**

Uma grande variedade de nutrientes/componentes da dieta tem sido avaliados em estudos de validação. Yokota *et al.*<sup>37</sup> demonstraram que os nutrientes mais analisados por esses estudos são carotenoides e tocoferóis, semelhante ao encontrado na presente revisão, onde se observou um destaque para análise de carotenoides tanto totais como específicos.

A preocupação com a avaliação do consumo deste nutriente deve-se em grande parte a importância dos alimentos-fonte para a saúde humana. Sua presença é marcante em frutas, verduras e legumes, alimentos que estão estreitamente relacionados com a prevenção de DCNT, principal causa de morte em todo o mundo. Portanto, para avaliar o consumo destes alimentos recomenda-se a utilização de biomarcadores que analisem os níveis de carotenoides no organismo<sup>38,39,40,41,42</sup>.

As concentrações plasmáticas de carotenoides não apresentam regulação homeostática estrita e são mais sensíveis à ingestão dietética<sup>43</sup>. De maneira geral, as concentrações de carotenoides no plasma e no tecido adiposo são biomarcadores adequados para a ingestão alimentar. Porém, as correlações observadas variam substancialmente, dependendo do carotenoide avaliado<sup>41</sup>.

O  $\beta$ -caroteno é um dos carotenoides mais estudados, sendo o que apresenta maior eficiência de conversão em vitamina A no organismo, dentre aqueles com atividade de provitamina A ( $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina). A concentração deste no plasma é sensível à ingestão e apresenta capacidade de integração temporal por várias semanas, ou seja, reflete a exposição não apenas recente, mas também por períodos mais prolongados. Associações relativamente boas entre concentrações plasmáticas e estimativas de ingestão por vários métodos de avaliação de consumo alimentar têm sido relatadas para o  $\beta$ -caroteno<sup>36,43</sup>.

Segundo Johnson *et al.*<sup>44</sup>, no tecido adiposo, os níveis de  $\beta$ -caroteno devem ser utilizados apenas para avaliar a ingestão recente deste nutriente. Níveis plasmáticos de  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, luteína + zeaxantina e licopeno apresentam boa correlação com a ingestão alimentar destes carotenóides. Porém, o mesmo não acontece ao analisar os níveis dos mesmos no tecido adiposo<sup>45,46</sup>.

Portanto, de maneira geral recomenda-se a utilização de carotenoides totais e específicos em amostras de plasma.

Na presente revisão, observou-se que os carotenóides foram avaliados tanto em plasma como em soro e tecido adiposo. Kabagambe *et al.*<sup>33</sup> buscaram analisar a validade de um QFA para avaliar  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, luteína + zeaxantina e licopeno. Os autores utilizaram o plasma e o tecido adiposo como fonte do biomarcador e observaram que os carotenóides plasmáticos obtiveram maiores valores de correlação com os resultados obtidos pelo QFA do que aqueles oriundos do tecido adiposo.

O  $\alpha$ -tocoferol é a forma da vitamina E mais ativa biologicamente e seus níveis no plasma e eritrócitos são moderadamente sensíveis à ingestão, respondendo bem a níveis de suplementação. Seus níveis plasmáticos, em indivíduos que não fazem uso de suplementação apresentam baixa associação com a ingestão dietética quando esta é avaliada por inquéritos alimentares, devido à dificuldade de relatar e quantificar suas fontes dietéticas<sup>41,36</sup>.

Correlações significativas do  $\alpha$ -tocoferol no plasma com a ingestão têm sido observadas em estudos populacionais, somente ou principalmente quando usuários de suplementos são incluídos na análise, uma vez que a quantificação da ingestão nesta situação é mais fácil de ser realizada. Correlações da ingestão do  $\alpha$ -tocoferol com seu conteúdo no tecido adiposo, cujos níveis refletem exposição em prazos bem mais longos (anos) do que no plasma, também são fracas<sup>47,41,36</sup>.

Há um crescente interesse na avaliação e na utilização de  $\gamma$ -tocoferol circulante e nos tecidos como biomarcador de ingestão. El-Sohemy *et al.*<sup>41</sup> mostrou que ao contrário do  $\alpha$ -tocoferol, os níveis de  $\gamma$ -tocoferol no plasma e no tecido adiposo são bons biomarcadores de ingestão.

Na presente revisão foi possível observar que os estudos que buscaram avaliar a validade do QFA para analisar tocoferóis obtiveram baixos valores de correlação quando este foi analisado tanto em plasma como em soro, sendo ainda menores os valores para o  $\alpha$ -tocoferol.

Ao comparar os níveis do  $\alpha$ -tocoferol e  $\gamma$ -tocoferol obtidos em tecido adiposo e em plasma, Kabagambe *et al.*<sup>33</sup> observaram que houve uma melhor correlação entre o QFA e os níveis  $\gamma$ -tocoferol no plasma e tecido adiposo comparado ao  $\alpha$ -tocoferol.

### **Biomarcadores de ingestão de colesterol e ácidos graxos**

Em relação ao colesterol, a concentração plasmática deste lipídio não é determinada pela ingestão do mesmo. Nessas circunstâncias, seu principal determinante parece ser o metabolismo hepático de colesterol. Assim, não existe

biomarcador para a ingestão que seja sensível a alterações na sua ingestão para qualquer nível de ingestão e que seja específico, isto é, cuja resposta dependa exclusivamente da sua ingestão<sup>48,12</sup>.

Mirmiran *et al.*<sup>23</sup>, em seu estudo, buscaram avaliar a validade de um QFA para analisar colesterol, utilizando como biomarcador o colesterol presente no soro. Contudo, o resultado da validação não foi considerado satisfatório (0,31).

Existem marcadores biológicos que podem ser utilizados para quantificar modificações na ingestão de gordura, assim como marcadores que refletem o consumo de ácidos graxos essenciais e não essenciais. As medidas de lipídios, tanto no tecido adiposo quanto no plasma, refletem de forma adequada a ingestão alimentar. Porém, a escolha do biomarcador varia de acordo com a meia-vida do ácido graxo<sup>49</sup>. Para ácidos graxos existem biomarcadores que respondem à ingestão destes nutrientes a curto, médio e longo prazo<sup>36</sup>.

O compartimento metabólico mais estável no qual os ácidos graxos apresentam meia-vida mais longa (cerca de dois anos) entre os já investigados é o tecido adiposo. Assim, a composição de ácidos graxos no tecido adiposo é considerada o biomarcador da ingestão habitual de ácidos graxos em longo prazo e o que apresenta associação mais forte com a ingestão<sup>36</sup>.

Cantwell *et al.*<sup>32</sup>, objetivaram em seu estudo avaliar a validade de um QFA para analisar a ingestão de ácido linoleico e ácidos graxos trans. Para isso, utilizaram amostras de tecido adiposo como biomarcador para analisar as concentrações dos nutrientes estudados no organismo. Os autores encontraram coeficiente de correlação satisfatório para o ácido linoleico (0,58), porém o mesmo não aconteceu para os ácidos graxos trans (0,17).

### **Biomarcadores de ingestão de vitamina C, B<sub>6</sub> e B<sub>12</sub> e folato**

A análise da vitamina C no organismo é realizada através da concentração de ácido ascórbico. No sangue, os níveis deste estão geralmente correlacionados com a ingestão alimentar da vitamina C. Os músculos, bem como o tecido adiposo apresentam baixas concentrações de ácido ascórbico. Portanto, a sua detecção em amostras sanguíneas representa a melhor maneira de avaliar o seu consumo<sup>50,51</sup>.

Jacob *et al.*<sup>52</sup> afirmam que tanto o plasma, como o soro e os leucócitos apresentam boa correlação com a ingestão de vitamina C. Porém, os autores destacam que para avaliar os níveis de ingestão recente recomenda-se a avaliação do nutriente em plasma e soro, enquanto que os leucócitos são indicados para se avaliar os níveis de ingestão a longo prazo. Entretanto, o fato de que os leucócitos tornam-se saturados mesmo com baixas ingestões diárias de vitamina C, significa que o ácido

ascórbico em plasma ou soro é o biomarcador mais adequado, apesar da sua maior variabilidade intrapessoal<sup>12</sup>.

Três estudos buscaram avaliar a validade do QFA para analisar a vitamina C, onde as fontes dos biomarcadores utilizadas foram soro e plasma. Ao analisar os resultados, foi possível perceber que um dos estudos que utilizou para sua análise ácido ascórbico plasmático, obteve coeficiente de correlação satisfatório<sup>34</sup>.

Em relação às vitaminas do complexo B aqui encontradas, destaca-se que a melhor fonte do biomarcador para a vitamina B<sub>6</sub> é o plasma, o qual se correlaciona principalmente com ingestão em curto prazo<sup>53</sup>. Esta foi a provável razão para Willet<sup>54</sup> ter encontrado modesta correlação quando comparou os dados obtidos de um QFA com os níveis plasmáticos de vitamina B<sub>6</sub> em um estudo com duração de um ano. Para a vitamina B<sub>12</sub> recomenda-se a avaliação dos níveis deste nutriente no soro<sup>55</sup>.

As concentrações de folato no soro ou plasma e em eritrócitos são os indicadores mais utilizados para avaliação do estado nutricional quanto ao ácido fólico. O folato no soro reflete melhor o balanço de folato em curto prazo (cerca de 1 a 2 dias) e, portanto, flutua mais com a ingestão recente. Entretanto, o folato em eritrócitos representa uma associação com a ingestão por um período mais prolongado, de cerca de 120 dias. Dessa forma, o folato em eritócitos é considerado um melhor indicador do que o folato no soro, porque é mais representativo do folato nos tecidos<sup>56</sup>.

Estudo realizado por Yoshino *et al.*,<sup>26</sup> objetivando observar a validade de um QFA para analisar vitaminas B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> e folato, utilizou o soro como fonte do biomarcador e encontrou baixas correlações para os três nutrientes, sendo o menor valor para vitamina B<sub>6</sub> (0,08).

### **Biomarcadores de ingestão de vitamina D e Vitamina A**

A vitamina D na forma 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] (no fígado) deve ser ativada na forma 1,25 dihidroxivitamina D<sub>3</sub> (principalmente nos rins) para que exerça sua função biológica. A 25(OH) D é o metabólito circulante da vitamina D e constitui no plasma a forma que mais reflete o estado nutricional deste nutriente<sup>57</sup>.

Em seu estudo, Newton *et al.*<sup>58</sup> observaram forte correlação entre a ingestão de vitamina D e os níveis plasmáticos de 25(OH)D (0,55). Em contrapartida, em estudo realizado com 125 indivíduos houve correlação significativa entre a ingestão de vitamina D e os níveis séricos de 25(OH)D (0,54),<sup>59</sup> demonstrando dessa forma, que tanto o plasma como o soro são considerados bons biomarcadores para ingestão de vitamina D.

Wu *et al.*<sup>29</sup>, ao analisarem a validade de um QFA para avaliar a vitamina D, demonstraram resultado satisfatório de correlação entre este inquérito alimentar e os níveis plasmáticos de 25(OH)D (0,48).

Em se tratando de vitamina A, a concentração de retinol em plasma ou em soro não é um indicador sensível de ingestão nem de estado nutricional de vitamina A, uma vez que é homeostaticamente bem regulada em função principalmente da mobilização das reservas hepáticas. Em populações com reservas hepáticas adequadas, o retinol plasmático não apresenta associação com a ingestão de vitamina A e pode apresentar correlação fraca com o uso de suplementos. O retinol plasmático é um indicador importante do estado de vitamina A no organismo quando as reservas hepáticas estão bastante depletadas<sup>43</sup>.

Em populações com níveis adequados ou elevados de vitamina A, a concentração de ésteres de retinol no plasma é um melhor indicador de estado do que o próprio retinol, pois a concentração do primeiro aumenta de forma acentuada<sup>36</sup>.

Os estudos que buscaram avaliar a validade do QFA para vitamina A com análise de retinol utilizaram soro ou plasma como material biológico. É importante salientar que em nenhum desses estudos foi encontrada correlação satisfatória entre o QFA e os níveis de retinol nestas amostras biológicas<sup>21,23,24,34</sup>. Isto pode ser justificado pela não utilização da concentração de ésteres de retinol como biomarcador ou até mesmo pelo fato dos participantes da pesquisa não possuírem deficiência de vitamina A, o que compromete a utilização de níveis de retinol em plasma ou soro.

### **Biomarcadores de ingestão de proteínas e potássio**

Em relação aos nutrientes como proteína e potássio ambos devem ser analisados através de amostras de urina de 24 horas<sup>60,61</sup>.

Considerando que cerca de 80 a 90% do potássio ingerido é excretado na urina, e que a avaliação dietética apresenta muitos vieses, a excreção urinária de 24horas constitui um excelente marcador do seu consumo diário<sup>60</sup>.

De acordo com Santos & Vasconcelos<sup>61</sup>, para se avaliar a ingestão de potássio, sugere-se além da aplicação dos métodos tradicionais de avaliação de consumo alimentar, a análise da excreção urinária, para que seja possível a realização da correlação entre os inquéritos alimentares *versus* via excreção urinária 24horas.

Na suposição de que somente a proteína contribui significativamente para conteúdo de nitrogênio dietético e sua concentração em diferentes tipos de proteína é relativamente constante, é possível estimar o consumo de proteína absoluta de um indivíduo através da quantidade de nitrogênio excretada em amostras de urina 24 horas<sup>20</sup>.

Na presente revisão, estudos que buscaram avaliar a validade do QFA para a análise de proteínas e potássio utilizaram a urina 24horas como fonte do biomarcador<sup>21,23,30,28</sup>. Entretanto, nestes estudos não foram encontrados coeficientes de correlação satisfatórios entre o consumo alimentar dos nutrientes e os resultados obtidos pelo biomarcador. Esta questão, pode ser justificada pelas flutuações diárias e variabilidade individual da ingestão dos nutrientes. Portanto, repetidas aplicações do biomarcador, pode contribuir para obtenção de boas estimativas de ingestão e coeficientes de correlação satisfatórios<sup>35,60</sup>. Vale ressaltar que apenas dois, dos quatro estudos citados aplicaram o biomarcador mais de uma vez, atingindo um número de até quatro aplicações<sup>23</sup>, porém segundo Bingham<sup>60</sup>, a fim de obter estimativas de consumo mais precisas, são necessário oito dias de coleta de amostra de urina 24horas.

A presença dos coeficientes de correlação abaixo do recomendado também pode ser justificada por problemas metodológicos existentes no QFA utilizado, uma vez que nos estudos supracitados não são explicitadas informações a cerca da elaboração dos QFAs e se o mesmo é adaptado para população estudada.

### **Biomarcadores de ingestão de flavonóides**

Devido as diferentes classes de flavonóides, a escolha de biomarcadores para estimativa da ingestão desses polifenóis é complexa. Esta recomendação varia de acordo com a meia-vida da substância. Para a maioria dos flavonóides, que possuem meia-vida plasmática curta, a medição da concentração sanguínea irá fornecer pouca informação sobre o consumo, sendo a quantificação em urina de 24 horas mais recomendada. Porém, esta pode ser uma abordagem adequada em estudos de intervenção humana com um pequeno tamanho amostral, mas pode não ser uma possibilidade plausível em estudos epidemiológicos de grande escala devido a problemas na organização da coleta de urina 24 horas<sup>62</sup>.

Péres-Jimenez *et al.*,<sup>63</sup> em seu estudo de revisão sobre a utilidade de metabólitos de polifenóis excretada na urina como biomarcador de ingestão de polifenóis em humanos, observaram que a excreção urinária de daidzeína e ginesteína apresentaram alta correlação com a ingestão dos mesmos. Porém, para quercetina e kaempferol correlações fracas foram detectadas.

Estudos que buscaram avaliar a validade do QFA para analisar flavonóides, utilizaram como biomarcador este componente alimentar no plasma e obtiveram resultados satisfatórios<sup>22,31</sup>.

Portanto, a avaliação da concentração de polifenóis através de amostras sanguíneas e urinárias é recomendada a depender do tipo de flavonóide que se pretende investigar, bem como da viabilidade da utilização do biomarcador<sup>60</sup>.

Muitos estudos que buscam avaliar a ingestão de polifenóis através de biomarcadores, são estudos de intervenção, ou seja, a ingestão destes componentes da dieta é controlada, não correspondendo à dieta habitual do indivíduo, implicando em níveis de correlações elevadas entre a ingestão alimentar e o biomarcador. Portanto, isto pode justificar a dificuldade de consenso em relação aos biomarcadores recomendados para analisar a ingestão de polifenóis<sup>63</sup>.

No que se refere aos antioxidantes de um modo geral, não apenas os flavonóides ou polifenóis, alguns autores defendem a determinação da capacidade antioxidante total (CAOT) no plasma ou soro, ao invés da análise de antioxidantes isolados para avaliar estes componentes da dieta, principalmente devido à interação que existe entre eles<sup>64</sup>.

Estudo realizado por Braakhuis *et al.*<sup>27</sup>, de avaliação da validade de um QFA para analisar antioxidantes, obteve resultado satisfatório de correlação. O teste utilizado para avaliar a CAOT no estudo foi o FRAP (*Ferric-reducing ability of plasma*), que testa a força antioxidante do plasma e baseia-se no fato de que a habilidade de um composto em reduzir ferro<sup>3+</sup> a ferro<sup>2+</sup> define sua força antioxidante<sup>17</sup>.

### **Considerações finais sobre os biomarcadores**

Com base nesta discussão, torna-se claro que diversos fatores além do tipo do biomarcador utilizado interferem no resultado da validação do QFA, uma vez que mesmo considerando os biomarcadores adequados para cada tipo de nutriente/componente da dieta, um grande número de coeficiente de correlação insatisfatório (<0,4) foi encontrado nos estudos revisados.

Vale ressaltar que, além da análise da sensibilidade e especificidade dos biomarcadores, vários fatores intrínsecos (absorção, disponibilidade, metabolismo, genética) e extrínsecos (atividade física, tabagismo) dos indivíduos, bem como o manuseio do material biológico e procedimentos analíticos adotados podem influenciar na concentração de nutrientes no organismo e no resultado da validação. Assim, é necessário o controle destes fatores, quando os marcadores biológicos são utilizados na validação do QFA<sup>21,12,14</sup>.

O elevado número de baixas correlações (78 análises das quais 19 com níveis satisfatório de correlações) entre os nutrientes/componentes da dieta e os QFAs avaliados pelos 14 estudos revisados pode ser atribuído a esses fatores discutidos ou até mesmo, devido ao instrumento elaborado não refletir de fato o consumo alimentar

habitual desses indivíduos, seja por limitações metodológicas em sua elaboração, em sua adaptação para população estudada ou durante sua aplicação, uma vez que os estudos analisados não explicitam estes aspectos.

## **CONCLUSÃO**

Os estudos de validação de QFAs revisados, utilizaram amostras de tamanhos variados, porém numericamente adequadas, analisaram principalmente carotenoides dentre os vários nutrientes/componentes da dieta avaliados e aplicaram o método convencional (QFA *versus* biomarcador) em comparação com método das tríades, mais elaborado em termos de tratamento estatístico (QFA - R24h ou RA - Biomarcador). Em relação aos biomarcadores utilizados, observou-se que a maioria dos estudos analisados na presente revisão utilizou os biomarcadores mais adequados para avaliar a ingestão. Porém, o resultado das validações encontrado nos estudos sugere a necessidade de aperfeiçoar os procedimentos metodológicos. Fatores inerentes aos indivíduos participantes da pesquisa, bem como a adequação e padronização de procedimentos analíticos a serem utilizados e delineamento do QFA de acordo com a população estudada e com o objetivo do estudo podem ser a razão das baixas correlações encontradas neste estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Universidade Federal de Alagoas e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

## **COLABORADORES**

M. F. AMORIM elaborou a ideia do artigo, realizou a revisão sistemática da literatura e participou efetivamente da redação do artigo. J. M. AMORIM contribuiu com a realização da revisão sistemática da literatura e com a elaboração e revisão crítica do artigo. T. A. SILVA contribuiu com a elaboração da ideia do artigo e com a elaboração revisão crítica do manuscrito. S. M. L. VASCONCELOS participou do desenvolvimento da ideia do artigo e da análise crítica da literatura, contribuiu significativamente com o modelo teórico e revisão crítica, definiu a estrutura do artigo e orientou o trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Aquino RC, Philippi ST. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(6):655–60. doi.org/10.1590/S0034-89102002000700001.
2. Tomita LY, Cardoso MA. Avaliação da lista de alimentos e porções alimentares de Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em população adulta. *Cadernos de Saúde Pública*. 2002;18(6):1747–56. doi.org/10.1017/S0029665199000592.
3. Cade JE. Cross-sectional studies. In: Margetts BM, Nelson M. (org.) *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford Medical Publications, 1998. p. 369-78.
4. Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. *Krause Alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca; 1998.
5. Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. 2<sup>nd</sup> edition. New York: Oxford University Press; 1997.
6. -Monteiro CA, Mondini L, Costa RB. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(3): 251–8. doi.org/10.1590/S0034-89102000000300007 .
7. De Klerk NH, English DR, Armstrong BK. A review of the effects of random measurement error on relative risk estimates in epidemiological studies. *Int J Epidemiol*. 1989;18(3):705–12. doi: 10.1093/ije/18.3.705
8. Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti SA, Lima-Costa MFF. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol*. 2003;6(3):209-19.
9. Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validation of Food Frequency Questionnaires - FFQ: methodological considerations. *Rev. bras. epidemiol*. 2003;6(3):200–8. doi.org/10.1590/S1415-790X2003000300003 .

10. Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(1):171–4.
11. Silva TA, Vasconcelos SML. Procedimentos metodológicos empregados em questionários de frequência alimentar elaborados no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev Nutr.* 2012; 25(6): 785–97. doi: 10.1590/S1415-52732012000600010. doi.org/10.1590/S1415-52732012000600010.
12. Willet W. *Nutritional Epidemiology.* New York: Oxford University Press; 1998.
13. Gibson RS. Validity in dietary assessment methods. In: Gibson RS (Org.). *Principles of nutritional assessment.* New York: Oxford University Press; 2005. p. 149-60.
14. Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in studies of the accuracy of dietary questionnaire measurements: conceptual issues. *Am J Clin Nutr.* 1997;65(4 Suppl):1232–9.
15. Potischman N. Biologic and methodologic issues for nutritional biomarkers. *J Nutr.* 2003; 133 (Suppl 3):875–80.
16. Pufulete M, Emery PW, Nelson M, Sanders TAB. Validation of a short food frequency questionnaire to assess folate intake. *Br J Nutr.* 2002; 87: 383-90.
17. Vasconcelos SML, Goulart MOF, Moura JBF, Manfredini V, Benfato MS, Kubota LT. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para sua determinação. *Quím. Nova* 2007;30(5):1323–38. doi.org/10.1590/S0100-40422007000500046.
18. Jenab M, Slimani N, Bictash M, Ferrari P, Bingham SA. Biomarkers in nutritional epidemiology: applications, needs and new horizons. *Hum Genet.* 2009;125(5-6):507–25. doi: 10.1007/s00439-009-0662-5.
19. Trugo NMF, Torres AG. Indicadores Bioquímicos na Avaliação do estado nutricional. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP (Org). *Epidemiologia nutricional.* 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006, p. 127-48. doi: 10.1079/BJN2001518.

20. Kaaks R, Ferrari P, Ciampi A, Plummer M, Riboli E. Uses and limitations of statistical accounting for random error correlations, in the validation of dietary questionnaire assessments. *Public Health Nutr.* 2002; 5(6A):969–76. Doi: 10.1079/PHN2002380.
21. Malekshah AF, Kimiagar M, Saadatian-Elahi M, Pourshams A, Nourai M, Gogiani G, *et al.* Validity and reliability of a new food frequency questionnaire compared to 24 h recalls and biochemical measurements: pilot phase of Golestan cohort study of esophageal cancer. *Eur J Clin Nutr.* 2006; 60(8): 971–7. doi:10.1038/sj.ejcn.1602407 .
22. Zhang Y, Cao J, Chen W, Yang J, Hao D, Zhang Y, *et al.* Reproducibility and relative validity of a food frequency questionnaire to assess intake of dietary flavonol and flavone in Chinese university campus population. *Nutr Res.* 2010; 30(8):520–26. doi: 10.1016/j.nutres.2010.07.001
23. Mirmiran P, Esfahani FH, Mehrabi Y, Hedayati M, Azizi F. Reliability and relative validity of an FFQ for nutrients in the Tehran lipid and glucose study. *Public Health Nutr.* 2010; 13(5):654–62. doi: 10.1017/S1368980009991698.
24. Boeing H, Bohlscheid-Thomas S, Voss S, Schneeweiss S, Wahrendorf J. The relative validity of vitamin intakes derived from a food frequency questionnaire compared to 24-hour recalls and biological measurements: results from the EPIC pilot study in Germany. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Int J Epidemiol.* 1997; 26 (Suppl 1):82–90. doi:10.1093/ije/26.suppl\_1.S82
25. Talegawkar SA, Johnson EJ, Carithers TC, Taylor HA, Bogle ML, Tucker KL. Carotenoid intakes, assessed by food-frequency questionnaires (FFQs), are associated with serum carotenoid concentrations in the Jackson Heart Study: validation of the Jackson Heart Study Delta NRI Adult FFQs. *Public Health Nutr.* 2008; 11(10): 989–97. doi:10.1017/S1368980007001310.
26. Yoshino K, Nishide M, Sankai T, Inagawa M, Yokota K, Moriyama Y, *et al.* Validity of brief food frequency questionnaire for estimation of dietary intakes of folate, vitamins B6 and B12, and their associations with plasma homocysteine

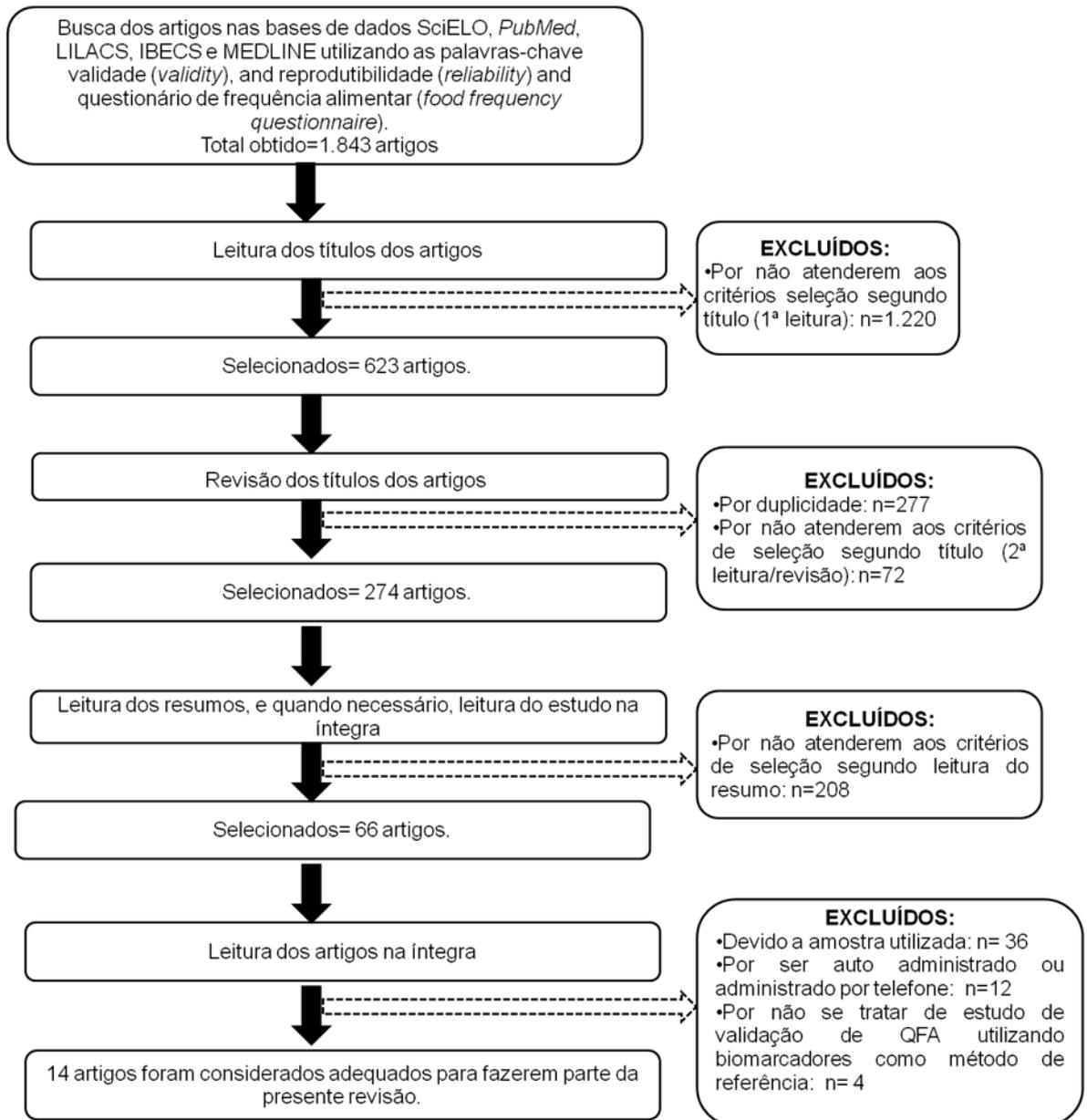
- concentrations. *Int J Food Sci Nutr.* 2010; 61(1): 61–7. doi/abs/10.3109/09637480903286363.
27. Braakhuis AJ, Hopkins WG, Lowe TE, Rush EC. Development and validation of a food-frequency questionnaire to assess short-term antioxidant intake in athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2011; 21(2):105–12.
28. MacIntyre UE, Venter CS, Vorster HH. A culture-sensitive quantitative food frequency questionnaire used in an African population: 2. Relative validation by 7-day weighted records and biomarkers. *Public Health Nutr.* 2001;4(1):63–71. doi: 10.1079/PHN200041.
29. Wu H, Gozdzik A, Barta JL, Wagner D, Cole DE, Vieth R, *et al.* The development and evaluation of a food frequency questionnaire used in assessing vitamin D intake in a sample of healthy young Canadian adults of diverse ancestry. *Nutr Res.* 2009; 29(4):255–61. doi: 10.1016/j.nutres.2009.03.006..
30. Toft U, Kristoffersen L, Ladelund S, Bysted A, Jakobsen J, Lau C, *et al.* Relative validity of a food frequency questionnaire used in the Inter99 study. *Eur J Clin Nutr.* 2008; 62(8):1038–46.
31. Frankenfeld CL, Patterson RE, Kalthorn TF, Skor HE, Howald WN, Lampe JW. Validation of a soy food frequency questionnaire with plasma concentrations of isoflavones in US adults. *J Am Diet Assoc.* 2002; 102(10):1407–13. doi: 10.1016/s0002-8223(02)90313-5
32. Cantwell MM, Gibney MJ, Cronin D, Younger KM, O'Neill JP, Hogan L, *et al.* Development and validation of a food-frequency questionnaire for the determination of detailed fatty acid intakes. *Public Health Nutr.* 2005; 8(1):97–107. doi: 10.1079/PHN2004668
33. Kabagambe EK, Baylin A, Allan DA, Siles X, Spiegelman D, Campos H. Application of the method of triads to evaluate the performance of food frequency questionnaires and biomarkers as indicators of long-term dietary intake. *Am J Epidemiol.* 2001; 154(12):1126–35. doi: 10.1093/aje/154.12.1126.

34. Mohammadifard N, Omidvar N, Houshiarrad A, Neyestani T, Naderi G-A, Soleymani B. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for assessment of fruit and vegetable intake in Iranian adults(\*). *J Res Med Sci.* 2011; 16(10):1286–97.
35. Tangney CC, Shekelle RB, Raynor W, Gale M, Betz EP. Intra- and interindividual variation in measurements of beta-carotene, retinol, and tocopherols in diet and plasma. *Am J Clin Nutr.* 1987;45(4):764–69.
36. Hunter D. Biochemical indicators of dietary intake. In: Willett, W.C. (org.) *Nutritional epidemiology.* 2<sup>nd</sup> edition. New York: Oxford University Press; 1998. p. 174-243.
37. Yokota RTC, Miyazaki ES, Ito MK. Método das tríades na validação do consumo alimentar com biomarcadores. *Cad. Saúde Pública* 2010; 26(11):2027–37. doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100004
38. Pomerleau J, Lock K, McKee M. The burden of cardiovascular disease and cancer attributable to low fruit and vegetable intake in the European Union: differences between old and new Member States. *Public Health Nutr.* 2006;9(5):575–83. doi: 10.1079/PHN2005910.
39. Bazzano LA, Serdula MK, Liu S. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of cardiovascular disease. *Curr Atheroscler Rep.* 2003; 5(6):492–99.
40. Smith RA. *Handbook of cancer prevention.* França: IARC Press; 2003.
41. El-Soheby A, Baylin A, Kabagambe E, Ascherio A, Spiegelman D, Campos H. Individual carotenoid concentrations in adipose tissue and plasma as biomarkers of dietary intake. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(1):172–79.
42. Block G, Norkus E, Hudes M, Mandel S, Helzlsouer K. Which plasma antioxidants are most related to fruit and vegetable consumption? *Am J Epidemiol.* 2001;154(12):1113–18. doi:10.1093/aje/154.12.1113

43. Thurnham DI, Northrop-Clewes CA. Optimal nutrition: vitamin A and the carotenoids. *Proc Nutr Soc.* 1999; 58(2):449–57.
44. Johnson EJ, Suter PM, Sahyoun N, Ribaya-Mercado JD, Russell RM. Relation between beta-carotene intake and plasma and adipose tissue concentrations of carotenoids and retinoids. *Am J Clin Nutr.* 1995; 62(3):598–03.
45. Yong LC, Forman MR, Beecher GR, Graubard BI, Campbell WS, Reichman ME, *et al.* Relationship between dietary intake and plasma concentrations of carotenoids in premenopausal women: application of the USDA-NCI carotenoid food-composition database. *Am J Clin Nutr.* 1994;60(2):223–30.
46. Zhang S, Tang G, Russell RM, Mayzel KA, Stampfer MJ, Willett WC, *et al.* Measurement of retinoids and carotenoids in breast adipose tissue and a comparison of concentrations in breast cancer cases and control subjects. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(3):626–32.
47. Mino M, Nagamatu M. An evaluation of nutritional status of vitamin E in pregnant women with respect to red blood cell tocopherol level. *Int J Vitam Nutr Res.* 1986; 56(2):149–53.
48. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. *Epidemiologia nutricional.* São Paulo. Atheneu; 2007.
49. Vaz JS, Deboni F, Azevedo MJ, Gross JL, Zelmanovitz T. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. *Rev Nutr.* 2006;19(4):489–500. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000400008>.
50. Guillard JC, Lequeu B, Oliveira EG. *As vitaminas do nutriente ao medicamento.* São Paulo: Santos, 1995.
51. Franco G. *Tabela de composição química dos alimentos.* São Paulo: Atheneu;1992.
52. Jacob RA, Skala JH, Omaye ST. Biochemical indices of human vitamin C status. *Am J Clin Nutr.* 1987;46(5):818–26.

53. Mascher H. Determination of total pyridoxal in human plasma following oral administration of vitamin B6 by high-performance liquid chromatography with post-column derivatization. *J Pharm Sci.* 1993;82(9):972–74. doi: 10.1002/jps.2600820921.
54. Willet WC. Does low vitamin B6 intake increase the risk of coronary heart disease? In Reynolds RD, Leklem JE (Org): *Vitamin b6: its role in health and disease.* New York: ALAN R;1985. p.337-46.
55. Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, Caballero B, et al. *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença.* Barueri: Manole; 2003.
56. Mason JB. Biomarkers of nutrient exposure and status in one-carbon (methyl) metabolism. *J Nutr.* 2003; 133 (Suppl 3):941–47.
57. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas.* Barueri: MANOLE; 2005.
58. Newton HM, Sheltawy M, Hay AW, Morgan B. The relations between vitamin D2 and D3 in the diet and plasma 25OHD2 and 25OHD3 in elderly women in Great Britain. *Am J Clin Nutr.* 1985; 41(4):760–64.
59. Lips P, van Ginkel FC, Jongen MJ, Rubertus F, van der Vijgh WJ, Netelenbos JC. Determinants of vitamin D status in patients with hip fracture and in elderly control subjects. *Am J Clin Nutr.* 1987;46(6):1005–10.
60. Bingham SA. Biomarkers in nutritional epidemiology. *Public Health Nutr.* 2002; 5(6A):821–27. doi: 10.1079/PHN2002368
61. Santos TMP, Vasconcelos SML. Ingestão de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> versus HAS: bases para o seu manejo e protocolo de investigação. *Rev Bras Hipertens.* 2012; 19(2): 48-52.
62. Spencer JPE, Abd El Mohsen MM, Minihane A-M, Mathers JC. Biomarkers of the intake of dietary polyphenols: strengths, limitations and application in

- nutrition research. *Br J Nutr.* 2008;99(1):12–22. doi: 10.1017/S0007114507798938.
63. Pérez-Jiménez J, Hubert J, Hooper L, Cassidy A, Manach C, Williamson G, *et al.* Urinary metabolites as biomarkers of polyphenol intake in humans: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(4):801–09. doi: 10.3945/ajcn.2010.29924.
64. Ghiselli A, Serafini M, Natella F, Scaccini C. Total antioxidant capacity as a tool to assess redox status: critical view and experimental data. *Free Radic Biol Med.* 2000; 29(11):1106–1114. doi:10.1016/S0891-5849(00)00394-4.



**Figura 1.** Sistematização da busca dos artigos

**Tabela 1.** Estudos de validação de Questionários de Frequência Alimentar (QFA) que utilizaram biomarcadores como método de referência. Maceió (AL), 2013.

Referência	Amostra	Nutrientes/componentes da dieta validados	Fonte do biomarcador (tecido /fluido biológico)		Método de validação <sup>1</sup>	Resultados Nutrientes/componentes da dieta e CC <sup>2</sup>
			Coletado	Recomendado		
Boeing et al, 1997	92	Vitamina C	Plasma	Plasma ou soro	Método convencional	Vitamina C (0,36); Carotenoides (0,37); Retinol (0,21); Tocoferóis (0,18)
		Carotenoides (α e β-caroteno)	Plasma	Plasma		
		Retinol	Plasma	Ésteres de retinol no plasma		
		Tocoferol (α e γ –tocoferol)	Plasma	Plasma ou tecido adiposo		
Kabagambe et al, 2001	120	Tocoferol (α e γ-tocoferol)	Plasma e tecido adiposo	Plasma ou tecido adiposo	Método das tríades	Plasma: α-tocoferol (0,06), γ-tocoferol (0,32); α-caroteno(0,36), β-caroteno (0,38), β-criptoxantina ( <b>0,58</b> ), licopeno (0,26), zeaxantina + luteína (0,27)
		Carotenoides (α e β-caroteno, β-criptoxantina, licopeno, luteína + zeaxantina)	Plasma e tecido adiposo	Plasma		
		Ácidos graxos	Tecido adiposo	Tecido adiposo		

MacIntyre et al, 2001	74	Proteína (nitrogênio)	Urina 24 horas	Urina 24 horas	Método convencional	Proteína (-0,07)
Frankenfeld et al, 2002	77	Flavonóides: Isoflavonas (Daidzeína, ginesteína)	Plasma	Não há consenso	Método convencional <sup>3</sup>	QFA1: ginesteína <b>(0,53)</b> , daidzeína <b>(0,45)</b>  QFA2: ginesteína <b>(0,46)</b> , daidzeína <b>(0,45)</b>
Cantwell et al, 2005	84	Ácido linoleico Ácidos graxos trans	Tecido adiposo	Tecido adiposo	Método convencional	Ácido linoleico <b>(0,58)</b> , ácidos graxos trans (0,17)
Malekshah et al, 2006	131	Vitamina C Retinol tocoferol (α-tocoferol) carotenoides (β-caroteno).	Soro Soro Soro Soro	Plasma ou soro Ésteres de retinol no plasma Plasma ou tecido adiposo Plasma	Método convencional	Acido ascórbico (0,35); Retinol(0,32); α-tocoferol (0,06); β-caroteno (0,37);  Proteína (0,37).
		Proteína (nitrogênio)	Urina 24 horas	Urina 24 horas		
Talegawkar et al, 2008	402	Carotenoides (α e β-caroteno, β-criptoxantina, luteína+zeaxantina, licopeno)	Plasma	Plasma	Método convencional <sup>3</sup>	QFA 1: α-caroteno (0,35), β-caroteno (0,26), β-criptoxantina (0,34), luteína + zeaxantina (0,15), licopeno (0,19)

						QFA2: $\alpha$ -caroteno (0,21), $\beta$ -caroteno (0,28), $\beta$ -criptoxantina (0,26), luteína + zeaxantina (0,17), licopeno (0,14)
Toft et al , 2007	264	Carotenoides ( $\alpha$ e $\beta$ -caroteno, luteína, zeaxantina, $\beta$ -criptoxantina e licopeno)	Plasma	Plasma	Método convencional <sup>4</sup>	Homens: $\alpha$ -caroteno (0,47), $\beta$ -caroteno (0,39), luteína (0,38), zeaxantina (0,24), $\beta$ -criptoxantina (0,39), licopeno (0,03); Proteína (0,35)
		Proteínas (nitrogênio)	Urina 24 horas	Urina 24 horas		Mulheres: $\alpha$ -caroteno (0,38), $\beta$ -caroteno (0,24), luteína (0,23), zeaxantina (0,24), $\beta$ -criptoxantina (0,26), licopeno (0,04); Proteína (0,25)
Wu et al, 2009	105	Vitamina D [25(OH)D]	Soro	Plasma ou soro	Método convencional	25(OH)D ( <b>0,48</b> )
Mirmiran et al, 2010	132	Colesterol	Soro	Não há biomarcador ideal	Método das tríades	Colesterol (0,31); Retinol (0,21); $\beta$ -caroteno (0,38); $\alpha$ -tocoferol (0,28); proteína (0,21); Potássio (0,37)
		Retinol	Plasma	Ésteres de retinol no plasma		
		Carotenoides ( $\beta$ -caroteno)	Plasma	Plasma		
		Tocoferol ( $\alpha$ -tocoferol)				

		Proteína (nitrogênio)	Plasma	Plasma ou tecido adiposo		
		Potássio	Urina 24 horas	Urina 24 horas		
			Urina 24 horas	Urina 24 horas		
Yoshino et al, 2010	579	Ácido fólico (folato)	Soro	Eritrócitos	Método convencional	Folato (0,10); Vitamina B <sub>12</sub> (0,22); Vitamina B <sub>6</sub> (0,08)
		Vitamina B <sub>6</sub>	Soro	Plasma		
		Vitamina B <sub>12</sub>	Soro	Soro		
Zhang et al, 2010	92	Flavonóides: Flavanóis (quercitina, kaempferol, isoramnetina) e Flavonas (apigenina e luteolina)	Plasma	Não há consenso	Método das triades	Flavonóides totais <b>(0,52)</b> , flavona <b>(0,41)</b> , quercetina (0,32), isoramnetina (0,34), apigenina (0,36), luteolina (0,38), kaempferol <b>(0,44)</b>
Braakhuis et al, 2011	63	Antioxidantes (CAOT) <sup>5</sup>	Plasma	Plasma	Método convencional	Antioxidantes totais (0,28); Suplemento de vitamina C <b>(0,73)</b> ; Cereais <b>(0,55)</b> ; Cerveja <b>(0,51)</b> ; Vinho <b>(0,51)</b>
Mohammadifard et al, 2011	123	Vitamina C (ácido ascórbico)	Plasma	Plasma ou soro	Método convencional <sup>6</sup>	QFA- 1 <sup>a</sup> aplicação: vitamina C ( <b>0,55</b> ), β-caroteno <b>(0,47)</b> ; Retinol

Carotenoides ( $\beta$ -caroteno)	Plasma	(0,28)
Retinol	Ésteres de retinol no plasma	QFA- 2ª aplicação: vitamina C ( <b>0,52</b> ), $\beta$ - caroteno ( <b>0,45</b> ); Retinol (0,35)

---

<sup>1</sup>Classificado nessa revisão em dois métodos: (1) o método de validação aqui denominado “convencional”, comparando a ingestão estimada pelo QFA *versus* ingestão obtida pela análise do biomarcador, e, (2) o método das tríades, que consiste na comparação do consumo de nutrientes utilizando um outro inquérito dietético (geralmente recordatório de 24 horas) além do próprio QFA, e o biomarcador; <sup>2</sup>Coeficiente de correlação: os valores em negrito são de CC considerados válidos para avaliação pelo QFA segundo Willet (1994); <sup>3</sup>Utilizou dois tipos diferentes de QFA; <sup>4</sup>Realizou a validação por sexo; <sup>5</sup>Capacidade antioxidante total; <sup>6</sup>Realizou duas aplicações de um mesmo QFA.

**2º artigo: artigo de resultados**

AMORIM, MF; AMORIM; JF; SILVA, TA; VASCONCELOS, SML. Validação de um questionário de frequência alimentar (QFA) para avaliar o consumo de Na, K e Mg de hipertensos e/ou diabéticos através do método das tríades. Artigo será submetido à Revista de Nutrição

**Título:** Validação de um questionário de frequência alimentar (QFA) para avaliar o consumo de Na, K e Mg de hipertensos e/ou diabéticos através do método das tríades<sup>1</sup>.

**Title:** Validation of a food frequency questionnaire (FFQ) to assess the intake of Na, K and Mg in hypertensive and / or diabetic by the method of triads.

**Título Abreviado:** Validação de QFA para hipertensos e/ou diabéticos através do método das tríades.

**Short title:** Validation of FFQ for hypertensive and / or diabetic by the method of triads.

**Autores:** Michele Ferro de Amorim<sup>2</sup>, Thays de Ataíde e Silva<sup>3</sup>, Jamile Ferro de Amorim<sup>3</sup>, Sandra Mary Lima Vasconcelos<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Artigo elaborado a partir da dissertação de Amorim, MF, intitulada “Método das tríades na validação de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para avaliar o consumo de sódio, potássio e magnésio de indivíduos hipertensos e/ou diabéticos”. Universidade Federal de Alagoas; 2014.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGNUT). Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil.

<sup>4</sup>Correspondência para: Sandra Mary Lima Vasconcelos. Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A. C. Simões, Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Telefones: (82) 3214-1160/1177. *E-mail:* <sandra-mary@hotmail.com>.

## RESUMO

Validação do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) pode ser realizada através da correlação das informações do recordatório 24horas (Rec24h), biomarcadores e do QFA. Este método é conhecido como método das tríades. **Objetivo:** avaliar a validade de sódio (Na), potássio (K) e magnésio (Mg) de um QFA para hipertensos e/ou diabéticos, do município de Maceió-AL, através do método das tríades. **Metodologia:** foram coletados dados socioeconômicos e antropométricos, aplicados três Rec24h, de um QFA e colhidos sangue e urina 24horas para dosagem dos minerais. Para análise, dos dados socioeconômicos e antropométricos utilizou-se o teste U de *Man-Whitney*, teste t para amostras independentes e o Qui-Quadrado. Para comparar as diferenças entre a ingestão de Na, K e Mg obtidas do QFA vs três Rec24h, aplicou-se o teste t pareado. Foi calculado coeficiente de correlação (CC) de *Pearson* para avaliar a associação entre a ingestão dos nutrientes pelos três métodos de avaliação da ingestão alimentar. O método das tríades foi aplicado para estimar o coeficiente de validade. **Resultados:** o QFA é válido para análise do Mg (CC=0,93). A ingestão de Na e K obtida dos biomarcadores foi significativamente maior ( $p<0,05$ ) quando comparado ao dos inquéritos, exceto quando comparada ao QFA com a quantificação do sal de adição ( $p=0,95$ ). **Conclusão:** o QFA é uma ferramenta precisa para estimar a ingestão de Mg em uma população de hipertensos e diabéticos. O uso deste instrumento pode ser útil para avaliar Na e K, porém acompanhado da quantificação do consumo de sal de adição, da análise do consumo de alimentos frescos fontes de potássio e, principalmente, do biomarcador de excreção urinária 24h.

**PALAVRAS-CHAVE:** questionário de frequência alimentar, estudos de validação, hipertensos, diabéticos, inquéritos alimentares.

## ABSTRACT

Validation of a Food Frequency Questionnaire ( FFQ ) , can be accomplished by correlating the information on the recall 24hours ( Rec24h ) , biomarkers and the FFQ . This method is known as a method of triads. **Objective:** To assess the validity of sodium ( Na ) , potassium ( K ) and magnesium ( Mg ) of a FFQ for hypertension and / or diabetes , the city of Maceió- AL , by the method of triads. **Methodology:** socioeconomic and anthropometric data , applied three Rec24h , a FFQ and collected blood and urine for 24 hours dosage of minerals were collected . For analysis of socioeconomic and anthropometric data used the Man- Whitney U , t test for independent samples and the chi-square test . To compare the differences between the intake of Na, K and Mg obtained from the FFQ vs three Rec24h , we applied the paired t test. Correlation coefficient ( CC ) Pearson was calculated to assess the association between intake of nutrients by the three methods of assessment of dietary intake . The method of triads was applied to estimate the validity of coefficients . **Results:** The FFQ is valid for analysis of Mg ( CC = 0.93). The intake of Na and K obtained biomarkers were significantly higher (  $p < 0.05$  ) when compared to the surveys , except when compared to the FFQ to quantify the addition salt (  $p = 0.95$  ) . **Conclusion:** The FFQ is a need to estimate the intake of Mg in a population of hypertensive and diabetic tool. Use of this tool can be useful to assess Na and K , but accompanied by quantifying the consumption of added salt , the analysis of the consumption of fresh food sources of potassium and especially the biomarker of urinary excretion 24h .

**KEYWORDS :** food frequency questionnaire, validation studies, hypertensive, diabetic, dietary surveys.

## INTRODUÇÃO

Mudanças comportamentais provocadas pela modernidade contribuem para o aumento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como hipertensão e diabetes, em todo o mundo. O sedentarismo, o estresse, e a alimentação inadequada, destacando-se o aumento no consumo de alimentos ricos em carboidratos simples, sódio (Na), gordura e pobres em fibras, vitaminas e outros minerais como cálcio, potássio (K) e magnésio (Mg), são alguns dos fatores determinantes desse aumento<sup>1</sup>. Com base nisso, pesquisadores de todo mundo têm se voltado cada vez mais para estudar a influência que os hábitos alimentares exercem sobre o aparecimento de DCNT, demonstrando a estreita relação entre a causalidade destas e os fatores da alimentação<sup>2</sup>.

Vasconcelos<sup>3</sup> em seu estudo de revisão apresentou evidências científicas que dão suporte à associação de fatores dietéticos, como por exemplo, Na, K e Mg, com as doenças cardiovasculares, incluindo a doença arterial coronariana, dislipidemia e hipertensão.

O Na é considerado importante fator no desenvolvimento e na intensidade da hipertensão. O excesso deste mineral, de início, eleva a pressão arterial por aumento da volemia e conseqüentemente aumento do débito cardíaco. Em seguida, por mecanismos de auto-regulação, há aumento da resistência vascular periférica, mantendo elevados os níveis de pressão arterial<sup>4</sup>.

Um mineral antagonista aos efeitos provocados pelo consumo elevado de Na é o K. Este mineral induz a queda de pressão arterial por meio do aumento da natriurese, diminuição da secreção da renina e norepinefrina e aumento da secreção de prostaglandinas. Além disso, o consumo adequado do K pelos indivíduos diabéticos é de grande importância, uma vez que estes pacientes apresentam perdas hidroeletrólíticas importantes o que implica em diminuição deste mineral no organismo<sup>4,5</sup>. O Mg atua modulando o transporte da glicose através das membranas, estando envolvido em diversas reações enzimáticas que influem na oxidação da glicose, podendo a sua deficiência contribuir para resistência à insulina, ou ser conseqüência dela. Na hipertensão, o Mg atua inibindo a contração da musculatura lisa vascular desempenhando um papel importante na regulação da pressão arterial como vasodilatador<sup>6,7,8,9</sup>.

Para a avaliação do consumo alimentar, os métodos de escolha são os inquéritos alimentares, uma vez que através deles podem-se caracterizar os padrões dietéticos vigentes em uma dada população e sua evolução ao longo do tempo<sup>10</sup>. O

Recordatorio 24 horas (Rec24h) é o método mais utilizado para avaliar consumo atual e o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para verificar a associação de dieta e DCNT, uma vez que avalia a dieta por um longo período de tempo, considerando assim o tempo de exposição mais importante que o consumo de alimentos de alguns dias específicos<sup>11,12,13,14,15,16,17</sup>.

É importante ressaltar que a ingestão dietética não pode ser estimada sem erros devido à variabilidade da dieta. No entanto, é possível minimizá-los de modo a quantificar a ingestão de nutrientes especialmente com instrumentos não transversais, como é o caso do QFA, através de estudos de validação. A validação de um QFA tem como minimizar os erros na estimativa de avaliação do consumo de modo a garantir que o instrumento seja capaz de medir o que se propõe a medir<sup>18</sup>.

Ao analisar e discutir os procedimentos metodológicos empregados nos QFAs elaborados no Brasil, Silva & Vasconcelos<sup>19</sup> observaram que apenas 45,5% dos artigos revisados testaram a validade do QFA e 50% utilizaram um Rec24h para realizar a validação.

Na prática, a comparação entre os resultados oriundos do QFA e de vários Rec24h é bastante utilizada nos estudos como técnica de validação<sup>20</sup>.

Além desta metodologia, a análise de indicadores bioquímicos também pode ser de grande utilidade na validação do QFA, uma vez que são métodos bastante objetivos, pois comparados aos inquéritos alimentares, não são afetados pela qualidade da informação obtida nas entrevistas<sup>21</sup>. Porém é importante destacar que os biomarcadores não substituem os métodos tradicionais de avaliação de consumo alimentar, uma vez que nem todos os nutrientes possuem marcadores biológicos<sup>22</sup>.

A avaliação bioquímica da ingestão dos minerais Na e K em urina e Mg em sangue, foi realizada neste estudo considerando que cerca de 80 a 90% do K e mais de 95% do quantitativo de Na ingerido é excretado na urina. Assim, a excreção urinária de 24 horas constitui um excelente marcador do seu consumo diário<sup>23,24</sup>. Neste sentido, recentemente, Santos & Vasconcelos<sup>25</sup>, sugeriram protocolo de avaliação da ingestão de Na e K, em que além da aplicação dos métodos tradicionais de avaliação de consumo alimentar, seja feita a análise de sua excreção urinária de 24 horas.

Quanto ao Mg, seu *status* no organismo pode ser avaliado em vários compartimentos biológicos, sendo sua concentração determinada frequentemente em soro/plasma. Cerca de 75% do Mg presente no plasma é filtrado pela membrana glomerular. Em condições normais, apenas 3 a 5% do Mg filtrado é excretado na urina e o restante é reabsorvido pelos túbulos proximais e alça de henle<sup>26,27,28</sup>. Desta forma, a avaliação do Mg sérico revela melhor seu *status* quando comparado ao biomarcador urinário do mineral.

Segundo Kaaks<sup>29</sup>, quando se dispõe de informações oriundas do QFA, Rec24h e biomarcadores, o uso da técnica de triangulação, também conhecido como

método de tríades, pode ser aplicado. Este vem sendo utilizado para validar instrumentos de avaliação de consumo alimentar, incluindo o QFA e permite a comparação do consumo de alimentos, estimado pelos três métodos com a “verdadeira ingestão”.

Por meio deste método, problemas de erros correlacionados entre medidas repetidas são evitados, uma vez que assume que erros aleatórios oriundos do QFA, Rec24h e de marcadores bioquímicos, presente em todas as três medições, são independentes, considerando que cada medição mostra uma relação linear com a verdadeira ingestão<sup>29</sup>.

Diante do exposto, e da necessidade de utilização de instrumentos válidos para avaliação do consumo alimentar dos indivíduos, este trabalho validou a estimativa da ingestão de Na, K e Mg de um QFA elaborado para hipertensos e/ou diabéticos, do município de Maceió-AL, através do método das tríades.

## **MÉTODOS**

Estudo de delineamento transversal com amostra composta por 51 indivíduos hipertensos e/ou diabéticos do bairro de Fernão Velho localizado no município de Maceió-AL. A pesquisa teve duração de sete meses e ocorreu entre o período de abril a novembro de 2013.

Foram excluídos da pesquisa hipertensos e/ou diabéticos com idade superior a 60 anos e indivíduos que não completaram a coleta de dados. Foram coletados dados sociais, de estilo de vida, antropométricos, dietéticos (QFA e Rec24h) e bioquímicos (amostra de sangue e urina de 24 horas).

A pesquisa consistiu de três etapas: 1) aplicação de questionário socioeconômico e antropométrico (QSEA), juntamente com o primeiro Rec24h, 2) aplicação do segundo Rec24h e do QFA, 3) coleta de sangue e de urina de 24 horas e administração do terceiro Rec24h.

### **Avaliação socioeconômica e antropométrica**

Os participantes da pesquisa responderam ao questionário socioeconômico e antropométrico (QSEA), onde constam dados pessoais (nome, sexo, data de nascimento, telefone), de estilo de vida (tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, atividade física, uso de medicamento), estado civil, escolaridade, ocupação, classificação econômica, peso, altura, IMC e circunferência da cintura (CC) e do pescoço (CP).

Foram considerados tabagistas, consumidores de bebidas alcoólicas e praticantes de atividade física os indivíduos que relataram no momento fumar, ingerir bebidas alcoólicas ou praticarem alguma atividade física independentemente da frequência.

A partir do cálculo do IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), a classificação foi feita através do recomendado pela Organização Mundial de Saúde<sup>30</sup>. Mulheres com valores de CC  $\geq$  80 cm e homens com valores  $\geq$  94 cm foram considerados portadores de obesidade abdominal<sup>31</sup>.

O ponto de corte para CP, marcador de síndrome metabólica, foi considerado de  $\geq$  39 cm para homens e  $\geq$  35 cm para mulheres<sup>32</sup>.

A classificação econômica foi realizada através do Critério de Classificação Econômica Brasil-CCBE. Este instrumento utiliza o levantamento de características como: a posse de alguns itens domiciliares (geladeira, televisão, automóvel e etc) e grau de instrução do chefe da família. É feita uma atribuição de pontos de acordo com a quantidade de bens selecionados e para cada resposta em relação ao grau de instrução. Em seguida é realizada a divisão da população em estratos conforme o total de pontos obtidos.

## **Avaliação dietética**

### **Recordatório 24 horas**

Foram aplicados três Rec24h, em três momentos distintos, em dias não consecutivos, sendo um deles correspondente a um dia de fim de semana conforme recomenda a literatura<sup>13,33,34</sup>.

Ilustrações de medidas caseiras e de porções de alimentos foram utilizadas para obter informações mais precisas sobre o consumo alimentar<sup>35</sup>.

### **Questionário de frequência alimentar**

O QFA utilizado na presente pesquisa foi elaborado e validado em pesquisa de dissertação de mestrado intitulada: "*Validade e reprodutibilidade de um modelo de questionário de frequência alimentar elaborado para hipertensos e/ou diabéticos do sistema HIPERDIA-MS de Maceió/AL*". (Anexo1).

Para a elaboração deste QFA foram utilizadas informações dietéticas obtidas do banco de dados de 1.603 Rec24h coletados em estudo dietético prévio realizado com indivíduos hipertensos e/ou diabéticos cadastrados no Sistema de Informação de Hipertensos e Diabéticos do Ministério da Saúde (SISHIPERDIA-MS) do município de Maceió, de modo a obter um QFA específico para população estudada. O QFA utilizado é do tipo quantitativo, com 126 itens alimentares, dividido em 14 grupos: frutas e suco de frutas, verduras, tubérculos e derivados, cereais e massas, condimentos, óleos e gorduras, leite e derivados, leguminosas, carnes, embutidos, doces, sopas e bebidas. Neste, constam três tamanhos de porção: pequena, média (porção de referência) e grande e, a frequência de consumo alimentar é dividida em

diária, semanal, mensal e anual; cada uma destas categorias incluem as opções quanto ao o número de vezes (0 a >10) que o alimento é habitualmente consumido.

Foi aplicado apenas um QFA, em um único momento, juntamente com a segunda aplicação do Rec24h.

### **Análise dos inquéritos dietéticos**

Os inquéritos dietéticos (ingestão de Na, K e Mg) foram calculados utilizando o Programa de Apoio à Nutrição- *NutWin* da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e tabelas de composição de alimentos<sup>36,37</sup>.

### **Marcadores bioquímicos**

Foram coletados 5 ml de sangue venoso dos indivíduos participantes, após jejum de oito horas, previamente orientados, para análise do Mg. As amostras foram coletadas por meio de punção da veia basilica mediana direita com auxílio de torniquete de acordo com o que recomenda a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e Medicina Laboratorial<sup>38</sup> para coleta de sangue venoso.

A coleta de urina de 24 horas foi realizada mediante orientação, com fornecimento dos recipientes de coleta e a amostra utilizada para análise da excreção urinária de 24 horas de Na e K.

As análises das coletas foram realizadas no laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Os resultados finais do Mg sérico e Na e K urinários foram convertidos em mg/dL para efetuar a análise estatística.

### **Análise estatística**

Inicialmente foi realizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a aderência dos resultados a uma distribuição normal. Para comparação entre o sexo, foram utilizados o teste U de *Man-Whitney* para idade, teste T para amostras independentes para avaliação antropométrica e Qui-Quadrado para escolaridade, CCEB e estilo de vida (tabagismo, etilismo e atividade física).

A transformação logarítmica neperiana foi utilizada em todos os nutrientes, pois os mesmos não apresentavam distribuição gaussiana, através do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Uma vez com distribuição simétrica, médias e desvios-padrão foram obtidos para o Rec24h e para os QFAs. Foi utilizado o teste t pareado para comparar as diferenças entre a ingestão média dos nutrientes obtida pelo QFA e os três Rec24h.

Foi calculado coeficiente de correlação de *Pearson* para avaliar a associação linear entre a ingestão dos nutrientes estimada pelos três métodos de avaliação da ingestão alimentar (QFA, Rec24h e biomarcadores).

Utilizou a recomendação de Willet<sup>39</sup> para analisar o resultado da correlação entre os métodos utilizados, onde o mesmo afirma que, para um instrumento de avaliação do consumo alimentar obter aceitável validade, os coeficientes de correlação entre dois métodos de avaliação da dieta deve estar entre 0,4 e 0,7.

O método das tríades foi usado para estimar o coeficiente de validade entre a verdadeira ingestão, e a ingestão estimada pelo QFA, Rec24h e biomarcadores. **(Figura 1).**

O nível de significância adotado foi de 5%, e todas as análises foram realizadas utilizando o software SPSS, versão 11.5.

### **Aspectos éticos**

Todos os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), sob o número do processo, 14412313.0.0000.5013.

## **RESULTADOS**

Fizeram parte do estudo 51 indivíduos com idade média de  $49,35 \pm 8,34$  anos, sendo 72,54% mulheres (n=37) e 27,45% homens (n=14), dos quais 35,29% (n=18) apresentavam hipertensão, 37,25% (n=19) hipertensão e diabetes e 27,45% (n=14) diabetes. O perfil sócioeconômico, antropométrico e de estilo de vida, segundo sexo está apresentado na tabela 1. Diferenças significativas entre os sexos foram observadas apenas quanto ao IMC ( $p = 0,04$ ) e CP ( $p = 0,00$ ) **(Tabela 1).**

Em relação ao perfil antropométrico, a média de IMC entre os indivíduos foi de  $30,65 \pm 5,67$  kg/m<sup>2</sup>, caracterizando obesidade grau I. A frequência de obesidade foi de 59,45% (n=22) entre as mulheres e de 35,71% (n=5) entre os homens. 97,29% (n=36) das mulheres e 50% (n=7) dos homens apresentavam obesidade abdominal. **(Tabela 1).**

Todos os indivíduos portadores de hipertensão com ou sem diabetes associado (n=36/51, 70,58%) participantes da pesquisa faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos. Considerando o cuidado ético para manutenção do medicamento, um possível viés imposto pela característica da população, comparou-se os níveis de excreção urinária de Na e K de três maneiras: (1) hipertensos (n=36, todos em uso de anti-hipertensivos) *versus* não hipertensos (n= 15); os resultados revelaram que não houve diferenças entre grupos na EU24h de Na (  $3864,62 \pm 2119,32$  mg vs  $4153,14 \pm 1785,21$ mg,  $p=0,65$ ) e K (  $3523,06 \pm 2535,38$  mg vs  $2980,07 \pm 2470,94$  mg,  $p=0,49$ ).

(2) hipertensos segundo classe de medicamento, sob duas perspectivas: (2.1) hipertensos em uso de diurético vs hipertensos em uso de outros anti-hipertensivos não diuréticos; para esta análise os resultados também revelaram que não houve diferenças, tanto na EU24h de Na ( 6784,25 ± 4639,93 mg vs 6071,62 ± 5532,24,  $p=0,69$ ) e K (3280,01 ± 2377,92 mg vs 4060,29 ± 3022,86,  $p=0,43$ ). Por fim (2.2) hipertensos em uso de diurético (D) e/ou inibidor da enzima conversora da angiotensina (IECA).

Este último grupo subdividiu-se em três subgrupos (Sg) para efeito de comparação: Sg1 em uso de D, Sg 2 em uso de D + IECA e Sg 3 em uso de IECA. Mais uma vez não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. Grupos Sg1 vs Sg2 EUNa 6000,62 ± 3411,41 mg vs 6567,46 ± 5912,72,  $p=0,85$  e K 3618,14± 2443,81 mg vs 2577,69 ± 2634,05,  $p=0,49$ ; grupos Sg1 vs Sg3 EUNa 6000,62 ± 3411,41 mg vs 3870,69 ± 2712,  $p=0,33$  e K 3618,14± 2443,81 mg vs 3892,37 ± 3455,58,  $p=0,77$ ; grupos Sg2 vs Sg3 EUNa 6567,46 ± 5912,72 mg vs 3870,69 ± 2712,  $p=0,29$  e K 2577,69± 2634,05 mg vs 3892,37 ± 3455,58,  $p=0,55$ . Estes resultados revelam que os medicamentos não interferiram na excreção urinária de Na e K de modo a comprometer os resultados. Vale salientar que diuréticos e IECA são os medicamentos anti-hipertensivos que atuam direta e indiretamente no metabolismo desses minerais, por isso foram realizadas as análises supracitadas.

A ingestão dos minerais Mg, K e Na avaliados pelo QFA e Rec24h está apresentada na figura 2A. Comparando a ingestão obtida pelo QFA com os três Rec24h, observou-se que esta foi maior quando avaliada pelo QFA para os três nutrientes ( $p < 0,05$ ).

Verificou-se que, a ingestão de Na baseada no Rec24h (1251,9mg ±747,35) e QFA (1803,54mg ±1052,64) foi significativamente menor ( $p<0,05$ ) que aquela obtida por meio do biomarcador (6575,8mg ± 4710,61). O mesmo aconteceu com o K, onde a ingestão revelada pelo biomarcador foi de 3374,01mg (±2505,12), enquanto que a do Rec24h e QFA foi de 2439,55mg (±1754,27) e 3192,2mg (±2107,46), respectivamente.

Quanto ao sódio, foi quantificado o consumo *per capita* de NaCl a partir da informação de consumo de sal de adição pela família (tempo de consumo de 1Kg de sal vs número de residentes no domicílio consumidores de sal). Os níveis de ingestão de Na pelo QFA, considerando o sal de adição, foram semelhantes ( $p=0,95$ ) aos níveis obtidos via excreção em urina de 24horas (figura 2B). A tabela 2 apresenta os coeficientes de correlação de *Pearson* entre o QFA, Rec24h e biomarcadores. Através desta análise foi possível observar que ao relacionar o QFA com o Rec24h, o QFA demonstrou ser válido para avaliar a ingestão de Na, uma vez que o coeficiente de correlação entre estes dois métodos foi maior que 0,4 ( $r=0,44$ ). Coeficientes de correlação negativa foram encontrados entre o Rec24h e biomarcador para o K e entre

QFA e biomarcador para o Na. Entretanto, estes resultados não foram estatisticamente significantes.

Na figura 3, além dos coeficientes de correlação já descritos na tabela 2, estão ilustrados os coeficientes de validade obtidos através da equação do método das tríades. Para estimativa da ingestão de Mg, o coeficiente de validade observado foi considerado alto (0,93); para o biomarcador e Rec24h os coeficientes de validade foram de 0,22 e 0,27, respectivamente. Quanto ao Na e K a impossibilidade de calcular o coeficiente de validade ocorreu devido aos coeficientes de correlação negativos verificados. Esta limitação é discutida por Ocké & Kaaks<sup>40</sup> em seu estudo de validação de QFA.

## DISCUSSÃO

A população apresentou um perfil de predominância de mulheres, adultas, com grau de instrução correspondente ao ensino fundamental incompleto e de classe econômica C2 (renda familiar média de 726 reais). Em relação ao estilo de vida, a maioria era não tabagista, não fazia uso de bebidas alcoólicas e não praticava atividade física.

Quanto ao perfil antropométrico dos hipertensos e diabéticos estudados, a elevada frequência de obesidade grau I com adiposidade abdominal e de CP elevada, somada ao perfil de estilo de vida e a presença de diabetes e/ou hipertensão, revela uma população de elevado risco cardiovascular.

Considerando o observado em relação às semelhanças de excreção urinária 24horas de Na e K dos indivíduos que fazem uso de medicamentos anti-hipertensivos e indivíduos que não fazem, bem como entre classes de anti-hipertensivos com ênfase nos diuréticos e IECA, resultado semelhante foi encontrado em estudo realizado por Santos & Vaconcelos<sup>25</sup>, no qual verificaram que não houve diferenças na excreção urinária desses minerais entre indivíduos hipertensos em tratamento medicamentoso.

O método de validação utilizado no presente estudo, método das tríades, é importante para estudos de validação, uma vez que através da aplicação do mesmo, erros correlacionados de medidas repetidas são evitados, assumindo que erros aleatórios provenientes dos três métodos (QFA, Rec24h e biomarcador) são independentes e cada um mostra uma relação com a verdadeira ingestão.

Este método também foi aplicado por outros autores. Mirmiran *et al.*<sup>41,3</sup> e Kabagambe *et al.*<sup>42</sup>, analisaram a validade de um QFA para avaliar carotenóides, tocoferol, retinol, proteína, K e ácidos graxos. Nestes estudos foram aplicados múltiplos Rec24h, dois QFAs e amostras biológicas (plasma, urina e tecido adiposo). Na presente pesquisa, no que se refere à ingestão alimentar dos minerais

Mg, K e Na avaliados pelos inquéritos utilizados, observou-se que esta foi maior quando avaliada pelo QFA para os três nutrientes, em comparação com o Rec24h.

Nesta situação, pode ter ocorrido uma possível subestimação atribuível ao Rec24h. Ao confrontar este resultado com os de outras pesquisas foi possível observar que no estudo de Black *et al.*<sup>43</sup>, houve uma subestimação de energia quando comparado os resultados oriundos do Rec24h com os obtidos através do método da água duplamente marcada.

Ao comparar a ingestão de Na e K oriundas dos inquéritos alimentares com a proveniente dos biomarcadores, fica evidente a complexidade dessa área de estudo: se por um lado revela a limitação classicamente reconhecida da informação pontual do Rec24h, traz à tona, no caso do K, a discussão da variabilidade da dieta, uma vez que os alimentos fonte deste nutriente, em sua maioria vegetais, não apresentam um consumo constante como as fontes de proteínas e carboidratos. Já no caso do Na, como as preparações calculadas pelas tabelas de composição de alimentos trazem o ingrediente sal como parte de uma receita padrão, numa quantidade proporcionalmente adequada, incute-se aí um viés, pois o uso do NaCl conforme verificado é muito mais elevado; atinge um quantitativo que ambos os instrumentos dietéticos não alcançam caso não incluam o rastreamento desse consumo específico. Estas são possibilidades que explicariam as diferenças encontradas entre os inquéritos dietéticos e o biomarcador “padrão ouro” de ingestão.

Neste sentido é importante reiterar ao já comentado anteriormente, em que base teórica se sustenta a excreção urinária 24h de Na e K como “padrão ouro” de avaliação de ingestão: cerca de 80 a 90% do K e mais de 95% do quantitativo de Na ingerido é excretado na urina o que a torna um excelente marcador do seu consumo diário, ou seja, se aproxima mais da ingestão real do indivíduo<sup>23,24</sup>.

Estes resultados também são reforçados ao relacionar o QFA com os Rec24h, pois o QFA demonstrou ser válido para avaliar a ingestão de Na (CC 0,44), ou seja, ambos avaliam com limitação semelhante. Embora segundo Willet<sup>39</sup> coeficientes de correlação entre 0,4 e 0,7 sejam considerados aceitáveis em estudos de validação, há em ambos um viés evidenciado com a inclusão do biomarcador bem como da investigação do sal de adição. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Silva & Vasconcelos<sup>19</sup>, que avaliou a validade do mesmo QFA, em estudo anterior, através de três aplicações do QFA vs Rec24h para analisar macronutrientes, vitaminas e minerais (artigo em processo de submissão para publicação), e portanto só reforça que para o caso do sal, ambos apresentam limitações importantes que os retira da condição de métodos passíveis de avaliar a ingestão de Na, caso não se avalie em detalhe o sal de adição às preparações consumidas pelo indivíduo, e que, a excreção urinária de Na é de fato o recurso que mais se aproxima da verdadeira ingestão de sódio.

Nesse sentido, Freedman *et al*<sup>44</sup>, discutem que coeficientes de correlação de *Pearson* de pequena magnitude ou até mesmo negativos, encontrados nos estudos de validação, podem ser resultado de: (a) relato com viés (pessoas com alta ingestão de alimentos tendem a subestimar seus relatos); (b) ausência de padrão-ouro; (c) variação da ingestão alimentar ao longo do tempo; e (d) existência de uma escala diferencial de conversão do questionário e dos itens alimentares do Rec24h para estimar a ingestão de nutrientes.

A possibilidade de relato com vieses é plausível, uma vez que a omissão do consumo de alimentos ricos em Na é frequente por parte dos indivíduos portadores de hipertensão. Considerando que a maior parte da população estudada é hipertensa, a subestimação da ingestão do consumo de Na/NaCl pode ser explicada por esta prática. Além disso, o Na oriundo do sal das preparações contidas no QFA (carnes, arroz, macarrão, feijão, etc), são as quantidades de receita padrão das preparações inseridas nas tabelas de composição química, e não a quantidade real utilizada pelo indivíduo: p. ex. a preparação arroz cozido na tabela de composição de alimentos<sup>37</sup>, uma das tabelas utilizadas para análise dos inquéritos dietéticos, apresenta um quantitativo que varia de 0,002g a 0,01g de sal.

Apesar de ser o método recomendado para análise da ingestão de Na e K, a coleta de urina 24 horas apresenta algumas desvantagens quando comparado as amostras sanguíneas, uma que vez proporciona o incômodo para o paciente de realizar a coleta em 24 horas, além da possibilidade de o mesmo cometer erros durante o procedimento, como desprezar alguma das micções<sup>45</sup>. . Portanto, estes fatores podem comprometer o resultado da validação do QFA.

Para aplicar o método das tríades os coeficientes de correlação não devem ser maior que 1 e nem apresentar valores negativos. Esta situação é conhecida como caso de Heywood. Flutuações diárias na dieta dos indivíduos podem contribuir para ocorrência deste caso. Aumentar o tamanho da amostra poderá minimizar ou controlar estas flutuações e conseqüentemente evitar a presença de coeficientes de correlações fora dos valores recomendados para a aplicação do método das tríades<sup>40</sup>.

Resultado de correlação negativa, assim como a observada no presente estudo ao comparar inquéritos alimentares com biomarcadores, também foi encontrado em estudo que objetivou a validação do QFA através do método das tríades<sup>40</sup>. Os autores avaliaram a validade do instrumento para analisar nutrientes como: proteína, carotenoides, vitamina C e colesterol. Coeficiente de correlação negativa foi encontrado entre o QFA e o biomarcador para o colesterol (-0,20). No estudo, os autores associam este resultado à ausência de um biomarcador ideal para avaliar a ingestão de colesterol. Assim, em se tratando de coeficiente de validade, no presente estudo, foi observado que o QFA é válido para a análise do Mg, apresentando um excelente coeficiente de validade (0,93), considerando os

parâmetros de Willet. Resultado mais próximo em termos de forte correlação em QFA foi encontrado por kabagambe *et al*<sup>42</sup>, cujo coeficiente de validade para análise de caroteno com o método das tríades foi de 0,59.

Com base neste resultado, torna-se claro que de acordo com os dados revelados com a aplicação do método das tríades, o QFA estudado, específico para hipertensos e diabéticos, constitui uma boa ferramenta para análise do Mg destes indivíduos.

## **CONCLUSÃO**

O QFA testado apresentou boa precisão para avaliar o consumo de Mg para população de hipertensos e diabéticos, sendo recomendado para avaliação deste nutriente.

Quanto ao Na e K conclui-se que é necessário quantificar o sal de adição e que há provavelmente uma grande variabilidade na ingestão dietética de alimentos fonte de K, que não constituem o rol de alimentos de subsistência, como aqueles fontes de energia e proteína, o que pode ter repercutido para níveis de correlações abaixo de recomendado obtidos neste estudo.

O uso do QFA testado pode ser útil para avaliar Na e K, porém acompanhado da avaliação do NaCl, de uma análise de consumo de alimentos frescos e principalmente do marcador bioquímico de excreção urinária 24h, de modo a melhorar a estimativa de ingestão, como verificado no presente estudo.

## **COLABORADORES**

M. F. AMORIM elaborou a ideia do artigo e o desenvolvimento da metodologia. J. M. AMORIM e T. A. SILVA contribuiu com a elaboração e revisão crítica do artigo. S. M. L. VASCONCELOS participou do desenvolvimento da ideia do artigo e da análise crítica da literatura. Contribuiu significativamente com o modelo teórico e prático e definiu a estrutura do artigo. Orientou o trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Universidade Federal de Alagoas e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

## **REFERÊNCIAS**

1. Silva FML, Silva MMML. Diabetes "Mellitus" do tipo II nos dias atuais. J bras med. 2005; 88(1/2):13–22.

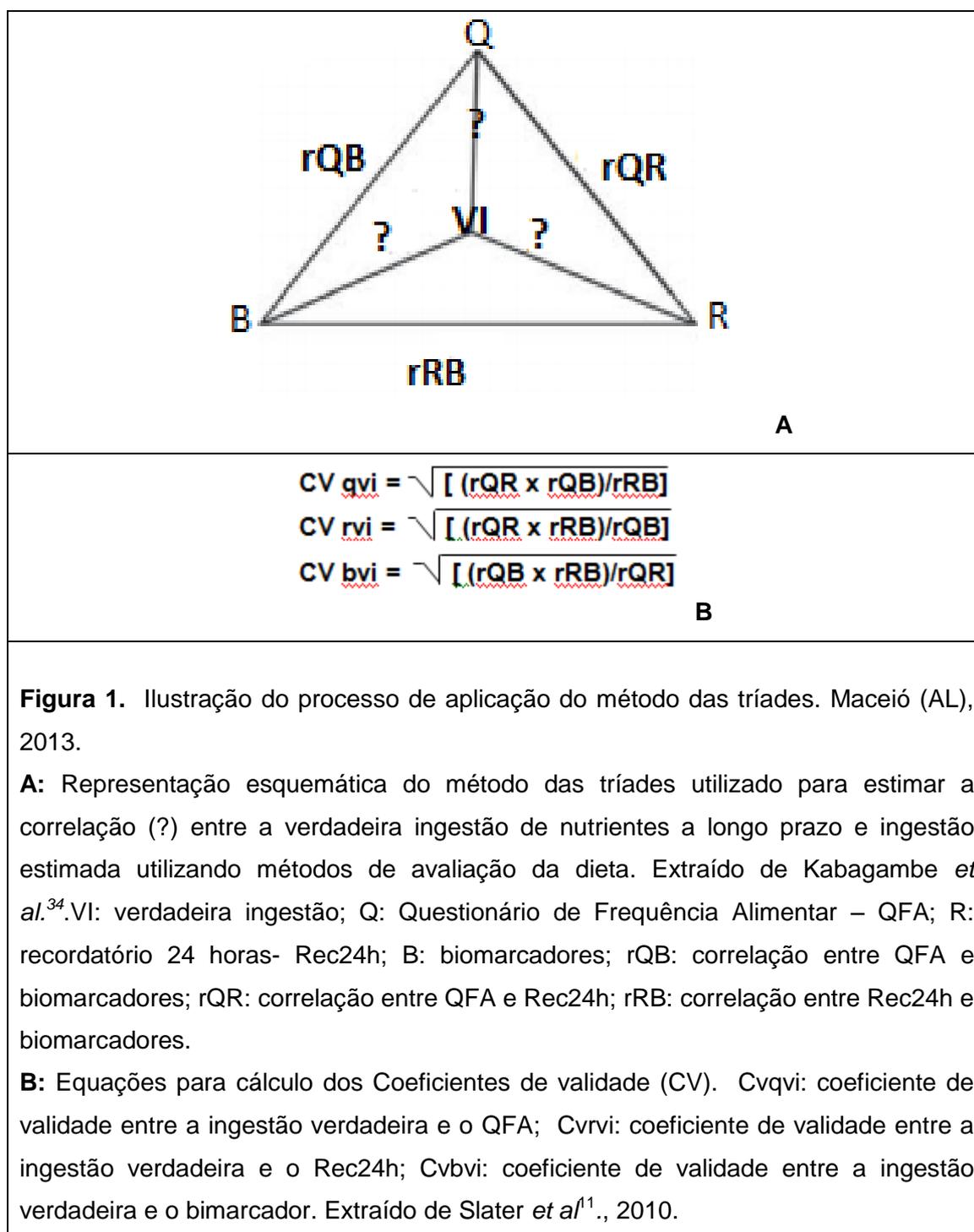
2. Petribú MMV, Cabral PC, Arruda IKG. Estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular: um estudo em universitários. *Rev. Nutr.* 2009; 22(6): 837–46.
3. Vasconcelos SL. Nutrição e doenças cardiovasculares. O que há de evidências na prevenção e tratamento? *Revista Nutrição em Pauta.* 2009; 17(98): 20-6.
4. Cuppari L. *Guias de nutrição: nutrição clínica no adulto e no idoso.* São Paulo: MANOLE; 2005. 474p.
5. American diabetes association. Nutrition recommendations and principles for people with diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2000; (23).
6. Mooradian A, Failla M, Hoogwer B, Maryniuk M, Wylie-Rosett J. Selected vitamins and minerals in diabetes. *Diabetes.* 1994; 17(5): 464-74.
7. Barbagallo M, Galioto A, Ferlisi A, Cani C, Malfa L. *et al.* Role of magnesium in insulin action, diabetes and cardio-metabolic syndrome X. *Mol Aspec Med.* 2003;24(1-3):39-52.
8. Rodriguez-Moram M, Guerrero-Romero F. Oral Magnesium Supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects. *Diabetes Care.* 2003;26(4):1147-51.
9. Davis MM, Jones DW. The role of lifestyle management in the overall treatment plan for prevention and management of hypertension. *Semin Nephrol.* 2002;35(2):35-43.
10. Monteiro CA, Mondini L, Costa RB. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev. Saúde Pública.* 2000; 34(3): 251–58. doi: 10.1590/S0034-89102000000300007.
11. Willet W. *Nutritional Epidemiology.* New York: Oxford University Press; 1998.
12. Lima FEL, Slater B, Latorre MRDO, Fisberg RM. Validade de um questionário quantitativo de freqüência alimentar desenvolvido para população feminina no nordeste do Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10(4): 483–90. doi: 10.1590/S1415-790X2007000400006.
13. Beaton GH, Burema J, Ritenbaugh C. Errors in the interpretation of dietary assessments. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(4 Suppl):1100–07.
14. Salvo VLMA, Gimeno SGA. Reprodutibilidade e validade do questionário de freqüência de consumo de alimentos. *Rev. de Saúde Pública.* 2002; 36(4): 505–12. doi: 10.1590/S0034-89102002000400018.

15. Margetts B, Nelson M. Design concepts in nutritional epidemiology. 2nd ed. Oxford: University Press; 1997.
16. Crispim SP, Francheschini SCC, Priore SE, Fisberg RM. Validação de inquéritos dietéticos: uma revisão. *Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2003; 26: 127–41.
17. Slater B, Enes CC, Voci SM. Validação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. *Rev. bras. epidemiol.* 2008; 11(4): 561–72. doi: 10.1590/S1415-790X2008000400005.
18. Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti SA, Lima-Costa MFF de. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(3): 209–19. doi: 10.1590/S1415-790X2003000300004.
19. Silva TA, Vasconcelos SML. Procedimentos metodológicos empregados em questionários de frequência alimentar elaborados no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev Nutr.* 2012; 25(6): 785–97. doi: 10.1590/S1415-52732012000600010.
20. Resnicow K, Odom E, Wang T, Dudley WN, Mitchell D, Vaughan R, *et al.* Validation of three food frequency questionnaires and 24-hour recalls with serum carotenoid levels in a sample of African-American adults. *Am J Epidemiol.* 2000;152(11):1072–80.
21. Kaaks R, Ferrari P, Ciampi A, Plummer M, Riboli E. Uses and limitations of statistical accounting for random error correlations, in the validation of dietary questionnaire assessments. *Public Health Nutr.* 2002; 5(6A):969–76.
22. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. *Epidemiologia Nutricional.* Rio de Janeiro: ATHENEU; 2007.
23. Bingham SA. Biomarkers in nutritional epidemiology. *Public Health Nutr.* 2002; 5(6A):821–27.
24. World Health Organization [Internet]. Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting. 2007 [acesso em 2013 out 25]. Disponível em: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/Salt\\_Report\\_VC\\_april07.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/Salt_Report_VC_april07.pdf)>.

25. Santos TMP, Vasconcelos SML. Ingestão de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> *versus* HAS: bases para o seu manejo e protocolo de investigação. Rev Bras Hipertens. 2012; 19(2): 48-52.
26. Elin RJ. Assessment of magnesium status. Clin Chem. 1987; 33(11): 1965-70.
27. Schlingmann KP, Konrad M, Seyberth HW. Genetics of hereditary disorders of magnesium homeostasis. Pediatr Nephrol. 2004;19(1):13–25. doi: 10.1007/s00467-003-1293-z.
28. Quamme GA. Renal magnesium handling: new insights in understanding old problems. Kidney Int. 1997; 52(5): 1180–95.
29. Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in studies of the accuracy of dietary questionnaire measurements: conceptual issues. Am J Clin Nutr. 1997; 65(4 Suppl):1232–39.
30. Organização Mundial de Saúde-OMS. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Genebra,1997.
31. Sociedade Brasileira de Cardiologia[ Internet]. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Arq Bras Cardiol. 2007; 88: 1-19 [acesso em 2011 mai 25]. Disponível em: < [http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/IV\\_diretriz\\_DA.asp](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/IV_diretriz_DA.asp)>.
32. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL. et al. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. Diabetes Care. 2010; 33(4):2465-67. doi: 10.2337/dc10-0798.
33. Zanolla AF, Olinto MTA, Henn RL, Wahrlich V, Anjos LA. Avaliação de reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar em adultos residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2009; 25(4):840–48. doi: 10.1590/S0102-311X2009000400015.
34. López J. Validez de la evaluación de la ingesta dietética. In: Majem S, Bartrina A, Verdú M. Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson. 1995. p. 132-36.
35. Zaboto CB. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos. Goiânia: METHA; 1996.

36. Philippi ST. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002.
37. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação –UNICAMP/NEPA [Internet]. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. Campinas : UNICAMP. 2006 [acesso 2011 abr 20], 104 p. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_versao2.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf)>.
38. Andriolo A, Cançado AL, Barbosa IV, Vieira LMF, Mendes ME, Sumita NM. Recomendações da sociedade brasileira de patologia clínica medicina laboratorial para coleta de sangue venoso. São Paulo: MANOLE; 2005.
39. Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(1):171–74.
40. Ocké MC, Kaaks RJ. Biochemical markers as additional measurements in dietary validity studies: application of the method of triads with examples from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(4 Suppl):1240–45.
41. Mirmiran P, Esfahani FH, Mehrabi Y, Hedayati M, Azizi F. Reliability and relative validity of an FFQ for nutrients in the Tehran lipid and glucose study. *Public Health Nutr.* 2010; 13(5):654–62. doi: 10.1017/S1368980009991698.
42. Kabagambe EK, Baylin A, Allan DA, Siles X, Spiegelman D, Campos H. Application of the method of triads to evaluate the performance of food frequency questionnaires and biomarkers as indicators of long-term dietary intake. *Am J Epidemiol.* 2001; 154(12):1126–35.
43. Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MB, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45(12):583–99.
44. Freedman LS, Carroll RJ, Wax Y. Estimating the relation between dietary intake obtained from a food frequency questionnaire and true average intake. *Am J Epidemiol.* 1991; 134(3):310–20.
45. Leitão CB, Canani LH, Bolson PB, Molon MP, Silveiro SP, Gross JL. Que valores devem ser adotados para o diagnóstico de microalbuminúria no diabetes melito?. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50(2):322-6. doi:org/10.1590/S0004-27302006000200018.





**Tabela 1.** Distribuição dos hipertensos e diabéticos estudados, segundo características sócio-demográficas e antropométricas. Maceió (AL), 2013.

Características	Total	Sexo		p
	(n= 51)	Masculino (n=14)	Feminino (n=37)	
Idade (anos) Média (DP <sup>1</sup> )	49,35(±8,34)	47,2±9,41	50,13±7,89	0,43 <sup>6</sup>
Idade (anos)(mínima e máxima)	30-60	31-60	30-60	
<b>Avaliação Antropométrica</b>				
Peso (kg) Média (DP <sup>1</sup> )	77,2 (±14,34)	78,96 (13,1)	76,5 (14,89)	0,6 <sup>7</sup>
IMC <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> ) Média (DP <sup>1</sup> )	30,65(±5,67)	28,1 (4,01)	31,6 (5,94)	0,04 <sup>7</sup>
CC <sup>3</sup> (cm) Média (DP <sup>1</sup> )	97,77(±9,84)	95,97 (7,82)	98,8 (10,4)	0,23 <sup>7</sup>
CP <sup>4</sup> (cm) Média (DP <sup>1</sup> )	36,5(±2,87)	39,3 (1,88)	35,45 (2,45)	0,00 <sup>7</sup>
<b>Escolaridade</b>				
Analfabeto n ( %)	7 (13,72)	1	6	0,32 <sup>8</sup>
Ensino fundamental incompleto n (%)	26 (50,08%)	8	18	

Ensino fundamental completo n (%)	5 ( $\pm 9,80$ )	0	5	
Ensino médio incompleto n (%)	1 ( $\pm 1,96$ )	1	0	
Ensino médio completo n (%)	10 ( $\pm 19,60$ )	3	7	
Ensino superior incompleto/completo: n(%)	2 ( $\pm 3,92$ )	1	1	
<b>CCEB<sup>5</sup></b>				
B2 n (%)	5 ( $\pm 9,80$ )	1	4	0,93 <sup>8</sup>
C1 n (%)	9 ( $\pm 17,64$ )	2	7	
C2 n (%)	26 ( $\pm 50,98$ )	8	18	
D n (%)	11( $\pm 21,56$ )	3	8	
<b>Hábitos de vida</b>				
<b>Tabagismo</b>				
Não Tabagista n (%)	34 ( $\pm 66,66$ )	11	23	0,53 <sup>8</sup>
Ex-tabagista n (%)	5 ( $\pm 9,80$ )	1	4	
Tabagista n (%)	12 ( $\pm 23,52$ )	2	10	
<b>Consumo de bebidas alcoólicas</b>				
Não faz uso n (%)	36 ( $\pm 70,5$ )	8	28	0,22 <sup>8</sup>

Já fez uso n (%)	3 ( $\pm 5,88$ )	2	1	
Faz uso n (%)	12 ( $\pm 23,52$ )	4	8	
<b>Atividade física</b>				
Pratica atividade física n(%)	10 ( $\pm 19,60$ )	5	5	0,08 <sup>8</sup>
Não pratica atividade física n (%)	41 ( $\pm 80,39$ )	9	32	

<sup>1</sup>DP: desvio-padrão; <sup>2</sup>IMC: índice de massa corporal; <sup>3</sup>CC: circunferência da cintura; <sup>4</sup>CP: circunferência do pescoço; <sup>5</sup>CCEB: critério de classificação econômica Brasil; <sup>6</sup>Teste de Mann-Whitney; <sup>7</sup>Teste T para amostras independentes; <sup>8</sup>Qui-Quadrado.

Minerais	QFA <sup>1</sup>			Rec24h <sup>2</sup>			p <sup>3</sup>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Mg (mg)	293,25	145,81	266,95	255,67	183,50	202,50	0,01*
K (mg)	3192,23	2107,46	2806,22	2439,55	1754,27	1981,86	0,001*
Na (mg)	1803,54	1052,64	1548,66	1251,99	747,35	1142,06	0,00*

**A**

Minerais	QFA <sup>1</sup> Grupos Alimentares			EU24h (mg)			P
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
K (mg)	3192,23	2107,46	2806,22	3374,01	2505,12	2773	0,00*
Na (mg)	1803,54	1052,64	1548,66	6575,8	4710,61	6299,7	0,00*
Minerais	QFA <sup>1</sup> + sal de adição			EU24h (mg)			P
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Na (mg)	5117,66	2288,04	4756,41	6575,8	4710,61	6299,7	0,95
Minerais	Rec24h <sup>2</sup>			EU24h (mg)			P
	Média	Desvio padrão	Mediana	Média	Desvio padrão	Mediana	
K (mg)	2439,55	1754,27	1981,86	3374,01	2505,12	2773	0,00*
Na (mg)	1251,99	747,35	1142,06	6575,8	4710,61	6299,7	0,00*

**B**

**Figura 2.** Ingestão de Magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) segundo fontes de informação. Maceió (AL), 2013.

**A:** Valores de ingestão de Mg, K e Na obtidos pelo Questionário de Frequência Alimentar (QFA) e Recordatório 24horas (Rec24h) dos hipertensos e diabéticos estudados.

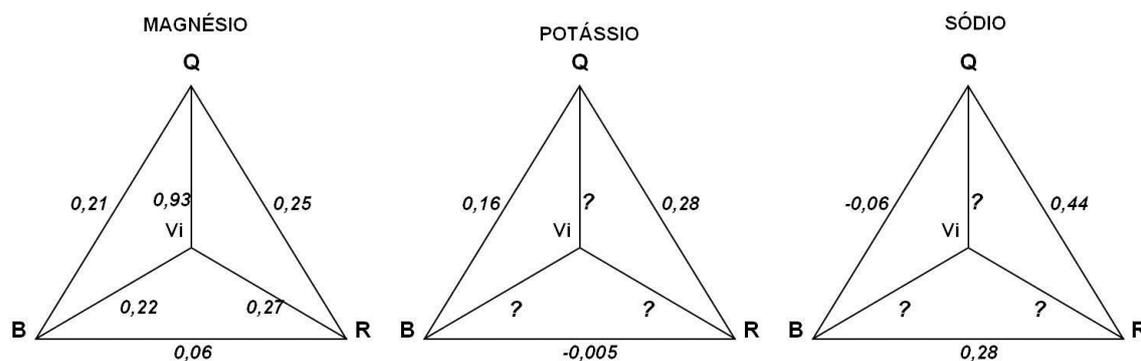
**B:** Ingestão de sódio e potássio (média e desvio padrão) segundo inquéritos dietéticos Rec24h e QFA (somente avaliando grupos alimentares e com avaliação do sal de adição) em comparação com a excreção em urina de 24h (EU24h)

<sup>1</sup>Resultados obtidos através de uma aplicação do QFA; <sup>2</sup>Resultados obtidos através da média de três aplicações do Rec24h; <sup>3</sup>Teste t pareado; \* Estatisticamente significativo.

**Tabela 2.** Correlação de *Pearson* entre a ingestão de magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na) estimada pelo QFA, Rec24h e biomarcadores dos hipertensos e diabéticos estudados. Maceió (AL), 2013.

Coeficientes de correlação	Mg		K		Na	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
$r_{QR}^1$	0,25	0,06	0,227	0,11	0,44	0,001*
$r_{QB}^2$	0,21	0,13	0,16	0,26	-0,06	0,66
$r_{RB}^3$	0,06	0,67	-0,005	0,96	0,227	0,10

<sup>1</sup>Coeficiente de correlação entre Questionário de Frequência Alimentar (QFA) - Q e Recordatório de 24h (Rec24h) - r; <sup>2</sup>Coeficiente de correlação entre QFA e biomarcador; <sup>3</sup>Coeficiente de correlação entre Re24h e biomarcador.\*estatisticamente significativo.



**Figura 3.** Coeficientes de correlação e de validade entre a média de ingestão de magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na) obtidos pelo QFA, Rec24h e biomarcadores dos hipertensos e diabéticos estudados aplicando o método das tríades. Maceió (AL), 2013.

Q: questionário de frequência alimentar (QFA); B: biomarcadores; R: recordatório 24h (Rec24h); Coeficiente de correlação entre QFA e biomarcadores ( $r_{QB}$ ): 0,21 para Mg, 0,16 para K e -0,06 para Na; Coeficiente de correlação entre QFA e Rec24h ( $r_{QR}$ ): 0,25 para Mg, 0,28 para K, 0,44 para Na. Coeficiente de correlação entre Rec24h e biomarcador ( $r_{RB}$ ): 0,06 para Mg, -0,005 para K, 0,28 para Na. Coeficiente de validade entre o QFA e a verdadeira ingestão ( $Cv_{qvi}$ ) para Mg: 0,93; Coeficiente de validade entre o biomarcador e a verdadeira ingestão ( $Cv_{bvi}$ ) para Mg: 0,22; Coeficiente de validade entre o Rec24h e a verdadeira ingestão ( $Cv_{rvi}$ ) para Mg: 0,27. ?: representa a impossibilidade de calcular o coeficiente de validade.

## ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO – FANUT  
LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO EM CARDIOLOGIA

**NUTRI**Cardio®



## FORMULÁRIO 2 – QUESTIONÁRIO DE CONSUMO ALIMENTAR

Nome \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Nascimento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

Data da entrevista \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Entrevistador \_\_\_\_\_

GRUPO DE ALIMENTOS: FRUTAS	UNIDADE DE TEMPO	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	PORÇÃO
Abacaxi	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana (anã, d'água, maçã, pão, prata)	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana comprida/cozida	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana frita	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Caju	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Goiaba	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Jaca	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Jambo	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
laranja (cravo, lima, pera, tangerina)	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
maçã/pera	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Mamão	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Manga	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
melancia/melão	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Uva	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
GRUPO DE ALIMENTOS: SUCO DE FRUTA OU POLPA	UNIDADE DE TEMPO	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	PORÇÃO
suco de abacaxi	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
suco de acerola	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
suco de caju	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
suco de goiaba	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
suco de graviola	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G

suco de jenipapo	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de laranja	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de limão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de manga	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de maracujá	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de uva	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: VERDURAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
<u>HORTALIÇAS</u>																			
Alface	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Tomate	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Cebola	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>LEGUMES</u>																			
Abóbora	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
batata inglesa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Cenoura	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Chuchu	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: TUBERCULOS E DERIVADOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
batata doce	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Inhame	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macaxeira	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farinha de mandioca	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farofa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Tapioca	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: CEREAIS E MASSAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Arroz cozido simples, escorrido	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Arroz refogado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Arroz integral	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Aveia	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolacha Doce (maria, maisena, coco, rosquinha, canela)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolacha Salgada (cream cracker, água e sal, padaria)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farelo de trigo/aveia/cevada	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
cuscut de milho/arroz/coco	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
macarrão simples (alho e amb)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macarrão c/ molho	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macarrão instantâneo (miojo)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Mingau ou Papa de maisena, cremogema, arrozina, mucilon, flocos de	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G



peixe frito	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sardinha enlatada	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>CRUSTÁCEOS/MOLÚSCULOS</u>																			
camarão,sururu,siri	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>AVES</u>																			
Frango (asa/coxa/sobrecoxa) frito	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Frango (asa/coxa/sobrecoxa) cozido	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Frango (miúdos) cozido	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Frango (peito) frito	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Frango (peito) grelhado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>CARNES BOVINA</u>																			
carne cozida	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
carne frita	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
carne grelhada	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
carne de sol, charque	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
carne moída	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>VÍSCERAS</u>																			
figado bovino	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>OVOS</u>																			
ovo frito	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
ovo cozido	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: EMBUTIDOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
lingüiça/salsicha	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Hamburger	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
salame/mortadela/presunto	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: DOCES</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Bolo confeitado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolo de milho/fubá/brasileira/broa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
bolo simples	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Biscoito recheado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
doce de goiaba,banana,buriti,caju,jaca,leite	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sorvete/picolé/flau/cremosinho	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Achocolatado (nescau, todty)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
cereais ( mucilon, neston, farinha láctea)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
açucar mascavo	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Mel	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: SOPAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		

	TEMPO																		
Canja	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sopa de feijão com macarrão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sopa de carne c/ legumes com macarrão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
GRUPO DE ALIMENTOS: BEBIDAS	UNIDADE DE TEMPO				QUANTAS VEZES VOCÊ COME										PORÇÃO				
Água	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com leite e açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com leite e adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
chá (camomila, capim santo, cidreira, etc.) com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
chá (camomila, capim santo, cidreira, etc.) com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Refrigerante normal	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Refrigerante diet	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco artificial (pó, líquido) com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco artificial (pó, líquido) com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G

2) Por favor, informe qualquer outro alimento ou preparação que você costuma comer ou beber e que não tenha sido citado aqui:

Alimento	Frequência	Quantidade Consumida

3) Quantas refeições você costuma fazer por dia? \_\_\_\_\_ Quais?

( ) café da manhã

( ) almoço

( ) jantar

( ) lanche manhã

( ) lanche tarde

( ) lanche noite

4) Que tipo de óleo/gordura você costuma usar no cozimento/preparo de refeições?

(00) Não usa

(04) Óleo de soja/milho/outros

(01) Margarina

(05) Bacon

(02) Manteiga

(06) Banha

(03) Azeite de oliva

(99) Não sabe/não cozinha

**5) Sobre o consumo de carnes, responda:**

a) Quando você come carne de boi/vaca ou de porco, você costuma comer a gordura visível?

(1) Nunca/raramente                      (2)Algumas vezes                      (3) Sempre

b) Quando você come carne de frango, costuma comer a pele?

( 1) Nunca/raramente                      (2)Algumas vezes                      (3) Sempre

**6) Você costuma acrescentar sal na comida depois de pronta?**

(1) Nunca/raramente                      (2)Algumas vezes                      (3) Sempre

**7) Quanto tempo dura 1kg de sal na sua casa?**

---

**Quantos moradores consumidores de sal?**

---

(p. ex bebês são potencialmente não consumidores de sal)

Profª Drª Sandra Mary Lima Vasconcelos. CRN 1140

Laboratório de Nutrição em Cardiologia - NUTRICARDIO, Sala 211 FANUT/UFAL

Campus A. C. Simões, BR 104 Norte, Km 96,7, Tabuleiro dos Martins

CEP 57.072-970 – Maceió – Alagoas

☎ (82) 3214-1177/1158/1160

✉ [sandra-mary@hotmail.com](mailto:sandra-mary@hotmail.com)

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho foi resultado da necessidade de elaboração de inquéritos válidos e reforçou a importância do procedimento de validação de Questionários de Frequência Alimentar (QFA), visto que, inquéritos não apropriados podem gerar resultados inadequados. Segue em contribuição a esta linha de investigação, que vem se consolidando no laboratório de nutrição em cardiologia - NUTRICARDIO da FANUT/UFAL.

Trata-se de um estudo em continuidade ao estudo de validação com o mesmo QFA, realizando novos testes de validação ao QFA validado por outros métodos no sentido de dar reprodutibilidade a esse instrumento elaborado pelo grupo de pesquisadores NUTRICARDIO. Dessa forma, vem a contribuir para a obtenção de um instrumento válido e reprodutível para avaliar a ingestão alimentar de diversos nutrientes por parte de indivíduos hipertensos e diabéticos.

Nesse estudo utilizou-se o método das tríades aplicado a Na, K e Mg, nutrientes testados por método de validação convencional (QFA vs R24h), cujos coeficientes de correlação foram baixos demandando assim a aplicação de um método que validasse com base em Rec 24h e biomarcador em função da maior precisão deste para avaliar a ingestão alimentar. Dentre os três minerais avaliados, os resultados obtidos revelaram uma boa validade do método para avaliação do Mg e aponta as limitações do uso do mesmo para avaliar nutrientes como Na e K.

para uma efetiva avaliação nutricional, a verificação do padrão de consumo de alimentos de uma população é essencial, que é o que se propõe o instrumento testado neste trabalho, o mesmo constitui uma contribuição à epidemiologia nutricional, especialmente em nível local e para um grupo de elevado risco de morbimortalidade cardiovascular.

Dessa forma, fica clara a importância, bem como a contribuição de estudos que tratem da adequação de métodos de avaliação de consumo alimentar, objeto desta dissertação.



## REFERENCIAS

- ABRAMSON, J.H.; SLOME, C.; KOSOVSLY, C. Food frequency interview as an epidemiological tool. **Am J Pub Health**. v.53, n. 7, p. 1091-1101, 1963.
- AMUNA, P.; ZOTOR, F.B. Epidemiological and nutrition transition in developing countries: impact on human health and development. **Proc Nutr Soc**. v. 67, n. 82-90, 2008.
- BEATON, G.; BUREMA, J.; RITENBAUGH, C. Errors in the interpretation of dietary assessments. **Am J Clin Nutr**. v. 65, n.4, p. 1100-1107, 1994.
- CARDOSO, M. A. Desenvolvimento, validação e aplicações de questionário de frequência alimentar em estudos epidemiológicos. In: Kac, G; Sichieri, R. Gigante, D.P. (org.). **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro/São Paulo: FIOCRUZ/ATHENEU;p.201- 2012, 2007.
- DREWNOWSKI, A. Diet image: a new perspective on the food frequency questionnaire. **Nutr Rev**. V.59, n. 11, p. 370-372, 2001.
- FERRO-LUZZI A. Individual food intake survey methods. In: Proceedings of International Scientific Symposium on Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition, 2002; Rome, Italy. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. p. 101-125, 2002.
- HOLANDA, L.B.; FILHO, A.A.B. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. **Rev Paul Pediatria**.v. 24, n.1, 62-70, 2006. 2006.
- HU, G. et al. The impact of history of hypertension and type 2 diabetes at baseline on the incidence of stroke and stroke mortality. **Stroke**. v.36, n.12, p.2538-2543, 2005.
- JOHANSSON, I. et al. Validation and calibration of food frequency questionnaire measurements in the Northern Sweden Health and Disease Cohort. **Public Health Nutr** .v. 5, n.3, p. 487-496, 2002.
- KAACKS, R.J. Biochemical markers as additional measurements in studies of the accuracy of dietary questionnaire measurements: conceptual issues. **Am J Clin Nutr**. n. 4, v.65,p. 1232- 1239, 1997.
- LOPES, A.C.S. et AL. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. **Rev Bras Epidemiol**. v. 6, n. 3, p. 209-219, 2003.
- OGAWA, K. al. Validation of a food frequency questionnaire for cohort studies in Japan. **Public Health Nutr**. v.6, n.2, p. 147-157, 2003.
- POTISCHMAN, N. Biologic and methodologic issues for nutritional biomarkers **J Nutr**. v. 133, n.3 , p.875-80, 2003.

SALVO, V.L.M.A.; GIMENO, S.G.A. Reprodutibilidade e validade do questionário de freqüência de consumo de alimentos. **Rev Saúde Pública**, v.36,n.4,p.505-512, 2002.

SLATER, B. et al. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**. v.57,n. 5, p 629–635, 2003.

SCHIMIDT, M. I. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **The Lancet**. p. 61-74, 2011.

VOCI, S.M.; ENES, C.C.; SLATER, B. Validação do Questionário de Freqüência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. **Rev Bras Epidemiol**. v.11,n.4, p.561-572, 2008.

WILLET, W. **Nutritional Epidemiology**. New York: OXFORD UNIVERSITY PRESS; 1998, 528p.

WILLET, W.C.;LENART, E. Reproducibility and validity of food frequency questionnaire. In **Nutritional Epidemiology**. Willet, W. (org.), 2ª edição, pp. 101–147New York: Oxford University Press; 1998, p.101-147.

YOKOTA, R.T.C.; MIYASAKI, E.S.;ITO, M.K. Applying the triads method in the validation of dietary intake using biomarkers. **Cad. Saude Publica**.v.26, n. 11, p. 2027-2037, 2010.



## APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO – FANUT  
LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO EM CARDIOLOGIA



**NUTRI**Cardio®

**Projeto: Método das tríades na validação de um questionário de frequência alimentar para avaliar o consumo de sódio, potássio e magnésio de hipertensos e/ou diabéticos**

### FÓRMULARIO 1- QUESTIONÁRIO DE DADOS DE ESTILO DE VIDA, SÓCIO-ECONÔMICO E ANTROPOMÉTRICO

Nome \_\_\_\_\_ Sexo( )M ( )F

Nascimento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ Idade \_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Diabético ( ) Hipertenso ( )

#### Dados de estilo de vida

Tabagismo: ( )fumante ( )não-fumante ( )EX Frequência/dia \_\_\_\_\_

Etilismo: ( )faz uso ( ) não faz uso ( )EX Frequência/quantidade \_\_\_\_\_

Atividade física: ( )praticante Quantas vezes/semana: \_\_\_\_\_ ( )sedentário

Modalidade: \_\_\_\_\_

Faz uso de medicamento? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

#### Dados Sócio-econômicos

Estado Civil: ( )Solteiro(a) ( )Casado(a) ( )Divorciado(a) ( )Viúvo(a)

Escolaridade (anos de estudo completos) \_\_\_\_\_

Ocupação \_\_\_\_\_

### CRITERIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL

#### Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

#### Grau de Instrução do chefe de família

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto	0
Primário completo/ Ginasial incompleto	Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto	1
Ginasial completo/ Colegial incompleto	Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior completo	Superior Completo	8

**Dados antropométricos**Peso(kg)\_\_\_\_\_Altura(m)\_\_\_\_\_IMC(kg/m<sup>2</sup>)\_\_\_\_\_

CC(cm)\_\_\_\_\_

Circunferência do pescoço (cm)\_\_\_\_\_

Profª Drª Sandra Mary Lima Vasconcelos CRN 1140  
Laboratório de Nutrição em Cardiologia-NUTRICARDIO,sala 211 FANUT/UFAL  
Campus A.C.Simões, BR 104 Norte, Km 96,7,Tabuleiro dos Martins  
CEP 57072-970-Maceió-Alagoas  
☎82) 3214-1177/1158/1160

## APÊNDICE B

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

*“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.”* (Resolução. nº 196/96-IV, do Conselho Nacional de Saúde)

Eu,....., tendo sido convidado(a) a participar como voluntári(o,a) do estudo **“MÉTODO DAS TRÍADES NA VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (QFA) PARA AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO, POTÁSSIO E MAGNÉSIO DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS”** recebi do(a) Sr(a). Profa Dra Sandra Mary Lima Vasconcelos e da Mestranda Michele Ferro de Amorim da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas, responsáveis por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a testar se as perguntas do questionário que avalia consumo alimentar, QFA, é válido (ou seja, se é bom mesmo) para avaliar a ingestão dos minerais sódio (sal) que faz subir a pressão e potássio e magnésio que ajudam a controlar a pressão de pessoas com pressão alta e com taxa de açúcar no sangue alta cadastrados no sistema HIPERDIA do Ministério da Saúde (MS), do município de Maceió.
- Que a importância deste estudo é a de verificar a validade do questionário de frequência alimentar (QFA) específico para pessoas com pressão alta e com taxa de açúcar no sangue alta para avaliar a ingestão de sódio, potássio e magnésio, nutrientes envolvidos em tais patologias.
- Que o resultado que se deseja alcançar é o seguinte: o QFA, pode ser utilizado para avaliar quanto os hipertensos e diabéticos comem dos minerais sódio (sal), potássio e magnésio.
- Que esse estudo começará em junho de 2013 e terminará em julho de 2013.
- Que o estudo será feito da seguinte maneira:(1) coleta de dados antropométricos (medidas de peso, altura e cintura) e entrevista para perguntar sobre dados socioeconômicos, estilo de vida e aplicação do primeiro questionário sobre a alimentação do dia anterior, o Recordatório 24horas (2) coleta de urina 24h e sangue seguida de entrevista para aplicação do QFA e do segundo Recordatório 24h (questionários sobre alimentação); (3) análise dos dados e divulgação dos resultados.
- Que eu participarei das seguintes etapas: aferição da antropometria ( peso, altura, circunferência da cintura e do quadril) responder aos questionários e coleta de exames de urina e de sangue
- Que outro meio de se obter o resultado é através da validação do QFA utilizando apenas os dados do Recordatório24h. Contudo, o meio utilizado no presente estudo, utilizando o questionário sobre alimentação e os exames de sangue e urina para obter o consumo dos minerais que serão avaliados é o melhor em estudos de validação, ou seja, estudo que avaliam se um instrumento de medida é bom mesmo pra avaliar o que ele diz que avalia.
- Que os incômodos que poderei sentir com a minha participação são os seguintes: o incômodo de responder a questionários sobre a minha alimentação, sobre minha vida social econômica e sobre meus hábitos e estilo de vida; o incômodo de a minha altura e peso medidos; o incômodo para fazer a coleta de toda a urina que eu eliminar durante um dia todo e de sentir algum desconforto ou até mesmo mal estar ou dor durante a coleta de sangue.

- Que a minha participação no estudo poderá trazer riscos como: desconforto, mal estar ou dor, bem como, estarei sujeito aos riscos com o deslocamento de minha casa para a unidade de saúde e com a tomada de medidas de peso e altura, o que inclui a eventualidade de eu cair da balança, entre outras, embora improváveis, possíveis. Participando do estudo terei uma avaliação da minha saúde.
- Que deverei contar com a assistência das nutricionistas participantes da pesquisa.
- Que o benefício que deverei esperar com a minha participação é a oportunidade de obter informações importantes sobre minha saúde, auxiliando desta maneira no controle das doenças como hipertensão e diabetes.
- Que não haverá necessidade de acompanhamento de minha participação.
- Que minha participação no estudo não acarretará nenhuma despesa para mim.
- Que eu serei indenizado por qualquer dano que venha a sofrer com a participação na pesquisa
- Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Endereço das responsáveis, pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Profa Sandra Mary Lima Vasconcelos

Michele Ferro de Amorim

Instituição: Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Faculdade de Nutrição - FANUT, Laboratório de Nutrição em Cardiologia - NUTRICARDIO®.

Endereço: Campus A.C. Simões, Cidade Universitária, Br 104 norte, Km 97

Bairro: /CEP/Cidade: Tabuleiro do Martins, 57072-970 Maceió – AL.

Telefones p/contato: 214 1158/1160

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas:

Prédio da Reitoria, sala do C.O.C. , Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 214-1053

(Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal- Rubricar as demais folhas)	<p style="text-align: center;">Sandra Mary Lima Vasconcelos</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Michele Ferro de Amorim Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>



## ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** MÉTODO DAS TRIADES NA VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (QFA) PARA AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO, POTÁSSIO E MAGNÉSIO DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS

**Pesquisador:** Sandra Mary Lima Vasconcelos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 14412313.0.0000.5013

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Alagoas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 327.592

**Data da Relatoria:** 02/08/2013

**Apresentação do Projeto:**

O projeto consiste numa proposta de dissertação de mestrado da estudante Michele Ferro Amorim, sob orientação da professora Sandra Mary Lima Vasconcelos do Programa de Pós Graduação de Nutrição. É uma proposta de estudo de validação de um instrumento - Questionário de de Frequencia Alimentar (QFA) por meio do método das triades, que consiste na associação das informações oriundas de outras técnicas além desse, como aplicação do Recordatório 24horas (Rec24h) e avaliação de exames bioquímicos. No caso do presente estudo, será avaliada a ingestão dos minerais obtidos entre estes três métodos de avaliação por portadores de hipertensão e diabetes cadastrados num programa do Ministério da Saúde - Hipertida, usuários da unidade de saúde Edvaldo Silva, Maceió-AL.

**Objetivo da Pesquisa:**

\*Objetivo Primário:

Avaliar a validade de um QFA elaborado para hipertensos e/ou diabéticos para avaliar Na, K e Mg, através do método das triades.

Endereço: Campus A - C. Símones Cidade Universitária  
Bairro: Tabuleiro dos Martins CEP: 57.072-900  
UF: AL Município:  
Telefone: (823)214-1041 Fax: (823)214-1700 E-mail: comitedetica@ufal.br

Continuação do Parecer: 327.592

#### Objetivo Secundário:

- Descrever a população estudada segundo dados sociodemográficos e de estilo de vida;
- Caracterizar a população segundo índices antropométricos;
- Verificar a validade do QFA para hipertensos e/ou diabéticos para avaliação de Na, K e Mg.”

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No projeto de pesquisa de Mestrado são trazidos riscos e benefícios:

##### 2.8.1 Riscos

Os participantes da pesquisa poderão apresentar os seguintes riscos no processo de coleta: desconforto na coleta de sangue, até mesmo mal estar ou dor. No entanto vale salientar que se trata de exames de rotina, que serão realizados por profissionais capacitados e seguindo rigorosamente as normas de biossegurança.

Além disso, estarão sujeitos a sentir incômodo ao responder um questionário frequência de consumo alimentar, um Rec24h, um questionário socioeconômico e de estilo de vida e estarão expostos aos riscos com o deslocamento de casa para a unidade de saúde, e, com a tomada das medidas de peso e altura, o que pode incluir a eventualidade do indivíduo cair da balança, entre outras, que embora improváveis, possíveis.

##### 2.8.2 Benefícios

Os resultados oriundos da pesquisa serão de grande utilidade para os indivíduos que compõem a amostra, uma vez que estes terão a oportunidade de obter informações relevantes a cerca da sua saúde, auxiliando desta maneira no controle das patologias como hipertensão e diabetes. Através deste estudo os pesquisadores poderão traçar o perfil nutricional da população estudada através da aferição de medidas antropométricas e coleta de dados dietéticos e bioquímicos. Tais informações servirão como base para o desenvolvimento de ações de saúde na região. ”

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores adotaram 3 técnicas para realizar o estudo e validação, em consonância com a literatura. A pesquisa tem valor científico e social.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

São apresentados satisfatoriamente.

Endereço: Campus A - C. Síndes Cidade Universitária  
 Bairro: Tabuleiro dos Martins CEP: 57.072-900  
 UF: AL Município:  
 Telefone: (82)214-1041 Fax: (82)214-1700 E-mail: comitedeetica@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 327.592

**Recomendações:**

Inserir informações sobre os profissionais nutricionistas que estão previstos para participação na pesquisa. Incluí-los como membros da equipe.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Protocolo atende as resoluções éticas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

05 de Julho de 2013

---

Assinado por:  
Delsa Julliana Francisco  
(Coordenador)

Endereço: Campus A - C Simões Cidade Universitária  
Bairro: Tabuleiro dos Martins CEP: 57.073-000  
UF: AL Município:  
Telefone: (823)214-1041 Fax: (823)214-1700 E-mail: comitedetica@ufal.br

**ANEXO B**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
 FACULDADE DE NUTRIÇÃO – FANUT  
 LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO EM CARDIOLOGIA

**NUTRI**Cardio®

**INQUÉRITO DIETÉTICO RECORDATÓRIO DE 24 H (IDRec24hs)**

Nome \_\_\_\_\_ Sexo M F Nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_

Data da entrevista \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Dia da semana \_\_\_\_\_ Entrevistador \_\_\_\_\_

Anote a refeição, o local onde foi realizada e os alimentos e/ou preparações (ingredientes) consumidos no dia anterior. Anote as marcas comerciais, medidas caseiras, os utensílios (tipo de colher, copo, prato, etc)

Local/Horário	Alimentos e/ou preparações	Quantidades

Profa Dra Sandra Mary Lima Vasconcelos. CRN 1140  
 Thays de Ataíde e Silva. CRN 6445

Laboratório de Nutrição em Cardiologia - NUTRICARDIO, Sala 211 FANUT/UFAL  
 Campus A. C. Simões, BR 104 Norte, Km 96,7, Tabuleiro dos Martins  
 CEP 57.072-970 – Maceió – Alagoas

☎ (82) 3214-1177/1158/1160 [sandra-mary@hotmail.com](mailto:sandra-mary@hotmail.com) / [thays\\_de\\_ataide@hotmail.com](mailto:thays_de_ataide@hotmail.com)

## ANEXO C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO – FANUT  
LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO EM CARDIOLOGIA

**NUTRI**Cardio®



Projeto: “MÉTODO DAS TRÍADES NA VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (QFA) PARA AVALIAR O CONSUMO DE SÓDIO, POTÁSSIO E MAGNÉSIO DE INDIVÍDUOS HIPERTENSOS E/OU DIABÉTICOS”

## FORMULÁRIO 2 – QUESTIONÁRIO DE CONSUMO ALIMENTAR

Nome \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F  
Nascimento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_  
Data da entrevista \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Entrevistador \_\_\_\_\_

GRUPO DE ALIMENTOS: FRUTAS	UNIDADE DE TEMPO	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	PORÇÃO
Abacaxi	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana (anã, d'água, maçã, pão, prata)	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana comprida/cozida	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
banana frita	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Caju	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Goiaba	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Jaca	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Jambo	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
laranja (cravo, lima, pera, tangerina)	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
maçã/pera	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Mamão	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Manga	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
melancia/melão	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Uva	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
GRUPO DE ALIMENTOS: SUCO DE FRUTA OU POLPA	UNIDADE DE TEMPO	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	PORÇÃO
suco de abacaxi	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
suco de acerola	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G

suco de caju	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de goiaba	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de graviola	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de jenipapo	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de laranja	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de limão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de manga	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de maracujá	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco de uva	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: VERDURAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
<u>HORTALICAS</u>																			
Alface	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Tomate	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Cebola	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<u>LEGUMES</u>																			
Abóbora	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
batata inglesa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Cenoura	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Chuchu	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: TUBERCULOS E DERIVADOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
batata doce	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Inhame	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macaxeira	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farinha de mandioca	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farofa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Tapioca	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: CEREAIS E MASSAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Arroz cozido simples, escorrido	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Arroz refogado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Arroz integral	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Aveia	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolacha Doce (maria, maisena, coco, rosquinha, canela)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolacha Salgada (cream cracker, água e sal, padaria)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Farelo de trigo/aveia/cevada	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G

cusuz de milho/arroz/coco	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
macarrão simples (alho e amb)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macarrão c/ molho	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Macarrão instantâneo (miojo)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Mingau ou Papa de maisena,cremogema,arrozina, mucilon,flocos de arroz,neston,farnhaláctea	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Mingau/Papa de aveia	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
pão francês	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
pão doce	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Pãocriolo/seda/ambúrguer/bolachão/ca rteiro/forma/caseiro/português	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
pão integral	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Torrada (pão francês)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
salgado frito/coxinha/kibe	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
pastel frito (carne, frango,misto)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Pipoca caseira	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Pipoca bokus	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Salgadinho de forno/empada	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Batata frita	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: CONDIMENTOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Caldo de carne/galinha	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Sal	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Vinagre	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: ÓLEOS E GORDURAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Azeite	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Óleo soja, girassol, milho	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Manteiga	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Margarina	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Maionese	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: LEITE E DERIVADOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
iogurte integral	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
iogurte light	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Leite integral	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
leite desnatado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G

Queijo coalho,branco,light	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
queijo mussarela,prato,manteiga	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: LEGUMINOSAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>	<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>	<b>PORÇÃO</b>
Fava	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
feijão (preto, mulatinho, carioca, etc)	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
feijão verde	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: CARNES</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>	<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>	<b>PORÇÃO</b>
<u>PEIXES</u>			
peixe no coco	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
peixe frito	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
sardinha enlatada	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<u>CRUSTÁCEOS/MOLÚSCULOS</u>			
camarão,sururu,siri	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<u>AVES</u>			
Frango (asa/coxa/sobrecoxa) frito	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Frango (asa/coxa/sobrecoxa) cozido	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Frango (miúdos) cozido	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Frango (peito) frito	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Frango (peito) grelhado	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<u>CARNES BOVINA</u>			
carne cozida	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
carne frita	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
carne grelhada	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
carne de sol, charque	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
carne moída	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<u>VÍSCERAS</u>			
fígado bovino	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<u>OVOS</u>			
ovo frito	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
ovo cozido	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: EMBUTIDOS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>	<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>	<b>PORÇÃO</b>
lingüiça/salsicha	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
Hamburger	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
salame/mortadela/presunto	D S M A	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	P M G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: DOCES</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>	<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>	<b>PORÇÃO</b>

Bolo confeitado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Bolo de milho/fubá/brasileira/broa	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
bolo simples	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Biscoito recheado	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
doce de goiaba,banana,buriti,caju,jaca,leite	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sorvete/picolé/flau/cremosinho	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Achocolatado (nescau, toddy)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
cereais ( mucilon, neston, farinha láctea)	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
açúcar mascavo	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Mel	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: SOPAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Canja	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sopa de feijão com macarrão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
sopa de carne c/ legumes com macarrão	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
<b>GRUPO DE ALIMENTOS: BEBIDAS</b>	<b>UNIDADE DE TEMPO</b>				<b>QUANTAS VEZES VOCÊ COME</b>												<b>PORÇÃO</b>		
Água	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com leite e açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Café com leite e adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
chá (camomila,capim santo,cidreira, etc.)com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
chá (camomila,capim santo,cidreira, etc.)com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Refrigerante normal	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
Refrigerante diet	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco artificial (pó, líquido) com açúcar	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G
suco artificial (pó, líquido) com adoçante	D	S	M	A	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	P	M	G



## ANEXO D

### NORMAS DA REVISTA DE NUTRIÇÃO

#### Escopo e política

A **Revista de Nutrição** é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces. Com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da **Revista de Nutrição**, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

#### Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

**Original:** contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 5 mil palavras).

**Especial:** artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 6 mil palavras).

**Revisão (a convite):** síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 6 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

**Comunicação:** relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote

seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema (limite máximo de 4 mil palavras).

**Nota Científica:** dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

**Ensaio:** trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

**Seção Temática (a convite):** seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

**Categoria e a área temática do artigo:** Os autores devem indicar a categoria do artigo e a área temática, a saber: alimentação e ciências sociais, avaliação nutricional, bioquímica nutricional, dietética, educação nutricional, epidemiologia e estatística, micronutrientes, nutrição clínica, nutrição experimental, nutrição e geriatria, nutrição materno-infantil, nutrição em produção de refeições, políticas de alimentação e nutrição e saúde coletiva.

## **Pesquisas envolvendo seres vivos**

Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

## **Registros de Ensaio Clínicos**

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser

registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

## Procedimentos editoriais

### Autoria

A indicação dos nomes dos autores logo abaixo do título do artigo é limitada a 6. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

### Processo de julgamento dos manuscritos

Todos os outros manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria lingüística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da primeira pessoa do plural "percebemos....", pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à

conveniência de sua publicação.

**Pré-análise:** a avaliação é feita pelos Editores Científicos com base na originalidade, pertinência, qualidade acadêmica e relevância do manuscrito para a nutrição.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores ad hoc selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

Todo processo de avaliação dos manuscritos terminará na segunda e última versão.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

Os pareceres dos revisores comportam três possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise; c) recusa. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

Os pareceres são analisados pelos editores associados, que propõem ao Editor Científico a aprovação ou não do manuscrito.

Manuscritos recusados, mas com possibilidade de reformulação, poderão retornar como novo trabalho, iniciando outro processo de julgamento.

### **Conflito de interesse**

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

**Manuscritos aceitos:** manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais

alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

**Provas:** serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

## Preparo do manuscrito

### Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos via site <<http://www.scielo.br/rn>>, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte Arial 11. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do Word (Windows).

É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

**Versão reformulada:** a versão reformulada deverá ser encaminhada via <<http://www.scielo.br/rn>>. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito, na versão reformulada. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

### **Página de rosto deve conter**

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do...", "considerações acerca de..." "estudo exploratório...";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

**Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

**Resumo:** todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o

narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

**Texto:** com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

**Introdução:** deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

**Métodos:** deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

**Resultados:** sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras

(desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem**. Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 400 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

**Discussão:** deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

**Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

**Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

**Anexos:** deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

**Abreviaturas e siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

#### **Referências de acordo com o estilo *Vancouver***

**Referências:** devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto,

conforme o estilo *Vancouver*.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

**Não serão aceitas** citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

**Citações bibliográficas no texto:** deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

**A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.** Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

## Exemplos

### Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

### Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-

81232009000300020.

### **Artigo em suporte eletrônico**

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. Rev Saúde Pública [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(Suppl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

### **Livro**

Alberts B, Lewis J, Raff MC. Biologia molecular da célula. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

### **Livro em suporte eletrônico**

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

### **Capítulos de livros**

Aciolly E. Banco de leite. In: Aciolly E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

### **Capítulo de livro em suporte eletrônico**

Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

### **Dissertações e teses**

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

### **Texto em formato eletrônico**

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

### **Programa de computador**

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008. Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

## Lista de checagem

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte Arial, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Indicação da categoria e área temática do artigo.
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa.
- Incluir título do manuscrito, em português e em inglês.
- Incluir título abreviado (short title), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.
- Incluir resumos estruturados para trabalhos submetidos na categoria de originais e narrativos para manuscritos submetidos nas demais categorias, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo Vancouver, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, e se todas estão citadas no texto.
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.
- Cópia do parecer do Comitê de Ética em pesquisa.

## Documentos

### **Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais**

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- "Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo";

- "Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico".

2. Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à \_\_\_\_\_ Revista".

Assinatura do(s) autores(s) Data \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Justificativa do artigo

Destaco que a principal contribuição do estudo para a área em que se insere é a seguinte:

---

(Escreva um parágrafo justificando porque a revista deve publicar o seu artigo, destacando a sua relevância científica, a sua contribuição para as discussões na área em que se insere, o(s) ponto(s) que caracteriza(m) a sua originalidade e o conseqüente potencial de ser citado) Dada a competência na área do estudo, indico o nome dos seguintes pesquisadores (três) que podem atuar como revisores do manuscrito. Declaro igualmente não haver qualquer conflito de interesses para esta indicação.



