

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS  
CURSO DE NUTRIÇÃO

DEJANE DE ALMEIDA MELO

**COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA GORDURA CORPORAL  
TOTAL EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SUBMETIDOS A HEMODIÁLISE**

SÃO LUÍS-MA  
2018

DEJANE DE ALMEIDA MELO

**COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA GORDURA CORPORAL  
TOTAL EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SUBMETIDOS A HEMODIÁLISE**

Monografia apresentada ao Curso de  
Nutrição da Universidade Federal do  
Maranhão para obtenção do grau de  
Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Alcione Miranda dos  
Santos.

SÃO LUÍS-MA  
2018



DEJANE DE ALMEIDA MELO

**COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA GORDURA CORPORAL  
TOTAL EM PACIENTES RENAIS CRÔNICOS SUBMETIDOS A HEMODIÁLISE**

Monografia apresentada ao Curso de  
Nutrição da Universidade Federal do  
Maranhão para obtenção do grau de  
Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alcione Miranda dos Santos  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Isabela Leal Calado  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Profa. Msc. Taísa Lisboa Montagner  
Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

Dedico este trabalho à Maria da Conceição, minha mãe, por todo amor, apoio e paciência. Por todos os incontáveis dias trabalhando doente, para me dar a oportunidade de chegar até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Maria da Conceição, minha mãe. Sei que não deve ter sido fácil me ter aos 17 anos de idade. Você o meu exemplo de luta e é pensando em você que me esforço todos os dias, para lhe recompensar por todo amor e esforço diário.

À minha avó, Maria das Neves e meu avô, Valmir dos Santos (*in memoriam*). Obrigada por me acolheram ainda bebê em sua casa, por serem minha referência de mãe e pai durante a minha infância, por desde muito pequena acreditarem no meu potencial e me mostrarem que o estudo pode mudar o destino de uma pessoa. Além de, Estevan Freire dos Santos, que mesmo não sendo biológico, foi, é e sempre será meu pai do coração.

Aos amigos de classe que fiz durante esses quatro anos, em especial, Fernando Antônio, Mayadila Kayne, Elayne Lima, Ana Paula Castro, Andressa Prado e Andreza Mota. Obrigada por tornarem os meus dias mais felizes, mesmo em meio à toda a pressão que permeia a graduação.

À Amanda e Clara Gomes, por serem amigas tão prestativas. Obrigada por sempre cuidarem tão bem de mim, mesmo quando por vezes não pude retribuir da mesma forma e intensidade. E à Mariana Cutrim, companheira diária de lutas e alegrias, você é como uma irmã e eu espero sempre estar ao seu lado.

Aos amigos de longa data, Grayce Kelly e Rafael Felipe, que mesmo nossos caminhos indo para lugares distintos, têm um lugar especial em meu coração.

A Zhang Yixing, exemplo de persistência. Artista que me sempre me inspirou a insistir mais um pouco todas as vezes em que eu pensava em desistir. Por sua causa conheci pessoas maravilhosas, aos quais também sou extremamente grata, em especial, Juliana, Giovana, Bárbara, Luana, Bruna, Emilie e Ana.

À toda equipe do projeto de pesquisa e companheiras de coleta de dados. Em especial, Alana Guimarães, que desde o princípio me ajudou antes que eu sequer pensasse em pedir. Você é um exemplo de prestatividade. Obrig: tudo.

À minha orientadora Alcione Miranda, pela confiança, apoio, paciência, amizade e por todo conhecimento transmitido com tanto carinho a mim. Você é um exemplo de competência e ética, sem perder o bom humor. Poder ser sua orientanda é uma honra.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e docentes do curso de Nutrição, em especial, às minhas queridas Katia Viana, Daniele Cassias, Joelma Ximenes, Yuko Ono Silva e Pollyana Fonseca, exemplos de carinho, amor e dedicação no exercício da docência. Além de Elane Hortegal, por ter me acolhido em seu projeto e Ana Karina Teixeira, pelas considerações referentes a este trabalho.

À banca examinadora, pela disponibilidade e considerações. Aos pacientes por participaram do projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo financiamento do projeto.

Por fim, a todos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, muito obrigada!

“O trabalho árduo nem sempre pode te levar até onde você deseja, mas ele sempre trará resultados. Independente de qual seja o resultado, será diferente de não ter trabalhado duro”.

(Zhang Yixing)



## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A gordura corporal é um indicador nutricional que reflete impactos clínicos importantes para o paciente em hemodiálise (HD). Dessa forma, métodos simples e seguros são requeridos para uma avaliação criteriosa desse compartimento corporal. **OBJETIVO:** Comparar os métodos pregas cutânea (PC) e bioimpedância (BIA) na avaliação do percentual de gordura corporal (%GC) total de pacientes com doença renal crônica (DRC) submetidos à (HD). **MÉTODOS:** Estudo transversal com 317 pacientes submetidos a HD na capital maranhense. O estado nutricional foi avaliado pelo índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), diâmetro sagital abdominal (DAS), percentual de gordura androide (%GA) e ginóide (%GG). O %GC total foi estimado por meio dos métodos BIA, PC e DXA. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Shapiro-Wilk. A comparação entre os três métodos foi avaliada pelo *Wilcoxon Signed Ranks Test*. A concordância foi identificada por meio do Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin (CCC-L) segundo sexo e divisão por tercís, ao nível de significância de 5%. **RESULTADOS:** A amostra total foi composta por pacientes com média de idade de  $50,4 \pm 14,9$  anos, predominantemente masculino (62,5%) e eutróficos quanto ao IMC (56,1%). O %GC total médio estimado pelo DXA foi de  $29,3\% \pm 9,3$ , havendo diferença significativas entre os três métodos avaliados ( $p < 0,05$ ). O método PC apresentou maiores CCC-L (Total=0,765; Homens=0,630; Mulheres=0,684), comparado ao BIA (Total=0,705; Homens=0,607; Mulheres=0,678). Mediante análise por tercís, o método PC melhor concordou com o DXA considerando tanto %GC mais baixos, quanto %GC mais altos. Contrário a isso, a concordância do método BIA com o DXA por vezes não foi estatisticamente significativa em diversos tercís ( $p > 0,05$ ). **CONCLUSÃO:** O presente estudo identificou que o tradicional método PC, apesar de simples, destacou-se quanto à concordância com o método de referência DXA. Distúrbios hidroeletrólíticos e equações inespecíficas para o paciente em HD são uma ampla fonte de erro, podendo ter afetando a acurácia do método BIA neste estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação nutricional, Hemodiálise, Bioimpedância, Pregas Cutâneas.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Body fat is a nutritional indicator that reflects important clinical impacts for the hemodialysis (HD) patient. Thus, simple and safe methods are required for a careful evaluation of this body compartment. **OBJECTIVE:** To compare skinfold (SFT) and bioimpedance (BIA) methods in the evaluation of the percentage of total body fat (%BF) of patients with chronic renal disease (CKD) submitted to HD. **METHODS:** A cross-sectional study with 317 patients submitted to HD in the capital of Maranhão. The nutritional status was evaluated by the body mass index (BMI), waist circumference (WC), sagittal abdominal diameter (SAD), percentage of android fat (%AF) and gynoid (%GF). The total %BF was estimated using the BIA, SFT and DXA methods. To verify the normality of the data the Shapiro-Wilk test was used. The comparison between the three methods was evaluated by the Wilcoxon Signed Ranks Test. The concordance was identified using the Lin Concordance Correlation Coefficient (CCC-L) according to gender and division by tertiles, at a significance level of 5%. **RESULTS:** The total sample consisted of patients with mean age of  $50,4 \pm 14,9$  years, predominantly male (62,5%) and eutrophic for BMI (56,1%). The mean total %BF estimated by the DXA was  $29,3\% \pm 9,3$ , with a significant difference between the three evaluated methods ( $p < 0,05$ ). The PC method presented higher CCC-L (Total=0,765, Men=0,630, Women=0,684), compared to BIA (Total=0,705, Men=0,607, Women=0,678). By tertiary analysis, the PC method best agreed with the DXA considering both %BF lower and %BF higher. Contrary to this, the agreement of the BIA method with DXA was sometimes not statistically significant in several tertiles ( $p > 0,05$ ). **CONCLUSION:** The present study identified that the traditional PC method, although simple, stood out in agreement with the DXA reference method. Hydroelectrolytic disturbances and non-specific equations for the patient in HD are a broad source of error, which may have affected the accuracy of the BIA method in this study.

**KEYWORDS:** Nutritional assessment, Hemodialysis, Bioimpedance, Skinfolds.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GA	Percentual de gordura androide
%GC	Percentual de gordura corporal
%GG	Percentual de gordura ginoide
BIA	Bioimpedância elétrica
BIS	Espectroscopia de bioimpedância
CC	Circunferência da cintura
CCEB	Critério de Classificação Econômica do Brasil
CENEFROM	Centro de Nefrologia do Maranhão
DAS	Diâmetro abdominal sagital
DC	Densidade corporal
DEP	Desnutrição energético proteica
DP	Diálise peritoneal
DRC	Doença renal crônica
DXA	Absortometria radiológica de dupla energia
FAV	Fístula Arteriovenosa
HD	Hemodiálise
HUPD	Hospital Universitário Presidente Dutra
HUUFMA	Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
IMC	Índice de massa corporal
ISRNM	International Society of Renal Nutrition and Metabolism
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
KDOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
MM	Massa magra
NKF	National Kidney Foundation
PC	Pregas cutâneas
PCB	Prega cutânea bicipital
PCSE	Prega cutânea subescapular
PCSI	Prega cutânea suprailíaca
PCT	Prega cutânea tricipital
QV	Qualidade de vida
R	Resistência
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFG	Taxa de filtração glomerular
TRS	Terapia de substituição renal
XC	Reatância

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Esquema de Hemodiálise.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2 – Fístula arteriovenosa.....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 – Prognóstico da DRC pela TFG e categorias de albuminúria.....</b>	<b>20</b>
<b>Quadro 2 – Equações para estimativa de DC.....</b>	<b>24</b>
<b>Quadro 3 – Valores de risco para o desenvolvimento de DCV's .....</b>	<b>30</b>
<b>Quadro 4 – Classificação do %GC.....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1. Características sociodemográficas e econômicas de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabela 2. Características antropométricas e de composição corporal de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabela 3. Gordura corporal total de pacientes em hemodiálise estimada pelos métodos PC, BIA e DXA. São Luís, 2016.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabela 4. Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin entre os métodos PC, BIA e DXA por sexo, na estimativa da gordura corporal total (%) de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabela 5. Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin entre os métodos PC, BIA e DXA por tercís, na estimativa da gordura corporal total (%) de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.....</b>	<b>36</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1 Doença renal crônica</b> .....	18
<b>2.2 Classificação da doença renal crônica</b> .....	19
<b>2.3 Hemodiálise</b> .....	20
<b>2.4 Estado nutricional</b> .....	21
<b>2.5 Gordura corporal</b> .....	22
<b>2.6 Métodos para avaliação da gordura corporal total</b> .....	23
2.6.2 Bioimpedância elétrica.....	25
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	27
<b>3.1 Geral</b> .....	27
<b>3.2 Específicos</b> .....	27
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	28
<b>4.1 Tipo de estudo</b> .....	28
<b>4.2 População e amostra do estudo</b> .....	28
<b>4.3 Coleta de dados</b> .....	28
4.3.1 Treinamento da equipe .....	29
4.3.2 Avaliação nutricional nos centros de diálise .....	29
4.3.3 Absortometria radiológica de dupla energia.....	31
<b>4.4 Análise estatística</b> .....	32
<b>4.5 Considerações éticas</b> .....	32
<b>5. RESULTADOS</b> .....	33
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>ANEXOS</b> .....	46
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)</b> .....	47
<b>ANEXO B - Termo de Consentimento Livre Esclarecido</b> .....	52
<b>ANEXO C – Formulário de Pesquisa</b> .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma enfermidade caracterizada pela disfunção decorrente de uma lesão renal (definida mediante marcadores sanguíneos, urinários ou de imagem renal) ou taxa de filtração glomerular (TFG) menor que 60 mL/min/1,73m<sup>2</sup> por mais de 3 meses (NKF-KDOQI, 2000).

A *Kidney Disease: Improving Global Outcomes- KDIGO* (2012) associa à definição da DRC as implicações negativas à saúde e suas diversas causas, classificando a doença em seis estágios segundo a TFG e albuminúria. Os pacientes nos quais a TFG esteja reduzida a ponto de impedir a manutenção adequada da homeostase são indicados para a Terapia Renal Substitutiva, que inclui a hemodiálise (HD) como o tipo de tratamento (KDIGO, 2012; KIRSZTAJN et al., 2013).

De acordo com o último censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia, 92% dos pacientes prevalentes com DRC encontravam-se em HD, sendo este percentual superior ao encontrado em censos anteriores (SESSO, 2017).

Um estado nutricional adequado é inerente a um ótimo nível de saúde. Em estados de doença persistentes, como a DRC, há uma interdependência significativa entre ambos (BYHAM; BURROWES; CHERTOW, 2014). Dessa forma, o percentual de gordura corporal (%GC) é um importante indicador para avaliação e diagnóstico nutricional dos pacientes em HD, sendo útil para o planejamento da terapia (NIHI et al., 2010).

De acordo com a Sociedade Internacional de Nutrição Renal e Metabolismo (ISRNM), a diminuição da gordura corporal (GC) está associada a um aumento do risco de morte em pacientes em diálise (FOUQUE, 2008). Entretanto, recentemente outros autores têm-se questionado até que ponto o excesso de GC é benéfico no âmbito da DRC, tendo em vista as associações entre a obesidade e o aumento das taxas inflamatórias e risco de doenças cardiovasculares (DCV's) encontrados nesta população (DELGADO, 2017; HALL et al, 2014; ALVES, 2017).

Entre os métodos disponíveis para a estimativa da gordura corporal (GC) a absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) se destaca por ser uma ferramenta de elevada precisão, recomendada pela sociedade europeia de nutrição para avaliação da composição corporal de pacientes em hemodiálise (HD) (LOCATELLI, 2002). Mas o seu alto custo e necessidade de mão de obra



especializada limitam o uso desses métodos na prática clínica (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

Além dessa ferramenta, a bioimpedância elétrica (BIA) e as pregas cutâneas (PC) são utilizados mais frequentemente, devido a sua praticidade, rapidez e baixo custo em relação a outras técnicas (SILVA, 2016).

A prega cutânea (PC) é uma técnica usada para avaliar as reservas de GC, medindo a gordura em locais específicos do corpo. No entanto, sua precisão depende das habilidades e treinamento do avaliador, podendo variar de observador para observador, além do tipo de adipômetro utilizado, compressibilidade do tecido adiposo e o nível de hidratação do paciente (SOUZA et al., 2014; BYHAM; BURROWES; CHERTOW, 2014).

A BIA é um método que se baseia na passagem de uma corrente elétrica pelo corpo, permitindo mensurar a resistência e a reatância dos compartimentos corporais. Entretanto, a precisão da BIA pode ser afetada pelo equipamento utilizado, alimentação, o exercício físico, ingestão de líquidos em períodos que antecedem a avaliação, estados de desidratação ou retenção hídrica, utilização de diuréticos e ciclo menstrual (KAMIMURA et al., 2004; SOUZA et al., 2014).

Portanto, a análise da acurácia dos métodos que avaliam a proporção da gordura corporal no paciente em HD é fundamental distinguir corretamente esse compartimento corporal.

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 2.1 Doença renal crônica

Richard Bright descreveu, no século XIX, uma enfermidade que reunia sinais e sintomas variados e letais, caracterizando a DRC de forma mais clara (CUPPARI; AVESANI; KAMIMURA, 2012).

O sistema renal é composto pelos rins, que são órgãos situados no espaço retroperitoneal e têm como principal função manter o equilíbrio hidroeletrólítico e de solutos orgânicos. Mas não se trata apenas disso, os rins também realizam outras múltiplas funções, entre as quais encontram-se a secreção de hormônios e enzimas que atuam na regulação hemodinâmica sistêmica e renal (renina, angiotensina II, prostaglandinas e bradicinina), maturação de hemácias na medula óssea (eritropoetina), regulação do balanço de cálcio e fósforo, bem como do metabolismo ósseo (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012; RIELLA e MARTINS, 2013).

Em cada rim existem aproximadamente 600.000 a 1,4 milhão de néfrons, que correspondem a sua unidade funcional (RIELLA e MARTINS, 2013.) Segundo Brasil (2014) “todas as funções renais costumam declinar de forma paralela com a sua função excretora, podendo esta ser medida através da TFG”.

Conforme descrito por Mira et al. (2017), com a diminuição da filtração glomerular, acumulam-se eletrólitos e substâncias tóxicas no sangue que podem ser detectadas laboratorialmente através da elevação da creatinina e uréia séricas.

Dessa forma, a NKF-KDOQI (2002) define como portador de DRC;

Qualquer indivíduo que, por um período maior ou igual a 3 meses, apresente filtração glomerular menor que 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, assim como aqueles com filtração glomerular maior que 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> com alguma evidência de lesão na estrutura renal (anormalidade urinária, hematuria glomerular e/ou microalbuminúria/proteinúria ou alteração no exame de imagem renal, como cálculo, cisto, etc.)” (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

A atual definição da KDIGO (2012) associa à definição da DRC além anormalidades na estrutura ou função do rim por um período superior a três meses, as implicações negativas à saúde, uma vez que uma variedade de anormalidades na estrutura e na função do rim podem existir, mas nem todas têm implicações clínicas indesejáveis para a saúde do indivíduo (KIRSZTAJN et al., 2013).

No que concerne aos fatores de risco para a DRC encontram-se a hipertensão, diabetes, DCV's, idosos, familiares portadores de DRC e uso de medicações nefrotóxicas (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010)

A obesidade, por sua vez, também pode estar associada à DRC por se tratar de um importante fator de risco para hipertensão, diabetes e outras condições que contribuem para o desenvolvimento da doença (HALL et al., 2014; RESENDE 2015).

A DRC é uma enfermidade que pode evoluir assintomaticamente durante anos, até o seu estágio final, este necessitando de TRS (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

## **2.2 Classificação da doença renal crônica**

Para classificar a DRC, que pode ser dividida em cinco estágios funcionais, necessita-se da presença de anormalidades no sedimento urinário, alteração em exame de imagem renal e determinação da filtração glomerular (NKF, 2002 apud MOTENEGRO et al., 2015).

Segundo as diretrizes sobre DRC da KDIGO (2012), é recomendado classificar a doença na taxa de filtração glomerular (TFG) e na albuminúria. É destacada, também, a importância de se estabelecer a causa da DRC para se decidir qual será o tratamento específico (KIRSZTAJN et al., 2013).

O quadro 1 apresenta os estágios da DRC baseados na TFG e suas principais características quanto ao risco, além das categorias de albuminúria.

No estágio 5, faz-se necessário a implementação de uma TRS, que correspondem os tratamentos utilizados em pacientes nos quais a função renal esteja reduzida a ponto de impedir a manutenção adequada da homeostase (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

Os métodos de terapia de substituição da função renal disponíveis, incluem tratamentos dialíticos como a HD e Diálise peritoneal (DP), sendo a HD a TRS de primeira escolha mundial, com o Brasil acompanhando essa realidade (PEREIRA et al., 2016).

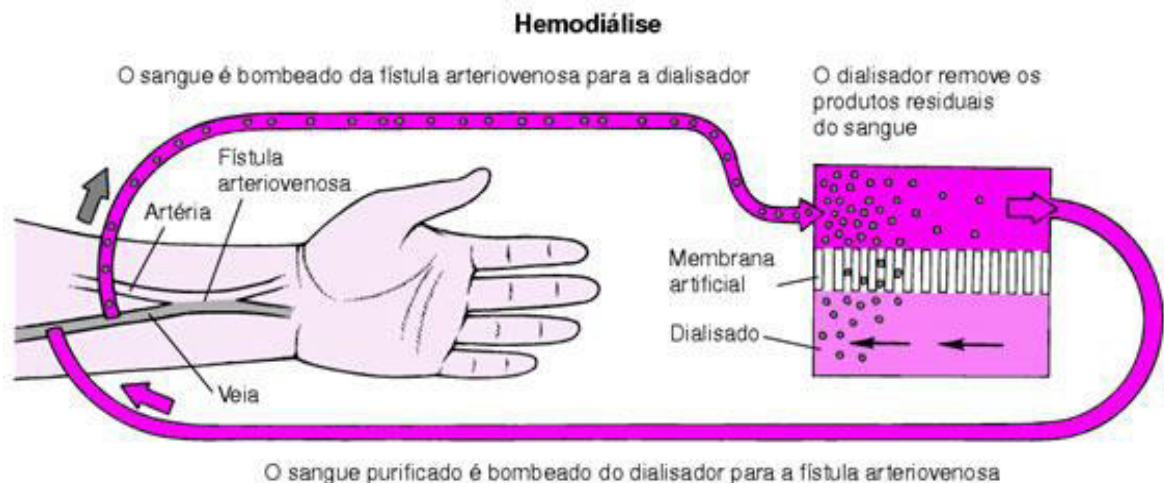
**Quadro 1:** Prognóstico da DRC pela TFG e categorias de albuminúria.

Prognóstico da DRC por TFG e categorias de albuminúria:			A1	A2	A3
			Aumento leve	Aumento moderado	Aumento severo
			<30mg/m <3mg /mmol	30-300mg/g 3-30mg/ mmol	>30mg/ m >3mg /mmol
<b>G1</b>	Normal ou alto	$\geq 90$ ml/min/1,73m <sup>2</sup>			
<b>G2</b>	Leve declínio	60-98ml/min/1,73m <sup>2</sup>			
<b>G3a</b>	Leve a moderado declínio	45-59ml/min/1,73m <sup>2</sup>			
<b>G3b</b>	Moderado a severo declínio	30-44ml/min/1,73m <sup>2</sup>			
<b>G4</b>	Declínio severo	15-29ml/min/1,73m <sup>2</sup>			
<b>G5</b>	Falência renal	<15ml/min/1,73m <sup>2</sup>			

(Verde: baixo risco; Amarelo: moderado incremento no risco; Laranja: alto risco; Vermelho: muito alto risco. Fonte: KDIGO, 2012)

### 2.3 Hemodiálise

Segundo Cuppari, Avesani e Kamimura (2012), “a HD é um processo de transferência de massa entre o sangue e o líquido de diálise, modulado por uma membrana semipermeável artificial”.

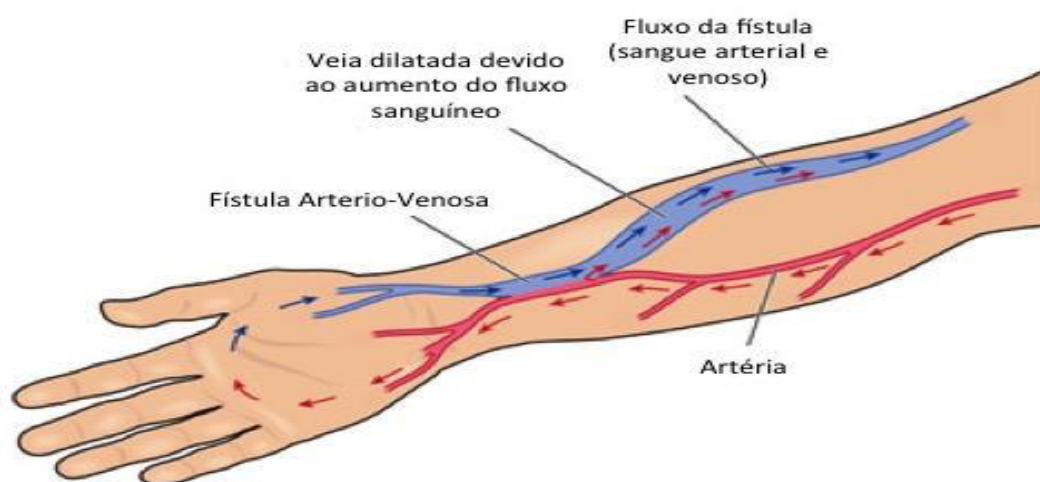
**Figura 1:** Esquema de hemodiálise

(Fonte: Sociedade Brasileira de Nefrologia - SBN)

Na HD a máquina recebe o sangue do paciente por um acesso vascular e depois é impulsionado por uma bomba até o filtro de diálise (dialisador). No dialisador o sangue é exposto à solução de diálise (dialisato) através de uma membrana semipermeável que retira o líquido e as toxinas em excesso e devolve o sangue limpo para o paciente pelo acesso vascular (SBN).

De acordo com Riella e Martins (2013), “antes de iniciar o programa de HD, é necessário o acesso à circulação sanguínea do paciente. Uma fístula arteriovenosa (FAV) é uma ligação interna de uma artéria com uma veia comumente utilizada neste processo”.

**Figura 2:** Fístula Arteriovenosa



(Fonte: RIELLA E MARTINS, 2013)

Apesar dos benefícios da HD permitirem prolongar a vida dos pacientes com DRC, as condições impostas pela doença e pelo próprio tratamento dialítico resultam em uma série de alterações orgânicas com complicações nutricionais (ARAÚJO, 2006 apud OLIVEIRA et al., 2012).

## 2.4 Estado nutricional

A falha renal pode ter um impacto negativo no estado nutricional, criando um ciclo vicioso. Assim, o monitoramento do estado nutricional e da composição corporal é essencial para o gerenciamento adequado da DRC (BYHAM; BURROWES; CHERTOW, 2014), pois pacientes em HD com melhor estado nutricional são mais capazes de suportar estresse cumulativo, inflamação, acidose crônica, infecções, falhas no acesso vascular e hospitalizações (CAETANO et al., 2015).

Mesmo tendo conhecimento que a DEP é um dos fortes preditores de morbidade e mortalidade na HD, estudos já demonstraram evidências de sobrepeso e obesidade nessa população. Curiosamente, o excesso de peso, considerado um fator de risco para mortalidade em indivíduos saudáveis, tem apresentado influência positiva na sobrevida dos pacientes em HD (RIELLA e MARTINS, 2013, PONTES et al, 2014; FERNANDES e MUTTONI, 2016).

Outros estudos, por sua vez, associam o excesso de GC ao aumento da taxa inflamatória nesses pacientes, baixos escores de qualidade de vida (QV), aumento do risco de diabetes, hipertensão e DCV's (DELGADO, 2015; HALL et al, 2014; ALVES, 2017). Há indicação para intervenções nutricionais que melhorem o estado nutricional (e, conseqüentemente, a QV), sem aumentar a GC (FEROZE, 2011 et al. apud BARROS, 2015). Além disso, os comprometimentos gerados pelo excesso de GC ao organismo incluem disfunção endotelial, dislipidemias, entre outros agravantes (ITO, et al. 2004 apud IWAMOTO, 2018).

De acordo com Akchurin e Kaskel (2005), a inflamação pode não só levar à desnutrição, mas aumentar o gasto de energia em repouso, pois as citocinas inflamatórias na DRC são produzidas não só por linfócitos, mas também por vários tecidos, como o tecido adiposo.

## **2.5 Gordura corporal**

Segundo Santos e Torrent (2010), o tecido adiposo é um órgão metabolicamente ativo e essencial para o organismo, desempenhando importantes funções fisiológicas que contribuem para a homeostasia corporal.

Kamimura et al. (2004), por sua vez, cita que uma reserva adequada de GC é vantajosa para o paciente em HD, pois em situações de maior necessidade energética, esta pode ser utilizada para suprir o déficit e poupar a utilização das reservas proteicas.

Apesar da diminuição da GC em estudos epidemiológicos tem sido associada a um aumento do risco de morte em pacientes em diálise, não há consenso sobre este ponto. Mas um valor sugerindo para presença de desnutrição seria GC abaixo 10% do peso (FOUQUE, 2008).

Por outro lado, GC é hoje encarada levando em consideração não somente sua função de reserva energética, mas como um órgão endócrino (RESENDE, 2015).

Dessa forma, conhecer a quantidade de compartimento corporal é essencial no âmbito da HD, pois em excesso a GC pode refletir em impactos agravantes, assim como em sua escassez.

## **2.6 Métodos para avaliação da gordura corporal total**

Atualmente, o valor do peso corporal como um todo não é mais usado como referencial para a verificação do excesso de GC, pois pessoas com a mesma área corporal, podem apresentar grandes diferenças de composição (RODRIGUES, 2011).

Dentre os métodos de estimativa da composição corporal, destacam-se os diretos (dissecação de cadáveres), os indiretos (pesagem hidrostática, absorptometria radiológica de dupla energia e outros) e os duplamente indiretos (antropometria e bioimpedância elétrica) (RECH et al, 2007).

De acordo com Rech et al. (2007), DXA é uma ferramenta que tem sua medida definida como a quantidade de radiação absorvida pelo corpo ou segmento desejado, calculando a diferença entre a energia emitida pela fonte de radiação e a sensibilizada pelo detector de energia. A partir da diferenciação de atenuação dos tecidos ósseos e moles, é formada uma imagem dos contornos do corpo e dos tecidos. Através do *software* os diferentes componentes corporais são quantificados.

O uso do DXA em pacientes em HD já teve sua acurácia questionada, dado que os algoritmos de tecidos moles assumem que 73,2% da massa magra é água, o que é fonte potencial de erro para pacientes com distúrbios hidroeletrólíticos, além da variabilidade dos softwares dos diferentes modelos dessa ferramenta (KAMIMURA et al., 2004; RECH et al., 2007).

Entretanto, por conta da sua elevada precisão e por sofrer menor interferência de variações hídricas, tem sido recomendada pelo guia de condutas em nutrição na DRC – NKF/KDOQI (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

Apesar de todas as vantagens inerentes aos métodos considerados padrão ouro, como o DXA, seu uso é limitado, pois trata-se de um equipamento caro, demanda gasto considerável de tempo e necessita de profissionais altamente qualificados para ser aplicado (MONTENEGRO et al, 2015).

Por essa razão, métodos simples, de baixo custo e práticos como antropometria e BIA são geralmente os mais utilizados para a avaliação da composição corporal na prática clínica (SILVA, 2016).

### 2.6.1 Pregas cutâneas

A avaliação da composição corpórea pela antropometria pode ser feita a partir do modelo bicompartimental, em que a massa corpórea é dividida em GC e massa magra (MM). As PC's são indicadores eleitos para estimativa da GC, pois o tecido adiposo subcutâneo apresenta uma boa correlação com a GC total (CUPPARI, 2009)

A partir das medidas antropométricas, é possível avaliar de forma simples e objetiva as reservas de tecido adiposo e massa muscular. No paciente em HD, as aferições devem ser realizadas logo após a sessão de diálise, no lado oposto ao do acesso (CUPPARI; AVESANI, KAMIMURA, 2012).

Quando o objetivo é estimar somente a %GC total, as medidas utilizadas são as PC's. (GONÇALVEZ e MOURÃO, 2008).

A medição das PC's para analisar a composição corporal segue o trabalho de Durnin e Rahaman no final da década de 1960, que teve como objetivo avaliar rapidamente e facilmente a densidade corporal (DC) e, portanto, o %GC, também chamado de adiposidade. Durnin e Womersley (1974) demonstraram uma relação linear entre a densidade corporal e o logaritmo da soma das quatro PC's – bicipital (PCB), tricípital (PCT), subescapular (PCSE) e suprailíaca (PCSI) (DURNIN e RAHAMAN, 1960; DURNIN e WOMERSLEY, 1974 apud ESSIG e VRTOVSNIK, 2007).

Dessa forma, a estimativa da GC se inicia pelo cálculo da DC em diferentes faixas etárias, a partir do logaritmo das quatro PC's (PCB, PCT, PCSE, PCSI), através da equação de Durnin e Wormeresley (1974). O valor da DC aplicado na fórmula de Siri (1961), fornece um resultado em percentual que corresponde ao %GC total (CUPPARI, 2009).

$$GC (\%) = (4,95/DC - 4,50) \times 100$$

(Fórmula de Siri, 1961)

**Quadro 2:** Equações para estimativa da DC (kg/m<sup>3</sup>) de acordo com a faixa etária, por meio da soma ( $\Sigma$ ) das PC's.

Idade em anos	Homens	Idade em anos	Mulheres
	DC		DC
17-19	$1,1620 - 0,0630x(\log \Sigma \text{pregas})$	17-19	$1,1549 - 0,0678x(\log \Sigma \text{pregas})$
20-29	$1,1631 - 0,0632x(\log \Sigma \text{pregas})$	20-29	$1,1599 - 0,0717x(\log \Sigma \text{pregas})$
30-39	$1,1422 - 0,0544x(\log \Sigma \text{pregas})$	30-39	$1,1423 - 0,0632x(\log \Sigma \text{pregas})$
40-49	$1,1620 - 0,0700x(\log \Sigma \text{pregas})$	40-49	$1,1333 - 0,0612x(\log \Sigma \text{pregas})$
50+	$1,1715 - 0,0779x(\log \Sigma \text{pregas})$	50+	$1,1339 - 0,0645x(\log \Sigma \text{pregas})$

(Fonte: Siri, 1961)



A vantagem do método PC é que é possível mensurar a gordura em locais específicos do corpo, sendo o bíceps (PCB), tríceps (PCT), subescapulares (PCSE) e supra-ilíacas (PCSI) os sítios de aferição mais comuns. No entanto, a precisão da medida depende das habilidades e treinamento do avaliador e pode variar de observador para observador, este necessitando ser muito bem treinado (BYHAM; BURROWES; CHERTOW, 2014).

A medida da massa gorda pelas PC's tem boa correlação com a obtida por pesagem hidrostática ou pelo DXA. Entretanto, alguns autores divergem quanto à sua acurácia, pois em estados de hiper-hidratação e edema, comumente encontrados em pacientes em HD, a precisão da medida pode ser afetada (KAMIMURA et al, 2004; CUPPARI, 2009; SOUZA, 2014).

#### 2.6.2 Bioimpedância elétrica

A propriedade elétrica dos tecidos tem sido estudada desde 1871, mas somente em 1970 os fundamentos da bioimpedância elétrica (BIA) foram descritos. Validada por Kushner e Schoeller em 1986, trata-se um método não-invasivo, rápido, prático e indolor (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000 apud OLIVEIRA et al., 2014).

A BIA tem sido amplamente aceita pela comunidade nefrológica, principalmente pela possibilidade de avaliar o estado de hidratação, além de fornecer uma estimativa de massa magra e de GC (CUPPARI e KAMIMURA, 2009).

Fundamentada no princípio que tecidos corporais oferecem diferentes oposições à passagem da corrente elétrica, essa oposição, chamada impedância (Z), tem dois vetores denominados Resistência (R) e Reatância (Xc). A R reflete a oposição ao fluxo da corrente elétrica através do corpo. Em tecidos magros a corrente elétrica atravessa com maior facilidade, ou seja, apresentam baixo R. Já os tecidos com menor quantidade de fluidos, como o tecido adiposo, a pele e os ossos, apresentam maior dificuldade, e, portanto, elevado R (KYLE, 2004 apud SILVA, 2016).

A reatância (Xc) determina a capacidade das células em armazenar energia, onde as membranas celulares atuam como condutores e o conteúdo celular atua como uma dialética, que é onde a carga é armazenada (LÓPEZ-GOMÉZ, 2011).

A partir disso, são implementadas equações para estimar água corporal total, massa magra, massa gorda e massa celular (SOARES, 2013).

Existe considerável vantagem atribuída ao método BIA por conta da sua capacidade de mensurar a água corporal total e por apresentar menor erro inter e intra observador (RODRIGUES, 2011). Entretanto, a precisão deste método pode

ser afetada pelo equipamento utilizado, alimentação, o exercício físico, ingestão de líquidos em períodos que antecedem a avaliação, estados de desidratação ou retenção hídrica, utilização de diuréticos e ciclo menstrual. (KAMIMURA et al., 2004; SOUZA et al, 2014).

Além disso, existem algumas controvérsias quanto ao uso da BIA para avaliação da composição corporal.

As fórmulas contidas nos *softwares* do aparelho de bioimpedância elétrica estimam primariamente a água corporal total por meio dos vetores derivados e, assumindo uma constante de hidratação de 73% da massa livre de gordura, obtêm a GC. Assim, estas equações de predição resultam em uma maior margem de erro na mensuração da GC em virtude da dependência de duas medidas anteriores. E o erro pode encontrar-se mais acentuado em situações de alterações no estado hídrico que ocorre nos pacientes com insuficiência renal crônica (KAMIMURA et al, 2004).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

- Comparar o percentual de gordura corporal (%GC) estimado pelas pregas cutâneas (PC), bioimpedância (BIA) e absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise.

#### **3.2 Específicos**

- Determinar o estado nutricional dos pacientes em estudo;
- Estimar o %GC pela mensuração das PC, BIA e DXA;
- Avaliar a concordância entre o %GC estimado pelos métodos BIA e PC com o mensurado pelo DXA.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de estudo**

Estudo transversal, tendo como participantes os pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise do município de São Luís - MA. Este estudo faz parte do projeto de pesquisa “Influência da massa muscular na sobrevida de pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise” no município de São Luís - MA, desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

### **4.2 População e amostra do estudo**

A população em estudo foi composta por 1.080 pacientes em HD nos cinco centros de hemodiálise existentes na capital maranhense: Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA), Centro de Nefrologia do Maranhão (CENEFRON), Clínica de Rim, Centro de Tratamento das Doenças Renais do Hospital Carlos Macieira e Instituto Maranhense do Rim.

O tamanho da amostra foi calculado considerando poder do teste de 80% para detectar uma diferença mínima entre os métodos de 1,5% e concordância esperada de pelo menos 0,4, totalizando em 226 pacientes. Considerando possíveis perdas, o tamanho amostral foi acrescido de 20%, devendo ser de, no mínimo, 272 indivíduos.

A seleção dos indivíduos foi realizada a partir do livro de registro do serviço de hemodiálise dos centros em estudo. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, regularmente cadastrados no programa de hemodiálise, em terapia renal substitutiva há, no mínimo, três meses e que realizavam pelo menos três horas de sessão dialítica. Não foram incluídos pacientes gestantes, amputados, portadores de doenças neurológicas ou sequelas de acidente vascular encefálico, doenças autoimunes e infecciosas, câncer e síndrome da imunodeficiência adquirida.

### **4.3 Coleta de dados**

Os dados do presente estudo foram coletados no período de fevereiro a dezembro de 2016. Para que a fase de coleta fosse realizada com sucesso, a pesquisa foi dividida em três etapas fundamentais. Além disso, dados como sexo, idade, cor e renda foram coletados no prontuário clínico e por entrevista individual

com o paciente. A renda foi categorizada em <1 salário mínimo, 1≥ salário mínimo <4 e ≥4 salários mínimos.

#### 4.3.1 Treinamento da equipe

Uma equipe composta por nutricionistas e acadêmicos do curso de nutrição foi previamente treinada, sendo abordado questões acerca dos procedimentos inerentes ao projeto, como a seleção de pacientes, o preenchimento de formulários, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aferição das medidas antropométricas e de composição corporal, condução das entrevistas e sigilo de informações.

#### 4.3.2 Avaliação nutricional nos centros de diálise

Nesta etapa, a equipe devidamente treinada foi aos centros de diálise avaliar os pacientes. A avaliação foi realizada após a sessão de HD intermediária da semana (quarta ou quinta-feira), de modo que a mensuração das medidas nos participantes envolvidos na pesquisa tenha sido realizada sob a mesma condição hídrica, conforme orientação do National Kidney Foundation (NKF, 2000).

Após a sessão de hemodiálise (HD) os pacientes tiveram suas medidas aferidas, tais como; peso, altura, circunferência da cintura (CC), diâmetro sagital abdominal (DAS) e pregas cutâneas (PC's) bicipital (PCB), tricipital (PCT), subescapular (PCSE) e suprailíaca (PCSI), para posterior estimativa do percentual de gordura corporal (%GC) total. Além disso, foi estimado o %GC total por meio do método bioimpedância elétrica (BIA).

A aferição do peso corporal foi realizada com o auxílio de uma balança calibrada (Filizola®, Brasil) e a estatura obtida com o através de um estadiômetro portátil (Altuxata®, Brasil). As circunferências foram aferidas com uma fita inextensível, flexível e milimetrada e, para a mensuração do DAS, foi utilizado um *caliper* abdominal (*Holtain Kahn Abdominal Caliper*®) de haste móvel e subdivisão de 0,1 cm.

A avaliação nutricional do estudo utilizou como parâmetro o IMC. Para tal, foram utilizados o peso corporal seco (kg) e o quadrado da estatura (m). A classificação utilizada foi a proposta pela Organização Mundial de Saúde para adultos (1998). No caso dos idosos, a classificação utilizada foi a proposta por Lipschitz (1994).

No que tange a avaliação da gordura abdominal, foram utilizadas a circunferências da cintura (CC) e o diâmetro sagital abdominal (DAS). A CC foi

obtida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, sendo os pontos de corte adotados o de risco segundo o padrão da WHO (1998) conforme o quadro 3.

**Quadro 3:** Valores de risco segundo WHO (1998)

Sexo	WHO
Masculino	$\geq 102$ cm
Feminino	$\geq 88$ cm

Para a avaliação do DAS, o voluntário mantinha-se deitado em uma mesa examinadora de superfície firme, na posição supina e com os joelhos flexionados. A medida foi tomada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. As leituras foram realizadas no milímetro mais próximo, quando a haste móvel do *caliper* tocou o abdômen ligeiramente, sem compressão, após a expiração normal. As medidas foram aferidas em duplicatas e calculadas as respectivas médias. Para classificação do DAS foram adotados os valores de 20,5 cm para homens e 19,3 cm para mulheres segundo Sampaio et al. (2007).

A aferição das PC's foi realizada utilizando-se um adipômetro (Lange Skinfold Caliper®, USA) seguindo as técnicas propostas por Heyward & Stolarczyk (2000); com o paciente em pé e avaliando o lado contrário ao da fístula. De acordo com o protocolo, a aferição de cada sitio foi realizada três vezes, utilizando-se a média das três medidas.

O %GC total por meio do método PC foi estimado segundo o que Durnin e Womersley (1974) propõem, aplicando o valor obtido na equação de densidade corporal (DC), em que A e B são coeficientes gerados a partir da idade e do sexo (ver quadro 2). O valor calculado da DC foi aplicado na fórmula de Siri (1961), em que o resultado encontrado em percentual corresponde ao %GC total.

A avaliação do %GC total por meio do método BIA foi realizado utilizando aparelho tetrapolar (Biodynamics® BIA 450 *Bioimpedance Analyzer, Seattle, WA, USA*). No momento da avaliação, o paciente era orientado a permanecer em posição supina, com os braços estendidos ao longo do corpo e separados do tronco, com as pernas também separadas de modo que as coxas, joelhos e tornozelos não se tocassem. Dois eletrodos eram colocados na mão e no pulso e outros dois no tornozelo e pé, no lado oposto à fístula artério-venosa (FAV). Uma corrente elétrica de 800µA e 50kHz era introduzida no paciente por meio do qual

foram mensuradas a resistência (R) e reactância (Xc). Dados como peso, altura e atividade física foram previamente inseridos no aparelho e, a partir de equações de regressão do software do próprio dispositivo, foi estimado a massa gorda.

#### 4.3.3 Absortometria radiológica de dupla energia

Nesta etapa, os pacientes eram orientados a comparecer ao Edifício Lilian Flores (prédio anexo do Hospital Universitário Presidente Dutra - HUPD) em um dia que o mesmo não realizava HD. A data e horário eram pré-agendados de modo que o período médio decorrido entre as duas etapas 2 e 3 fosse no máximo trinta dias.

A avaliação do %GC total e sua distribuição – androide e ginoide - por meio do DXA foi realizado baseado em *enCORE (modelo Lunar Prodigy – marca GE Healthcare®)*. O aparelho foi calibrado diariamente, antes do início das medidas, a fim de verificar a garantia de qualidade das varreduras seguindo as recomendações do fabricante.

No momento da avaliação pelo método DXA, todos os indivíduos utilizaram roupas leves, permaneceram descalços e estavam isentos de qualquer acessório ou objeto de metal. Eles permaneceram em decúbito dorsal durante todo o exame, se mantendo imóveis durante um tempo aproximado de 15 minutos. O posicionamento no equipamento foi feito de modo que a linha sagital demarcada nessa área, de modo que passasse sob o centro do crânio, da coluna vertebral, da pélvis e das pernas (ISCD, 2013).

Para determinar a obesidade através do %GC total foram utilizados os valores sugeridos por Lohman (1992), associados com o risco de problemas à saúde.

**Quadro 4:** %GC para homens e mulheres e a relação com o risco de problemas à saúde segundo Lohman, 1992

Risco nutricional	%GC	
	Homens	Mulheres
Risco de doenças e distúrbios associados à desnutrição	≤ 5	≤ 8
Abaixo da média	6 a 14	9 a 22
Média	15	23
Acima da média	16 a 24	24 a 31
Risco de doenças associadas à obesidade	≥ 25	≥ 32

#### **4.4 Análise estatística**

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados no programa Excel.

As variáveis numéricas foram apresentadas por média e desvio padrão, e as categóricas por frequências e porcentagens. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk e o *Wilcoxon Signed Ranks Test* foi utilizado para verificar a diferença entre as médias das medidas do DEXA, BIA e PC.

O coeficiente de correlação de concordância de Lin (CCC-L), método estatístico de grande valor para avaliar a reprodutibilidade e acurácia (FILHO et al., 2005), foi utilizado para avaliar a concordância entre os métodos BIA e PC com o método de referência DXA, sendo estes estratificados por sexo e por tercís.

O programa estatístico utilizado foi o Stata 14.0, assumindo um nível de significância de 5%.

#### **4.5 Considerações éticas**

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão em cumprimento aos requisitos exigidos pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12 e suas complementares para pesquisas envolvendo seres humanos, obtendo sua aprovação por meio do parecer consubstanciado nº 275.351.



## 5. RESULTADOS

A amostra do estudo foi composta por 317 pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise, concentrando-se a maioria entre os 40 e 60 anos de idade. Houve predomínio do sexo masculino (62,5%), a maior parte dos pacientes (74,4%) autoreferiu cor da pele parda e 31,1% deles são residentes no interior do estado. Quanto ao estado civil, 49,9% eram solteiros ou conviviam em união consensual. Com relação a renda familiar média, 56,7% recebiam entre 1 e 4 salários mínimos e apenas 8,4% recebiam valor acima de 4 salários mínimos mensalmente (tabela 1).

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e econômicas de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.

VARIÁVEIS	TOTAL		HOMENS		MULHERES	
	N	%	n	%	n	%
<b>Sexo</b>	317	100	198	62,5	119	37,5
<b>Idade</b>						
<40 anos	78	24,6	42	21,2	36	30,2
>40 e <60 anos	145	45,7	74	42,4	61	51,3
>60 anos	94	29,7	82	36,4	22	18,5
<b>Cor</b>						
Branca	26	8,2	20	10,1	6	5,0
Preta/Negra	43	14,5	25	12,6	21	17,6
Parda/Mulata/Morena/Cabocla	236	74,4	145	73,3	91	76,5
Amarelo/Oriental	3	1,0	3	1,5	-	-
Indígena	-	-	-	-	-	-
Não sabe	6	1,9	5	2,5	1	0,9
<b>Residência</b>						
São Luís	217	68,9	135	68,9	82	68,9
Interior	98	31,1	61	31,1	37	31,1
<b>Renda</b>						
< 1 SM	109	34,9	66	34	43	36,4
>1 SM <4 SM	177	56,7	108	55,7	69	58,5
>4 SM	26	8,4	20	10,3	6	5,1
<b>Situação conjugal</b>						
Solteiro/União consensual	157	49,9	94	48,0	63	53,0
Casado	117	37,4	84	43,0	33	27,0
Viúvo/Separado	40	12,7	17	9,0	23	20,0

SM – Salário mínimo. \*Dados apresentados em frequências e porcentagens.

Na tabela 2, são apresentadas as medidas antropométricas e de composição corporal da amostra estudada. A maioria dos pacientes (56,2%) foram classificados

como eutróficos, seguidos de 14,5% desnutridos, 19,9% sobrepesados e 9,5% obesos.

Quanto a circunferência da cintura, 18% dos pacientes apresentaram risco para doenças cardiovasculares. Observou-se ainda que as mulheres apresentaram maiores percentuais de risco (37%) em relação aos homens (6,6%). Segundo o diâmetro abdominal sagital (DAS), 16% da amostra total apresentou excesso de gordura abdominal visceral, com predomínio maior entre as mulheres (35%) quando comparado aos homens (5,0%), conforme tabela 2. Na análise da distribuição da gordura corporal, as mulheres também apresentaram valores médios maiores no que diz respeito tanto ao %GA quando %GG (Tabela 3).

Considerando %GC estimado pelo DXA, observou-se ainda que mais da metade da amostra foi classificada com obesidade (60,2%), sendo este aspecto predominante no sexo feminino (74%), quando comparado ao sexo masculino 52% (tabela 2).

**Tabela 2.** Características antropométricas e de composição corporal de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.

Variáveis	Total		Homens		Mulheres	
	N	%	n	%	N	%
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Magreza	46	14,5	32	16,2	14	11,8
Eutrofia	178	56,1	115	58,1	63	52,9
Sobrepeso	63	19,9	37	18,7	26	21,8
Obesidade	30	9,5	14	7,0	16	13,5
<b>CC (cm)</b>						
Normal	260	82,0	185	93,4	75	63,0
Risco	57	18,0	13	6,6	44	37,0
<b>DAS (cm)</b>						
Normal	266	84,0	188	95,0	78	65,0
Elevado	51	16,0	10	5,0	41	35,0
<b>GC DXA (%)</b>						
Desnutrição	-	-	-	-	-	-
Abaixo da média	30	9,5	24	12,1	6	5,0
Média	5	1,6	5	2,6	-	-
Acima da média	91	28,7	66	33,3	25	21,0
Obesidade	191	60,2	103	52,0	88	74,0

IMC – índice de massa corporal; CC – circunferência da cintura; DAS – diâmetro abdominal sagital; GA – gordura androide; GG – gordura ginoide. \*Dados apresentados em média  $\pm$  DP.

Os valores médios da GC mensurada pelos métodos DXA, PC e BIA estão dispostos na tabela 3. Na amostra total, o %GC médio estimado pela DXA foi de 29,3% $\pm$ 9,3. Quando comparadas as medidas obtidas pelos três métodos,

observou-se diferença estatisticamente significativa entre as médias dos percentuais de gordura avaliados pelo DXA e PC ( $p < 0,001$ ) e entre os avaliados pela BIA e PC ( $p < 0,001$ ). Em ambos os sexos, foi observada diferença significativa entre os três métodos.

**Tabela 3.** Gordura corporal total de pacientes em hemodiálise estimada pelos métodos PC, BIA e DXA. São Luís, 2016.

Métodos	Total	Masculino	Feminino
	n= 317	n= 198	n=119
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
PC (%)	26,1±8,3	21,9±6,4	33,1±5,9
BIA (%)	30,1 ± 9,5	27,2± 9,8	35,0± 6,7
DXA (%)	29,3± 9,3	25,4 ± 8,1	35,7±7,2
GA (%)	31,9 ± 13,4	28,4± 13,3	37,8± 11,3
GG (%)	31,3 ± 10,4	26,0± 8,2	40,2± 7,2

PC – Pregas cutâneas; BIA – bioimpedância elétrica; DXA – Absortometria radiológica de dupla energia; GA – Gordura androide; GG – Gordura ginóide \*Dados apresentados em média e ± DP.

A tabela 4 apresenta o coeficiente de correlação de concordância de Lin (CCC-L) entre os três métodos utilizados, considerando estratificação por sexo. Apesar de similares quanto à significância estatística ( $p < 0,0001$ ), o método PC se destaca por apresentar maiores coeficientes de concordância, independente do sexo. Quando avaliada a concordância entre os métodos PC e BIA, observou-se coeficientes baixos, embora estatisticamente significantes ( $p < 0,0001$ ).

**Tabela 4.** Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin entre os métodos PC, BIA e DXA por sexo, na estimativa da gordura corporal total (%) de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.

Métodos	Total		Homens		Mulheres	
	n=317		n=198		n=119	
	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor
DXA vs BIA	0,705	<0,001	0,607	<0,001	0,678	<0,001
DXA vs PC	0,765	<0,001	0,63	<0,001	0,684	<0,001
BIA vs PC	0,496	<0,001	0,307	<0,001	0,463	<0,001

PC – Pregas cutâneas; BIA – bioimpedância elétrica; DXA – Absortometria radiológica de dupla energia; CCC-L: Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin.

Quando a amostra foi dividida em tercís segundo valores de %GC estimado pelo DXA, observou-se uma diminuição do CCC-L entre os métodos avaliados. Entretanto, as PC apresentaram maior CCC-L com DXA ( $p < 0,001$ ) no primeiro tercil

(8,2% a 26,0%) e no segundo tercil (26,1% a 34,4%). O método BIA, por sua vez, apresentou maior concordância com DXA no terceiro tercil (tabela 4).

**Tabela 5.** Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin entre os métodos PC, BIA e DXA por tercis, na estimativa da gordura corporal total (%) de pacientes em hemodiálise. São Luís, 2016.

Amostragem	8,2% a 26,0%		26,1% a 34,4%		acima de 34,4%	
	n=107		n=108		n=102	
	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor
DXA vs BIA	0,322	<0,001	0,108	0,097	0,373	<0,001
DXA vs PC	0,498	<0,001	0,254	<0,001	0,247	<0,001
BIA vs PC	0,111	0,127	0,013	0,845	0,205	0,015
Homens	8,2% a 26,0%		26,1% a 34,4%		acima de 34,4%	
	n=97		n=73		n=28	
	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor
DXA vs BIA	0,321	<0,001	0,098	0,175	0,25	0,103
DXA vs PC	0,509	<0,001	0,131	0,009	0,118	0,042
BIA vs PC	0,103	0,143	0,097	0,172	0,203	0,055
Mulheres	8,2% a 26,0%		26,1% a 34,4%		acima de 34,4%	
	n=10		n=35		n=74	
	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor	CCC-L	p-valor
DXA vs BIA	0,304	0,276	0,057	0,657	0,402	<0,001
DXA vs PC	0,204	0,421	0,449	<0,001	0,288	<0,001
BIA vs PC	0,113	0,737	0,175	0,207	0,040	0,710

PC – Pregas cutâneas; BIA – bioimpedância elétrica; DXA – Absortometria radiológica de dupla energia; CCC-L: Coeficiente de Correlação de Concordância de Lin.

Ao avaliarmos a concordância dos dois métodos por sexo, para as mulheres não foi observada concordância significativa dos métodos com DXA no primeiro tercil ( $p>0,05$ ). No sexo masculino, o método PC foi o que obteve maiores coeficientes estatisticamente significantes independente do tercil analisado.

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo revelou que na estimativa do %GC total em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise, o método que apresentou maior concordância com o método padrão ouro DXA foram as PC's, principalmente para o sexo feminino segundo estratificação por sexo. Quando analisada a concordância dos métodos por tercís do %GC, o método PC também apresentou concordância significativa, tanto nos tercís com %GC mais baixos, quanto tercís com %GC mais altos, mostrando-se, assim, superior ao método BIA. A BIA também apresentou concordância com o DXA, embora com coeficientes de concordância menores.

O método da PC, bastante utilizado na prática clínica por se tratar de uma técnica não invasiva, de baixo custo, fácil e rápida na coleta de dados, apesar das divergências quanto à sua acurácia em estados de hiper-hidratação, edema e possíveis erros entre os avaliadores, tem mostrado bons resultados quando comparados ao DXA na avaliação da GC de pacientes em HD (FERRAZ et al., 2014).

Apesar da facilidade técnica e alta reprodutibilidade da BIA, esse método pode resultar em estimativas menos precisas nas situações em que o balanço hidroeletrólítico está alterado (REZENDE et al, 2007). Dessa forma, para evitar interferências hidroeletrólíticas na análise pacientes em estudo, as avaliações eram realizadas logo após a sessão de hemodiálise. Entretanto, ainda assim, o método BIA variou bastante na análise para diferentes tercís de %GC. Já o método PC, por sua vez, manteve-se mais estável quanto à concordância e significância estatística.

Segundo Eickemberg et al (2011), a BIA tem habilidade em determinar os componentes corporais, entretanto, devem ser priorizadas pesquisas que desenvolvam equações específicas para a população brasileira, inclusive para diferentes grupos etários.

Existem três sistemas diferentes para análise da BIA; aquelas baseadas em fórmulas, impedância vetorial e espectroscopia de impedância (BIS) (LÓPEZ-GOMÉZ, 2011). A abordagem convencional da BIA envolve o uso de equações preditivas para a estimativa dos compartimentos corporais validadas para a população saudável. Essas equações podem produzir estimativas inadequadas em pacientes com doença renal (SILVA, 2016). Conforme descrito por Cuppari e Kamimura (2009), estudos mostram que os valores dos compartimentos corporais

gerados pelos *softwares* da BIA comercialmente disponíveis diferem daqueles obtidos pelo método de referência ao DXA nos pacientes com DRC.

Elucidamos que uma provável explicação para o melhor desempenho do método PC seja o fato do mesmo não levar em consideração a água na estimativa do %GC total, diferente do método BIA que estima a partir disso. O Consenso Europeu de Nefrologia, corroborando com nossos achados, enfatiza que para uma avaliação detalhada do estado nutricional, métodos antropométricos como o as PC's também são úteis, sendo baratas e fáceis de aplicar, embora menos precisas que o DXA (LOCATELLI et al., 2002).

Outros autores ao compararem o método PC e BIA com o padrão ouro DXA na estimativa do %GC total de pacientes submetidos à hemodiálise também identificaram que o método PC estima melhor a GC nesses pacientes.

O estudo de Rodrigues et al. (2011) ao avaliar a GC e massa magra (MM) através do método BIA, semelhante ao utilizado no presente estudo, verificou que a GC foi subestimada e a MM superestimada tanto antes, quanto após a HD de modo mais significativo entre as mulheres do que nos homens. Todavia, resultados mais precisos foram apresentados pelo método PC, que se mostrou similar ao padrão ouro DXA, antes e após a HD.

O estudo de Avesani et al. (2003) comparando o método PC e BIA com o DXA na avaliação da GC em pacientes em HD, identificou que a BIA funcionou de maneira diferente do DXA quando analisada por gênero, subestimando a GC nos homens e superestimando nas mulheres ( $P < 0,01$ ). Por outro lado, o método PC foi preferível.

Lim (2016) em um estudo de validação da avaliação da GC segundo a espectroscopia de impedância (BIS), técnica diferente da utilizada em nosso estudo, concluiu que a ferramenta é válida para a avaliação da GC total em pacientes em HD, tendo como referência o DXA. Mais recentemente, Rymarz, Szamotulska e Niemczyk (2017), ao comparar as técnicas BIS e PC's com o DXA, concluiu que o método PC parece ser mais confiável do que a BIS ao analisar pacientes com DRC em estágio 4 e 5. Embora métodos baseados em técnicas de bioimpedância podem potencialmente oferecer mais dados, como a hiperidratação.

Curiosamente, apesar dos coeficientes de concordância serem maiores para o sexo feminino segundo estratificação por sexo, em nosso estudo não houve concordância estatisticamente significativa para nenhum método no primeiro tercil

para o sexo feminino. Em outras palavras, para %GC entre 8,2% a 26%, nenhum método apresentou concordância estatística com o método DXA.

Considerando a população saudável, Sun et al. (2005) demonstrou que o tamanho e a direção da diferença da BIA com o DXA em adultos são dependentes do %GC, pois a BIA tende a superestimar o %GC quando este é <25% em mulheres e subestimar a GC quando o %GC é >33%.

Destacamos que o método BIA é influenciado por uma gama de fatores que incluem a alimentação, o exercício físico, ingestão de líquidos em períodos que antecedem a avaliação (KAMIMURA et al., 2004; SOUZA et al, 2014). Apesar de todo o cuidado da equipe em avaliar os pacientes imediatamente após a HD, nos centros são oferecidos alimentos durante a sessão de HD. Além disso, não foi questionado às pacientes do sexo feminino quanto ao ciclo menstrual.

Quanto ao método PC, o enfatizado é que a compressibilidade do tecido adiposo é bastante variável, sofrendo influências de acordo com o local medido, a idade, o sexo, o nível de hidratação, o tamanho das células e o estado de saúde (PERINI, 2005).

A literatura carece de estudos envolvendo a comparação dos métodos BIA e PC na estimativa da GC total, especificamente na população em HD, que expliquem o achado referente ao primeiro tercil no sexo feminino. Além disso, a estratificação por tercis, importante para avaliar o desempenho de cada método nos diferentes níveis de %GC não foi observada em nenhum estudo no âmbito da HD.

Os pontos fortes deste estudo incluem o uso de medidas pouco utilizadas na avaliação da composição corporal de pacientes em HD, como o DAS e o DXA. Além disso, a amostra analisada contou com um número elevado de pacientes dos cinco centros de HD na capital maranhense.

Estes achados trazem importantes contribuições para a avaliação da GC total no paciente em HD, no sentido de identificar que um método simples como o PC apresentou melhor concordância para avaliação do %GC total com o padrão ouro DXA, comparado a técnicas mais refinadas, como a BIA.

## 7. CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que o tradicional método PC, apesar de simples, destacou-se quanto à concordância com o método de referência DXA, possibilitando seu uso na prática clínica para estimar a GC em pacientes hemodialíticos.

Apesar da BIA apresentar concordância estatística com o DXA, distúrbios hidroeletrólíticos e equações inespecíficas para o paciente em HD são uma ampla fonte de erro, podendo ter afetado de modo mais significativo do método neste estudo, devido ao fato desta estimar o %GC total a partir de variáveis como água, que se encontra constantemente alterada em pacientes submetidos à HD.

Destacamos a necessidade de estudos com este tema, considerando estratificação segundo gênero e tercis, no intuito elucidar questões frequentemente associadas ao desafio que é a avaliação da composição corporal do paciente em HD.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AKCHURIN, O.; KASKEL, F. **Update on Inflammation in Chronic Kidney Disease**. Blood Purif. 39(1-3):84-92, 2015.
- 2- ALVES, J. **Relação entre estado nutricional e inflamatório em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise**. Dissertação (mestrado) – Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2017.
- 3- AVESANI, C.M. et al. **Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term haemodialysis therapy**. Nephrol Dial Transplant., 18(1):101-5. 2003.
- 4- BARROS, A. **Composição corporal, depressão, qualidade de vida e mortalidade em hemodiálise**. Tese (Doutorado) –Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2015.
- 5- BASTOS, M.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G. **Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável**. Artigo de revisão. Rev Assoc Med Bras, v.56, n.2, p.248-53, 2010.
- 6- BRASIL. **Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. p.: 37 p.: il.
- 7- BYHAM, L.; BURROWES, J.; CHERTOW, G. **Nutrition in Kidney Disease**. 2 ed. Humana Press. New York, 2014.
- 8- CAETANO, C. et al. **Body Composition and Mortality Predictors in Hemodialysis Patients**. Journal of Renal Nutrition, 2015.
- 9- CUPPARI, L. **Nutrição; nas doenças crônicas não transmissíveis**. 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2009.
- 10- CUPPARI, L.; AVESANI, C. M.; KAMIMURA, M. A. **Nutrição na doença renal crônica**. 1. ed. Manole. 2012.
- 11- CUPPARI, L.; KAMIMURA, M. A. **Avaliação Nutricional na Doença Renal Crônica: Desafios na prática clínica**. Jornal Brasileiro Nefrologia, v.31, n.1, p. 28-35, 2009.
- 12- DELGADO, C. et al. **Associations of Body Mass Index and Body Fat With Markers of Inflammation and Nutrition Among Patients Receiving Hemodialysis**. Am J Kidney Dis, v.70, n.6, p. 817-825, 2017.

- 13- DURNIN, J.V.G.A.; WOMERSLEY, J. **Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness -measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years.** Br J Nutr 1974; 32:77-97.
- 14- FERNANDES, K.; MUTTONI, S. **Influência do uso de diferentes métodos antropométricos na avaliação do diagnóstico nutricional de pacientes em programa de hemodiálise.** Revista Brasileira de Nutrição Clínica v.31, n.1, p. 43-8, 2016.
- 15- FERRAZ, R.R.N. et al. **Nutritional assessment in patients undergoing hemodialysis using skinfolds and bioimpedance:** a comparative method. Science in Health, 5(1): 17-20, 2014.
- 16- FILHO, J.A.M. **Novo método estatístico para análise da reprodutibilidade.** R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 10, n. 5, p. 122-129. Maringá, 2005
- 17- FOUQUE, D. et al. **A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease.** Kidney Int,73(4):391-398, 2008.
- 18- FREITAS, A.T.V.S. et al. **Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em pacientes em hemodiálise em Goiânia – GO.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, 35:265-272, 2013.
- 19- GONÇALVEZ, F.; MOURÃO, P. **A avaliação da composição corporal - A medição de pregas Adiposas como técnica para a avaliação da composição corporal.** Revista de Desporto e Saúde, v.4, n.4, p. 3-21, 2008.
- 20- HALL, M.E. et al. **Obesity, hypertension, and chronic kidney disease.** International Journal of Nephrology and Renovascular Disease, 2014.
- 21- HAUSCHILD, D.B. et al. **Composição corporal de pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador.** Revista de Medicina da Universidade Federal do Paraná, v.1, n.2, p. 47-53, 2014.
- 22- HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada.** 1ª ed. São Paulo: Manole, 2000.
- 23- ISCD. **Posições oficiais da Sociedade Internacional para Desitometria Clínica.** Disponível em: <<https://www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult/&prev=search>> Acesso em: 03 de junho de 2018.
- 24- IWAMOTO, J. **A influência da condição física em idosos com classificação andróide ou ginóide para ocorrência de fatores de risco**

**cardiovasculares.** Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2018.

25- KAMIMURA, M.A. et al. **Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise.** Revista Nutrição, v.17, n.1, p.97-105. Campinas, 2004

26- KIRSZTAJN, G. et al. **Leitura rápida do KDIGO 2012:** Diretrizes para avaliação e manuseio da doença renal crônica na prática clínica. Artigo de revisão. Jornal Brasileiro de Nefrologia, v.36, n.10, p. 63-73, 2013.

27- LIM, P. et al. **Validating Body Fat Assessment by Bioelectric Impedance Spectroscopy in Taiwanese Hemodialysis Patients.** Journal of Renal Nutrition, 2016.

28- LIPSCHITZ, D.A. **Screening for nutritional status in the elderly.** Prim Care. 1994; 21:55-67.

29- LOCATELLI, F. et al. **Nutritional status in dialysis patients: a European consensus.** Nephrol Dial Transplant. 2002 Apr;17(4):563-72.

30- LOHMAN, T.G. **Advances in body composition assessment: current issues in exercisescience.** Illinois: Human Kinetic Publisher, 1992.

31- LÓPEZ-GOMÉZ, J.M. **Evolução e aplicações da bioimpedância no manejo da doença renal crônica.** Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología, 2011.

32- MAHAN, K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 13ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

33- MIRA, A.R. et al. **Manual de Nutrição e Doença Renal.** Associação Portuguesa dos Nutricionistas. Porto, 2017.

34- MONTENEGRO, M. et al. **Correlação dos métodos de avaliação nutricional de pacientes submetidos à hemodiálise.** Revista Saúde e Pesquisa, v. 8, n. 2, p. 267-275, maio/ago. 2015

35- NIHI, M. M. et al. **Associação entre gordura corporal, inflamação e estresse oxidativo na hemodiálise.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, v.32, n.1, p.11-17, 2010.

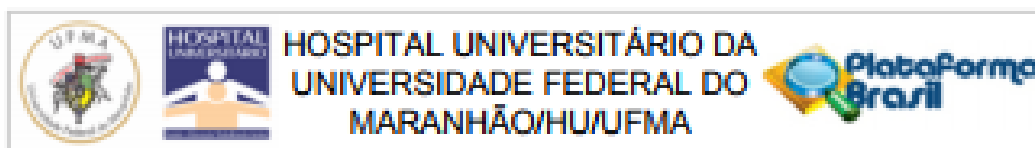
36- NKF-KDOQI. **National Kidney Foudation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative.** Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. American Journal of Kidney Disease. 35:17-55, 2000.

- 37- OLIVEIRA, G. et al. **Avaliação nutricional de pacientes submetidos à hemodiálise em centros de Belo Horizonte.** Rev Assoc Med Bras, v.58, n.2, p. 240-247, 2012.
- 38- OLIVEIRA, L. H. et al. **Análise e comparação entre os métodos de bioimpedância elétrica e espessura das dobras cutâneas para estimativa do percentual de gordura corporal em praticantes de musculação.** Coleção Pesquisa em Educação Física - Vol. 13, n. 4, 2014
- 39- PEREIRA, E. et al. **Prevalência de doença renal crônica em adultos atendidos na Estratégia de Saúde da Família.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, v.38, n.1, p. 22-30, 2016.
- 40- PERINI, T.A. **Cálculo de erro técnico de medição em antropometria.** Rev Bras Med Esporte, v. 11, n.1, 2005
- 41- RECH, C. et al. **Estimativa da composição corporal por meio da absorptometria radiológica de dupla energia.** R. bras. Ci e Mov, v.15, n.4, p.87-98, 2007.
- 42- RESENDE, C. **Obesidade e Doença renal crônica.** Tese de Mestrado - Mestrado Integrado em Medicina da Universidade do Porto. Porto, 2015.
- 43- REZENDE, F. et al. **Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos.** Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Vol. 57, Ed. 4, Caracas, 2007.
- 44- RIELLA, M. C.; MARTINS, C. **Nutrição e o rim.** 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- 45- RODRIGUES, N. **Análise do desempenho da bioimpedância elétrica e somatória das pregas cutâneas na avaliação da composição corporal de pacientes renais dialíticos.** Dissertação (mestrado) – Programa de Cirurgia do Aparelho Digestivo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.
- 46- RYMARZ, A.; SZAMOTULSKA, K.; NIEMCZYK, S. **Comparison of Skinfold Thicknesses and Bioimpedance Spectroscopy to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry for the Body Fat Measurement in Patients With Chronic Kidney Disease.** Nutrition in Clinical Practice, 2017.
- 47- SAMPAIO, L.R. et al. **Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat.** Arq Bras Endocrinol Metab. 51:980-986, 2007.

- 48- SANTOS, L.; TORRENT, I. **O tecido adiposo e a produção de adipocinas.** SynThesis Revista Digital FAPAM, v.2, n.2, 110-119. Pará de Minas, 2010.
- 49- SBN. **Hemodiálise.** Disponível em: < <https://sbn.org.br/publico/tratamentos/hemodialise/> > Acesso em: 02 de junho de 2018.
- 50- SESSO, R. et al. **Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2016.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 39, n.3, p.261-266, 2017.
- 51- SILVA, A. **Parâmetros de Impedância elétrica:** Acurácia diagnóstica para avaliação de desnutrição de pacientes em hemodiálise.196 f. Dissertação (mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.
- 52- SIRI, W.E. **Body composition from fluid spaces and density: analysis of two methods.** In: Brozek J, Henschel A (eds.): Techniques for Measuring Body Composition. Washington, DC: National Research Council, p.223-224, 1961.
- 53- SOARES, V. et al. **Composição corporal de pacientes renais crônicos em hemodiálise: antropometria e análise vetorial por bioimpedância.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, 21(6): 1240-7, 2013.
- 54- SOUZA, R.G.M. et al. **Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos.** Revista de Nutrição, v.27, n.5, p.569-583. Campinas, 2014.
- 55- SUN, G. **Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population.** The American Journal of Clinical Nutrition, v.81, p.74–78, 2005.
- 56- WHO, World Health Organization. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization; 1998.
- 57- WOODROW, G et al. **Measurement of body composition in chronic renal failure: comparison of skinfold anthropometry and bioelectrical impedance with dual energy X-ray absorptiometry.** Eur J Clin Nutr 1996; 50:295-301.

**ANEXOS**

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Prevalência e fatores associados à sarcopenia em pacientes em hemodiálise

**Pesquisador:** Elaine Viana Hortegal

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 34934514.5.0000.5086

**Instituição Proponente:** Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

**Patrocinador Principal:** FUND DE AMPARO A PESQUISA AO DESEN CIENTIFICO E TECNOLÓGICO DO MARANHÃO - FAPEMA

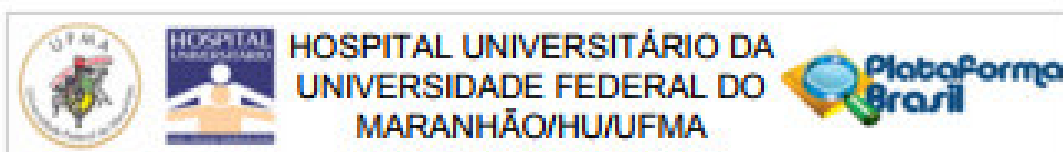
#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.232.730

#### Apresentação do Projeto:

A sarcopenia se refere ao declínio gradual tanto na quantidade quanto na qualidade no músculo. Reconhecida como uma síndrome associada a várias condições médicas, causadas pelo processo inflamatório e catabólico comuns nas doenças crônicas. Na presença da desnutrição, há diminuição da massa muscular, bem como alteração na função do músculo e diminuição da força muscular, que podem surgir antes mesmo das alterações nos parâmetros antropométricos e laboratoriais. A proteína do músculo esquelético, representada pela massa corporal magra, está relacionada à morbidade, mortalidade e pior prognóstico em pacientes em hemodiálise. Trata-se de um estudo transversal que será realizado no Setor de Nefrologia do Hospital Universitário da UFMA. Farão parte deste estudo 100 indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 20 anos, que possuam doença renal crônica e estejam em programa regular de diálise. Não serão incluídas gestantes e pessoas com amputação de membros, portadoras de doenças neurológicas ou sequelas de acidente vascular encefálico que predisponham à diminuição da força de preensão da mão ou comprometimento cognitivo, além daquelas com doenças autoimunes e infecciosas, câncer e síndrome da imunodeficiência adquirida. A coleta de dados será realizada no período de julho a setembro de 2014 com pacientes cadastrados em programa regular de diálise do Serviço de Nefrologia do HU/UFMA. Neste estudo

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227  
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070  
 UF: MA Município: SÃO LUIS  
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 1.222.730

serão coletados dados demográficos, socioeconômicos e clínico-laboratoriais, a partir do prontuário médico individual ou por entrevista com o próprio paciente. Será realizada análise descritiva para caracterização dos pacientes. As variáveis categóricas serão apresentadas por meio de frequências e porcentagens e as quantitativas por meio de média e desvio padrão (média  $\pm$  DP). Será testada a normalidade das variáveis pelo teste Shapiro-Wilk. Para avaliar a correlação entre a FPM e IMM será utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman, conforme adequado. Para avaliação da associação entre as variáveis de interesse, será realizado o teste qui-quadrado. Posteriormente, serão realizadas análises univariada e multivariada. O nível de significância adotado será de 5%. O software a ser utilizado será o Stata 12.0. Financiado pela FAPEMA.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Geral

Determinar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia em pacientes em hemodálise

##### Específico

- Descrever as características demográficas, socioeconômicas e clínico-laboratoriais da população de estudo;
- Realizar avaliação do estado nutricional, laboratorial e de funcionalidade do músculo esquelético;
- Avaliar a síndrome da sarcopenia no portador de doença renal crônica em hemodálise.

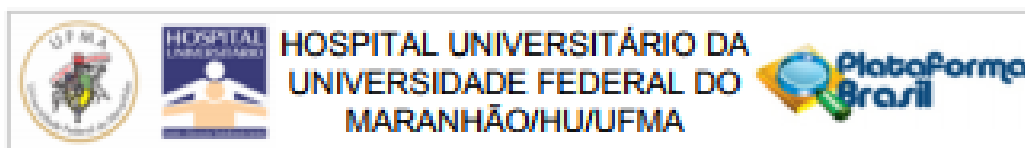
##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Riscos:** Os riscos para o desenvolvimento de complicações são raros, pois a maioria dos dados serão coletados da rotina de exames físicos e laboratoriais dos pacientes, já estabelecida pelo serviço de nefrologia através de regulamentações do Ministério da Saúde. Desta forma, durante a coleta de sangue que ocorre periodicamente, o paciente pode apresentar algum pequeno hematoma, devido a inserção da agulha. Caso isto ocorra, será prontamente resolvido pela equipe médica e de enfermagem do serviço, como consta nos procedimentos operacionais padronizados do serviço. Além disso, algumas questões que constam no questionário podem ser interpretadas como inapropriadas ou produzir sentimentos indesejáveis ou desconforto, causando eventual dano psíquico, moral ou cultural. Neste caso, o paciente será atendido pelo Psicólogo do serviço para minimizar o dano causado.

O presente estudo pretende contribuir para o conhecimento da sarcopenia em pacientes com DRC.

Endereço: Rua Barão de Igaray nº 227  
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-970  
 UF: MA Município: SÃO LUIS  
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@ufma.br





Continuação do Parecer: 1.332.730

Desta forma, permitirá o desenvolvimento de estratégias que visem melhorar a assistência nutricional, com consequente melhora do estado nutricional, estado geral do paciente, da adesão ao tratamento e redução da morbimortalidade. Contribuirá ainda na orientação de pacientes e familiares sobre a terapia nutricional, por meio de atividades de educação nutricional e na formação de graduandos e pós-graduandos de residência na área de nutrição em nefrologia, mestrado e doutorado

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto é de grande relevância por permitir o desenvolvimento de estratégias que visem melhorar a assistência nutricional, com consequente melhora do estado nutricional, da adesão ao tratamento e redução da morbimortalidade.

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

O protocolo cumpre com as exigências em relação aos "Termos de Apresentação Obrigatória": Folha de rosto, Declaração de compromisso em anexar os resultados na plataforma Brasil garantindo o sigilo, Orçamento financeiro detalhado, Cronograma com etapas detalhada, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Autorização do Gestor para a realização da coleta de dados e Projeto de Pesquisa Original na íntegra. Atende, portanto às exigências da Norma Operacional nº 001/2013( item 3/ 3.3).

**Recomendações:**

Após o término da pesquisa o CEP-HUUFMA solicita que os resultados do estudo sejam encaminhados aos participantes, em caso de manifestação de interesse, ou à instituição que autorizou a coleta de dados de forma anonimizada.

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

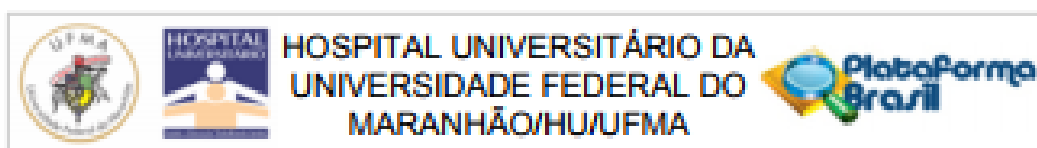
O PROJETO atende aos requisitos fundamentais da Resolução CNS nº 466/12 e suas complementares.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa–CEP-HUUFMA, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº.466/2012 e Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do projeto de pesquisa proposto.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser inseridas à plataforma encaminhada

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227  
 Bairro: CENTRO CEP: 65.030-070  
 UF: MA Município: SÃO LUIS  
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 1.231/138

ao CEP-HUUFMA de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. O pesquisador deve: desenvolver o projeto conforme delineado; elaborar e apresentar relatórios parciais e final; apresentar dados solicitados pelo CEP quando solicitado; e encaminhar os resultados para publicação sejam eles favoráveis ou não e justificar ao CEP caso haja interrupção do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Declaração de Instituição e Infraestrutura	copmic-elane.pdf	15/07/2014 11:34:48		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto.pdf	19/08/2014 15:37:23		Aceito
Outros	PB_XML_INTERFACE_REBEC.xml	19/08/2014 15:38:07	Elane Viana Hortegal	Aceito
Outros	PB_XML_INTERFACE_REBEC.xml	07/01/2015 01:58:52	Elane Viana Hortegal	Aceito
Outros	termo de compromisso CEP.doc	28/05/2015 15:33:27		Aceito
Outros	DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA cep.doc	28/05/2015 15:34:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.doc	18/08/2015 16:42:59	Elane Viana Hortegal	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituto.jpg	18/08/2015 16:44:01	Elane Viana Hortegal	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	madeira.jpg	18/08/2015 16:44:29	Elane Viana Hortegal	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	termo.pdf	18/08/2015 16:44:54	Elane Viana Hortegal	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	telesarc.pdf	18/08/2015 16:45:12	Elane Viana Hortegal	Aceito
Outros	declaracao.doc	18/08/2015 16:47:14	Elane Viana Hortegal	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	CEP3108.doc	01/09/2015 13:25:15	Elane Viana Hortegal	Aceito
Cronograma	Cronograma.doc	01/09/2015	Elane Viana	Aceito

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

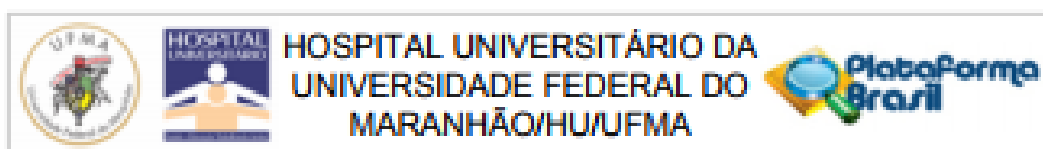
UF: MA

Município: SÃO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

Fax: (98)2109-1223

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 1.232.730

Cronograma	Cronograma.doc	13:25:54	Hortegal	Aceito
Outros	0.docx	01/09/2015 13:27:41	Elane Viana Hortegal	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_351039.pdf	01/09/2015 13:28:41		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SÃO LUIS, 17 de Setembro de 2015

---

Assinado por:  
Rita da Graça Carvalho Frazão Corrêa  
(Coordenador)

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227  
Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070  
UF: MA Município: SÃO LUIS  
Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@huufma.br

## ANEXO B - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

NOME \_\_\_\_\_

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

**Título:** PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SARCOPIENIA EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE

#### A) A PROPOSTA

A nutricionista Elaine Viana Hortegal gostaria de convidá-lo a participar de um estudo para analisar quantos pacientes em hemodiálise apresentam perda de massa muscular, denominada sarcopenia e quais fatores estão associados a esse problema.

#### B) Procedimento

Se você concordar em participar, as seguintes coisas acontecerão: 1. Você responderá a um questionário que investigará seus dados sociodemográficos e econômicos (questões referentes a idade, renda e tipo de moradia, por exemplo); 2. Você será submetido a um exame físico. O exame físico, que é o mesmo que você já realiza na rotina deste serviço é feito para avaliar a sua saúde geral e descobrir outros fatores que podem afetar o plano de tratamento. Isto levará cerca de 20 minutos. Sua participação neste estudo deverá ser de 1 a 2 dias, dependendo da coleta dos dados solicitados para investigar sua função renal.

#### C) Riscos e Desconforto

Os riscos para o desenvolvimento de complicações são raros, pois a maioria dos dados serão coletados da rotina de exames físicos e laboratoriais, já estabelecida pelo serviço, entre eles a coleta de sangue para acompanhamento de seu estado geral, podendo causar algum hematoma que, caso ocorra, será prontamente resolvido pela equipe médica e de enfermagem do serviço, como consta nos procedimentos operacionais padronizados do serviço. Os riscos para o desenvolvimento de complicações médicas são raros. Algumas das questões que constam do questionário podem ser inapropriadas e produzir sentimentos indesejáveis, mas caso você ache necessário, poderá interromper a entrevista a qualquer momento e também contar com o apoio dos profissionais Psicólogos do Serviço.

#### D) Benefícios

Os testes de rotina irão auxiliar na investigação do seu estado de saúde. Isto poderá trazer benefício direto para você ao participar deste estudo, como também auxiliar outros pacientes com sintomas similares no futuro.

#### E) Custo

Você não será cobrado por qualquer dos procedimentos realizados no estudo.

#### F) Reembolso

Você não será reembolsado por participar deste estudo.

#### G) Confiabilidade dos dados

A participação em projetos de pesquisa pode resultar em perda de privacidade, entretanto, procedimentos serão tomados pelos responsáveis por este estudo, no intuito de proteger a confidencialidade das

informações que você irá fornecer. As informações serão codificadas e mantidas num local reservado o tempo todo. Após o término deste estudo, as informações serão transcritas dos questionários para arquivos em computador e estes serão mantidos arquivados em local reservado. Os dados deste estudo poderão ser discutidos com pesquisadores de outras instituições, mas nenhuma identificação será fornecida.

#### H) **Compensação por injúria**

Se você sofrer qualquer injúria como resultado da sua participação neste estudo, ou se acreditar que não tenha sido tratado razoavelmente, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável por este estudo, a nutricionista Eliane Viana Horiegal ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário do HUUFMA. Entretanto, comitê o não prevê nenhuma forma de compensação financeira por possíveis injúrias. Para qualquer outra informação deverá contatar o médico responsável.

#### I) **Questões**

Você tem plena liberdade de participar da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Este termo de consentimento será elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, no seu término, por você que foi convidado a participar da pesquisa ou por seu representante legal e também pelo pesquisador responsável. Se você tiver alguma pergunta a respeito dos seus direitos como participante deste estudo de pesquisa, você deverá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário do HUUFMA localizado na Rua Barão de Itapary nº 227, Centro, São Luís-MA, local para o qual este projeto de pesquisa foi submetido para análise e aprovação.

#### J) **Consentimento**

Lembramos que a sua PARTICIPAÇÃO NESTA PESQUISA É VOLUNTÁRIA. Você tem o direito de não concordar em participar ou mesmo de retirar-se do estudo em qualquer momento que queira, sem riscos para o seu tratamento médico. Se você desejar e concordar em participar, deve assinar na linha abaixo.

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

CPF/ID: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do paciente ou responsável: \_\_\_\_\_

Pesquisador responsável: Eliane Viana Horiegal. Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227, Centro, São Luís-MA. Telefone: (98) 2109-1296 ou (98) 99216-7862 Assinatura do pesquisador responsável:

## ANEXO C – Formulário de Pesquisa



## PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SARCOPENIA EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE

## BLOCO A: DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Centro de Diálise: (1) HUPD (2) CENEFRON (3) CLINICA DO RIM (4) MACIEIRA (5) PRÓ-RENAL	
2. Nome do Paciente: _____ 3. ID: _____	
4. Sala: (1) A (2) A1 (3) B (4) G (5) CR1 (6) CR2	5. Turma: (1) 2ª, 4ª e 6ª (2) 3ª, 5ª e SAB
6. Turno: (1) Manhã (2) Tarde (3) Noite	7. Sexo: (1) Masculino (2) Feminino
8. Telefones: _____	
9. Data de Nascimento: ____/____/____	10. Idade: _____ anos
11. Situação Conjugal: (1) Solteiro (3) União Consensual (mora junto) (2) Casado (4) Viúvo (5) Separado	12. Onde reside: (1) São Luis (2) Interior
13. Data da Entrevista: ____/____/____	14. Entrevistador: _____

## BLOCO B: DADOS DEMOGRÁFICOS, ECONÔMICOS E SOCIAIS

15. Total de moradores no domicílio: _____	16. Qual a renda média familiar* total em reais? R\$: _____				
*Renda familiar corresponde à soma dos rendimentos dos componentes da família, incluindo participação em projetos do governo (Ex: Bolsa Família)					
17. Qual a cor da sua pele? (1) Branca (2) Preta / negra (3) Parda / mulata / morena / cabocla (4) Amarelo / Oriental (5) Indígena (6) Não sabe (7) Outros					
18. Quantos itens abaixo a família possui:	Não tem	Tem			
		1	2	3	4 ou +
Banheiro					
Empregada doméstica (mensalista)					
Automóvel					
Microcomputador					
Lava louça					
Geladeira					
Freezer					
Lava roupa					
DVD					
Microondas					
Motocicleta					
Secadora de roupa					

## CONTINUAÇÃO DOS DADOS DEMOGRÁFICOS, ECONÓMICOS E SOCIAIS

19. Até que série o chefe de família* estudou? _____	20. Até que série o paciente estudou? _____
*O Chefe de Família está representado pelo membro (homem/mulher) que detém a maior renda.	
21. Água encanada: (1) Sim (2) Não	22. Rua pavimentada: (1) Sim (2) Não

## BLOCO C: DADOS ANTROPOMÉTRICOS (Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_)

23. Peso Atendido: _____ (Kg)	24. Altura: _____ (m)
25. Peso do Frontuário: _____/_____/_____ (Kg)	26. Peso seco definido pelo médico: _____ (Kg)
27. Circunferência da Cintura: _____ (cm)	28. Circunferência Abdominal: _____ (cm)
29. Circunferência do Braço: _____ (cm)	30. Circunferência do Quadril: _____ (cm)
31. Circunferência da Coxa: _____ (cm)	32. Circunferência do Pescoço: _____ (cm)
33. PGT : _____ / _____ / _____ (mm)	34. Circunferência da Pantufilha: _____ (cm)
35. PCSE : _____ / _____ / _____ (mm)	36. PCB : _____ / _____ / _____ (mm)
37. DAS: _____ / _____ (cm)	38. PCB1 : _____ / _____ / _____ (mm)
39. MARCHA : _____ / _____ / _____	40. MAP: _____ / _____ / _____ (mm)
41. FPM 1 : _____ / _____ / _____ (kg) (Após sessão de HD)	42. FPM 2 : _____ / _____ / _____ (kg) (No dia do DEXA)
43. Ângulo de fase: _____ (°)	44. Capacitância: _____ (pF)
45. Resistência: _____ (ohms)	46. Reactância: _____ (ohms)
47. Massa celular corporal: _____ (Kg) _____ (%)	48. Massa extracelular: _____ (Kg) _____ (%)
49. Massa Magra: _____ (Kg) _____ (%)	50. Massa Gorda: _____ (Kg) _____ (%)
51. MEMOC: _____	52. TMB: _____ cal/s
53. Água Intracelular: _____ (l) _____ (%)	54. Água extracelular: _____ (l) _____ (%)
55. Água Corporal Total: _____ (l)	56. ACT/ Massa Magra: _____ (%)
57. ACT/ Peso Total _____ (%)	58. Braço com fistula: (1) Direito (2) Esquerdo (3) Direito e esquerdo





**BLOCO F: MEDIDAS BIOQUÍMICAS**

73. ALBUMINA _____ (g/dl)	74. CREATININA _____ (mg/dl)
75. URÉIA INICIAL _____ (mg/dl)	76. URÉIA FINAL _____ (mg/dl)
77. COLESTEROL TOTAL _____ (mg/dl)	78. TRIGLICÉRÍDEO _____ (mg/dl)
79. HDL COLESTEROL _____ (mg/dl)	80. LDL COLESTEROL _____ (mg/dl)
81. VLDL COLESTEROL _____ (mg/dl)	82. POTÁSSIO _____ (mmol/L)
83. CALCEMIA _____ (mg/dl)	84. FÓSFORO _____ (mg/dl)
85. FERRO SÉRICO _____ (mcg/dl)	86. PTH _____ (pg/ml)
87. pH _____	88. FERRITINA _____ (µg/L)
89. BICARBONATO _____	90. LACTATO _____
91. BE _____	92. pCO <sub>2</sub> _____
93. PCR _____	94. pH <sub>a</sub> _____
95. IRISINA _____	96. Vit. D _____

**BLOCO G: QUALIDADE DE DIÁLISE**

97. Duração HD _____ (horas)	98. Kt/V <sub>sp</sub> _____
99. Kt/V <sub>eq</sub> _____	100. % DE REDUÇÃO DE URÉIA _____ (%)
101. Data de Início da Terapia Dialítica (HD e DP): _____/_____/_____	
102. Tempo de HD: _____	103. Tempo de DP: _____
104. Tipo de DP _____ *colocar informações sobre tipo de bolsa e volume	

**BLOCO H: ECOCARDIOGRAMA**

105. Foi realizado Ecocardiograma	(1) Sim	(2) Não
106. Hipertrofia Ventricular Esquerda	(1) Sim	(2) Não

**BLOCO I: AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL DE 7 PONTOS (AGS – 7p)**

1. Peso 6 meses atrás: _____ Peso atual( seco): _____ Mudança de peso: _____ kg _____ %							
	1	2	3	4	5	6	7
Sem redução de ganho de peso							
% redução do peso: 5%							
5 a 6%							
7 a 8%							
8 a 10%							
>10%, que se estabilizou ou com mínima recuperação							
>10% com redução de peso persistente							
PONTUAÇÃO: _____							
2. Ingestão dietética							
	1	2	3	4	5	6	7
Adequada, sem mudança							
Pequena redução, mudança recente							
Houve redução, porém ainda se encontra adequada							
Houve redução, varia entre adequada e inadequada							
Reduzida, normalmente inadequada							
Reduzida, ingestão muito baixa							
PONTUAÇÃO: _____							
3. Sintomas Gastrointestinais							
FREQÜÊNCIA	DURAÇÃO						
( ) Nenhum							
( ) Náuseas ( ) Diariamente ( ) 2 - 3x/sem ( ) 1 a 2x/sem ( ) Mais de 2 sem ( ) Menos de 2 sem							
( ) Vômitos ( ) Diariamente ( ) 2 - 3x/sem ( ) 1 a 2x/sem ( ) Mais de 2 sem ( ) Menos de 2 sem							
( ) Diarreia ( ) Diariamente ( ) 2 - 3x/sem ( ) 1 a 2x/sem ( ) Mais de 2 sem ( ) Menos de 2 sem							
( ) Anorexia ( ) Diariamente ( ) 2 - 3x/sem ( ) 1 a 2x/sem ( ) Mais de 2 sem ( ) Menos de 2 sem							
	1	2	3	4	5	6	7
Ausência ou presença esporádica de alguns sintomas							
Presença de 1 ou mais sintomas, porém não é diário							
Mais de 1 sintoma quase diariamente							
Majoria dos sintomas presentes quase diariamente							
Todos os sintomas presentes quase diariamente							
Todos os sintomas presentes diariamente							
PONTUAÇÃO: _____							
4. Capacidade Funcional (relacionada ao estado nutricional)							
( ) sem alteração							
( ) com alteração							
Tipo:							
( ) dificuldade de deambular ( ) Duração							
( ) dificuldade em manter atividade física normal ( ) Duração							
( ) atividade leve ( ) Duração							
( ) sentado/acamado com nenhuma ou pouca atividade ( ) Duração							
( ) melhora na atividade ( ) Duração							
( ) dificuldade de deambular ( ) Duração							

## CONTINUAÇÃO AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL DE 7 PONTOS (AGS – 7p)

	1	2	3	4	5	6	7
Mantém atividades usuais ou apresenta disfunções não relacionadas ao estado nutricional							
Diminuição recente das atividades normais em consequência do estado nutricional							
Maior parte do tempo sentado ou acamado, em razão da piora do estado nutricional.							
Acamado, Incapaz de realizar atividades.							
PONTUAÇÃO: _____							
Enfermidades que comprometem as necessidades nutricionais							
Diagnóstico: _____							
Comorbidades: _____							
Necessidades nutricionais:    ( ) normal                    ( ) aumentada                    ( ) diminuída							
Estresse metabólico:    ( ) nenhum                    ( ) leve                    ( ) moderado                    ( ) grave							
PONTUAÇÃO: _____							
5. Evidência de:							
Diminuição do tecido subcutâneo (abaixo dos olhos, tríceps, bíceps, peito): ( ) nenhuma área                    ( ) algumas áreas                    ( ) todas as áreas							
Redução de massa muscular (fonte, clavícula, ombro, escápula, costelas, quadríceps, panturrilhas, joelho, o polegar e o dedo indicador da mão): ( ) nenhuma área                    ( ) algumas áreas                    ( ) todas as áreas							
Edema (relacionado à nutrição): ( ) Sim    ( ) Não							
Ascite (apenas para pacientes em hemodiálise, relacionado à desnutrição): ( ) Sim    ( ) Não							
PONTUAÇÃO: _____							
Classificação geral: _____							

**BLOCO J: ESCORE DE DESNUTRIÇÃO-INFLAMAÇÃO (Malnutrition-Inflammation Score - MIS)**

<b>(A) HISTÓRIA RELATADA PELO PACIENTE:</b>			
<b>1 – MUDANÇA NO PESO SECO (MUDANÇA TOTAL NOS ÚLTIMOS 3 – 6 MESES)</b>			
0 Nenhuma mudança no peso seco ou perda de peso < 0,5 Kg	1 Perda pequena de peso (< 0,5 Kg mas < 1 Kg)	2 Perda de peso > 1Kg mas < 5%	3 Perda de peso > 5%
<b>2 – INGESTÃO ALIMENTAR</b>			
0 Bom apetite e sem deterioração do padrão de ingestão alimentar	1 Ingestão sub-ótima de dieta sólida	2 Diminuição moderada da dieta líquida total	3 Líquida hipocalórica a jejum
<b>3 – SINTOMAS GASTROINTESTINAIS (GI)</b>			
0 Sem sintomas, com bom apetite	1 Sintomas leves, apetite ruim ou náuseas ocasionais	2 Vômito ocasional ou sintomas GI moderados	3 Diarréia ou vômito frequente, ou anorexia grave
<b>4 – CAPACIDADE FUNCIONAL (ALTERAÇÃO FUNCIONAL RELACIONADA À NUTRIÇÃO)</b>			
0 Capacidade funcional normal para melhora, sente-se bem	1 Dificuldade ocasional com a ambulação, ou sente-se frequentemente cansado	2 Dificuldade com atividades anteriormente independentes (ex: ir ao banheiro)	3 Confinado ao leito/cadeira, ou pouca para nenhuma atividade física
<b>5 – CO-MORBIDADE, INCLUINDO O NÚMERO DE ANOS EM DIÁLISE</b>			
0 Em diálise há menos de 1 ano, e saudável no restante	1 Em diálise 1-4 anos, ou co-morbidade leve (excluindo PCC*)	2 Em diálise há > 4 anos, ou co-morbidade moderada (incluindo PCC*)	3 Qualquer co-morbidade múltipla, grave (2 ou mais PCC*)
<b>(B) EXAME FÍSICO (DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DA 3GA):</b>			
<b>6 – RESERVAS DIMINUÍDAS DE GORDURA OU PERDA SUBCUTÂNEA (SUBOCULAR, TRÍCEPS, BÍCEPS E CINTURA)</b>			
0 Normal (sem mudança)	1 Leve	2 Moderado	3 Grave
<b>7 – SINAIS DE PERDAS MUSCULARES (TÊMPORAS, CLAVÍCULA, OMBROS, ESCÁPULA, COSTELAS, ADUTOR, QUADRÍCEPS, JOELHO, PANTURRILHA)</b>			
0 Normal (sem mudança)	1 Leve	2 Moderado	3 Grave
<b>(C) ÍNDICE DE MASSA CORPORAL:</b>			
<b>8 – ÍNDICE DE MASSA CORPORAL: IMC = PESO (KG)/ALTURA 2 (M)</b>			
0 IMC > 20 Kg/m <sup>2</sup>	1 IMC 18 – 19,99 Kg/m <sup>2</sup>	2 IMC 16 – 17,99 Kg/m <sup>2</sup>	3 IMC < 16 Kg/m <sup>2</sup>
<b>(D) PARÂMETROS LABORATORIAIS:</b>			
<b>9 – ALBUMINA SÉRICA</b>			
0 Albumina: ≥ 4,0 g/dL	1 Albumina: 3,5 – 3,9 g/dL	2 Albumina: 3,0 – 3,4 g/dL	3 Albumina: < 3,0 g/dL
<b>10 – TIBC SÉRICO (CAPACIDADE TOTAL DE LIGAÇÃO DO FERRO)</b>			
0 TIBC ≥ 250 mg/dL	1 TIBC 200 - 249 mg/dL	2 TIBC 150 - 199 mg/dL	3 TIBC < 150 mg/dL
<b>11 – TRANSFERRINA</b>			
0 >200	1 170 a 200	2 140 a 170	3 <140

**BLOCO L: CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO DA DESNUTRIÇÃO ENERGÉTICO – PROTÉICA NA DRC**  
**(Critérios da International Society of Renal Nutrition and Metabolism)**

<p><b>PARÂMETROS LABORATORIAIS SÉRICOS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Albumina &lt; 3,8g/dl (somente pacientes em diálise)*</p> <p><input type="checkbox"/> Pré – albumina &lt;30mg/dl (somente pacientes em diálise).</p> <p><input type="checkbox"/> Colesterol &lt; 100mg/dl</p> <p>* Não deve ser considerada na presença de grandes perdas proteicas, doença hepática ou em uso de hipolipemiantes orais.</p>
<p><b>MASSA CORPORAL</b></p> <p><input type="checkbox"/> IMC &lt; 23 kg/m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> Perda de peso não intencional: &gt; 5% em 3 meses ou &gt; 10% em 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Percentual de gordura corporal &lt; 10%</p> <p>* Livre de edema ( p.ex., peso seco pós diálise)</p>
<p><b>MASSA MUSCULAR</b></p> <p><input type="checkbox"/> Depleção muscular: redução &gt; 5% da massa muscular em 3 meses ou &gt; 10% em 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Circunferência muscular do braço: redução &gt;10% em relação ao percentil 50</p>
<p><b>INGESTÃO ALIMENTAR</b></p> <p>Redução não intencional da ingestão PROTÉICA por pelo menos 2 meses:</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 0,6g/kg/dia para pacientes em estádios de 2 a 5 da DRC</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 0,8g/kg/dia para pacientes em diálise</p> <p>Redução não intencional da ingestão ENERGÉTICA por pelo menos 2 meses</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25kcal/kg/dia para paciente dialíticos ou não</p>