

**ALINE LAGE WENDLING**

**QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR  
PARA INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE: REPRODUTIBILIDADE E  
VALIDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Helen Hermana Miranda Hermsdorff

Coorientadoras: Sandra Patrícia Crispim

Sarah Aparecida Vieira Ribeiro

**VIÇOSA-MINAS GERAIS**

**2020**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

W471q  
2020 Wendling, Aline Lage, 1991-  
Questionário de frequência de consumo alimentar para indivíduos  
em hemodiálise : reprodutibilidade e validade / Aline Lage Wendling. -  
Viçosa, MG, 2020.  
86f. : il. ; 29 cm.

Texto em inglês.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Alimentos - Consumo - Avaliação. 2.  
Insuficiência renal crônica. 3. Estudos de validação. I. Universidade  
Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de  
Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22 ed. 641.31

**ALINE LAGE WENDLING**

**QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR  
PARA INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE: REPRODUTIBILIDADE E  
VALIDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição do Departamento de Nutrição e Saúde para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 17 de fevereiro de 2020

Assentimento:

---

Aline Lage Wendling

Autora

---

Helen Hermana Miranda Hermsdorff

Orientadora



A Deus, meu amado filho e querida mãe.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder a vida, sabedoria, saúde e guiar meus caminhos que me fizeram chegar até aqui.

Aos meus Pais por todo carinho e incentivo, principalmente a minha mãe Rita, por não medir esforços e me ajudar a alcançar os meus objetivos.

À meu filho, Paulo Vitor, por iluminar meus dias com alegria e amor que me confortaram e fortaleceram para seguir adiante.

Aos meus irmãos, pela parceria de sempre, especialmente, Lucas por me compreender como poucos.

À todos os meus familiares, tios (as), primos (as) e principalmente a minha Avó Célia pelo apoio e orações e ao meu pai 2, Robson que sempre torceu por mim e me ajudou.

Ao meu namorado e amigo Daniel, por todos os momentos de companheirismo, pela paciência e amor dedicados nos dias difíceis, que me fortaleceram para chegar até aqui.

Aos amigos, que sempre torceram por mim e compartilharam momentos de descontração e lazer, tornando os meus dias mais leve; e as amizades iniciadas durante a pós-graduação, agradeço pela prazerosa convivência e produtividade.

À minha orientadora, Profa. Helen Hermana Miranda Hermsdorff, por me acompanhar desde a graduação e contribuir para o meu crescimento profissional. Por ser um grande exemplo de liderança e dedicação a profissão. Obrigada pela disponibilidade de sempre e ensinamentos durante esses anos.

À minha coorientadora, Profa. Sandra Patrícia Crispim, por me ensinar muito sobre consumo alimentar, e mesmo de longe esteve presente durante os esclarecimentos que foram essenciais para a realização deste trabalho. Obrigada pela confiança, foi um prazer conhece-la.

À minha coorientadora, Profa. Sarah Aparecida Vieira Ribeiro, pelos conhecimentos compartilhados e por estar sempre disposta a sanar minhas dúvidas.

À Karla Balbino por toda confiança depositada em mim, por toda ajuda durante a pós-graduação, por me guiar e aconselhar durante meus momentos de angústias e dúvidas e principalmente pela amizade que construímos.

À equipe NUPREN, por toda disponibilidade e comprometimento que contribuem cada vez mais para o fortalecimento e crescimento desse núcleo de pesquisa.

Às colegas do “GP Helen” pelas trocas de experiências e aprendizado durante nossas reuniões e pelas risadas em nossos encontros de descontração.

À Mariana de Santis, que me auxiliou em algumas análises desse trabalho com todo carinho e pela disponibilidade em tirar minhas dúvidas.

Às nutricionistas Luciane Marota e Jaqueline Costa, ao Dr Sérgio Norfino e a todos os funcionários do Setor de Hemodiálise do Hospital São João Bastista, agradeço pelo apoio durante as realizações das atividades e pela confiança depositada no nosso grupo.

Aos pacientes da Hemodiálise por aceitarem a participar da pesquisa e nos receberem de braços abertos durante a coleta dos dados que contribuíram para a realização deste trabalho.

À UFV, ao Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição e todos os servidores e funcionários da instituição, pela oportunidade da formação profissional e pela excelente assistência.

À FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos para realização do mestrado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A todos que contribuíram de alguma forma para quem eu sou hoje e torceram por mim,  
muito obrigada!

## RESUMO

WENDLING, Aline Lage, MSc, Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2020. **Questionário de frequência de consumo alimentar para indivíduos em hemodiálise: reprodutibilidade e validade.** Orientadora: Helen Hermana Miranda Hermsdorff. Coorientadoras: Sandra Patrícia Crispim e Sarah Aparecida Vieira Ribeiro.

Conhecer o consumo alimentar é fundamental para o manejo da doença renal crônica (DRC) e prevenção de sintomas clássicos como uremia, hiperpotassemia, hiperfosfatemia e evitar futuras complicações. Essas complicações podem ser multifatoriais, entretanto, a terapia nutricional retardada ou previne seu surgimento. Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a validade e reprodutibilidade de um questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) quantitativo específico para indivíduos com DRC em hemodiálise (HD). Trata-se de um estudo longitudinal de coorte aberta denominado “Nutrição e Genética nos Desfechos em Hemodiálise” (estudo NUGE-HD) realizado no Centro de Nefrologia do Hospital São João Batista, no município de Viçosa-MG. Dos 167 indivíduos que realizam HD regularmente, 82 indivíduos (56,6% homens,  $57,5 \pm 14,4$  anos) participaram do estudo de validação e reprodutibilidade do QFCA-HD, de acordo com os critérios de inclusão. O QFCA-HD foi aplicado durante as sessões de HD, possui 135 itens alimentares e captou a ingestão alimentar dos últimos 12 meses. A validade relativa do QFCA-HD foi avaliada usando-se a média de dois recordatórios de 24 horas (R24h) deatenuados e ajustados pela densidade calórica, como método de referência, bem como coeficientes de correlação de Pearson, concordância entre os tercís, estatística *kappa* e gráficos de dispersão de *Bland-Altman*. A reprodutibilidade foi avaliada após um ano, mediante coeficiente de correlação intra-classe (ICC). Os nutrientes e os grupos alimentares avaliados, foram ajustados pela densidade calórica antes da realização das análises no *software* SPSS versão 21, adotando-se nível de significância de 5% ( $\alpha=0,05$ ). Como resultados, a ingestão calórica foi similar entre os instrumentos (diferença média de  $50,1 \text{ kcal} \pm 403,2 \text{ kcal}$ ). Ingestão de proteína, ácido linolênico, fibras, fósforo, potássio, sódio de adição, cálcio e açúcar total e de adição apresentaram correlação moderada ( $r$  entre 0,4 e 0,5). Para os grupos alimentares, a média do coeficiente de correlação foi  $r=0,38$ . Os gráficos de *Bland-Altman* mostraram boa concordância para os micronutrientes, fósforo, sódio e potássio e para os grupos, “farinhas, panificados e massas” e “carnes processadas, enlatados, sais e condimentos”. Na análise de concordância entre os tercís da ingestão de calorias e nutrientes pelos dois métodos, encontramos uma média de 86,5% dos indivíduos no tercil exato e adjacente e 13,3% dos indivíduos no tercil oposto. Para os grupos alimentares, em média 90,7%



dos indivíduos foram classificados no tercil exato e adjacente e 9,3% no tercil oposto. A reprodutibilidade do QFCA- HD para nutrientes e grupos alimentares foi satisfatória, alcançando um ICC máximo de 0,72 e 0,59, respectivamente. Conclui-se que o QFCA-HD apresentou validade e reprodutibilidade moderados para calorias, nutrientes e grupos alimentares, indicando sua aplicação em estudos de epidemiologia nutricional em indivíduos brasileiros em HD. Os grupos alimentares “açúcares e confeitarias”; “bebidas não alcoólicas e infusões” e “miscelâneas” devem ser interpretados com cautela.

**Palavras-chave:** Avaliação do consumo alimentar. Doença renal terminal. Estudo de validação. Confiabilidade.

## ABSTRACT

WENDLING, Aline Lage, MSc, Universidade Federal de Viçosa, February, 2020. **Food frequency questionnaire for hemodialysis individuals: reproducibility and validity.** Adviser: Helen Hermana Miranda Hermsdorff. Co-Advisers: Sandra Patrícia Crispim and Sarah Aparecida Vieira Ribeiro

To know food consumption is essential for the management of chronic kidney disease (CKD) and prevention of classic symptoms such as uremia, hyperkalemia, hyperphosphatemia, avoiding future complications. These complications can be multifactorial, however, nutritional therapy delays or prevents their onset. Thus, the aim of this study was to evaluate the validity and reproducibility of a qualitative food frequency questionnaire (FFQ) specific for individuals with CKD on hemodialysis (HD). This longitudinal study is from, open cohort called "Nutrition and Genetics in Hemodialysis Outcomes" (NUGE-HD study) conducted at the Nephrology Center of Hospital São João Batista, in the municipality of Viçosa-MG. Eighty-two individuals (56.6% men,  $57.5 \pm 14.4$  years) participated in the study of validation and reproducibility of FFQ-HD, according to inclusion criteria. The QFCA-HD was applied during HD sessions, has 135 food items and captured the food intake of the last 12 months. The relative validity of the FFQ-HD was assessed using the average of two 24-hour recalls (24hR) attenuated and adjusted for caloric density, as a reference method, as well as Pearson's correlation coefficients, agreement between tertiles, *kappa* statistic and scatter plots *Bland-Altman*. Reproducibility was assessed after one year using the intra-class correlation coefficient (ICC). Nutrients and food groups were adjusted for energy density before performing the analyzes that were performed using SPSS version 21 *software*. As results, caloric intake was very similar between instruments (mean difference of  $50.1 \text{ kcal} \pm 403.2 \text{ kcal}$ ). Intake of protein, linolenic acid, fibers, phosphorus, potassium, added sodium, calcium and total and added sugar showed moderate correlation (*r* between 0.4 and 0.5). For food groups, the mean correlation coefficient was  $r = 0.38$ . The *Bland-Altman* plots showed good agreement for micronutrients, phosphorus, sodium and potassium and for the groups, "flours, breads and pastas" and "processed meats, canned foods, salts and condiments". In the analysis of agreement between the tertiles of calorie and nutrient intake, we found an average of 86.5% of individuals in the exact and adjacent tertile and 13.3% of individuals in the opposite tertile. For food groups, on average 90.7% of individuals were classified in the exact and adjacent tertile and 9.3% in the opposite tertile. The reproducibility of QFCA-HD for nutrients and food groups was satisfactory, reaching a maximum ICC of 0.72 and 0.59, respectively.

In conclusion, the FFQ-HD presented moderate validity and reproducibility for energy, nutrients and food groups, indicating its application in studies of nutritional epidemiology among Brazilian individuals undergoing HD. The “sugar and confectionery” food groups; “Non-alcoholic beverages and infusion” and “miscellaneous” must be interpreted with caution.

**Keywords:** Food intake. End stage renal disease. Validation studies. Reliability.

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

<b>Quadro 1-</b> Prognóstico da DRC pelas categorias de TFG e albuminúria.....	16
<b>Quadro 2-</b> Vantagens e limitações dos inquéritos alimentares.....	18,19

### METODOLOGIA

<b>Figura 1-</b> Delineamento NUGE-HD (segunda onda).....	32
---	----

### ARTIGO

<b>Figure 1-</b> Design of the study of validity and reproducibility to evaluate the FFQ-HD.....	50
<b>Figure 2-</b> FFQ-HD validity evaluation by Bland-Altman graphics. Difference in intake between FFQ averages and 24hR vs. the mean intake of both methods for: (a) phosphorus, (b) sodium, (c) potassium, (d) flours, breads and pastas e (e) processed meat, canned, salts and seasonings.....	55

## LISTAS DE TABELAS

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

<b>Tabela 1-</b> Principais pontos metodológicos para validação de estudos com QFCA em HD.....	27
--	----

### ARTIGO

<b>Table 1-</b> Characteristics of the individuals evaluated in the study (n=82).....	51
---	----

<b>Table 2-</b> Daily intake of calories, nutrients and food groups, according to the average of two FFQ-HD and two 24hR; 24hR variance ratio and Pearson's correlation coefficient (r) between the instruments (FFQ-HD and 24hR) (n = 82).....	52
---	----

<b>Table 3-</b> Frequency (%) of 82 individuals in the exact + adjacent and opposite tertiles, according to daily calorie, nutrient and food group intake, estimated by FFQ-HD and 24hR.....	53
--	----

<b>Table 4-</b> Values of crude and adjusted intraclass correlation coefficients (ICC) (per 1000 kcal) for FFQ-HD reproducibility (one year) (n=82).....	54
--	----

<b>Supplementary table 1:</b> Foods presented in FFQ-HD, according to food groups.....	56
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. A doença renal crônica e hemodiálise .....	15
2.2. Avaliação do consumo alimentar.....	16
2.3. Questionário de frequência do consumo alimentar (QFCA) .....	17
2.3.1. Elaboração do QFCA.....	18
2.3.2. A lista de alimentos .....	18
2.3.3. Frequência do consumo e tamanho da porção.....	19
2.4. Metodologia para validação e reprodutibilidade de QFCA .....	20
2.4.1. Métodos de referência .....	20
2.4.2. Procedimento da aplicação .....	21
2.4.3. Tamanho amostral .....	22
2.4.4. Análises estatísticas .....	22
2.5. Desenvolvimento, validação e reprodutibilidade de QFCA para indivíduos com DRC 23	
3. OBJETIVOS .....	27
3.1. Objetivo Geral.....	27
3.2. Objetivos específicos .....	27
4. METODOLOGIA .....	28
4.1. Estudo NUGE-HD .....	28
4.2. Coleta de dados .....	28
4.3. Validação e reprodutibilidade do QFCA-HD .....	29
4.4. Aspectos Éticos da Pesquisa .....	30
5. RESULTADOS.....	32
6. CONCLUSÃO GERAL .....	56
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
8. APÊNDICES.....	63
9. ANEXOS.....	82

## 1. INTRODUÇÃO

Entre as doenças crônicas não transmissíveis, a doença renal crônica (DRC) tem sido responsável pela progressão das taxas de morbimortalidade em todo o mundo (BIKBOV; PERICO; REMUZZI, 2018). Essa é definida pela presença de anormalidades funcionais e estruturais nos rins, persistente por mais de três meses, com implicações clínicas indesejáveis para a saúde, na qual a perda da função renal é progressiva. A DRC é classificada em estágios de 1 a 5 (KDIGO, 2013) de acordo com a taxa de filtração glomerular (TFG). Cerca de 8% a 16% das pessoas em todo o mundo são afetadas pela redução da TFG, sendo esses dados subestimados devido à negligência do sistema de saúde de alguns países em não realizar triagem para detectar a DRC em fases não dialíticas (THOMAS *et al.*, 2017).

A hemodiálise (HD) consiste em uma das terapias de substituição renal essencial para sobrevida de pacientes com DRC. Contudo, esse tratamento compromete a qualidade de vida dos mesmos, demandando tempo para as sessões de HD e cuidados com a saúde (MORFIN *et al.*, 2016). Por sua vez, evidências clínico-científicas mostram associações entre vários nutrientes e complicações em HD, sendo o controle dietético-nutricional um dos pilares para a eficiência do tratamento (BANERJEE; LIU; CREWS, 2016).

Nesse contexto, conhecer o consumo alimentar é fundamental para o manejo da DRC, prevenindo sintomas clássicos, como uremia, hiperpotassemia, hiperfosfatemia e evitando futuras complicações (KANG; CHANG; PARK, 2017). De fato, a avaliação do consumo de calorias, macro e micronutrientes como o sódio, fósforo e potássio destes indivíduos, é essencial para verificar a adesão às orientações nutricionais e estabelecer relações entre o consumo desses nutrientes com as comorbidades que afetam os pacientes em HD, como a desnutrição energético-proteica, obesidade, distúrbios do metabolismo mineral e ósseo, dislipidemias e doenças cardiovasculares (KALANTAR-ZADEH *et al.*, 2012).

Desta forma, diferentes métodos para avaliar o consumo alimentar dessa população são utilizados. Os recordatórios alimentares de 24 horas (R24h) e os registros alimentares (RA) são empregados na avaliação da ingestão atual e individual (KALANTAR-ZADEH *et al.*, 2012). No entanto, as sessões de HD (em dias alternados) implicam em ampla variabilidade intraindividual, sendo necessários vários dias de aplicação desses métodos, tornando-os inviáveis para estudos epidemiológicos (BROSS *et al.*, 2010). Por sua vez, questionários de frequência do consumo alimentar (QFCA) avaliam a ingestão ao longo do tempo (habitual) e permitem estabelecer associações entre ingestão de nutrientes e desfechos clínicos, sendo uma

ferramenta útil entre pacientes em HD que são acometidos por comorbidades relacionadas à ingestão alimentar (BROSS *et al.*, 2010; KANG; CHANG; PARK, 2017)

No Brasil ainda não existe um QFCA desenvolvido e validado exclusivamente para indivíduos em HD. Em outros países, alguns QFCA foram desenvolvidos no contexto da DRC, porém com ênfase em nutrientes específicos como sódio e gorduras poli-insaturadas ou são limitados em grupos de alimentos (AFFRET *et al.*, 2017; MASON *et al.*, 2014; ROACH *et al.*, 2018; ROSS *et al.*, 2015). A validação de um QFCA abrangente aumenta a acurácia nos resultados da avaliação da ingestão alimentar, bem como sua associação com os desfechos de interesse dessa população como, por exemplo, a sobrevida (BONATTO *et al.*, 2014; KANG; CHANG; PARK, 2017).

Diante do exposto, ressalta-se a necessidade de validar uma ferramenta capaz de avaliar o consumo habitual de brasileiros com DRC em HD, portanto as hipóteses desse trabalho são: há uma boa correlação e concordância entre o QFCA específico para indivíduos em HD e os R24h e esse apresenta reprodutibilidade aceitável para ser utilizado em outros serviços de HD.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. A doença renal crônica e hemodiálise

A DRC é definida como qualquer anormalidade estrutural ou funcional nos rins, persistente por mais de três meses. As anormalidades estruturais podem ser detectadas por alterações urinárias (albuminúria, hematúria e proteinúria), histológicas ou por alterações no exame de imagem. Reconhecido como um problema global de saúde pública, a DRC afeta de 8 a 16% da população mundial e no Brasil estima-se que de 3 a 6 milhões de adultos teriam a doença (LOTUFO, 2016; MARINHO *et al.*, 2017). Assim como outras doenças crônicas, a prevalência de DRC aumenta com a idade, excedendo 20% em indivíduos com mais de 60 anos e 35% naqueles com mais de 70 anos. Além da idade, hipertensão arterial, diabetes, obesidade e distúrbios renais primários aceleram o aparecimento da DRC (HILL *et al.*, 2016)

A funcionalidade dos rins é definida pela TFG e pela albuminúria, usada para categorizar a doença em estágios de 1 a 5 (Quadro 1). Distúrbios eletrolíticos por lesões tubulares e transplante renal prévio também podem ser usados para diagnóstico da DRC (KDIGO, 2013). A TFG é usada para avaliar a progressão da doença, calculada a partir de uma equação com os valores séricos de creatinina e/ou cistatina C. A combinação desses marcadores é o método mais preciso para o cálculo da equação, porém a cistatina C ainda não está disponível na maioria dos serviços e seu custo é mais oneroso em relação à creatinina (GABRIEL; NISHIDA; KIRSZTAJN, 2011; INKER *et al.*, 2012).

**Quadro 1:** Prognóstico da DRC pelas categorias de TFG e albuminúria.

Categoria	TFG*	Albuminúria (proteinúria)**		
		A1(<30)	A2(30-300)	A3(>300)
G1	≥90			
G2	60-89	-	+	++
G3a	45-59	+	++	+++
G3b	30-44	++	+++	+++
G4	15-29	+++	+++	+++
G5	<15	+++	+++	+++

\*TFG: Taxa de filtração glomerular (mL/min/1,73m<sup>2</sup>); \*\*mg/g creatinina. Risco para DRC: (-): Baixo risco (ausência de DRC se não houver outros marcadores de lesão renal); (+): Risco moderadamente aumentado; (++) : Alto risco; (+++) : Muito alto risco. Fonte:(KDIGO, 2018).

O declínio da TFG indica piora na funcionalidade do órgão e ao atingir valores menores que 15 mL/min/1,73m<sup>2</sup>(estágio 5) os rins são incapazes de exercer suas funções alterando o equilíbrio homeostático. Dada a falência renal, a substituição dos rins é realizada por meio de diálise ou transplante (KDIGO, 2018). A hemodiálise (HD), uma das formas de diálise, é a técnica de substituição renal mais empregada no Brasil e no mundo e as taxas de prevalência e incidência de pacientes em diálise aumentam constantemente.

A perda total da funcionalidade dos rins é denominada doença renal terminal (DRT) e em 2016, aproximadamente 92% dos pacientes brasileiros com DRT realizavam HD, sendo o Sistema Único de Saúde (SUS) responsável por aproximadamente 90% dos custos dessa terapia, atingindo gastos anuais de 2,2 bilhões. Ademais, essa única doença representa 5% dos gastos do SUS com tratamentos de média e alta complexidade (ALCALDE; KIRSZTAJN, 2017; SESSO *et al.*, 2017). Estima-se que em 2030, nos Estados Unidos, a incidência de pacientes DRT aumentará de 11% a 18%, devido ao aumento de outras doenças crônicas como diabetes, hipertensão arterial sistêmica e obesidade, principais fatores de risco para o desenvolvimento da DRC (MCCULLOUGH *et al.*, 2019). Além disso, acredita-se que o aumento da expectativa de vida, a melhora dos cuidados em saúde, o avanço da tecnologia e menores taxas de transplantes contribuirão para o aumento da prevalência de DRT, sendo previsto mais centros de diálise (SESSO *et al.*, 2017; MCCULLOUGH *et al.*, 2019).

O tratamento da HD é altamente complexo e as complicações são constantes. Episódios como hemólise, hemorragia, alergias e embolias são menos frequentes, devido aos recursos de segurança das máquinas, adesão a protocolos de tratamento, treinamento da equipe de diálise e outros (SAHA; ALLON, 2017). Entretanto, outros fatores, como as doenças cardiovasculares (DCV) e as inflamações crônicas (decorrentes da uremia, desnutrição e estresse oxidativo) são as principais causas da mortalidade e morbidade em HD (SOLEYMANIAN *et al.*, 2017) e podem ser postergadas mediante adesão às terapias medicamentosas e nutricionais (MORFIN *et al.*, 2016).

O diagnóstico do estado nutricional abrange avaliações clínicas, bioquímicas, antropométricas e do consumo alimentar, sendo esse primordial para o estabelecimento da conduta e terapia nutricional. Por sua vez, o controle da ingestão proteica e calórica, e a adequação no consumo de minerais, como sódio, potássio e fósforo, devem ser realizadas por meio de prescrição dietética para reduzir as chances de sintomas e complicações aos pacientes em HD (CUPISTI *et al.*, 2018).

## **2.2. Avaliação do consumo alimentar**

Devido às numerosas restrições alimentares, o acompanhamento do consumo deve ser realizado, desde a história dietética pregressa até o desenvolvimento e adesão de um plano alimentar personalizado (DUFFRIN *et al.*, 2015). Diferentes métodos de inquéritos alimentares podem ser utilizados nesse acompanhamento, sendo os R24h, os RA e os QFCA os mais utilizados (CADE *et al.*, 2002).

A escolha do inquérito a ser utilizado depende de vários fatores, sendo eles: o objetivo e o desenho metodológico do estudo, as características da população, os alimentos e nutrientes de interesse, além dos recursos disponíveis para a coleta (COLUCCI; SLATER; PHILIPPI, 2005; PEDRAZA; MENEZES, 2015). Para avaliação quantitativa, detalhada e atual da ingestão dos nutrientes, os métodos mais utilizados são o R24h e o RA. Por sua vez, QFCA é o inquérito mais recomendado para se avaliar o consumo de grupos alimentares e a dieta habitual (Quadro 2) (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

### 2.3. Questionário de frequência do consumo alimentar (QFCA)

O objetivo do QFCA é quantificar o consumo de alimentos por um período de tempo determinado, a partir de uma lista de alimentos pré-definida. Ao abranger um período de tempo mais amplo (último ano ou meses), a aplicação de vários inquéritos (R24h ou RA) é dispensável, otimizando tempo e recursos, como a correção da variabilidade intraindividual (CADE *et al.*, 2002; PEDRAZA; MENEZES, 2015).

A utilização do instrumento é fundamental para investigar as associações entre alimentação e doenças crônicas, pois permite que os indivíduos sejam classificados pela ingestão de alimentos, energia e nutrientes. Para estudos de coortes observacionais, é o método mais comumente empregado apesar de suas limitações (Quadro 2) (CADE *et al.*, 2002; CRISPIM, S. P. *et al.*, 2009; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; SATIJA *et al.*, 2015).

**Quadro 2:** Vantagens e limitações dos inquéritos alimentares.

Inquérito	Vantagens	Limitações
QFCA	-Estima a ingestão habitual; -Pode ser auto administrado; -Minimiza variação intrapessoal;	-Possíveis omissões devido à lista de alimentos incompletas; -Quantificação pouco precisa;

	-Baixo custo e rapidez na avaliação; -Observa modificações na dieta	-Depende da memória; -Depende das habilidades do entrevistado para relatar a frequência e o tamanho das porções;
R24h	-Estima a ingestão atual -Baixo custo e rapidez na aplicação; -Pode ser realizado por telefone -Pode ser utilizada em qualquer faixa etária e analfabeto -Não altera ingestão alimentar	-Depende da memória; -Alta variação intrapessoal; -Um único R24h não estima ingestão habitual e múltiplas aplicações tornam-se onerosas -Exige treinamento do entrevistador para não induzir respostas
RA	-Estima a ingestão atual -Não depende da memória -Dados são mais precisos em relação R24h -Identifica marcas dos alimentos e horários das refeições	-Depende da colaboração do entrevistado -Necessita de alfabetização -Pode alterar os hábitos de consumo usuais -Requer tempo

Fonte:(CADE *et al.*, 2002; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; SATIJA *et al.*, 2015)

### 2.3.1. Elaboração do QFCA

O uso de QFCA pré-existente (adaptado) pode ser útil quando o tempo e os recursos financeiros são limitados, porém, vários fatores devem ser considerados, como o objetivo do QFCA original, a população alvo, o ano de publicação do questionário e se há ou não uma validação aceitável do instrumento. A melhor escolha é o desenvolvimento de um questionário próprio para a população a ser estudada (CADE *et al.*, 2002; SUBAR, 2004). A elaboração de um QFCA se baseia em três componentes: a lista de alimentos, a frequência de consumo e o tipo de porção.

### 2.3.2. A lista de alimentos

A metodologia proposta por Block *et al.* (1985) é a mais utilizada para elaboração de uma lista que abranja todos os alimentos consumidos pela população alvo, (CADE *et al.*, 2002; COLUCCI; SLATER; PHILIPPI, 2005). Essa consiste em identificar os alimentos mais

consumidos através de outros inquéritos (R24h ou RA) aplicados no mínimo duas vezes. Após identificação desses alimentos sugere-se a construção de um banco de dados e o cálculo da contribuição dos alimentos que representam no mínimo 90% da ingestão energética e de nutrientes a partir da fórmula abaixo (BLOCK *et al.*, 1985):

$$\frac{\text{quantidade de nutriente do alimento}}{\text{total de nutriente fornecido por todos os alimentos}} \times 100$$

Outras metodologias podem ser utilizadas para construção da lista de alimentos como, por exemplo, a seleção dos alimentos e ou nutrientes de interesse a partir de tabelas de composição nutricional. Um estudo piloto também pode ser realizado para avaliar se a lista está adequada metodologicamente (VOCI; ENES; SLATER, 2008).

Os alimentos podem ser agrupados segundo sua semelhança (por exemplo, biscoitos doces e salgados podem representar um item da lista), evitando listas extensas, porém esse tipo de organização pode gerar confusões e aumentar o tempo de aplicação. Essa técnica depende de fatores importantes para o desenvolvimento do QFCA: objetivo, desenho metodológico e população do estudo (COLUCCI; SLATER; PHILIPPI, 2005; TERWEE *et al.*, 2007).

Além disso, a disposição dos itens pode interferir na acurácia das respostas. Os itens alimentares que representam os nutrientes de interesse devem ser organizados de forma estratégica, para que não sejam os primeiros, maior possibilidade de respostas equivocadas e nem os últimos, pois os entrevistados podem estar entediados. O número de itens alimentares pode variar e o máximo de 130 itens é aconselhável (CADE *et al.*, 2002; WILLET, 1998).

### **2.3.3. Frequência do consumo e tamanho da porção**

A determinação do período e da frequência do consumo depende da população e do tempo de exposição ao nutriente de interesse. A avaliação da frequência pode ser feita a partir dos dois últimos meses ou o último ano precedente ao estudo, sendo o ano precedente o mais utilizado, permitindo uma avaliação do consumo de acordo com a sazonalidade (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

As seções de repostas devem variar de cinco a dez questões, considerando que muitas opções induzem ao erro na resposta, enquanto que poucas podem sub ou superestimar a frequência (CADE, *et al.*, 2002; WILLET, 1998).

A utilização e o tipo da porção consumida podem classificar o QFCA em três tipos. No QFCA qualitativo, as quantidades consumidas não são incluídas, impossibilitando o cálculo da

ingestão absoluta dos nutrientes. O QFCA semiquantitativo apresenta uma porção padronizada como referência, uma estimativa que pode não representar as quantidades habitualmente consumidas, mas podem reduzir erros de memória. Já no QFCA quantitativo o tamanho da porção usualmente consumida é relatado com maior precisão com o auxílio de álbuns fotográficos e medidas caseiras. Porém, esse tipo de QFCA aumenta as chances de erros durante a digitalização e de respostas incompletas, necessitando de entrevistadores mais atenciosos (CADE *et al.*, 2002; PEDRAZA; MENEZES, 2015).

Por outra parte, a informação da porção é discutida por alguns autores, acredita-se que essa informação não contribui para a validade do QFCA, e seria mais uma informação que poderia levar a fadiga e tédio do entrevistado. Além disso, as variáveis do QFCA quantitativo são contínuas e não categóricas e pode haver variação intra e interpessoal do tamanho das porções (CRISPIM, *et al.*, 2003; WILLETT, 1998).

O próximo passo após o desenvolvimento do QFCA é a validação, sendo que outros testes também podem ser feitos como a calibração e a reprodutibilidade (CADE *et al.*, 2002; COLUCCI; SLATER; PHILIPPI, 2005; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; PEDRAZA; MENEZES, 2015).

## **2.4. Metodologia para validação e reprodutibilidade de QFCA**

Um instrumento validado reflete a ausência de erros sistemáticos e sua eficiência em medir o que se propõe a medir (WILLET, 1998). Para tal, uma análise é feita comparando o instrumento a ser validado com um método de referência que reflita o mesmo período de tempo, ou seja, um método que seja mais fidedigno do que o instrumento não validado (BONATTO *et al.*, 2014; PEDRAZA; MENEZES, 2015).

A reprodutibilidade ou confiabilidade de um instrumento se refere a capacidade de reproduzir os resultados semelhantes do mesmo indivíduo em dois momentos diferentes (TERWEE *et al.*, 2007). O intervalo de tempo das administrações dos questionários não deve ser muito curto, para que as respostas anteriores não sejam lembradas. Porém em intervalos muito longos podem ocorrer mudanças nos hábitos alimentares, diminuindo a reprodutibilidade do mesmo (CADE *et al.*, 2002).

### **2.4.1. Métodos de referência**

Na validação de QFCA, tanto o consumo de alimentos como o de nutrientes pode ser comparado com outros métodos mais exatos, como outros tipos de inquéritos alimentares ou os biomarcadores (BONATTO *et al.*, 2014; VOCI; ENES; SLATER, 2008). O uso de inquéritos alimentares como os RA ou os R24h podem ser úteis em estudos epidemiológicos devido a sua facilidade de aplicação em diferentes grupos populacionais (LEE *et al.*, 2016; WILLET, 1998).

Os R24h são os mais utilizados, pois podem ser aplicados por telefone, não exige nenhum grau de alfabetização, e as escolhas alimentares não são influenciadas, pois sua aplicação geralmente não é previamente comunicada (BOEING, 2013; PEDRAZA; MENEZES, 2015). Ademais, para ser representativo da ingestão habitual deve-se aplicar mais de um R24h, distribuídos no mesmo período que abrange o QFCA (SLATER *et al.*, 2003).

Acredita-se que os erros do QFCA e do R24h estejam correlacionados parcialmente, pois dependem da memória e da percepção para quantificar o tamanho das porções, mas ainda assim o QFCA é o inquérito mais viável em estudos epidemiológicos (BOEING, 2013).

Além dos inquéritos alimentares, os biomarcadores também podem ser utilizados como método de referência para validação de QFCA (FREEDMAN *et al.*, 2015). A validade realizada pela combinação de um biomarcador, inquérito alimentar e o QFCA é recomendada e é chamada de método da tríade, pois utiliza a correlação entre eles para estimar o coeficiente de validação (DA SILVA *et al.*, 2018; SATIJA *et al.*, 2015). É um método menos propenso a erros devido ao uso de biomarcadores que refletem a ingestão habitual e o estado nutricional com maior precisão, eliminando as variabilidades do consumo alimentar (BOEING, 2013; FREEDMAN *et al.*, 2015). Por outro lado, o método é invasivo, possui custos elevados e são limitados em alguns nutrientes, sendo os principais: nitrogênio urinário, sódio e potássio urinário, água duplamente marcada, ácidos graxos eritrocitários e folato sérico e/ou plasmático (SATIJA *et al.*, 2015).

#### **2.4.2. Procedimento da aplicação**

A sequência de administração dos métodos é uma questão importante no estudo de validação. Segundo Willet (1998), o QFCA deve ser aplicado junto com o método de referência. Já para Cade *et al.* (2002) e Crispim *et al.* (2003), o instrumento a ser validado deve ser aplicado antes do método de referência, evitando que a resposta de um método influencie na resposta de outro. Para avaliar a reprodutibilidade do instrumento, o reteste deve ser realizado nas mesmas

circunstâncias, e o período de tempo para tal fica a critério de cada pesquisador, dependendo do objetivo do estudo (BONATTO *et al.*, 2014; WILLETT, 1998b).

### 2.4.3. Tamanho amostral

Para estudos de validação e reprodutibilidade, segundo as recomendações de Burley *et al.*, (2000) entre 50 e 100 indivíduos é o suficiente para este tipo de estudo. Ainda, Cade *et al.*, (2002), encontraram uma mediana de 110 indivíduos após realizar uma revisão literária. Para usar a metodologia proposta por *Bland-Altman*, no mínimo 50 indivíduos são necessários (ALTMAN, 1991).

### 2.4.4. Análises estatísticas

São propostas mais de uma técnica estatística nos estudos de validação, aumentando a credibilidade das análises e garantindo um processo de validação mais robusto. Os testes estatísticos a serem utilizados, assim como o valores de referência para as correlações, diferenças média ideal e concordâncias, dependem dos objetivos do estudo (CADE *et al.*, 2002; MASSON *et al.*, 2003).

A correlação e a regressão linear investigam a associação entre diferentes métodos e podem ser úteis, sendo os coeficientes de correlação a técnica estatística mais empregada nos estudos de validação. A análise de *Bland-Altman* complementa essas técnicas e avalia a concordância e a magnitude entre os métodos por meio da média das diferenças entre QFCA e R24h (CADE *et al.*, 2002; BLAND *et al.*, 1999; SLATER *et al.*, 2003).

Por sua vez, a estatística *Kappa* é utilizado quando os dados se apresentam em categorias (a partir de tercís, quartis ou quintis) de consumo pelo QFCA e pelo método de referência, calculando a porcentagem de indivíduos classificados na mesma categoria e na categoria oposta (MASSON *et al.*, 2003). Porém se os dados forem contínuos as correlações de *Spearman*, *Pearson* ou *intraclasse* deve ser utilizada, dependendo da distribuição das variáveis ou se essas sofreram transformação logarítmica (CADE *et al.*, 2002; TERWEE *et al.*, 2007). Testes de amostras dependentes são realizados para comparação das médias de consumo entre o QFCA e os R24h. Se as variáveis apresentarem distribuição normal (paramétricas) utiliza-se o teste t de *Student* pareado, enquanto que para variáveis não paramétricas recomenda-se o teste de *Wilcoxon* (MASSON *et al.*, 2003).



Para avaliar a reprodutibilidade, coeficientes de correlação são as medidas de associação mais utilizadas, entre eles o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), utilizado com frequência nos estudos que avaliaram a reprodutibilidade (BONATTO *et al.*, 2014; JACKSON *et al.*, 2013; SILVA-JARAMILLO; NEUTZLING; DREHMER, 2015; SLUIK *et al.*, 2016). O ICC indica a relação linear entre as medidas repetidas do QFCA e espera-se que os valores de correlação entre a primeira e a segunda aplicação diminuam a medida que o intervalo de tempo aumenta (TEIXEIRA; MARCHIONI, 2019).

O consumo alimentar é um evento aleatório, dependente das flutuações diárias como sazonalidade e fatores econômicos, afetando a variabilidade intraindividual (NUSSER *et al.*, 1996; VOICI; ENES; SLATER, 2008). Nesse sentido, avaliação de dois R24h poderia corrigir essa variabilidade gerando correlações mais verdadeiras. Ademais, o teste de variância (ANOVA) e a razão entre as variabilidades intraindividual e interindividual, utilizando programas como PC-SIDE e MSM, deatenuam esses valores (CADE *et al.*, 2002; HARTTIG *et al.*, 2011; MASSON *et al.*, 2003; NUSSER *et al.*, 1996).

## **2.5. Desenvolvimento, validação e reprodutibilidade de QFCA para indivíduos com DRC**

Ao investigar o uso de QFCA em indivíduos com DRC, foram encontrados 68 estudos, destes apenas seis (8,8%) se tratavam de desenvolvimento ou validação e reprodutibilidade do instrumento (Tabela 1).

Kalantar-Zadeh *et al.* (2011) desenvolveram um QFCA no estudo Nutrição e Inflamação em Pacientes Dialíticos –NIED, inspirado no QFCA de Block (BLOCK *et al.*, 1986), usado em norte-americanos. Uma amostra de 154 pacientes em HD preencheu 3 RA, incluindo o último dia de tratamento em HD e dois dias de não diálise. Na lista de alimentos, os itens com 90% da contribuição dos nutrientes (calorias, proteínas, potássio, fósforo, sódio, vitamina C, vitamina A e água) foram incluídos, totalizando aproximadamente 100 itens. O período abrangente do QFCA são os últimos 3 meses e não houve estudos de validação desse instrumento em pacientes em HD (KALANTAR-ZADEH *et al.*, 2011a).

Mason *et al.* (2014) validaram um QFCA para avaliar o consumo de sódio, mineral de importante controle em indivíduos com DRC. Em uma amostra de 47 australianos adultos com DRC nos estágios 3 e 4 aplicou-se o QFCA a ser validado, um R24h e coletaram amostras de urina de 24 horas. De acordo com o conteúdo de sódio dos alimentos e a frequência de consumo, um escore para classificar os indivíduos em maiores e menores consumidores de sódio foi

criado. Houve uma correlação moderada nos 34 participantes que eram elegíveis para amostras de urina 24h e o escore total do consumo de sódio ( $r= 0.371$ ;  $p=0.031$ ). Além disso, a forte correlação entre o R24h e o consumo de sódio pelo QFCA confirmou que o consumo no dia da coleta da urina 24h refletia o consumo habitual da amostra ( $r= 0.701$ ;  $p=0.001$ ).

Em 2015, foi criada uma versão reduzida desse mesmo questionário pelo grupo de Ross *et al.* (2015). Essa versão foi desenvolvida para pacientes australianos em HD e apresentou uma lista de apenas 13 itens alimentares. Os questionários (QFCA original e reduzido) foram aplicados em dias diferentes e os resultados comparados. O tempo mediano para completar o QFCA reduzido foi de 4 minutos versus 10 minutos para o QFCA original ( $p < 0.001$ ). Houve uma correlação forte entre os dois QFCA ( $r= 0.777$ ;  $p \leq 0.001$ ), além de uma excelente concordância pelo método de *Bland-Altman*. O QFCA reduzido ainda apresentou sensibilidade de 85% e especificidade de 68%. Segundo os autores, a revalidação não foi possível pelas condições clínicas (anúria) dos pacientes e para eles aplicação de R24h nessa população seria oneroso e inviável (ROSS *et al.*, 2015).

Na validação de um QFCA curto para pacientes com baixa alfabetização, Duffrin *et al.* (2015) aplicaram o instrumento em 30 pacientes em HD. Além dos itens alimentares, o QFCA apresenta 3 questões sobre o comportamento alimentar e outras 6 questões sobre a adesão do paciente ao tratamento (exemplo: "Ontem, quantas vezes você tomou a dosagem recomendada de quelantes?"). Um único R24h foi utilizado como método de referência. Excluindo frutas com alto teor de potássio ( $r=-0.14$  e  $p=0.470$ ), os coeficientes de correlações variaram de  $r=0.32$  para sobremesas e pães doces a  $r=1.0$  para fontes de proteína a base de leguminosas. A estatística *Kappa* foi usada para avaliar o grau de concordância dos métodos e os autores observaram uma variação de 26,7% para fontes de proteína animal gorda a 100% para fontes de proteína a base de leguminosas. No geral, a maioria dos itens gerou uma concordância percentual igual ou superior a 0,50 e uma estatística  $kappa \geq 0,20$ , refletindo uma boa validade e confiabilidade do método. Ainda, os autores apontam que o QFCA deve ser utilizado para monitorar a adesão ao tratamento nutricional e não deve ser utilizado como uma medida de ingestão exata. (DUFFRIN *et al.*, 2015).

Affret *et al.* (2017) realizaram um estudo de validação em um QFCA curto com 49 itens para avaliar a ingestão de 127 pacientes em tratamento conservador na França, comparando os resultados do QFCA com 6 R24h aplicados ao longo de 1 ano. Para os grupos alimentares os coeficientes de correlação variaram de  $r=0.05$  (legumes) a  $r= 0.79$  (chás e chás de ervas). Para macronutrientes o QFCA subestimou a ingestão de proteínas, fibras e colesterol e para os micronutrientes apenas retinol e manganês não foram subestimados. Além disso, os autores

mostraram que após a correção da variabilidade intrapessoal dos R24h os coeficientes de correlação aumentaram em relação aos dados não ajustados. A diferença média entre os dois métodos foi próxima a zero para os macro e micronutrientes de interesse para indivíduos com DRC, exceto para cálcio e sódio, ilustrados por gráficos de *Bland-Altman*. O QFCA curto ainda apresentou reprodutibilidade aceitável (AFFRET *et al.*, 2017).

A relação triangular ou método da tríade foi usado por Roach et al. (2018) para validar um QFCA poli-insaturado (QFCA-PUFA) em indivíduos em HD. Esse QFCA era eletrônico e já tinha sido previamente validado em outras populações. Os participantes responderam o QFCA-PUFA e 3 R24h, além da coleta de amostras de eritrócitos séricos para avaliar ácidos graxos eritrocitários. Os autores encontraram fortes correlações de validade para os ômega de cadeia longa, ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docahexaenóico (DHA), 0,914 (IC 95%: 0,665, 0,997) e 0,889 (IC 95%: 0,706, 0,994), respectivamente. O QFCA-PUFA mostrou boa reprodutibilidade para todos os ácidos graxos poliinsaturados, exceto para o ácido araquidônico (AA) e o ácido decosapentaenóico (DPA). O tamanho amostral (n=29) é uma limitação desse estudo, apesar disso, o QFCA-PUFA apresentou-se um instrumento válido e reprodutível (ROACH *et al.*, 2018).

Após a leitura dos estudos e a partir do conhecimento das especificidades dos indivíduos com DRC, um QFCA que avalie a dieta global desses indivíduos ainda não foi validado em populações em HD, incluindo a brasileira, sendo necessários mais estudos de desenvolvimento, validação e reprodutibilidade desse instrumento.

<b>Autores (ano)</b>	<b>País</b>	<b>Tamanho amostral</b>	<b>Tratamento da DRC</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método referência</b>	<b>Tipo de QFCA</b>	<b>Período entre QFCA e método referência</b>	<b>Nº de itens alimentares</b>	<b>Ajustes aplicados</b>
Kalantar-Zadeh K. et al (2011)	Estados Unidos	154	Dialítico	Desenvolver um QFCA	Três registros alimentares	Quantitativo	-	100	-
Mason B. et al (2014)	Austrália	47	Conservador	Validar um QFCA para quantificar o consumo de sódio	Sódio urinário de 24 horas e um R24h	Qualitativo	Ao mesmo tempo	34	-
Ross L. et al (2015)	Austrália	49	Dialítico	Desenvolver um QFCA simplificado para quantificar o consumo de sódio	QFCA completo	Qualitativo	2 semanas	13	-
Duffrin C. et al (2015)	Estados Unidos	30	Dialítico	Desenvolver e validar um QFCA para pacientes com baixa alfabetização	Um R24h	Qualitativo	Ao mesmo tempo	22	-
Affret A. et al. (2017)	França	127	Conservador	Avaliar validade e reprodutibilidade de um QFCA curto	Seis R24h	Semi-quantitativo	A cada 2 meses	49	Variabilidade e energia
Roach L. et al. (2018)	Austrália	29	Dialítico	Avaliar validade e reprodutibilidade de QFCA para quantificar poli-insaturados	Ácido graxo eritrócitário e três R24h	Quantitativo	-	38	-

**Tabela 1:** Principais pontos metodológicos para desenvolvimento e validação de estudos de QFCA em indivíduos com DRC.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Avaliar a validade e reprodutibilidade de um questionário de frequência de consumo alimentar específico para indivíduos em hemodiálise.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Elaboração de um questionário de frequência de consumo alimentar quantitativo.
- Validar um questionário de frequência do consumo alimentar quantitativo para indivíduos em hemodiálise, tendo o R24h como método de referência.
- Analisar a reprodutibilidade do instrumento após 1 ano.
- Analisar a validade e reprodutibilidade por nutrientes e por grupos alimentares.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Estudo NUGE-HD**

O estudo Nutrição e Genética nos Desfechos em Hemodiálise (NUGE-HD) é um estudo longitudinal do tipo coorte aberta, que tem como objetivo investigar o padrão alimentar e fatores específicos da dieta, bem como biomarcadores nutricionais, metabólicos e genéticos como determinantes na morbimortalidade de indivíduos em HD. O estudo foi iniciado em 2014 (primeira onda) no Centro de Nefrologia do Hospital São João Batista, município de Viçosa-MG. A segunda onda ocorreu em 2017 e a terceira ocorrerá em 2020.

Neste setor, os indivíduos realizam as sessões de HD três vezes na semana, sendo três turnos na segunda, quarta e sexta-feira e dois turnos na terça, quinta-feira e sábado, da seguinte forma: 1º turno das 07:30 horas às 11:30 horas; 2º turno das 13:30 horas às 17:30 horas e 3º turno das 18:00 horas às 22:00 horas

Para participar do estudo os indivíduos atenderam os seguintes critérios: interesse em participar do estudo, idade superior a 18 anos e tempo de tratamento maior que um mês. Não foram incluídos aqueles que apresentavam deficiência auditiva, cateteres recém-implantados (tempo de  $\pm$  1 mês) e instabilidade hemodinâmica (avaliada pelo médico do setor). Participaram da primeira onda do estudo, 85 indivíduos (66% homens,  $61,6 \pm 13,7$  anos) em tratamento regular de HD, dos quais foram coletados dados sociodemográficos e de saúde, antropométricos e de composição corporal. Na segunda onda do estudo, além dos indivíduos da primeira onda ( $n=60$ ) foram recrutados novos participantes ( $n=77$ ) (58,4% homens,  $61,7 \pm 15,4$  anos). Entre as duas ondas do estudo, 16 indivíduos faleceram, 8 transplantaram e 1 passou para o tratamento conservador.

### **4.2. Coleta de dados**

Na primeira onda, orientada pelo projeto “Prevalência de doença celíaca entre pacientes com doenças renais crônicas e implementação de estratégias dietéticas”, os seguintes dados foram coletados: informações sociodemográficas e de saúde; antropometria e composição corporal; marcadores metabólicos, inflamatórios e de estresses oxidativo; e avaliação do consumo alimentar por meio de um QFCA. Como resultado da avaliação do

consumo alimentar, identificamos que o consumo de alimentos processados e ultraprocessados estava relacionado com marcadores metabólicos de importante controle na HD (APÊNDICE A). A partir desses e de outros resultados encontrados, realizamos atividades de educação alimentar e nutricional com todos os participantes da HD e as estratégias utilizadas apresentaram melhoras nas condições clínicas e nutricionais desses indivíduos, ressaltando nossa contribuição com o serviço de nefrologia.

O projeto guarda-chuva “Dieta habitual e marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na morbimortalidade de indivíduos em hemodiálise” deu origem a segunda onda (Figura 1). A nova coleta dos dados foi iniciada em 2017, e a inclusão de novos participantes na coorte resultou em um tamanho amostral de 137 indivíduos, que foram incluídos a partir dos critérios de inclusão.

Além das variáveis coletadas na primeira onda, foram coletados também dados do consumo alimentar por meio de R24h e QFCA. O QFCA, usado na primeira onda, foi reformulado e atualizado (APÊNDICE B) para atender um dos principais objetivos da segunda onda: avaliar a validade e reprodutibilidade do instrumento (Figura 1). A utilização de um inquérito alimentar que capture com maior acurácia a ingestão habitual dessa população, é de grande utilidade epidemiológica e clínica, uma vez que a coorte NUGE-HD pretende expandir a coleta dos dados em outros centros de hemodiálise.

Para realizar o estudo de validação e reprodutibilidade aqueles participantes que não responderam aos dois R24h e aos dois QFCA foram excluídos, totalizando 82 participantes.

### **4.3. Validação e reprodutibilidade do QFCA-HD**

O estudo de validade foi realizado comparando-se os relatos de consumo obtidos com a aplicação do QFCA-HD à média referente aos de dois dias de R24h (VOCI; ENES; SLATER, 2008).

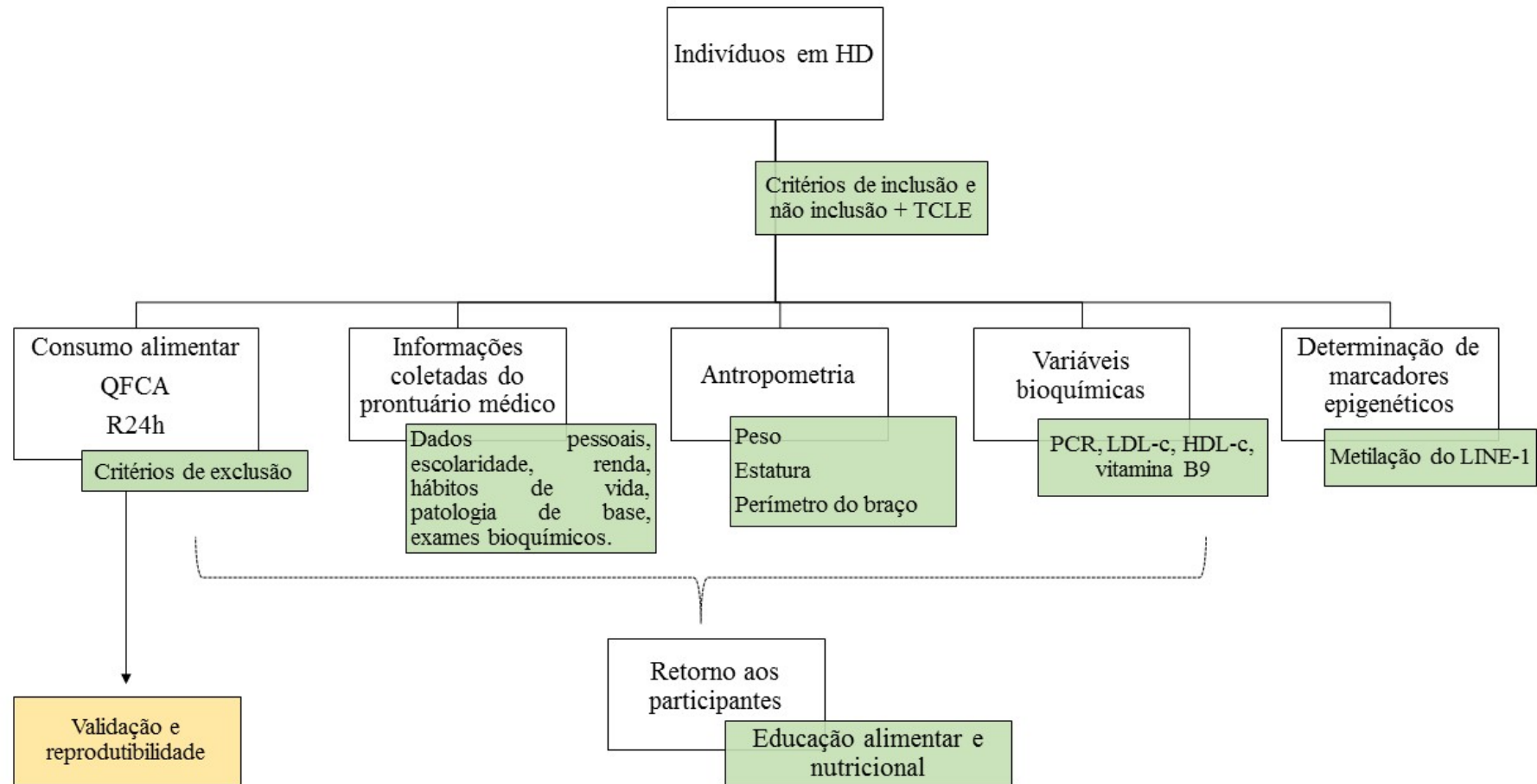
Primeiramente, o QFCA-HD foi aplicado e em seguida um R24h. Após seis meses as informações de um segundo R24h foram coletadas, ambos seguindo o método dos múltiplos passos em cinco etapas, usado para aumentar a precisão das informações (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004).

A reprodutibilidade do instrumento foi determinada usando uma segunda aplicação do QFCA-HD, após um ano da primeira. Os mesmos entrevistadores aplicaram os dois questionários, para padronizar a aplicação.

#### **4.4. Aspectos Éticos da Pesquisa**

O projeto guarda-chuva “Dieta habitual e marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na morbimortalidade de indivíduos em hemodiálise” (segunda onda), foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa sob parecer número 1.956.089/2017 (ANEXO A) e pelo setor administrativo do Centro de Nefrologia e pela nutricionista clínica do setor (ANEXO B). Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C). Os indivíduos avaliados receberam orientações nutricionais individuais e em grupos, através de atividades de educação alimentar e nutricional. Além disso, os resultados dos estudos são apresentados para o centro de nefrologia, assim como os bancos de dados são disponibilizados.





**Figura 1:** Delineamento NUGE-HD (segunda onda).

## 5. RESULTADOS

### **Validity and reproducibility of food frequency questionnaire for Brazilian individuals on hemodialysis (NUGE-HD study)**

Aline Lage Wendling<sup>1</sup>, Sandra Patrícia Crispim<sup>2</sup>, Sarah Aparecida Vieira Ribeiro<sup>1</sup>, Karla Pereira Balbino<sup>1</sup>, Paula Moreira Penna<sup>1</sup>, Gilmara Alves Zanirate<sup>1</sup>, Helen Hermana Miranda Hermsdorff<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Nutrition and Health, Federal University of Viçosa (UFV), Viçosa, Brazil.

<sup>2</sup> Department of Nutrition, Federal University of Paraná (UFPR), Curitiba, Brazil.

#### **Abstract**

**Objectives:** We evaluated the validity and reproducibility of a specific food frequency questionnaire for individuals on hemodialysis (FFQ-HD).

**Methods:** Eighty-two participants (57.3% male, 57.5 ± 14.4 years) from the open cohort Nutrition and Genetics in Hemodialysis Outcomes (NUGE-HD study) were enrolled in the study. The relative validity of the FFQ-HD was assessed using the mean of two 24-hour recalls (24hR) adjusted for within-subject variability as a reference method. Pearson correlations, agreement between tertile, kappa statistics and Bland-Altman scatter plots also were performed. Reproducibility was assessed after one year using intra-class correlation coefficient (ICC).

**Results:** Caloric intake was not different between FFQ-HD and 24hR (mean difference of 50.1 kcal ± 403.2 kcal). Intake of protein, linolenic acid, fiber, phosphorus, potassium, sodium, calcium and sugar showed a moderate correlation (r between 0.4 and 0.5) among instruments, while mean correlation coefficient was r = 0.38 to food group intake. Bland-Altman plots showed good agreement for micronutrients, phosphorus, sodium and potassium and for the

groups, “flour, bread and pasta” and “processed, canned meat, salts and seasonings”. The reproducibility of FFQ-HD for nutrients and food groups was satisfactory, reaching a maximum ICC of 0.72 and 0.59, respectively.

**Conclusion:** The FFQ-HD showed moderate validity and reproducibility for calories, nutrients and food groups of clinical and nutritional interest for HD subjects, so that it can be a useful tool in epidemiological studies in this population.

**Keywords:** Food intake, end stage renal disease, validation studies, Reliability and Validity.

## **Introduction**

The loss of renal function in humans is progressive and can lead to organ failure (KDIGO, 2013), reaching about 8% to 16% of people worldwide (THOMAS et al., 2017). Hemodialysis (HD) is one of the essential renal replacement therapies for survival in individuals with CKD. However, this treatment requires time for HD sessions and health care, such as controlling nutrient and protein intake, which can lead to clinical and metabolic changes that affect nutritional and metabolic condition in this specific population (CUPISTI et al., 2018; MORFIN et al., 2016).

In fact, clinical and scientific evidences have reported dietary-nutritional control as one of the pillars for treatment efficiency (BANERJEE; LIU; CREWS, 2016), preventing classic symptoms such as uremia, hyperkalemia, hyperphosphatemia and avoiding future complications (KANG; CHANG ; PARK, 2017). Thus, an adequate assessment of food intake is essential to as well as to verify adherence to nutritional guidelines in treatment as well as to establish the magnitude and direction of the relationship of food, nutrients and bioactive compounds with clinical outcomes of individuals in HD, such as protein-energy malnutrition, obesity and inflammation, mineral and bone metabolism disorders, dyslipidemia and cardiovascular diseases (CUPISTI et al., 2018; KALANTAR-ZADEH et al., 2011b; REZEQ et al., 2018).

In this context, the 24-hour food recall (24hR) and the food record are tools that can be used to assess current and individual intake (KALANTAR-ZADEH et al., 2012). However, the wide within-subject variability of these individuals implies the need for several days of application of these methods, making them unviable for epidemiological studies (BROSS et al., 2010). In turn, food frequency questionnaires (FFQ) assess intake over time (usual) and allow the establishment of associations between nutrients and clinical outcomes, being a more useful tool among HD subjects who suffer from chronic diseases (BROSS et al., 2010; KANG; CHANG;

PARK, 2017). At now, a FFQ to assess the usual food intake of Brazilian individuals on HD have been not reported. Thus, the aim of the study was to evaluate the validity and reproducibility of a specific food frequency questionnaire for HD individuals (FFQ-HD).

## **Methods**

### **Study Population**

Eighty-two individuals (57.3% male,  $57.5 \pm 14.4$  years) undergoing on HD participated in this study from the cohort Nutrition and Genetics in Hemodialysis Outcomes (NUGE-HD study), submitted on HD between September 2017 and October 2018, at the Nephrology Center of a public hospital in Minas Gerais, Brazil. The sample comprised individuals over the age of 18, with treatment period longer than one month. Individuals with hearing and / or visual impairment and hemodynamic instability were not included.

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Universidade Federal de Viçosa (protocol number 1.956.089/2017), by the administrative department of the Nephrology Center and the clinical nutritionist in the sector. All study participants signed the informed consent form.

### **FFQ-HD and data collection**

Our FFQ-HD was specially constructed for HD individuals, based on a questionnaire developed for Australian patients with CKD (KALANTAR-ZADEH et al., 2011) and on the consumption information obtained from previous data collections of NUGE-HD study using 24hR (EPIFÂNIO et al., 2018).

The FFQ-HD has 135 food items, separate in the following food-groups: Rice, bread, pasta and potato; vegetables; fruits and oilseeds; legumes; meat and eggs; dairy products, oils and fats, sauces and seasonings; beverage; sweets and desserts and canned. In addition, the vegetables

were presented separated according to potassium content. Thus, food intake was quantified by portion and frequency of consumption reported by each participant in open questions, with no amount of predefined portions. Usual home measurements were entered into the FFQ-HD in order to standardize and facilitate data entry; however, if other home measures were reported, they were recorded and used to calculate food intake. In addition, a photo album was used during the interview (MONTEIRO, et al. 2007) to assist individuals in choosing portions that correspond to their usual intake. Participants were instructed to report portion sizes and frequencies according to their usual intake over the past year. After reporting the amount consumed, the frequency was self-reported as daily, weekly, monthly or yearly. FFQ-HD was applied during HD sessions by trained interviewers. Data on HD time and disease etiology were collected through medical records. For participants who had difficulty cognition, the questions were confirmed with the caregivers and / or companions.

### **FFQ-HD Validation**

The average food and nutrient intake of two R24h was used as a reference method for food intake. First, the FFQ-HD was applied, followed by the first 24hR, and a second 24hR was applied after six months. Both 24R was performed using the five-step multi-step method to increase the accuracy of the information obtained (CONWAY;INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004). To cover the dietary changes that occur at different times of the year, due to the climatic seasonality characteristic of our country (MOLINA et al., 2013), we opted for a longer period between applications. After 12 months, a second FFQ-HD was applied (Figure 1). The same photo album used for FFQ application was used to assist individuals in choosing portions that correspond to their intake during 24hR application (MONTEIRO, 2007).

Foods reported at 24hR and FFQ-HD were grouped according to similar nutritional composition (Supplementary Table). During FFQ-HD application, the interviewer repeated to each food group that responses should be based on the last 12 months.

The validity was evaluated by comparing the mean reports of nutrient intake and food groups obtained by applying the two FFQ-HD and the mean of the two 24hR (VOCI; ENES; SLATER, 2008) adjusted for within-subject variability, according to the design presented in Figure 1.

### **FFQ-HD Reproducibility**

The reproducibility of the FFQ-HD was determined by retesting the instrument one year after the first application (Figure 1). In order to improve reliability, the same interviewers applied both questionnaires, standardizing the application.

### **Food intake assessment**

Daily food, calorie and nutrient intake was estimated for each FFQ-HD food item using a Microsoft Excel 2010 spreadsheet specifically designed for this purpose. First, the conversion of reported home measurements to gram or milliliter per individual was performed. After conversion, the daily intake was calculated by dividing the value found by 1 if the reported frequency of consumption is daily, by 7 if weekly, by 30 if monthly and by 365 if annual (CADE *et al.*, 2002). Subsequently, the daily amount of consumption was converted into nutrients through mathematical formulas (syntaxes) developed for this purpose.

Foods reported at R24h were recorded in the ERICA © software, (IBGE, 2011b). In both instruments (FFQ and 24Rh) the conversion of food in grams or milliliters was standardized from the Table of Measures Referred to the Foods Consumed in Brazil (IBGE, 2011a), and caloric and nutrient intake was estimated using the Nutritional Composition Table of Foods Consumed in Brazil (IBGE, 2011b).

For the creation of food groups, foods of similar nutritional composition were joined and inserted into one group. First, the average food intake (in grams) was made for both FFQ-HD applications and the two 24hR applications separately. Then, the foods of nutritional composition and similar characteristics were added (Supplementary Table 1) and formed the creation of eleven groups: Sugars and confectionery; Non-alcoholic beverages and infusion; Processed meat, canned, salts and seasonings; Meat, fish and eggs; Cereals and tubers; Flour, bread and pasta; Dairy products; Legumes; Miscellaneous; Fruits and leafy vegetables and Oils and fats.

### **Statistical analyses**

Food intake values obtained from R24h were corrected by intrapersonal variance using statistical modeling technique “Multiple Source Method” –MSM (HARTTIG et al., 2011).

The normalities of the variables were analyzed by the Shapiro-Wilk test. The agreement between the mean FFQ-HD and 24hR were analyzed using Pearson's correlation coefficients ( $r$ ), with  $r > 0.4$  acceptable correlation. Nonparametric variables were logarithmically transformed. The agreement between the mean FFQ-HD and 24hR were evaluated by the distribution of participants according to the consumption tertiles of the two instruments. The cutoff points for the definition of these categories were obtained from the values of the 25th, 50th, 75th percentiles of the distribution of these groups for the FFQ-HD and for the average of the 24hR separately. Weighted Kappa statistics ( $\kappa_w$ ) was used for tertiles classification analysis. The graphs proposed by Bland and Altman (1999) were also constructed to evaluate the agreement and magnitude of the differences between the information obtained by FFQ-HD and 24hR. For reproducibility analyzes, the intraclass correlation coefficient (ICC) was used and values between 0.4 and 0.7 were considered indicative of good reproducibility (WILLETT, 1998).



The evaluated nutrients were adjusted for calorie density before statistical analyzes, multiplying the amount of nutrient ingested by 1000kcal, and then dividing by the total energy intake (WILLET; HOWE, 1997). This correction of calorie effect was also applied on food groups, since these also were analyzed in the FFQ-HD validation and reproducibility (ARIJA et al., 2015; WILLETT; HOWE, 1997).

Finally, statistical analyzes were performed using SPSS version 21 software. For analyzes of Bland-Altman considered a significance level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

## **Results**

Of the 137 individuals began this study, 100 met the inclusion criteria. In one year of follow-up, 17.8% (18) died, transplanted or could not respond to the second application of FFQ-HD or 24hR; totaling a sample of 82 individuals. Most individuals were male, elderly and hypertensive nephrosclerosis was identified as the main cause of CKD (Table 1).

Regarding food intake (Table 2), caloric intake was very close in both methods (FFQ-HD and 24R), presenting a difference of  $50.1 \pm 403.2$  kcal/d. Among the macronutrients, carbohydrate and protein presented the highest estimated consumption by the R24h average, as for all micronutrients, except for total sugar.

When we evaluated Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) for de-attenuated and adjusted for caloric density nutrients, protein, linolenic acid, fiber, phosphorus, potassium, sodium, calcium and sugar showed a moderate correlation ( $r > 0.4$ ) and the other nutrients showed weak correlations. Of the 11 food groups, the average consumption by FFQ-HD was higher for 6 food groups and the correlation coefficients ranged from 0.19 for “flour, bread and pasta” to 0.51 for vegetables including fruits and leafy vegetables (Table 2).

In the agreement analysis between tertiles of calorie and nutrient intake, we found an average of 86.5% of individuals in the exact and adjacent tertile and 13.3% of individuals in the opposite

tertile. Potassium and calcium nutrients stand out for presenting only 6.1% and 8.4% of individuals, respectively, classified in the opposite tertile (Table 3), indicating that the method is appropriate for the classification of individuals with low and high consumption. Kappa values were poor for 80% of the evaluated nutrients ( $\kappa_w < 0.2$ ) and reasonable for 20% ( $\kappa_w$  between 0.21 and 0.4).

For food groups, on average 90.7% of individuals were classified in the exact and adjacent tertile and 9.3% in the opposite tertile. Disagreement between the food groups evaluated by the methods was less than 5% for “Sugar and Confectionery” and “Processed meat, canned, salts and seasonings”; between 5 and 10% for “cereals and tubers”, legumes, miscellaneous and oils and fats; and greater than 10% for the groups: “meat, fish and eggs”; “Non-alcoholic beverages and infusions”; “Flour, bread and pasta”; and dairy.

Scatter plots of differences between the methods are shown in figure 2 for phosphorus, sodium and potassium and for the food groups: flour, bread and pasta; and processed meats, canned, salts and seasonings. The micronutrients and the groups represented showed excellent agreement since the mean difference between FFQ-HD and 24hR did not differ significantly from zero ( $p \text{ value} > 0.05$ ) and the dispersion data was mostly presented within the limits of agreement.

Furthermore, unadjusted values for energy and all nutrients except vitamin C indicated good reproducibility (Table 4). For food groups, in turn, the adjustment per 1000 kcal indicated good reproducibility for the following groups: “Cereals and tubers”; legumes; “Fruits and leafy vegetables”; “Meat, fish and eggs”; “Dairy products” and “Oils and fats”.

## **Discussion**

The present study evaluated the relative validity and reproducibility of a specific FFQ for Brazilians undergoing HD treatment. Regarding the validity of the FFQ-HD, our results showed

that the instrument has moderate validity for nutrients (mean  $r = 0.33$ ), highlighting those of clinical nutritional interest, such as protein, phosphorus, potassium, sodium and calcium, which presented higher correlation values ( $r > 0.4$ ). Other validation studies showed higher correlation values than ours, however the population of these studies were mostly adults with a median age ranging from 34 to 40 years and with a female predominance (BARRETT; GIBSON, 2010; MACHADO et al., 2012; SILVA-JARAMILLO; NEUTZLING; DREHMER, 2015). Our study were most like elderly (55%) and male (57.3%). Lee et al. reviewed the influence of gender on food intake in validation studies and concluded that men are less able to report portion size information more accurately than women (LEE et al., 2016). In addition, age may generally influence the reporting of consumption data due to difficulty in memorization, leading to under or overestimation of food intake (PERALTA, 2019; WILLETT, 1998).

The agreement between the methods from the comparison between the tertiles showed a good FFQ-HD performance, with values ranging from 92.8% (potassium) to 74.7% (linolenic acid) for the exact and adjacent tertile and a mean of 13.3% for the opposite tertile. These findings were similar to other validation studies (BARRETT; GIBSON, 2010; BRITO et al., 2017; MEDIN et al., 2017; MOLINA et al., 2013). According to Masson, for satisfactory validation 50% of individuals must be allocated in the same tertile and up to 10% in the opposite tertile (MASSON et al., 2003).

We also evaluated the validity of food groups since people eat food and not nutrients. Thus we could have reliable information on more or less consumed groups, as well as nutrients from which they are sources and their association with clinical outcomes in HD. The obtained coefficients can be considered satisfactory, similar to studies that also validated the QFCA by food groups in adults (MEDIN et al., 2017; SILVA-JARAMILLO; NEUTZLING; DREHMER, 2015; VAN DONGEN et al., 2019).

However, the “non-alcoholic beverages and infusions” and “miscellaneous” groups presented weak Pearson's correlation coefficients ( $r < 0.3$ ). This finding may be explained by the recommendation of net restriction in this population to reduce interdialytic weight gain (CLARK et al., 2016), leading to bias in reported information such as underestimation or overestimation (CUPISTI et al., 2018; KIPNIS et al., 2002). In a validation study for Brazilian adults, Machado et al. (2012) obtained kappa  $< 0.1$  for non-alcoholic beverages. The authors justified the result by the underestimation of this food group in the questionnaire application. On the other hand, the leguminous, "cereals and tubers", "leafy fruits and vegetables", "meat, fish and eggs" groups that are the main sources of essential amino acids in the diet of these individuals performed better among all other groups of our study. This leads us to believe that the food groups with the most restrictions for this population were sub-related, contributing to the low correlation and agreement, while the groups with the highest consumption had the best agreement results, due to social approval and critical fear (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; SATIJA et al., 2015).

Another finding from our study is the “sugar and confectionery” group, for which no individual was ranked in the opposite tertile and the kappa value remained weak. We believe this result was due to the following factors: low sugar consumption in both methods and the use of ERICA© software, which accounts for sugar along with the preparations (for example: coffee, tea or sugared juices corresponds to the non-alcoholic beverage and infusions group, underestimating the sugar group). We therefore believe that the choice of software may have influenced this result. In addition, our sample has a considerable number of diabetics (50.9%) who tend to underestimate food consumption in relation to the general population (SALLE; RYAN; RITZ, 2006).

Also, the Bland-Altman graphs were used to evaluate the agreement between nutrient intake and food groups. This method is considered the most robust analysis in validation studies, since

correlation measures only evaluate the direction of the relationship between the methods (CADE *et al.*, 2002). For the micronutrients and for the groups, they suggest that FFQ-HD and 24hR showed good agreement between them, since less than 10% of the sample were outside the agreement limits, besides the small average difference between the methods.

In this sense, the phosphorus, potassium and sodium micronutrients stood out in this analysis. Studies show that proper homeostasis of these minerals reduces CKD complications such as bone mineral disease and cardiovascular changes (KDIGO, 2013). Thus, knowing the consumption of these minerals would decreased related-metabolic complications as well as public health costs and mortality rates (ALCALDE; KIRSZTAJN, 2017; CUPISTI *et al.*, 2018). A differential of our FFQ-HD is the categorization of fruits and vegetables ,according to potassium content (low, medium and high) and in strategic location (second and third groups of the instrument), corroborating for greater information accuracy (CADE *et al.*, 2002).

The foods and ingredients that contribute to the group of “processed meats, canned, salts and seasonings” may have been forgotten and consequently underestimated during application of R24h, as shown in the scatter plot (Figure 2E). However, during FFQ-HD application they were mentioned, for example the consumption of salt-based sauces and seasonings or canned ingredients in the preparations, indicating that a comprehensive food list, although overestimating the intake, also captures the few reported food intake (CADE *et al.*, 2002; SLATER *et al.*, 2003).

The reproducibility of our instrument was considered acceptable for almost all nutrients (mean ICC = 0.6 and 0.5 for raw and adjusted nutrients, respectively), except for vitamin C, considering correlation coefficients between 0.40 and 0.70 are indicative of good reproducibility (WILLETT, 1998b). The reproducibility of FFQ-HD for nutrients was better in relation to food groups, reaching a maximum ICC of 0.72, compared to 0.59 for groups. The interval between FFQ-HD applications (one year) may be the reason for this lower agreement,

since at very long intervals there may be changes in eating habits, especially in our sample where food and nutrition education is worked to better metabolic control of these individuals with CKD (CADE *et al.*, 2002). In this sense, six-month reproducibility could be assessed in the NUGE-HD cohort. Regarding vitamin C, this micronutrient is found in few foods, and reproducibility is more difficult to obtain due to variations in the intake of source foods over 12 months.

### **Limitations / Strengths**

The present study has certain limitations that should be considered. First, the FFQ-HD contains a long list of food items, which can lead respondents to fatigue (30-40 minutes to fill), while contemplating a wide range of foods, important from a nutritional epidemiological point of view (BOEING, 2013). Second, the numerous dietary restrictions of this group may have led to under or overestimated information, seeking social approval of the diet in front of the interviewers. Third, the reference method used (24hR) has certain disadvantages, such as depending on the ability to report food and portion size; and memory difficulty. In this sense, we use statistical strategies for data correction, because the 24hR is one of the most used methods in epidemiological and validation studies (BOEING, 2013; KIPNIS *et al.*, 2002). In turn, we do not perform biomarker analysis for validation, however we consider that this use would not be adequate as our population is metabolically unstable (SLATER *et al.*, 2003). We still use substitute information sources (companions) to collect data from individuals and elderly with low cognition and education, which may have contributed to attenuate our correlation coefficients (CUPISTI *et al.*, 2018; WILLETT, 1998). However, this strategy was necessary since these peculiarities are common in this population (LAMBERT *et al.*, 2017; ROACH *et al.*, 2018).

As strengths of our study, we point out that the originality of our QFCA-HD, which may have great epidemiological utility for evaluating food and / or specific food and nutrient patterns in the clinical outcomes of Brazilians in HD. Still, our instrument did not overestimate the reference method, as most studies have shown (BRITO et al., 2017; JACKSON et al., 2011; MEDIN et al., 2017; MOLINA et al., 2013), possibly due to factors related to dialysis treatment and CKD itself, such as the lack of appetite due to uremia (ZHA; QIAN, 2017). In addition, the use of various appropriate and robust statistical tests, including correlation coefficients, tertile classification, and Bland-Altman plots, increases the accuracy of our validation. Sample size is also considered adequate and sufficient to perform the type of study (CADE *et al.*, 2002).

## **Conclusion**

The findings of this study indicate the FFQ-HD has satisfactory validity and reproducibility for energy, nutrients and food groups, especially micronutrients and food groups of clinical importance for the NUGE-HD cohort study population. The food groups “sugars and confectionery”; “Non-alcoholic beverages and infusions” and “miscellaneous” should be interpreted with caution and correction factors should be applied to these groups and other nutrients (cholesterol and vitamin C) in analyzes using data from this instrument.

## **Acknowledgment**

We thank the participants of the NUGE-HD cohort and the Nephrology center. This work had financial support from the Higher Education Personnel Improvement Coordination (CAPES, Financial Code001). HHMH is a Research Productivity Fellow - CNPq- level 1-D.

## **Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest.

## References

- ALCALDE, P. R.; KIRSZTAJN, G. M. Gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 40, n. 2, p. 122–129, 2017.
- BARRETT, J. S.; GIBSON, P. R. Development and Validation of a Comprehensive Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire that Includes FODMAP Intake and Glycemic Index. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, n. 10, p. 1469–1476, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2010.07.011>>.
- BOEING, H. Nutritional epidemiology: New perspectives for understanding the diet-disease relationship? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 5, p. 424–429, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2013.47>>.
- BRITO, A. P. et al. Relative validity of a food frequency questionnaire supported by images. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 457–468, 2017.
- BROSS, R. et al. Dietary assessment of individuals with chronic kidney disease. **Seminars in Dialysis**, v. 23, n. 4, p. 359–364, 2010.
- CADE J. et al. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 4, p. 567–587, 2002.
- CLARK, W. F. et al. Hydration and Chronic Kidney Disease Progression: A Critical Review of the Evidence. **American Journal of Nephrology**, v. 43, n. 4, p. 281–292, 2016. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/FullText/445959>>.
- CONWAY, J. M.; INGWERSEN, L. A.; MOSHFEGH, A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: An observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595–603, 2004.
- CUPISTI, A. et al. Nutritional treatment of advanced CKD: twenty consensus statements. **Journal of Nephrology**, v. 31, n. 4, p. 457–473, 2018.
- EPIFÂNIO, A. D. P. S. et al. Metabolic, inflammatory and oxidative stress markers in the nitric oxide variation of hemodialysis subjects. **Nutrición Hospitalaria**, v. 35, n. 1, p. 176–184, 10 jan. 2018. Disponível em: <<http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1319>>.
- FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 617–624, 2009.
- HARTTIG, U. et al. The MSM program: Web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the multiple source method. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, p. S87–S91, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos consumidos no Brasil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2011.
- JACKSON, M. D. et al. Use of a food frequency questionnaire to assess diets of Jamaican



adults: Validation and correlation with biomarkers. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 1, p. 1–11, 2011.

KALANTAR-ZADEH, K. et al. Design and development of a dialysis food frequency questionnaire. **Journal of renal nutrition: the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation**, v. 21, n. 3, p. 257–62, maio 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20833073>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

KANG, S. S.; CHANG, J. W.; PARK, Y. Nutritional status predicts 10-year mortality in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. **Nutrients**, v. 9, n. 4, 2017.

KDIGO. Clinical Practice Guideline for Evaluation & Management of CKD. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, 2013.

KIPNIS, V. et al. Bias in dietary-report instruments and its implications for nutritional epidemiology. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 6a, p. 915–923, 2002.

LEE, H. et al. Gender analysis in the development and validation of FFQ: a systematic review. **British Journal of Nutrition**, v. 115, n. 4, p. 666–671, 2016.

MACHADO, F. C. de S. et al. Reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar por grupos de alimentos, em adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 25, n. 1, p. 65–77, fev. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732012000100007&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732012000100007&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MASSON, L. et al. Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire: use of correlation coefficients and the kappa statistic. **Public Health Nutrition**, v. 6, n. 03, p. 313–321, 2003.

MEDIN, A. C. et al. The validity of a web-based FFQ assessed by doubly labelled water and multiple 24-h recalls. **British Journal of Nutrition**, v. 118, n. 12, p. 1106–1117, 2017.

MOLINA, M. del C. B. et al. Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, v. 29, n. 2, p. 379–389, 2013.

MONTEIRO, J. P.; PFRIMER, K.; TREMESCHIN, M. H.; MOLINA, M. C. . C. **Consumo Alimentar Visualizando Porções**. [S.l: s.n.], 2007.

SALLE, A.; RYAN, M.; RITZ, P. Underreporting of Food Intake in Obese Diabetic and Nondiabetic Patients. **Diabetes Care**, v. 29, n. 12, p. 2726–2727, 1 dez. 2006. Disponível em: <<http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc06-1582>>.

SATIJA, A. et al. Understanding Nutritional Epidemiology and Its Role in Policy. **Advances in Nutrition**, v. 6, n. 1, p. 5–18, 1 jan. 2015. Disponível em: <<https://academic.oup.com/advances/article/6/1/5/4558031>>.

SILVA-JARAMILLO, K. M.; NEUTZLING, M. B.; DREHMER, M. FFQ for the adult population of the capital of Ecuador (FFQ-Quito): Development, reliability and validity. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 14, p. 2540–2549, 2015.

SLATER, B. et al. Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA : considerações metodológicas Validation of Food Frequency. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, p. 200–208, 2003.

VAN DONGEN, M. C. et al. The Maastricht FFQ: Development and validation of a comprehensive food frequency questionnaire for the Maastricht study. **Nutrition**, v. 62, p. 39–46, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.10.015>>.

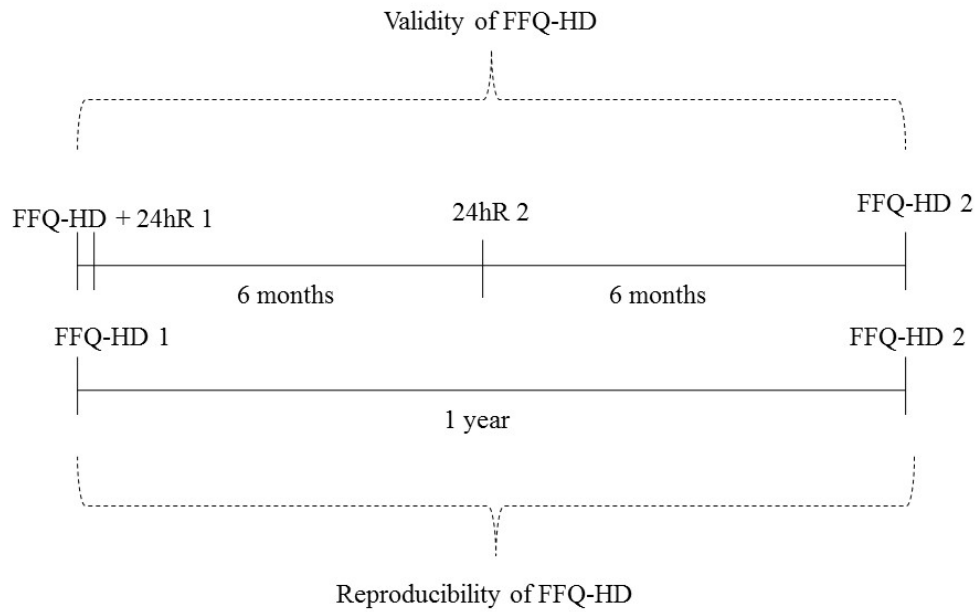
VOCI, S. M.; ENES, C. C.; SLATER, B. Validação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. 4, p. 561–572, 2008.

WILLETT, W. C. Food frequency methods. **Nutr. Epidemiol.** [S.l.]: Oxford University Press, 1998a. p. 69–91. Disponível em: <<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195122978.001.0001/acprof-9780195122978>>.

\_\_\_\_\_. **Nutr. Epidemiol.** [S.l.]: Oxford University Press, 1998b. Disponível em: <<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195122978.001.0001/acprof-9780195122978>>.

ZHA, Y.; QIAN, Q. Protein Nutrition and Malnutrition in CKD and ESRD. **Nutrients**, v. 9, n. 3, p. 208, 27 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/9/3/208>>.

**FIGURE**



**Figure 1:** Design of the validity and reproducibility study to assess FFQ-HD among HD subjects. FFQ 1 and FFQ 2, first and second application of FFQ, respectively. 24hR1, 24hR2, first and second application of 24-hour recall, respectively.

## TABLES

**Table 1:** Characteristics of the individuals evaluated in the study (n = 82)

<b>Characteristics</b>	<b>N (%) or median (IQR)</b>
Gender	
Female	35 (42.7)
Male	47 (57.3)
Age (years)	60 (20-88)
<b>Time in HD (months)</b>	36 (1-292)
<b>Etiology of CKD</b>	
Hypertensive nephropathy	31 (37.8)
Diabetic nephropathy	27 (32.9)
Polycystic kidney	6 (7.3)
Other causes *	18 (21.9)

\* Other causes are glomerulonephritis, lupus erythematosus, pyelonephritis, transplant loss.

**Table 2:** Daily intake of calories, nutrients and food groups, according to the average of two FFQ-HD and two 24hR; 24hR variance ratio and Pearson's correlation coefficient (*r*) between the instruments (FFQ-HD and 24hR) (*n* = 82).

Daily nutrient intake	FFQ-HD Mean ±SD	24hR* Mean ± SD	Variance ratio 24hR <sup>†</sup>	Pearson correlation ( <i>r</i> ) <sup>§</sup>
Energy (kcal)	1,066.1±400,7	1,116,2 ±279,4	0.98	-
Carbohydrate (g)	140.7± 50.7	154.7 ± 39.1	1.19	0.26
Protein (g)	40.0± 13.8	50.4±15.6	1.04	0.50
Total fat (g)	37.3 ± 16.7	33.4±9.5	1.73	0.31
Saturated fat (g)	12.6 ± 5.9	11.9±3.7	2.07	0.35
MUFA (g)	12.5±5.8	10.7±2.9	2.74	0.26
PUFA (g)	7.4±2.9	7.1±2.1	2.12	0.33
Ωmega 3 (g)	0.8±0.3	0.3±0.5	0.38	0.41
Ωmega 6 (g)	6.4±2.6	6.3±1.7	2.36	0.32
Cholesterol (mg)	131.2±59.3	153.5±53.4	3.24	0.05
Fiber (g)	13.7±4.9	11.4±4.0	1.27	0.43
Phosphorus (mg)	551.4±213.2	598.5±181.6	1.22	0.46
Potassium (mg)	1,467.9±507.7	1,583.7±564.5	0.14	0.40
Sodium (mg)	897.1±452.6	952.4±335.5	1.59	0.35
Adding sodium (mg)	913.7±285.4	1,255.6±439.2	0.85	0.44
Calcium (mg)	434.0±206.1	359.4±126.9	1.51	0.48
Iron (mg)	6.4±2.1	7.5±2.5	0.95	0.27
Selenium (mg)	44.2±17.4	45.3±15.5	1.86	0.31
Vitamin C (mg)	82.2±21.9	106.7±117.5	4.08	0.32
Total sugar (g)	37.9±21.4	25.3±58.4	2.82	0.46
<b>Mean</b>				<b>0.33</b>
Daily foods group intake (g/ml) #	FFQ-HD Mean ± SD	24hR* Mean ± SD	Variance ratio 24hR <sup>†</sup>	Pearson correlation ( <i>r</i> )
Sugars and confectionery	12.9±12.3	6.2±15.6	-	0.29
Non-alcoholic beverages and infusion	193.6±110.6	259.2±130.3	-	0.28
Processed meat. canned. salts and seasonings	6.7±5.3	7.0±29.3	-	0.47
Meat. fish and eggs	50.3±24	78.3±51.8	-	0.46
Cereals and tubers	163.8±72.9	227.9±120.2	-	0.49
Flour. bread and pasta	90.2±61.4	86.7±48.5	-	0.19
Fruits and leafy vegetables	205.9±128.6	161.4±115.2	-	0.51
Dairy products	116.8±88.2	37.8±66.0	-	0.38
Legumes	86.9±42.7	136.2±93.9	-	0.50
Miscellaneous	31.53±36.5	23.3±88.7	-	0.27
Oils and fats	10.8±10.4	6.1±6.3	-	0.44
<b>Mean</b>				<b>0.38</b>

\*Values corrected for intra-individual variation over two days of 24hR; <sup>†</sup>Between-subjects/ within-subject. #Adjusted for caloric density (per 1000kcal); <sup>§</sup> De-attenuated values and adjusted for caloric density. MUFA: Monounsaturated Fatty Acids; PUFA: Polyunsaturated Fatty Acids;

**Table 3:** Frequency (%) of study participants (n=82) in the exact + adjacent and opposite tertiles. according to daily calorie, nutrient and food group intake, estimated by FFQ-HD and 24hR.

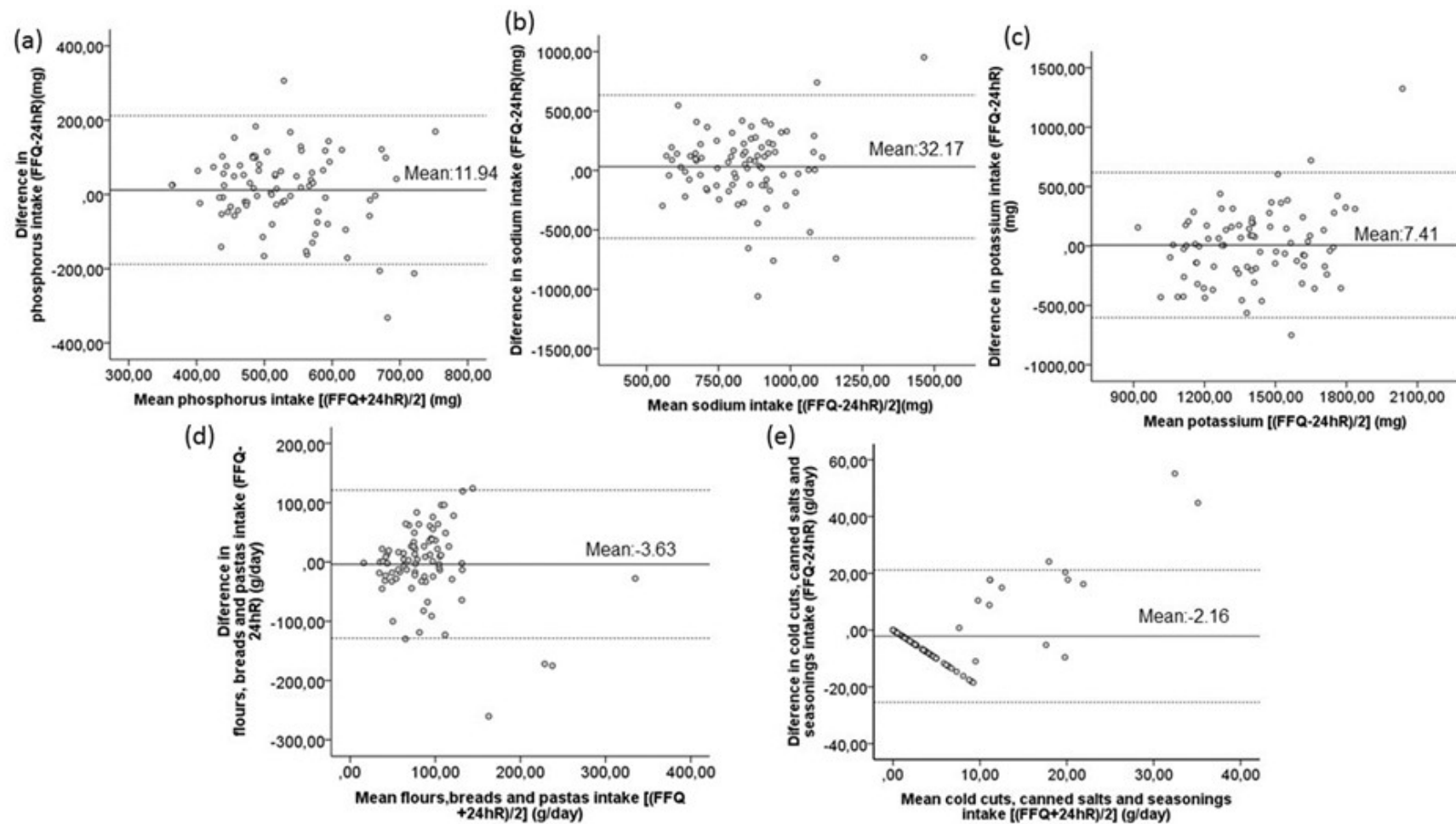
<b>Daily nutrient intake</b>	<b>Exact tertile + adjacent</b>	<b>Opposite tertiles</b>	<b>kw (IC 95%)</b>
	<b>%</b>		
Energy (kcal)	89.2	10.8	0.22 (0.38-0.06)
Carbohydrate (g)	88	12	0.24 (0.40-0.08)
Protein (g)	84.4	15.6	0.17 (0.32-0.00)
Total fat (g)	88	12	0.15 (0.91-0.59)
Saturated fat (g)	88	12	0.24 (0.40-0.08)
MUFA (g)	84.1	15.8	0.09 (0.24- -0.07)
PUFA (g)	85.6	14.4	0.18 (0.34-0.02)
Ômega 3 (g)	74.7	25.3	0.08 (0.21- -0.05)
Ômega 6 (g)	85.6	14.4	0.17 (0.032-0.00)
Cholesterol (mg)	87.8	12.2	0.19 (0.35-0.03)
Fiber (g)	84.4	15.6	0.17 (0.32-0.01)
Phosphorus (mg)	89.2	10.8	0.13 (0.28- -0.02)
Potassium (mg)	92.8	6.1	0.16 (0.32-0.00)
Sodium (mg)	82	18	0.07 (0.23- -0.07)
Adding sodium (mg)	89.2	10.8	0.13 (0.29- -0.02)
Calcium (mg)	91.6	8.4	0.15 (0.30- -0.00)
Iron (mg)	89.2	10.8	0.15 (0.31- -0.01)
Selenium (mg)	88	12	0.18 (0.34-0.02)
Vitamin C (mg)	81.7	18.3	0.14 (0.30- -0.02)
Total sugar (g)	88	12	0.26 (0.41-0.09)
<b>Mean</b>	<b>86.5</b>	<b>13.3</b>	<b>0.16</b>
<b>Daily foods group intake (g/ml)</b>	<b>Tercil exato + adjacente</b>	<b>Tercil oposto</b>	<b>kw (IC 95%)</b>
Sugars and confectionery	100	0	0.04(0.16- -0.08)
Non-alcoholic beverages and infusion	86.6	13.4	0.08 (0.25- -0.08)
Processed meat, canned, salts and seasonings	97.6	2.7	0.02(0.13- -0.09)
Meat, fish and eggs	86.6	13.4	0.10 (0.26- -0.05)
Cereals and tubers	91.4	8.6	0.17 (0.33- 0.016)
Flour, bread and pasta	82.9	17.1	0.12 (0.39- 0.06)
Fruits and leafy vegetables	91.5	8.5	0.21 (0.037-0.05)
Dairy products	80.5	19.5	0.10 (0.31- 0.02)
Legumes	91.5	8.5	0.23 (0.39- 0.06)
Miscellaneous	96.3	3.7	0.06 (0.16- -0.04)
Oils and fats	92.7	7.3	0.21 (0.37-0.04)
<b>Média</b>	<b>90.7</b>	<b>9.3</b>	<b>0.12</b>

kw: estatística kappa ponderado. MUFA: Monounsaturated Fatty Acids; PUFA: Polyunsaturated Fatty Acids.

**Table 4:** Values of crude and adjusted intraclass correlation coefficients (ICC) (per 1000 kcal) for FFQ-HD reproducibility of one year. (n=82)

Daily nutrient intake	FFQ-HD 1 vs FFQ-HD 2			
	Unadjusted		Adjusted#	
	ICC	IC 95%	ICC	IC 95%
Energy (kcal)	0.70	0.54-0.80	-	-
Carbohydrate (g)	0.67	0.50-0.79	0.44	0.14-0.64
Protein (g)	0.58	0.36-0.73	0.70	0.55-0.81
Total fat (g)	0.67	0.50- 0.79	0.48	0.20-0.66
Saturated fat (g)	0.65	0.46-0.77	0.49	0.22-0.67
MUFA (g)	0.61	0.41-0.75	0.39	0.06-0.60
PUFA (g)	0.63	0.44-0.76	0.40	0.08-0.61
Ômega 3 (g)	0.61	0.40-0.75	0.26	-0.13-0.52
Ômega 6 (g)	0.63	0.44-0.76	0.43	0.12-0.63
Cholesterol (mg)	0.49	0.21-0.67	0.45	0.15-0.64
Fiber (g)	0.55	0.30-0.70	0.59	0.38-0.74
Phosphorus (mg)	0.60	0.39-0.74	0.61	0.40-0.75
Potassium (mg)	0.43	0.13-0.63	0.40	0.08-0.61
Sodium (mg)	0.72	0.57-0.82	0.38	0.05-0.60
Adding sodium (mg)	0.51	0.25-0.68	0.55	0.30-0.70
Calcium (mg)	0.63	0.44-0.76	0.68	0.51-0.79
Iron (mg)	0.61	0.40-0.75	0.63	0.43-0.76
Selenium (mg)	0.66	0.48-0.78	0.64	0.45-0.77
Vitamin C (mg)	0.21	-0.20-0.49	0.06	-0.44-0.39
Total sugar (g)	0.61	0.40-0.75	0.50	0.23-0.68
<b>Mean</b>	<b>0.60</b>		<b>0.50</b>	
<b>Daily foods group intake (g/ml)</b>				
Sugars and confectionery	0.38	0.04-0.60	0.17	-0.27-0.46
Non-alcoholic beverages and infusion	-0.06	-0.64-0.31	0.21	-0.22-0.49
Processed meat. canned. salts and seasonings	0.17	-0.27-0.46	0.13	-0.34-0.44
Meat. fish and eggs	0.31	-0.05-0.56	<b>0.59</b>	0.37-0.74
Cereals and tubers	<b>0.54</b>	0.29-0.70	<b>0.40</b>	0.07-0.61
Flour. bread and pasta	<b>0.57</b>	0.34-0.72	0.09	-0.40-0.41
Fruits and leafy vegetables	<b>0.50</b>	0.23-0.68	<b>0.53</b>	0.27-0.69
Dairy products	0.35	-0.00-0.58	<b>0.51</b>	0.25-0.68
Legumes	0.37	0.03-0.59	<b>0.56</b>	0.32-0.71
Miscellaneous	0.26	-0.14-0.52	0.18	-0.26- 0.47
Oils and fats	<b>0.48</b>	0.20-0.66	<b>0.44</b>	0.14-0.64
<b>Mean</b>	<b>0.35</b>		<b>0.34</b>	

#: Adjusted for caloric density (1000kcal). MUFA: Monounsaturated Fatty Acids; PUFA: Polyunsaturated Fatty Acids.



**Figure 2:** FFQ-HD validity evaluation by Bland-Altman graphics. Difference between two mean FFQ and two mean 24hR for: (a) phosphorus, (b) sodium, (c) potassium, (d) flours, breads and pastas e (e) processed meat, canned, salts and seasonings. — : mean difference (bias); ----: limits of agreement ( $\pm 2dp$ )



**Supplementary table 1:** Foods presented in FFQ-HD. according to food groups.

<b>Food Group</b>	<b>Foods</b>
<b>Cereals and tubers</b>	Rice. corn (porridge and boiled green corn). oats. Potato (straw. fries. puree). sweet potatoes. baroa potatoes. yams. cassava. radishes. carrots. turnips. beets.
<b>Legumes</b>	Beans. soy. peas. lentils. chickpeas.
<b>Flour. bread and pasta</b>	Derivatives of wheat flour. breads. biscuits. chips. sequels. sweet biscuits. salty and stuffed. brevity. cakes. pies. pasta. instant noodles. lasagna. pasta in general.
<b>Fruits and leafy vegetables</b>	Vegetables: Lettuce. endive. tartlet. chicory. cauliflower. cauliflower. spinach. mustard. cabbage. chives. watercress. broccoli. milkweed. arugula. moranga. zucchini. squash. squash. heart of palm. chili. okra . tomato. string beans. eggplant. onion... Fruits: banana. gossip. apple. avocado. papaya. passion fruit. mango. melon. watermelon. pear. grape. guava. peach. acerola. kiwi. pineapple. lime. lemon. orange ...
<b>Sugars and confectionery</b>	Brown sugar. demerara. candies. ice cream. popsicle. rapadura. chocolate. bonbon. chocolate powder. jellies. mousse. marmalade. guava. pudding. honey. gelatin. cocada. dried fruit. peanut butter. paçoca. cereal bar.
<b>Meat. fish and eggs</b>	Beef. pork. poultry. offal. fish. seafood. eggs and omelets.
<b>Dairy Products</b>	Milk of all kinds. dairy drinks. yoghurts. cheese of all kinds. curd. ricotta. cottage.
<b>Processed meat. canned. salts and seasonings</b>	Processed meat: Beef jerky. bacon. hamburger steak. sausage. bologna. ham. turkey breast. Canned and dipped sauces: Vegetable cream. olive. corn. palm hearts. peas. tuna. sardines. sauces (ketchup. mayonnaise. mustard. shoyo sauce). salt-based seasoning (powder. tablets. sauces and Sazon®)
<b>Non-alcoholic beverages and infusion</b>	Soft drinks. coconut water. juices (industrialized and natural). mate. Isotonic drinks. coffee. tea.
<b>Miscellaneous</b>	Soups. pizzas. mayonnaise salads. roasted and fried savory. mocoto broth
<b>Oils and fats</b>	Olive oil. butter. margarine. soybean oils. corn. sunflower.

## 6. CONCLUSÃO GERAL

Os achados desse estudo indicam que o QFCA-HD tem validade e reprodutibilidade satisfatórias para calorias, nutrientes e grupos alimentares, destacando-se micronutrientes e grupos alimentares de importância clínica para a população de estudo da coorte NUGE-HD. Os grupos alimentares “açúcares e confeitarias”; “bebidas não alcoólicas e infusões” e “miscelâneas” devem ser interpretados com cautela e fatores de correção devem ser aplicados para esses grupos e outros nutrientes (colesterol e vitamina C) em análises utilizando dados desse instrumento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFRET. A. *et al.* Validity and reproducibility of a short food frequency questionnaire among patients with chronic kidney disease. **BMC Nephrology**. v. 18. n. 1. p. 1–15. 2017.
- ALCALDE. P. R.; KIRSZTAJN. G. M. Gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. v. 40. n. 2. p. 122–129. 2017.
- ARIJA. V. *et al.* Sesgos y ajustes en la valoración nutricional de las encuestas alimentarias. **Nutricion Hospitalaria**. v. 31. p. 113–118. 2015.
- BANERJEE. T.; LIU. Y.; CREWS. D. C. Dietary Patterns and CKD Progression. **Blood Purification**. v. 41. n. 1–3. p. 117–122. 2016.
- BARRETT. J. S.; GIBSON. P. R. Development and Validation of a Comprehensive Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire that Includes FODMAP Intake and Glycemic Index. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 110. n. 10. p. 1469–1476. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2010.07.011>>.
- BIKBOV. B.; PERICO. N.; REMUZZI. G. Disparities in Chronic Kidney Disease Prevalence among Males and Females in 195 Countries: Analysis of the Global Burden of Disease 2016 Study. **Nephron**. v. 139. n. 4. p. 313–318. 2018. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/FullText/489897>>.
- BLOCK. G. *et al.* A data based approach to diet questionnaire design and testing. **American Journal of Epidemiology**. v. 124. n. 3. p. 453–69. 1986.
- BLOCK. G. *et al.* Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES n survey. **American Journal of Epidemiology**. v. 122. n. 1. 1985.
- BOEING. H. Nutritional epidemiology: New perspectives for understanding the diet-disease relationship? **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 67. n. 5. p. 424–429. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2013.47>>.
- BONATTO. S. *et al.* Reprodutibilidade, validade relativa e calibração de um questionário de frequência alimentar para adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre. Rio Grande do Sul. Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 30. n. 9. p. 1837–1848. 2014.
- BRITO. A. P. *et al.* Relative validity of a food frequency questionnaire supported by images. **Ciencia e Saude Coletiva**. v. 22. n. 2. p. 457–468. 2017.
- BROSS. R. *et al.* Dietary assessment of individuals with chronic kidney disease. **Seminars in Dialysis**. v. 23. n. 4. p. 359–364. 2010.
- CADE J. *et al.* Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. **Public Health Nutrition**. v. 5. n. 4. p. 567–587. 2002.
- CADE. J. *et al.* Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. **Public Health Nutrition**. v. 5. n. 4. p. 567–587. 2 ago. 2002. Disponível em: <[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980002000794/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980002000794/type/journal_article)>.

CLARK. W. F. *et al.* Hydration and Chronic Kidney Disease Progression: A Critical Review of the Evidence. **American Journal of Nephrology**. v. 43. n. 4. p. 281–292. 2016. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/FullText/445959>>.

COLUCCI. A. C. A.; SLATER. B.; PHILIPPI. S. T. Etapas Para Desenvolvimento De Um Questionário De Frequência Alimentar. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v. 6. p. 7–12. 2005.

CONWAY. J. M.; INGWERSEN. L. A.; MOSHFEGH. A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: An observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 104. n. 4. p. 595–603. 2004.

CRISPIM. S. P. *et al.* Validade relativa de um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. **Revista de Nutrição**. v. 22. n. 1. p. 81–95. fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732009000100008&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732009000100008&script=sci_abstract&tlng=pt)>.

CRISPIM. S. P. ET AL. Validação de inquéritos dietéticos : uma revisão Validation of dietary measurements : a review. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.** v. 26. n. 031. p. 127–141. 2003.

CUPISTI. A. *et al.* Nutritional treatment of advanced CKD: twenty consensus statements. **Journal of Nephrology**. v. 31. n. 4. p. 457–473. 2018.

DA SILVA. D. C. G. *et al.* Using the method of triads in the validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of fatty acids in adults. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v. 31. n. 1. p. 85–95. 2018.

DUFFRIN. C. *et al.* Validation of a dietary intake tool for african-american dialysis patients with low literacy. **Journal of Renal Care**. v. 41. n. 2. p. 126–133. 2015.

EPIFÂNIO. A. P. S. *et al.* Metabolic, inflammatory and oxidative stress markers in the nitric oxide variation of hemodialysis subjects. **Nutrición Hospitalaria**. v. 3333. n. 1. p. 58–61. 2016.

FISBERG. R. M.; MARCHIONI. D. M. L.; COLUCCI. A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 53. n. 5. p. 617–624. 2009.

FREEDMAN. L. S. *et al.* Pooled results from 5 validation studies of dietary self-report instruments using recovery biomarkers for potassium and sodium intake. **American Journal of Epidemiology**. v. 181. n. 7. p. 473–487. 2015.

GABRIEL. I. C.; NISHIDA. S. K.; KIRSZTAJN. G. M. Cistatina C sérica: uma alternativa prática para avaliação de função renal? **Brazilian Journal of Nephrology**. v. 33. n. 2. p. 261–267. 2011.

GROUP KDIGO. KDIGO 2018 Clinical Practice Guideline for the Prevention, Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Hepatitis C in Chronic Kidney Disease. **Kidney International Supplements**. v. 8. n. 3. p. 91–165. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2157171618300054>>.

HARTTIG. U. *et al.* The MSM program: Web-based statistics package for estimating usual

dietary intake using the multiple source method. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 65. p. S87–S91. 2011.

HILL. N. R. *et al.* Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS ONE**. v. 11. n. 7. p. e0158765. 6 jul. 2016. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0158765>>.

INKER. L. A. *et al.* Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. **The New England journal of medicine**. v. 367. n. 1. p. 20–9. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22762315>%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4398023>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos consumidos no Brasil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: [s.n.]. 2011a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. [S.l.: s.n.]. 2011b. v. 39.

JACKSON. M. D. *et al.* Use of a food frequency questionnaire to assess diets of Jamaican adults: Validation and correlation with biomarkers. **Nutrition Journal**. v. 10. n. 1. p. 1–11. 2011.

JACKSON. M. D. *et al.* Validation and reproducibility of an FFQ for use among adults in Botswana. **Public Health Nutrition**. v. 16. n. 11. p. 1995–2004. 2013.

KALANTAR-ZADEH. K. *et al.* Design and development of a dialysis food frequency questionnaire. **Journal of renal nutrition: the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation**. v. 21. n. 3. p. 257–62. maio 2011a. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20833073>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

KALANTAR-ZADEH. K. *et al.* Design and Development of a Dialysis Food Frequency Questionnaire. **Journal of Renal Nutrition**. v. 21. n. 3. p. 257–262. maio 2011b. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051227610001743>>.

KANG. S. S.; CHANG. J. W.; PARK. Y. Nutritional status predicts 10-year mortality in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. **Nutrients**. v. 9. n. 4. 2017.

KDIGO. Clinical Practice Guideline for Evaluation & Management of CKD. **Kidney International Supplements**. v. 3. n. 1. 2013.

KIPNIS. V. *et al.* Bias in dietary-report instruments and its implications for nutritional epidemiology. **Public Health Nutrition**. v. 5. n. 6a. p. 915–923. 2002.

LAMBERT. K. *et al.* Comparison of the extent and pattern of cognitive impairment among predialysis, dialysis and transplant patients: A cross-sectional study from Australia. **Nephrology**. v. 22. n. 11. p. 899–906. nov. 2017. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/nep.12892>>.

LEE. H. *et al.* Gender analysis in the development and validation of FFQ: a systematic review. **British Journal of Nutrition**. v. 115. n. 4. p. 666–671. 2016.

LOTUFO. P. A. Rastreamento para doença renal: Uma ferramenta em potencial para reduzir a desigualdade na saúde. **Sao Paulo Medical Journal**. v. 134. n. 1. p. 1–2. 2016.

MACHADO. F. C. DE S. *et al.* Reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar por grupos de alimentos. em adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre. Brasil. **Revista de Nutrição**. v. 25. n. 1. p. 65–77. fev. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732012000100007&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732012000100007&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MARINHO. A. W. G. B. *et al.* Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cadernos Saúde Coletiva**. v. 25. n. 3. p. 379–388. 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-462X2017000300379&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2017000300379&lng=pt&tlng=pt)>.

MASON. B. *et al.* Development and Validation of a Dietary Screening Tool for High Sodium Consumption in Australian Renal Patients. **Journal of Renal Nutrition**. v. 24. n. 2. p. 123–134.e3. mar. 2014. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051227613001830>>.

MASSON. L. *et al.* Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire: use of correlation coefficients and the kappa statistic. **Public Health Nutrition**. v. 6. n. 03. p. 313–321. 2003.

MCCULLOUGH. K. P. *et al.* Projecting ESRD Incidence and Prevalence in the United States through 2030. **Journal of the American Society of Nephrology**. v. 30. n. 1. p. 127–135. jan. 2019.

MEDIN. A. C. *et al.* The validity of a web-based FFQ assessed by doubly labelled water and multiple 24-h recalls. **British Journal of Nutrition**. v. 118. n. 12. p. 1106–1117. 2017.

MOLINA. M. DEL C. B. *et al.* Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. **Cadernos de Saude Publica**. v. 29. n. 2. p. 379–389. 2013.

MONTEIRO. J. P.; PFRIMER. K.; TREMESCHIN. M. H.; MOLINA. M. C. . C. **Consumo Alimentar Visualizando Porções**. [S.l: s.n.]. 2007.

MORFIN. J. A. *et al.* Intensive Hemodialysis and Treatment Complications and Tolerability. **American Journal of Kidney Diseases**. v. 68. n. 5. p. S43–S50. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.021>>.

NUSSER. S. M. *et al.* A Semiparametric Transformation Approach to Estimating Usual Daily Intake Distributions. **Journal of the American Statistical Association**. v. 91. n. 436. p. 1440–1449. 1996.

PEDRAZA. D. F.; MENEZES. T. N. DE. Questionários de Frequência de Consumo Alimentar desenvolvidos e validados para população do Brasil: revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 20. n. 9. p. 2697–2720. 2015.

PERALTA. A.M; PERALTA. J; CARVALHO. A. . Avaliação do consumo alimentar individual para aconselhamento dietético. *Avaliação do consumo alimentar- Guia para avaliação*. 1ª ed. Baurueri. SP: [s.n.]. 2019. p. 300.

- REZEQ. H. *et al.* Prevalence of malnutrition in hemodialysis patients: A single-center study in Palestine. **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**. v. 29. n. 2. p. 332. 2018. Disponível em: <<http://www.sjkd.org/text.asp?2018/29/2/332/229264>>.
- ROACH. L. A. *et al.* Polyunsaturated fatty acid food frequency questionnaire validation in people with end stage renal disease on dialysis. **Nutrition and Dietetics**. p. 1–8. 2018.
- ROSS. L. *et al.* Development and Evaluation of a Scored Sodium Questionnaire-Screening Form for Kidney Disease Patients. **Journal of Renal Nutrition**. v. 26. n. 3. p. 159–167. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2015.10.006>>.
- SAHA. M.; ALLON. M. Diagnosis. treatment. and prevention of hemodialysis emergencies. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**. v. 12. n. 2. p. 357–369. 2017.
- SALLE. A.; RYAN. M.; RITZ. P. Underreporting of Food Intake in Obese Diabetic and Nondiabetic Patients. **Diabetes Care**. v. 29. n. 12. p. 2726–2727. 1 dez. 2006. Disponível em: <<http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc06-1582>>.
- SATIJA. A. *et al.* Understanding Nutritional Epidemiology and Its Role in Policy. **Advances in Nutrition**. v. 6. n. 1. p. 5–18. 1 jan. 2015. Disponível em: <<https://academic.oup.com/advances/article/6/1/5/4558031>>.
- SESSO. R. C. *et al.* Brazilian Chronic Dialysis Survey 2016. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. v. 39. n. 3. p. 261–266. 2017. Disponível em: <<http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0101-2800.20170049>>.
- SILVA-JARAMILLO. K. M.; NEUTZLING. M. B.; DREHMER. M. FFQ for the adult population of the capital of Ecuador (FFQ-Quito): Development. reliability and validity. **Public Health Nutrition**. v. 18. n. 14. p. 2540–2549. 2015.
- SLATER. B. *et al.* Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA : considerações metodológicas Validation of Food Frequency. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 6. n. 3. p. 200–208. 2003.
- SLUIK. D. *et al.* A national FFQ for the Netherlands (the FFQ-NL 1.0): Validation of a comprehensive FFQ for adults. **British Journal of Nutrition**. v. 116. n. 5. p. 913–923. 2016.
- SOLEYMANIAN T. ET AL. Predictors of clinical outcomes in hemodialysis patients: A multicenter observational study. **Iranian Journal of Kidney Diseases**. v. 11. n. 3. p. 229–236. 2017. Disponível em: <<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L616712369>>.
- SUBAR. A. F. Developing dietary assessment tools. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 104. n. 5. p. 769–770. 2004.
- TEIXEIRA. J.A. MARCHIONI. D. M. . Estudos de reprodutibilidade. validação e calibração de instrumentos de mensuração do consumo alimentar. *Avaliação do consumo alimentar- Guia para avaliação*. Baurueri. SP: [s.n.]. 2019. p. 300.
- TERWEE. C. B. *et al.* Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **Journal of clinical epidemiology**. v. 60. n. 1. p. 34–42. 2007. Disponível

em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17161752>>.

THOMAS. B. *et al.* Global Cardiovascular and Renal Outcomes of Reduced GFR. **Journal of the American Society of Nephrology**. v. 28. n. 7. p. 2167–2179. 2017. Disponível em: <<http://www.jasn.org/lookup/doi/10.1681/ASN.2016050562>>.

VAN DONGEN. M. C. *et al.* The Maastricht FFQ: Development and validation of a comprehensive food frequency questionnaire for the Maastricht study. **Nutrition**. v. 62. p. 39–46. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.10.015>>.

VOCI. S. M.; ENES. C. C.; SLATER. B. Validação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 11. n. 4. p. 561–572. 2008.

WILLETT. W. C. Food frequency methods. *Nutritional Epidemiology*. [S.l.]: Oxford University Press. 1998a. p. 69–91. Disponível em: <<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195122978.001.0001/acprof-9780195122978>>.

WILLETT. W. C. **Nutritional Epidemiology**. [S.l.]: Oxford University Press. 1998b. Disponível em: <<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195122978.001.0001/acprof-9780195122978>>.

WILLETT. W. C.; HOWE. R. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 65. n. Suppl. p. 1220S–8S. 1997.

ZHA. Y.; QIAN. Q. Protein Nutrition and Malnutrition in CKD and ESRD. **Nutrients**. v. 9. n. 3. p. 208. 27 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/9/3/208>>.

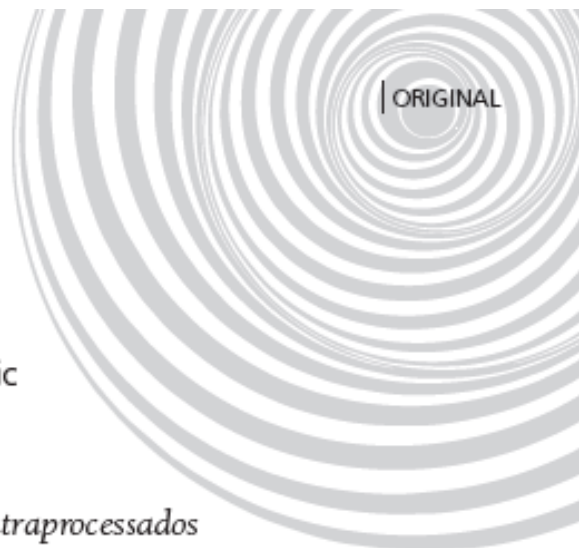


## 8. APÊNDICES

Apêndice A- Artigo trabalhado durante o mestrado e publicado na Revista de Nutrição

<http://dx.doi.org/10.1590/1678-9865202033e190138>

<http://dx.doi.org/10.1590/1678-9865202033e190138>



Processed and ultra-processed food consumption are related to metabolic markers in hemodialysis subjects

*Consumo de alimentos processados e ultraprocessados está relacionado a marcadores metabólicos em indivíduos em hemodiálise*

Aline Lage WENDLING<sup>1</sup>  0000-0002-2432-921X

Karla Pereira BALBINO<sup>1</sup>  0000-0002-9273-5180

Priscila Vaz de Melo RIBEIRO<sup>1</sup>  0000-0002-6996-1796

Andreza de Paula Santos EPFÂNIO<sup>1</sup>  0000-0003-4054-5315

Luciane Domingos MAROTA<sup>1</sup>  0000-0002-3318-450X

Helen Hermiana Miranda HERMSDORFF<sup>1</sup>  0000-0002-4441-6572

### ABSTRACT

#### Objective

To investigate the consumption of processed and ultra-processed foods and evaluate its relationship with the nutritional and metabolic status of hemodialysis patients in a single center in Brazil.

#### Methods

This cross-sectional study enrolled 73 individuals in hemodialysis (50 men and 23 women, 21-87 years-old). Clinical and lifestyle variables were assessed by a semi-structured questionnaire and dietary data by food frequency questionnaire. Anthropometric and metabolic data are collected from medical records.

#### Results

Processed and ultra-processed foods represented 11.0% of daily caloric intake, 53.0% of trans fatty acid, and 12.5% of salt consumed in the study sample. Individuals who had high intake of this food group ( $\geq 128.4\text{g/day}$ , median intake) had higher serum phosphorus and pre-dialysis urea values ( $p=0.038$ ;  $p=0.013$  respectively).

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. P. H. Rolfs, s/n., Campus Universitário, Viçosa, 36570-900, Minas Gerais, Brasil. Correspondence to: HHM Hermsdorff. E-mail: [chelenhermana@ufv.br](mailto:chelenhermana@ufv.br).

#### How to cite this article

Wendling AL, Balbino KB, Ribeiro PVM, Epifânio APS, Marota LD, Hermsdorff HHM. Processed and ultra-processed food consumption are related to metabolic markers in hemodialysis subjects. Rev Nutr. 2020;33:e190138. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-9865202033e190138>



Also, individual with higher consumption of processed meat, sausages and ready prepared food had higher pre-dialysis serum urea ( $p=0.021$ ), while serum potassium was higher among the subjects who consumed more sauces and salt-based seasonings ( $p=0.002$ ).

#### Conclusion

Higher consumption of processed and ultra-processed foods was associated with important biomarkers of metabolic control for hemodialysis subjects, probably due to non-health dietary composition. Nutritional guidelines and intervention strategies must be promoted to reduce consumption of these food-group in this specific population.

**Keywords:** Blood urea nitrogen. End stage kidney disease. Food intake. Food-processing industry. Renal dialysis. Trans fatty acids.

## RESUMO

#### Objetivo

Investigar o consumo de alimentos processados e ultraprocessados e avaliar sua relação com o estado nutricional e metabólico de pacientes em hemodiálise em um único centro brasileiro.

#### Métodos

Este é um estudo transversal com 73 indivíduos em hemodiálise (50 homens e 23 mulheres, 21-87 anos de idade). As variáveis clínicas e de estilo de vida foram avaliadas por um questionário semi-estruturado, bem como dados dietéticos por questionário de frequência alimentar. Dados antropométricos e metabólicos foram coletados de registros médicos.

#### Resultados

Os alimentos processados e ultraprocessados representaram 11,0% das calorias diárias, 53,0% dos ácidos graxos trans e 12,5% de sódio consumido na amostra estudada. Os indivíduos que tiveram alta ingestão deste grupo alimentar ( $\geq 128,4$  g/dia, ingestão mediana) apresentaram maiores valores de fósforo sérico e ureia pré-diálise ( $p=0,038$ ;  $p=0,013$ , respectivamente). Também, indivíduos com maior consumo de carne processada, embutidos e refeições prontas apresentaram maior ureia sérica pré-diálise ( $p=0,021$ ), enquanto o potássio sérico foi maior entre os indivíduos que consumiram mais molhos e temperos à base de sal ( $p=0,002$ ).

#### Conclusão

O maior consumo de alimentos processados e ultraprocessados foi associado a importantes biomarcadores de controle metabólico para indivíduos em hemodiálise, provavelmente devido à composição dietética não saudável. Orientações nutricionais e estratégias de intervenção devem ser promovidas para reduzir o consumo desses alimentos nessa população específica.

**Palavras-chave:** Nitrogênio ureico sérico. Falência renal crônica. Consumo alimentar. Indústria de processamento de alimentos. Diálise renal. Ácidos graxos trans.

## INTRODUCTION

The number of individuals with Chronic Kidney Disease (CKD) has gradually increased, and Hemodialysis (HD) is the most widely used kidney replacement therapy for those individuals requiring continuing care [1]. The main complications affecting individuals with CKD Stage-5 is the protein-energy malnutrition and mineral disorders, such as hyperphosphatemia and hypocalcemia, leading to complications as secondary hyperparathyroidism and bone metabolism disorders [2].

Nutritional monitoring is important for the prevention, control or treatment of malnutrition, changes in mineral metabolism, uremic toxicity and other complications that can affect these individuals [1]. However, the nutritional transition has led to a reduction of the regular consumption of food rich in fiber, vitamins and minerals in contrast to the increased consumption of processed

and ultra-processed food with high levels of saturated and trans fat, sugar and sodium [3]. These foods are also added to this inorganic phosphorus, which is more easily absorbed, increasing serum concentrations of this mineral in the bloodstream [4]. In addition, the nutritional composition of these could negatively modulate the lipid metabolism and other complications already prevalent in individuals with CKD Stage-5 [5].

Although processed and ultra-processed foods have been associated with chronic diseases such as obesity and cardiovascular disease [3]; their relationships with metabolic markers in individuals with CKD Stage-5 have not been apparently reported. The aim of this study was to investigate the food consumption according to the type of processing (processed and ultra-processed) and its relation to metabolic markers in hemodialysis subjects.

## METHODS

This cross-sectional study enrolled 73 patients with CKD in HD older than 18 years (21 until 87 years-old) and regularly assisted in the HD unit between October and November 2015. Individuals who did not express interest in participating of the study, with treatment time in HD shorter than a month, with hearing impairment, newly implanted catheters, hemodynamic instability, assessed by the medical sector, were not included. This study was approved by the Ethics Committee in Human Research, according to the Resolution 466/2012 of the National Health Council of the Ministry of Health, Brazil (Protocol number: 701.796/2014, CAAE: 27364314.8.00005153). All participants read and signed a written informed consent, in accordance to principles of the Declaration of Helsinki.

Subjects were characterized according to age, sex, weight-status, HD time, clinical data and life habits. This information was collected from records and interviews during the HD session.

Anthropometric data, clinical and metabolic markers were collected from medical records. In this sense, the dry weight (kg), measured immediately after the HD session, and height (cm) were collected and the Body Mass Index (BMI) was calculated, followed by classification according to the World Health Organization for adults [6] and Lipschitz [7] for elderly.

Serum values of phosphorus, potassium, calcium, pre-dialysis urea, post-dialysis urea, KtV, calcium-phosphorus product, creatinine, hemoglobin, postprandial blood glucose, total cholesterol and triglycerides were also collected. The reference values were those adopted by dialysis unit, considering optimal postprandial glucose <7.77mmol/L [8]; serum phosphorus 1.13 to 1.77mmol/L [9]; serum potassium 3.5 to 5.5mmol/L [10]; triglycerides <2.26mmol/L [11]; total cholesterol <5.18mmol/L [11]; calcium 2.1 to 2.37mmol/L [9]; pre-dialysis urea 53.5 to 71.4mmol/L [12]; post-dialysis urea <21.42mmol/L [13]; KtV<sub>2</sub>1.2 [13]; calcium-phosphorus product <55mg<sup>2</sup>/dl<sup>2</sup> [9]; creatinine 884-1.060.8µmol/L [12]; hemoglobin 120g/L for women and 130g/L for men [9].

A food-frequency questionnaire was elaborated with 200 food items, based on a previous validated food-frequency questionnaire for individuals with CKD [14], in which the foods are divided into: fresh food or minimally processed (vegetables, tubers, fruits, fresh meats, eggs and pasteurized milk), processed (canned vegetables in water or brine, fruit in syrup or dehydrated, dried meat and bacon, sauces and tomato extracts) and ultra-processed food (ice creams, cookies, pasta, refreshment and soft drinks, breakfast cereals, pizzas, hamburgers, sausages and other meats), according to the classification of the second edition of the Food Guide for Brazilian Population [15]. In addition, food items were categorized according to nutritional composition and classification of the Food Guide for Brazilian Population [15], as follows: preserved and canned (palm, olives, pickles, tuna, sardine, fruits

in syrup, green corn and peas); refined flours (crackers; sweet and stuffed cookie; cake and pie; general breads; foods rich in simple carbohydrates and that present less amount of fiber and micronutrient compared to the unrefined ones); dairy products and derivatives (cheese, dairy drinks, yogurts, butter, cream cheese and grated parmesan cheese); sausages and processed meats (jerked beef, bacon, hamburger steak, nuggets, steaks, sausages, ham, mortadella and turkey breast); candies (ice cream, popsicle, chocolate, cereal bar, snack type Cheetos and dehydrated sweet); sauces and seasoning salt-based (extracts or concentrates of tomato, mustard sauce, ketchup, mayonnaise, Knorr broth, English and garlic sauce); soft drinks and artificial juices; preparations ready or semi-ready (instant noodles, pizza, dehydrated powdered soups and sticks potato); and other ultra-processed food (vegetable cream and breakfast cereals) [16].

The food-frequency questionnaire was applied in the dialysis unit, by trained researchers, in the days of routine HD sessions. For patients unable to respond, or who resided in special nursing homes, the questions were addressed to those in charge of them. During the application of the food-frequency questionnaire a photographic album with similar portions was used during the interview so that the interviewee chose the categories of portions of the food groups that corresponded to their usual intake.

Nutrient intake was estimated using an ad hoc Microsoft Excel Sheet (Chicago, Illinois, United States of America, version 2010) specifically developed for this aim. A dietitian updated the nutrient data bank using the latest available information included in the food composition tables for Brazil (*Pesquisa de Orçamento Familiares 2008-2009*) [17]. Nutrient intake was calculated as frequency  $\times$  nutrient composition of each portion size for each consumed food item. Frequencies were measured in four frequency categories (daily, weekly, monthly and yearly), while portion sizes were based on first edition of the Food Guide for Brazilian population [18] for each food item. The nutritional information of foods not found in the nutritional composition table was recorded from their labels.

The results are presented as means (standard deviation) or median (interquartile range), according to distribution of the variables, determined by the Shapiro-wilk test. The qualitative variables were described by relative frequency (%). The Student t test was applied for parametric variables, while Mann Whitney U-test was used for the non-parametric variables. To evaluate the distribution among the groups the Chi-square test ( $\chi^2$ ) was applied. All nutrients evaluated in this study were adjusted by the daily caloric intake by residual method before performing the analyses [19]. To assess the associations of processed and ultra-processed food consumption with studied variables, we categorized the participants by median of food-group consumption, being the sample divided into low (<128.4g/day) and high consumption ( $\geq$ 128.4g/day). The median cutoff criteria have been previously applied [20] and are based on a valid and reliable method to assign two or more groups of risk in nutritional epidemiology studies [21]. Statistical analyses were processed using the Statistical Package for the Social Sciences® (IBM®, New York, version 20.0). The *p*-value <0.05 was considered statistically significant.

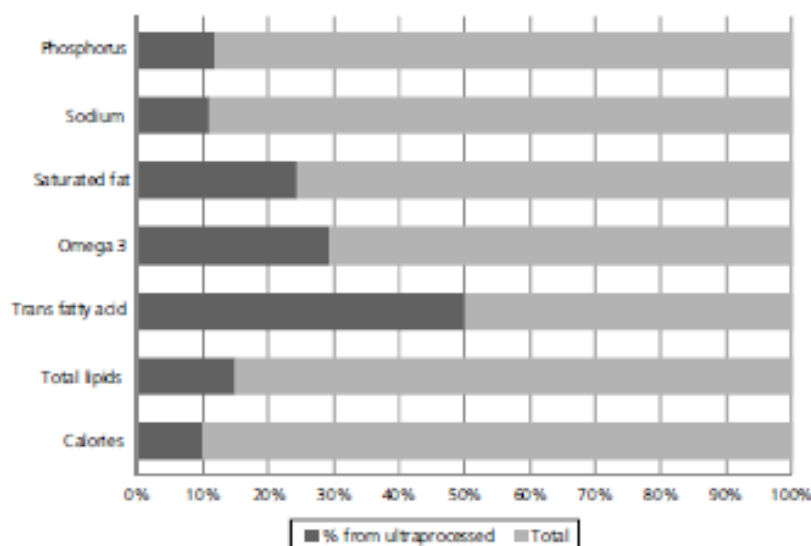
## RESULTS

Most participants were men (68.5%) and the mean age was 62.4 $\pm$ 13.5 years. Regarding the anthropometric evaluation 49.3% of the subjects were normal-weight, 23.3% overweight and 27.4% underweight. When compared by sex, women had longer dialysis time and higher BMI, while high serum phosphorus concentration occurred only among men. Furthermore, there was a difference in post-dialysis urea (*p*=0.013) and KtV (*p*=0.001) compared between sex (Table 1).

**Table 1.** Demographic, clinical, metabolic and nutritional characteristics of Hemodialysis individuals, according to sex (n=73). Viçosa, (MG), Brazil, 2015.

Variables	Men (n=50)		Women (n=23)		Men (n=50)		Women (n=23)	
	M	±SD	M	±SD	N	%	N	%
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	23.0	3.4	24.9*	4.1*	-	-	-	-
HD time (months) <sup>b</sup>	66.0	50.0	88.0*	50.0*	-	-	-	-
Alcohol consumers <sup>c</sup>	-	-	-	-	8.0	16.0	1.0	4.3
Smokers <sup>c</sup>	-	-	-	-	9.0	18.0	2.0	8.7
Physical activity <sup>c</sup>	-	-	-	-	10.0	20.0	6.0	26.1
KtV <sup>d</sup>	1.4	0.3	1.7	0.4*	-	-	-	-
Pre-dialysis urea <sup>e</sup>	115.0	30.0	111.0	31.0	-	-	-	-
Post-dialysis urea <sup>e</sup>	36.6	12.2	29.4	10.9*	-	-	-	-
Hyperglycemia <sup>f</sup>	-	-	-	-	18.0	56.3	9.0	45.0
Diabetes Mellitus <sup>f</sup> type 1 and 2	-	-	-	-	20.0	40.0	8.0	39.1
Hypertriglyceridemia <sup>f</sup>	-	-	-	-	14.0	28.0	8.0	34.8
Hypercholesterolemia <sup>f</sup>	-	-	-	-	3.0	6.0	3.0	13.0
Calcium (mg/dl) <sup>g</sup>	8.8	0.7	8.8	0.8	-	-	-	-
Phosphorus (mg/dl) <sup>g</sup>	4.2	1.3	4.7	1.1*	-	-	-	-
Hyperphosphatemia <sup>f</sup>	-	-	-	-	12.0	24.0	0.0	0.0*
Hyperkalemia <sup>f</sup>	-	-	-	-	20.0	40.0	8.0	34.8

Note: \*: p-value: p<0.05; %: Relative frequency; <sup>a</sup>: Student t test; <sup>b</sup>: Mann Whitney U-test; <sup>c</sup>: Pearson's Chi-square test; KtV: Dialysis efficiency; Hypercholesterolemia: Cholesterol >5.18mmol/L; Hyperglycemia: Postprandial glucose >7.77mmol/L; Hyperkalemia: Serum potassium >5.5mmol/L; Hyperphosphatemia: Serum phosphorus >1.77mmol/L; Hypertriglyceridemia: Triglycerides >2.26mmol/L. BMI: Body Mass Index; HD: Hemodialysis; M: Mean; SD: Standard Deviation.

**Figure 1.** Contribution (% daily intake) of specific nutrients from processed and ultra-processed foods among Hemodialysis individuals (n=73).



With respect to dietary consumption, the median caloric intake of individuals in HD was 2,526kcal per day (937-6,385kcal/d), being 11.0% of daily caloric intake from processed and ultra-processed foods. The most consumed foods were the type "refined flours".

Figure 1 shows the contributions of processed and ultra-processed food nutrients relative to the total intake of some nutrients. Trans fatty acids from processed and ultra-processed food were the main contributors in the total daily intake, representing 53.0% of total consumption. Moreover, individuals with higher consumption of processed and ultraprocessed showed higher energy intake of macro and micronutrients daily, except for carbohydrates and polyunsaturated fat, as shown in Table 2.

Moreover individuals who had higher food consumption of processed and ultra-processed ( $\geq 128.4$ g/day; 3.3-837), had higher pre-dialysis urea and serum phosphorus values, when compared to those of lower consumption (Table 3). Interestingly, pre-dialysis serum urea was also higher ( $p=0.021$ ) among individuals with higher consumption of processed meats, sausages and ready preparations (Figure 2 a). The same was observed in consumption of sauces and seasoning salt-based in relation to serum potassium ( $p=0.002$ ), as shown in Figure 2 b.

## DISCUSSION

In this cross-sectional study, HD subjects who consumed more processed and ultra-processed foods had higher serum concentrations of pre-dialysis urea and phosphorus, important metabolic biomarkers in the CKD Stage-5. According to our literature search, apparently, this is the first study

**Table 2.** Daily consumption of calories, macro and micronutrients of individuals according to the consumption of processed and ultra-processed foods. Viçosa, (MG), Brazil, 2015.

Daily Intake	Low consumption		High consumption	
	<128.4 (g/day) (n=36)		$\geq 128.4$ (g/day) (n=37)	
	MED	( $P_{25}$ - $P_{75}$ )	MED	( $P_{25}$ - $P_{75}$ )
Calories (day)	1921.0	937.0-3798.0	2989.0	1251.0-6385.0*
Protein (g/kg dry weight)	1.0	0.4-2.9	1.4	0.5-3.0*
Lipids (%CI)	31.0	5.8-41.5	32.0	22.3-36.0*
Carbohydrates (%CI)	52.0	27.0-92.0	48.0	45.0-58.0*
Cholesterol (mg/day)	198.0	14.0-683.0	301.0	55.0-760.0*
Saturated fat (%CI)	8.0	5.0-15.0	9.6	6.0-10.4*
Monounsaturated fat (%CI)	9.8	5.7-15.0	10.5	7.0-11.0*
Polyunsaturated fat (%CI)	12.0	3.8-16.0	11.0	4.3-10.4*
$\alpha$ -Linolenic acid (g/day)	4.8	0.8-16.0	8.0	3.0-18.0*
Linoleic acid (g/day)	20.0	0.0-60.0	27.0	4.0-61.0*
Trans fatty acid (g/day)	2.5	0.4-16.0	4.3	1.4-16.0*
Phosphorus (mg/day)	778.0	323.0-2809.0	1265.0	528.0-2783.0*
Sodium (mg/day)	3135.0	1251.0-7327.0	4747.0	1685.0-9655.0*

Note: \*:  $p<0.05$  according to Mann Whitney U-test; CI: Caloric Intake; HD: Hemodialysis; MED: Median.

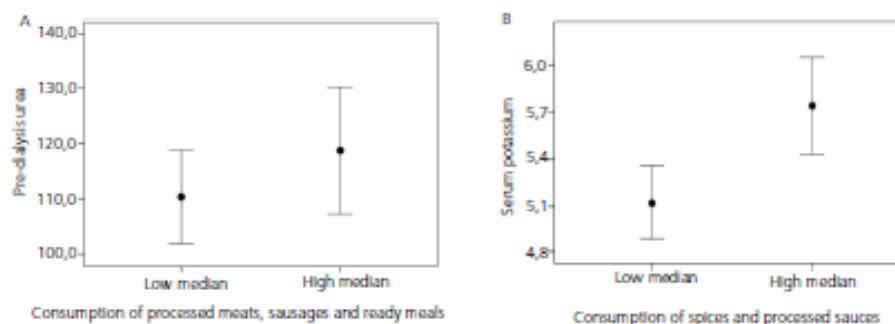
**Table 3.** Demographic, clinical, nutritional and metabolic characteristics of Hemodialysis individuals, according to the consumption of processed and ultra-processed foods. Viçosa (MG), Brazil, 2015.

Variables	Low consumption <128.4 (g/day) (n=36)		High consumption ≥128.4 (g/day) (n=37)	
	%		%	
<b>Sex<sup>a</sup></b>				
Male	67.6		69.4	
Female	32.5		30.6	
<b>Age<sup>a</sup></b>				
Adult	24.3		47.2*	
Elderly	75.7		52.8	
<b>Weight-status<sup>a</sup></b>				
Normal-weight	48.6		50.0	
Underweight	21.6		33.3	
Overweight	29.7		16.7	
Metabolic markers	Low consumption <128.4 (g/day) (n=36)		High consumption ≥128.4 (g/day) (n=37)	
	M/MED	SD/P <sub>25</sub> -P <sub>75</sub>	M/MED	SD/P <sub>25</sub> -P <sub>75</sub>
Serum calcium (mmol/L) <sup>b</sup>	2.20	0.3	2.20	0.20
Calcium-phosphorus product <sup>b</sup>	42.00	11.0	37.00	11.00
Serum phosphorus (mmol/L) <sup>c</sup>	1.32	0.8-2.5	1.58	0.60-2.40*
Potassium (mmol/L) <sup>b</sup>	5.30	1.0	5.50	0.70
Glucose (mmol/L) <sup>c</sup>	8.15	6.6-9.8	7.54	5.10-10.00
Hemoglobin (g/L) <sup>b</sup>	116.00	16.0	110.00	24.00
Hematocrit (ratio of 1.0) <sup>b</sup>	0.36	0.04	0.34	0.07
KtV <sup>b</sup>	1.50	0.40	1.60	0.30
Total cholesterol (mmol/L) <sup>b</sup>	3.78	0.98	3.85	0.95
Triglycerides (mmol/L) <sup>c</sup>	1.69	1.2-45.0	2.20	1.20-2.60
Creatinine (mmol/L) <sup>b</sup>	760.00	212.0	804.00	238.00
Pre-dialysis urea (mmol/L) <sup>c</sup>	37.10	32.0-41.0	47.10	34.00-40.00*
Post-dialysis urea (mmol/L) <sup>c</sup>	10.40	8.5-13.5	11.40	9.20-17.50

Note: \*:  $p < 0.05$ . %: Pearson's Chi-square test; <sup>a</sup>: Student t Test; <sup>b</sup>: Mann Whitney U-test; Adults <59 years and elderly ≥60 years. HD: Hemodialysis; KtV: Dialysis efficiency; M: Mean; MED: Median; SD: Standard Deviation.

to evaluate the consumption of processed and ultra-processed food in HD individuals and its relation with metabolic markers. Processed and ultra-processed food, defined as industrialized products added sodium, sugar, fats and artificial substances, has been linked with poor diet quality due to increased consumption of these food additives [15]. Ultra-processed foods are attractive to the population because of their convenience (ready for consumption); pleasant taste; low cost, which makes them profitable and easy to find and transport. In addition, these products are advertised by the media with advertisements that influence the choices of the population [3].

In this study, the average consumption of these foods was 128.4g/day. The consumption of calories, sodium and phosphorus was higher among individuals with high consumption of processed and ultra-processed. Thus, the phosphorus intake of these subjects was above the recommendation [22], as the processed foods are added this mineral with high bioavailability [22,23]. Since phosphorus



**Figure 2.** Metabolic markers according to the consumption of processed and ultra-processed foods

Note: Serum pre-dialysis urea (a) and potassium (b), according to specific processed and ultra-processed foods; p-values from Mann Whitney U-test; Values are presented as median and 95% Confidence Interval; Low (n=36) and high (n=37) consumers, according median values as cutoff (31g for consumption of processed meats, sausages and ready meals; and 2,2g for consumption of spices and processed sauces, respectively).

retention is a risk factor for developing cardiovascular events and secondary hyperparathyroidism in CKD [23], this group of foods should be avoided, besides avoiding other food sources, using correctly phosphate binders and having a proper HD time.

Regarding lipid intake, the results were similar to those of Vaz *et al.* [24], who assessed the fat intake of HD individuals. The consumption of total lipids was adequate [17] but cholesterol, saturated fat and trans fatty acids intake was above recommended [22], reflecting the low quality of dietary fat profile.

Another interesting result of this study was the contribution of processed and ultra-processed food in relation to total calories. In fact, individuals with higher consumption of processed and ultra-processed food presented higher caloric intake, since these foods had high energy density [15]. Another Brazilian research [25] had a lower mean intake of this food-group, compared to our study, but this survey had been not conducted with HD patients. In turn, the sodium intake in our population was higher than recommendation established for HD individuals [10]. Sodium intake from processed and ultra-processed food represented 12.5% of the total sodium consumed. As found in other studies the main source of this mineral is the addition salt [26].

However, individuals with higher consumption of processed and ultra-processed had higher intake of this mineral, showing the importance of the reduction sodium intake by controlling the consumption of these foods [26]. The current work also found a significant relationship between the consumption of processed and ultra-processed foods and metabolic markers. Individuals with higher consumption of these foods and the group of processed meats, sausages and ready preparations showed higher values of pre-dialysis serum urea. These foods are recognized as protein sources [25] and urea is directly related to the protein intake and endogenous degradation of proteins [12].

Thus, the higher the consumption of foods rich in protein, the higher the serum urea. Another study that examined the phosphorus and protein content of the processed foods most consumed by HD individuals noted that the amount of protein consumed in these foods was greater than in the fresh food, due to the presence of food additives rich in nitrogen, such as nitrites and nitrates [4]. Our results suggest that the consumption of these foods can interfere with uremic control of HD individuals, which is crucial for life quality and retarding morbidity and mortality in these patients.



In turn, the serum potassium values were higher in individuals with a higher intake of ready sauces and seasoning salt-based. The sauces and tomato extracts should be avoided for containing large amounts of this nutrient [27], explaining the cause of elevated serum potassium.

Although there has been no difference among individuals with hyperkalemia and the consumption of processed and ultra-processed foods, hyperkalemia is a major cause of cardiac complications, because it increases the excitability of the nervous and cardiac systems [28,29]. However, our study is the first to report that these associations need more studies to establish factors and mechanisms involved.

Our study had certain limitations. First, since the nature of this study is cross-sectional, we cannot prove that the reported associations are causal because residual confounding may have affected the observed associations. Second, dietary exposures can be misclassified despite the good correlation between food frequency questionnaires and usual diet, but the dietary questionnaire has been successfully applied to investigate the relationship between food-groups consumption and metabolic markers [20,30]. Third, although the sample size is adequate from the standpoint of initial association discovery, further replication in independent and larger samples will be convenient for a future translational application at population level.

---

## CONCLUSION

In conclusion, this cross-sectional study found an important consumption of processed and ultra-processed foods among HD individuals, being related to phosphorus and serum urea, which are important metabolic markers in this population. In addition, the content of trans fatty acids and salt of these foods may also be involved in this relationship, so the consumption of processed and ultra-processed foods should be discouraged.

## ACKNOWLEDGMENTS

We wish to thank all participants in this study, and São João Batista Hospital's staff for excellent technical assistance. We also thank to the CAPES Foundation (Ministry of Education, Brazil), CNPq and FAPEMIG (Minas Gerais).

## CONTRIBUTORS

AL Wendling, is main author of the article, responsible for data collection, data analysis and article elaboration. KP Balbino and APS Epifanio, was responsible for writing and reviewing the article. PVM Ribeiro was responsible by analyzing the data, preparing and writing the article. LD Marota was responsible by design, field work, and data collection. HHM Hermsdorff is the advisor of the work, responsible for data analysis and elaboration of the article.

---

## REFERENCES

1. Hanafusa N, Lodebo BT, Kopple JD. Current uses of dietary therapy for patients with far-advanced CKD. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(7):1190-5. <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.09340916>
2. Rysz J, Franczyk B, Ciałkowska-Rysz A, Gluba-Brzózka A. The effect of diet on the survival of patients with chronic kidney disease. *Nutrients.* 2017;9(5):495.

3. Hruby A, Hu FB. The epidemiology of obesity: a big picture. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(7):673-89. <http://dx.doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x>
4. Watanabe MT, Araujo RM, Vogt BP, Barretti P, Caramori JCT. Most consumed processed foods by patients on hemodialysis: alert for phosphate-containing additives and the phosphate-to-protein ratio. *Clin Nutr Espen*. 2016;14:37-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnesp.2016.05.001>
5. Moradi H, Vaziri ND. Molecular mechanisms of disorders of lipid metabolism in chronic kidney disease. *Front Biosci*. 2017;23(1):146-61. <http://dx.doi.org/10.2741/4585>
6. World Health Organization. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: The Organization; 1995
7. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994;21(1):55-67.
8. World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. Report of a WHO/IDF Consultation. Geneva: The Organization; 2006.
9. Ministério da Saúde. Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica: DRC no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
10. Biruete A, Jeong JH, Barnes JL, Wilund KR. Modified nutritional recommendations to improve dietary patterns and outcomes in hemodialysis patients. *J Ren Nutr*. 2017;27(1):62-70. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2016.06.001>
11. Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(1).
12. Riella MC. Nutrição e o rim. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
13. Fermi MRV. Dialise para enfermagem: guia prático. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
14. Mason B, Ross L, Gill E, Healy H, Juffs P, Kark A. Development and validation of a dietary screening tool for high sodium consumption in Australian renal patients. *J Ren Nutr*. 2014;24(2):123-34. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2013.10.004>
15. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
16. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2015;49. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049006132>
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
18. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
19. Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: Implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol*. 1986;124(1):17-27.
20. Epifanio APS, Balbino PK, Jorge MP, Ribeiro SMR, Moreira AVBM, Oliveira JM, et al. Metabolic, inflammatory and oxidative stress markers in the nitric oxide variation of hemodialysis subjects. *Nutr Hosp*. 2018;35(1):176-84. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1319>
21. Martínez González MA, Sánchez Villegas A, Toledo Atucha E, Faulín Fajardo FJ. *Bioestadística amigable*. 3 ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
22. Bogacka A, Sobczak-Czynsz A, Kucharska E, Madaj M, Stucka K. Analysis of nutrition and nutritional status of haemodialysis patients. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2018;69(2):165-74.
23. Ketteler M, Block GA, Evenepoel P, Fukagawa M, Herzog CA, McCann L, et al. Diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2017 clinical practice guideline update. *Ann Intern Med*. 2018;168(6):422.
24. Vaz IMF, Freitas ATVS, Pelkoto MRG, Ferraz SF, Campos MIVAM. Food intake in patients on hemodialysis. *Rev Nutr*. 2014;27(6):665-75. <http://dx.doi.org/10.1590/1415-52732014000600002>
25. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. *Rev Saude Publica*. 2015;49:1-8.

26. Wu P-Y, Yang S-H, Wong T-C, Chen T-W, Chen H-H, Chen T-H, et al. Association of processed meat intake with hypertension risk in hemodialysis patients: a cross-sectional study. *Plos One*. 2015;10(10):e0141917. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0141917>
27. Copetti C, Oliveira VR, Kirinus P. Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal. *Rev Nutr*. 2010;23(5):831-8.
28. Hannedouche T, Fouque D, Joly D. Complications métaboliques en Insuffisance rénale chronique: hyperphosphatémie, hyperkaliémie et anémie. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2018;14(6):6517-25. [http://dx.doi.org/10.1016/s1769-7255\(18\)30647-3](http://dx.doi.org/10.1016/s1769-7255(18)30647-3)
29. Palmer BF, Clegg DJ. Treatment of abnormalities of potassium homeostasis in CKD. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017;24(5):319-24. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2017.06.001>
30. Cocate PG, Natali AJ, Oliveira A, Alfenas RCG, Peluzio MCG, Longo GZ, et al. Red but not white meat consumption is associated with metabolic syndrome, insulin resistance and lipid peroxidation in Brazilian middle-aged men. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(2):223-30. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487313507684>

Received: July 05, 2019  
Final Version: November 28, 2019  
Approved: December 11, 2019

## Apêndice B- QFCA-HD

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

TURNO: ( ) M ( ) T ( ) N

Nome: \_\_\_\_\_

Nome do aplicador: \_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR QUANTITATIVO

*“Agora vamos falar sobre a sua alimentação habitual dos últimos 12 meses. Gostaríamos de saber o que o(a) Sr(a) come e bebe por dia, por semana, por mês ou por ano, como está nesse cartão”. (Apresente o cartão)*

*Vou ler alimento por alimento. Diga quais o(a) Sr(a) come ou bebe e em que quantidade e frequência.*

*Para auxiliar na quantificação dos alimentos e bebidas vamos utilizar um álbum fotográficos.*

Arroz. pães. massas. batata e mandioca 1 porção: 150 kcal	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
Mingau de maisena	Colher de sopa				
Angu/polenta/pirão	Colher de sopa				
Arroz branco/integral cozido	Colher de sopa				
Batata Cozida/corada/soutê	Colher de sopa				
Batata frita/congelada	Colher de servir				
Batata palha	Colher de sopa				
Biscoito tipo cream cracker/água e sal	Unidades				
Biscoito tipo maisena/Maria	Unidades				
Biscoito recheado	Unidades				
Bolo comum/recheado	Fatias				
Pão francês/ Pão de forma/Pão doce/Caseiro	Unidades ou Fatias				
Pão integral/centeio	Unidades ou Fatia				
Pão de queijo	Unidade				
Farinha de mandioca/farinha de milho	Colheres de sopa				
Farofa/cuscuz	Colher de servir				
Aveia/granola/farelos/outros cereais	Colher de sopa ch				
Cereal matinal	Colher de sopa				
Barra de cereal	Unidade				
Milho verde cozido (espiga)	Unidade				
Pipoca	Xícaras de Chá				

Mandioca/inhame/batata doce cozida/frita	Colher de sopa ou Pedacos				
Pizza	Fatia				
Macarrão. ravióli. capeleti. nhoque. lasanha	Pegador ou Colher de servir				
Macarrão instantâneo	Unidade				
Salgados assados (esfirra. empada. empanados. pastel de forno)	Unidade				
Salgado frito (coxinha. croquete de milho. quibe. pastel de feira)	Unidade				
Sopa de fubá.canjiquinha	Concha				
Sopa de macarrão com legumes	Concha				
Sopa pronta	Pacotes				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo das hortaliças e leguminosas. Por favor. refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Verduras e Legumes 1 porção – 15 kcal	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
<b>BAIXOS EM K: &lt;100mg</b>					
Pepino	Colher de sopa				
Agrião	Folhas				
Alface	Folhas				
Vagem	Colher de sopa				
Repolho comum cru	Colher de sopa				
Mostarda Cozida	Colher de sopa				
<b>MÉDIOS EM K: 101 - 200 mg</b>					
Brócolis cozido	Colher de sopa				
Repolho cozido	Colheres sopa				
Cenoura crua/cozida	Colher de servir				
Couve flor cozida	Ramos				
Almeirão refogado	Colher de sopa				
Abobrinha	Colher de sopa				
Couve	Colher de servir				
Espinafre cozido	Colher de sopa				
Berinjela cozida	Colher de sopa				
Jiló cozido	Colher de sopa				
Chuchu cozido	Colher de sopa				
<b>RICAS EM K: 201-300mg</b>					
Beterraba cozida	Fatias				
Quiabo cozido	Colher de sopa				
Abóbora Moranga	Colher de sopa				
Tomate	Fatias				
<b>Leguminosas 1 porção: 55 kcal</b>	<b>Quantidade consumida por vez</b>	<b>Unidade</b>			
		<b>D</b>	<b>S</b>	<b>M</b>	<b>A</b>

Feijão preto/vermelho/carioquinha cozido	Concha média rasa				
Soja cozida	Colher de servir				
Ervilha seca cozida	Colher de sopa				
Lentilha cozida	Colher de sopa				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo das frutas e oleaginosas. Por favor, refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Frutas e Oleaginosas	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
<b>BAIXOS EM K: &lt;100mg</b>					
Jabuticaba	unidade				
Acerola	unidade				
Banana maçã	unidade				
<b>Médios em K:101-200mg</b>					
Abacaxi	fatia				
Maça	unidade				
Manga	unidade				
Mamão	unidade				
Melancia	fatia				
Morango	unidade				
Goiaba	unidade				
Mexerica	unidade				
Uva	unidade				
Abacate	unidade				
<b>Ricas em K &gt;201mg</b>					
Melão	fatias				
Laranja	unidade				
Kiwi	unidade				
Bananas (prata.ouro.nanica)	unidade				
Pêra	unidades				
Ameixa	unidades				
<b>Oleaginosas</b>					
Castanha Brasil/Caju	unidades				
Amendoim/Nozes/Amêndoas	unidades				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo das Carnes e ovos e leites. Por favor, refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Carnes e ovos 1 porção: 190 kcal	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
Almôndegas	unidades				
Atum/sardinha (enlatados)	Colher de sopa				
Bife de boi	Unidade				
Bife de fígado	Unidade				

Carne bovina assada/cozida/moída	Colheres de sopa ou pedaços				
Carne seca	Colheres de sopa Ou Pedaços				
Bife de hambúrguer	unidade				
Frango assado/frito/grelhado	Filés ou pedaços				
Linguiça de porco	Gomos				
Peixe cozido/frito	Filés ou pedaços				
Mortadela/salame/presunto	Fatias				
Ovo cozido/frito	Unidade				
Salsicha	Unidade				
Carne de porco assado/frito/cozido	Fatia				
<b>Leite, queijos e iogurtes 1 porção: 120 kcal</b>	<b>Quantidade consumida por vez</b>	<b>Unidade</b>			
		<b>D</b>	<b>S</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Iogurte integral/desnatado	Copo de requeijão				
Leite em pó integral/desnatado	Colher de sopa				
Leite integral/desnatado	Copo de requeijão				
Queijo tipo minas/frescal	Fatia				
Queijo Muçarela	Fatia				
Ricota	Fatia				
Requeijão cremoso	Colher de sopa				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo dos óleos e gorduras. Por favor, refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

<b>Óleos e Gorduras 1 porção: 73 kcal</b>	<b>Quantidade consumida por vez</b>	<b>Unidade</b>			
		<b>D</b>	<b>S</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
Azeite de oliva	colher de sopa				
Bacon (gordura)	fatia				
Banha de porco	colher de sopa				
Margarina/manteiga	colher de sopa				
Óleo vegetal de canola	colher de sopa				
Óleo vegetal de girassol					
Óleo vegetal de milho					
Óleo vegetal de soja					

**“Agora vou listar os alimentos do grupo dos Molhos e Temperos. Por favor. refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Molhos e Temperos	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
Catchup/ mostarda	Sachês ou colher de sopa				
Maionese	Sachês ou colher de sopa				
Vinagre. limão	colher de sopa				
Sazon. Caldo Knor	Sachê ou tabletes				
Molho pronto para salada	Colher de sopa				
Molho inglês/shoyu	colher de sopa				
Orégano/salsa/manjericão/coentro	colher de sopa				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo de Bebidas. Por favor. refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Bebidas	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
<b>Bebidas alcoólicas</b>					
Cerveja	Copos ou latinhas				
Vinho/licor	Taças				
Pinga/uísque/conhaque	Doses				
<b>Bebidas não alcoólicas</b>					
Café ou chá	Copo americano ou xícaras				
Suco em pó industrializado	Copo americano				
Suco de caixinha	Copo americano				
Refrigerante normal	Copo americano				
Refrigerante diet/light 8	Copo americano				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo de doces e sobremesas. Por favor. refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Doces e Sobremesas 1 porção – 110 kcal	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
Açúcar cristal/refinado	Colher de sopa				
Açúcar Mascavo/rapadura	Colher de sopa				
Achocolatado	Colher de sopa				
Mel	Colher de sopa				
Doce de leite cremoso ou barra	Colher de sopa ou pedaços				
Arroz doce. pudim. flan	Colher de sopa ou pedaços				



Doce de fruta (coco. goiabada. figo. pêssego. etc) calda/cristalizada	Colher de sopa				
Bombom. chocolate	Unidade ou tabletes				
Sorvete. picolé. sundae	Bolas ou unidades				

**“Agora vou listar os alimentos do grupo das conservas enlatadas. Por favor. refira sobre o seu consumo habitual dos últimos 12 meses”**

Enlatados	Quantidade consumida por vez	Unidade			
		D	S	M	A
Palmito em conserva	Colher de sopa ou unidade				
Azeitona	unidade				
Milho verde enlatado	Colher de sopa				
Ervilha em conserva	Colher de sopa				

Liste outros alimentos ou preparações importantes que você costuma comer ou beber pelo menos UMA VEZ POR SEMANA que não foram mencionados.

Uso de suplemento: \_\_\_\_\_  
Dose e frequência: \_\_\_\_\_

## Apêndice C- Termo de consentimento livre e esclarecido

### Termo de Consentimento Livre Esclarecido

O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Dieta habitual e marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na morbimortalidade de indivíduos em hemodiálise”. Nesta pesquisa pretendemos analisar a morbimortalidade usando dieta, marcadores metabólicos, inflamatórios e do estresse oxidativo como fatores de risco e também avaliar marcadores epigenéticos em indivíduos em hemodiálise.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: será aplicado um questionário sobre ingestão alimentar durante a sessão de hemodiálise com duração de 45 minutos. Também será feita uma coleta de sangue (2 tubos de 6 mL), que será realizada no mesmo momento em que os exames de rotina na nefrologia são realizados, ou seja, pelo mesmo técnico e com mesmos procedimentos higiênico-sanitários. Quanto aos riscos do estudo, a extração de sangue pode ser dolorosa e causar hematomas (roxo) no local da punção (picada) na dobra do cotovelo, como qualquer outra coleta de sangue que você possa ter feito no passado. Para minimizar qualquer risco e/ou desconforto, a coleta de sangue será realizada por profissional treinado, em ambiente tranquilo e adequado, de forma individual. Em relação ao questionário, caso o Sr.(a) se sinta constrangido com alguma questão, poderá se negar a responder sem nenhum prejuízo. Para minimizar qualquer desconforto ou constrangimento, as instruções para preenchimento serão dadas de forma individual, por profissional qualificado.

A pesquisa contribuirá para a validação de um questionário de frequência alimentar específico para a população brasileira em hemodiálise, a fim de avaliar com maior precisão a ingestão habitual destes indivíduos. Além disso, será possível verificar a influência de marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na alta morbimortalidade apresentada por estes pacientes.

Para participar deste estudo o Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização. O Sr.(a) tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr.(a) é atendido(a) pelo pesquisador. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao Sr.(a).

Os dados, amostras e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável e poderão ser utilizadas em pesquisas futuras, relacionadas ao objetivo central de conhecer o efeito da alimentação e outros fatores de risco em pacientes da hemodiálise. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, \_\_\_\_\_, contato \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “Dieta habitual e marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na morbimortalidade de indivíduos em hemodiálise” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar

minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar e autorizar o uso de dados e amostras em estudos futuros. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

**Pesquisador Responsável:** Prof<sup>ª</sup>. Dra. Helen Hermana M. Hermsdorff

**Endereço:** Departamento de Nutrição e Saúde – DNS/UFV

**Telefone:** 3899-1269

**E-mail:** [helenhermana@ufv.br](mailto:helenhermana@ufv.br)

Pesquisadora: Karla Pereira Albino

Rua Francisco Machado. 342/501 – Bairro de Ramos

(31) 3892-9619/9 9745-2212

Karlabalbino0905@gmail.com

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar o CEP/UFV – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - Universidade Federal de Viçosa. Edifício Arthur Bernardes, piso inferior Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário. CEP: 36570-900. Viçosa/MG.

Telefone: (31) 3899-2492

Email: [cep@ufv.br](mailto:cep@ufv.br)

[www.cep.ufv.br](http://www.cep.ufv.br)

Viçosa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

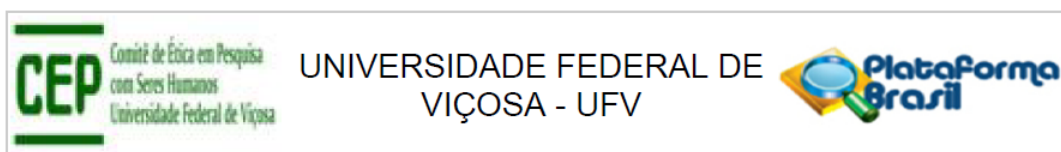
Assinatura do Participante

---

Assinatura do Pesquisador

## 9. ANEXOS

### ANEXO A- Aprovação do comitê de ética



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** DIETA HABITUAL E MARCADORES EPIGENÉTICOS, INFLAMATÓRIOS E DO ESTRESSE OXIDATIVO NA MORBIMORTALIDADE DE INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE

**Pesquisador:** HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 64753617.1.0000.5153

**Instituição Proponente:** Departamento de Nutrição e Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

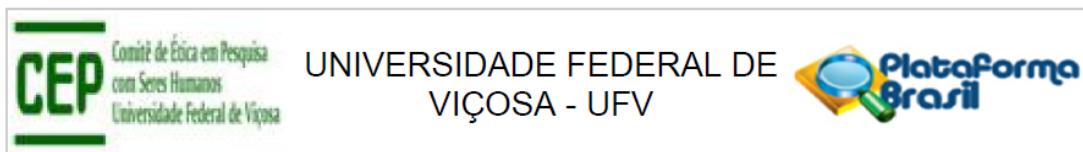
##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.956.089

##### Apresentação do Projeto:

O presente projeto pertence a Grande Área 4. Ciências da Saúde e tem por título "DIETA HABITUAL E MARCADORES EPIGENÉTICOS, INFLAMATÓRIOS E DO ESTRESSE OXIDATIVO NA MORBIMORTALIDADE DE INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE". Será realizado um estudo longitudinal e transversal no ambulatório de doença renal do hospital São João Batista no município de Viçosa-MG, que possui 110 pacientes em tratamento dialítico. Na fase longitudinal do estudo participarão 85 indivíduos em tratamento regular de hemodiálise (HD), dos quais já foram coletados dados no ano de 2014. Na fase transversal, participarão do estudo pacientes em idade superior a 18 anos, que manifestarem interesse em participar do estudo. Os dados já coletados que serão utilizados para avaliação da predição de risco são indicadores antropométricos e marcadores inflamatórios, metabólicos e do estresse oxidativo. Para o estudo longitudinal, será feita atualização dos dados já coletados por meio de consulta aos prontuários médicos, onde também serão obtidos dados de mortalidade e morbidade. Na análise transversal serão coletados dados no prontuário médico como dados referentes à doença renal, como a doença de base, Kt/V de ureia, número de medicamentos prescritos, ganho de peso interdialítico e exames bioquímicos. Além disto, será aplicado novamente o questionário de frequência do consumo alimentar utilizado na fase basal da pesquisa, a fim de verificar mudanças do padrão alimentar habitual destes indivíduos. Por fim,

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-900  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 1.956.089

será feita a determinação de marcadores epigenéticos nestes indivíduos.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Analisar a possível associação da dieta habitual com marcadores metabólicos, inflamatórios e do estresse oxidativo, bem como a ocorrência de morbimortalidade em indivíduos em hemodiálise em análises transversal e longitudinal, durante três anos de seguimento.

**Objetivo Secundário:**

- Estimar mortalidade e morbidade (incidência) de doenças crônicas associadas;
- Validar um questionário de frequência de consumo alimentar para indivíduos brasileiros em HD;
- Determinar marcadores epigenéticos nos indivíduos em HD;
- Analisar a dieta, inflamação e estresse oxidativo e a interação entre elas como fatores preditivos na morbimortalidade em 3 anos de seguimento;
- Avaliar possível associação de fatores de risco (dieta, inflamação e estresse oxidativo) com a metilação do LINE-1;
- Avaliar associação do LINE-1 com controle metabólico nos indivíduos em HD.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

os riscos e os benefícios foram adequadamente informados pelos pesquisadores:

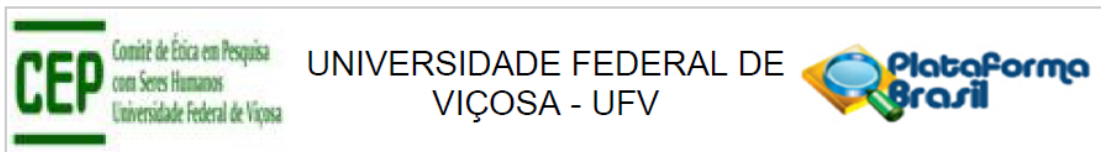
**Riscos:**

Quanto aos riscos do estudo, a extração de sangue pode ser dolorosa e causar hematomas (roxo) no local da punção (picada) na dobra do cotovelo, como qualquer outra coleta de sangue que você possa ter feito no passado. Para minimizar qualquer risco e/ou desconforto, a coleta de sangue será realizada por profissional treinado, em ambiente tranquilo e adequado, de forma individual. Em relação ao questionário, caso o Sr.(a) se sinta constrangido com alguma questão, poderá se negar a responder sem nenhum prejuízo. Para minimizar qualquer desconforto ou constrangimento, as instruções para preenchimento serão dadas de forma individual, por profissional qualificado.

**Benefícios:**

A pesquisa contribuirá para a validação de um questionário de frequência alimentar específico para a população brasileira em hemodiálise, a fim de avaliar com maior precisão a ingestão habitual destes indivíduos. Além disto, será possível verificar a influência de marcadores

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-900  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 1.956.089

epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na alta morbimortalidade apresentada por estes pacientes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa clínica relevante uma vez que visa validar um questionário de frequência alimentar específico para a população brasileira em hemodiálise, a fim de avaliar, com maior precisão, a ingestão habitual destes indivíduos, bem como verificar a influência de marcadores epigenéticos, inflamatórios e do estresse oxidativo na alta morbimortalidade apresentada por estes pacientes.

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

Os termos obrigatórios foram apresentados: Autorizações, TCLE, projeto detalhado e folha de rosto.

**Recomendações:**

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa ou responsável legal, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

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

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

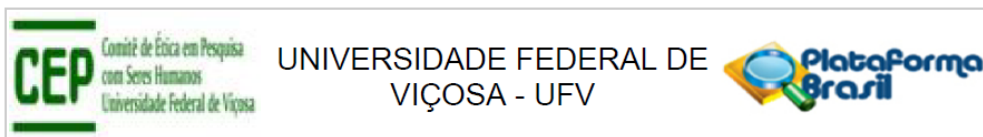
Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site [www.cep.ufv.br](http://www.cep.ufv.br)). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-900  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3899-2492 **E-mail:** [cep@ufv.br](mailto:cep@ufv.br)



Continuação do Parecer: 1.956.089

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_863208.pdf	13/02/2017 11:12:57		Aceito
Outros	autorizacao_2.pdf	13/02/2017 11:01:33	HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF	Aceito
Outros	autorizacao.pdf	13/02/2017 10:53:58	HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	13/02/2017 10:52:54	HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/02/2017 10:50:33	HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	13/02/2017 10:44:57	HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VICOSA, 09 de Março de 2017

---

**Assinado por:**  
**Maria da Conceição Aparecida Pereira Zolnier**  
**(Coordenador)**

## ANEXO B-Aprovação do estudo pelo Hospital São João Batista

**AUTORIZAÇÃO**

Declaro conhecer e autorizar a realização do projeto de pesquisa “**DIETA HABITUAL E MARCADORES EPIGENÉTICOS, INFLAMATÓRIOS E DO ESTRESSE OXIDATIVO NA MORBIMORTALIDADE DE INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE**”, sob a coordenação da profa. Helen Hermana Miranda Hermsdorff – Departamento de Nutrição e Saúde - UFV, no Serviço de Nefrologia do Hospital São João Batista - centro de hemodiálise. Essa autorização é condicionada à aprovação do presente projeto no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa.

Dr. Rodrigo Gomes da Silva  
NEFROLOGISTA  
CRM-MG. 33.732

---

Dr. Rodrigo Gomes da Silva  
Responsável Técnico do Serviço de Nefrologia