

**EQUAÇÕES PREDITIVAS DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL DE
PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE**

São Luís, MA
JANEIRO - 2022

LAÍS FERREIRA DE SOUSA

**EQUAÇÕES PREDITIVAS DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL DE
PACIENTES RENAI CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação
em Saúde Coletiva da Universidade Federal do
Maranhão como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos

São Luís, MA
JANEIRO – 2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Ferreira de Sousa, Laís.

EQUAÇÕES PREDITIVAS DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL
DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE / Laís

Ferreira de Sousa. - 2022.

86 p.

Orientador(a): Alcione Miranda dos Santos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Saúde Coletiva/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São
Luís - MA, 2022.

1. Doença Renal Crônica. 2. Modelo linear. 3.
Obesidade. 4. Percentual de gordura corporal. I. Miranda
dos Santos, Alcione. II. Título.

EQUAÇÕES PREDITIVAS DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL DE PACIENTES RENAI CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE

Laís Ferreira de Sousa

Dissertação aprovada em _____ de _____ de _____ pela banca
examinadora constituída dos seguintes membros:

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Alcione Miranda dos Santos
Orientadora
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dra. Taísa Lisboa Montagner Gomes
Examinador Externo
Instituto Federal do Maranhão

Prof.^a Dra. Ana Karina Teixeira da Cunha França
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão

A Deus, pelo fôlego de vida e sustento.

A meus pais, por não medirem
esforços por minha educação.

A meu esposo, por ser meu maior companheiro
e incentivador.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda sabedoria, por sua graça, poder, bondade e amor. Quando tudo pareceu perdido, foi Ele quem me sustentou.

À minha querida orientadora, Professora Alcione Miranda, pela persistência e paciência em me acompanhar nesta caminhada do mestrado de uma maneira inteiramente humana e solidária, compartilhando de meus limites e enfrentamentos. Um exemplo de profissional e ser humano que convive de forma verdadeira com aquilo que nos passa em sala de aula. Meu profundo respeito, admiração e eterna gratidão!

Agradeço ao meu esposo Maurício Rafael, pela cumplicidade e apoio nos momentos difíceis. Suas palavras de incentivo, amor e carinho foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

À minha família por todo o amor e incentivo. Em especial, aos meus pais, Lindomar e Darinalva, por cada oração, como demonstração maior de amor. E minhas irmãs, Daniele e Tatiana, por serem ombro amigo.

Aos meus sogros, pelo carinho e preocupação, e por todo suporte quando precisei.

Aos meus amigos, em especial Renata Suenne, pela amizade e pelos momentos de alegrias e aflições compartilhados.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva, que se tornaram amigos e que estiveram presentes quando eu mais precisei de ajuda durante a condução deste trabalho.

Às professoras da banca por colaborarem para a excelência da dissertação.

À querida professora Ana Karina, que desde a graduação esteve presente de forma tão marcante em minha formação. A ela devo minha aproximação e amor à Nefrologia.

Ao Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pelas oportunidades e por acreditar na realização deste trabalho.

O meu profundo agradecimento a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta, para a concretização desta dissertação, me estimulando intelectual e emocionalmente.

*Nada temos a temer quanto ao futuro, a menos
que nos esqueçamos como Deus tem nos
conduzido no passado.*

Ellen G. White

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

DISSERTAÇÃO

Figura 1	Escaneamento corporal através do DEXA.....	21
Figura 2	Exemplos das imagens e resultados gerados após avaliação através do DEXA.....	21
Figura 3	Posicionamento dos eletrodos da BIA de unifrequência tetrapolar.....	23
Quadro 1	Prognóstico da doença renal crônica de acordo com o ritmo de filtração glomerular e a albuminúria.....	18

ARTIGO

Figura 1	Importância relativa das variáveis preditoras (idade, sexo, peso seco, altura, circunferência da cintura, circunferência do pescoço, razão cintura-quadril, razão cintura-estatura, resistência e reatância) dentro de cada modelo de regressão predito.....	46
Figura 2	Intervalos de concordância entre o %GC-DEXA com o %GC obtido pela equação proposta (modelo 2) e com o %GC-BIA; e intervalo de concordância entre o %GC obtido pela equação proposta com o %GC-BIA.	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados antropométricos e composição corporal de pacientes em hemodiálise. São Luís - MA, 2016.....	43
Tabela 2	Equações de regressão para predição de percentual de gordura corporal em pacientes renais em hemodiálise e qualidade dos ajustes segundo RMSE, MAE e coeficiente de determinação ajustado (R^2) para amostra de treinamento e amostra teste. São Luís - MA, 2016.....	44
Tabela 3	Tabela 3. Análise de concordância do percentual de gordura corporal obtido pelos modelos de equação propostos e percentual de gordura corporal obtido pela bioimpedância com o percentual de gordura corporal obtido pelo método de referência (DEXA). São Luís - MA, 2016.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIA	Bioimpedância Elétrica
CC	Circunferência da Cintura
CCC	Coefficiente de concordância de Lin
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CP	Circunferência do Pescoço
CQ	Circunferência do Quadril
DEXA	Densitometria de Dupla Energia de Raios X
DRC	Doença Renal Crônica
HD	Hemodiálise
IC	Intervalos de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
MAE	Erro Médio Absoluto
MRL	Modelo de Regressão Linear
NKF-KDOQI	<i>National Kidney Foundation</i>
R	Reatância
R^2	Coefficiente de Determinação Ajustado
RCE	Razão Cintura-Estatura
RCQ	Razão Cintura-Quadril
RMSE	Raiz do Erro Quadrático Médio
TFG	Taxa De Filtração Glomerular
TRS	Terapia Renal Substitutiva
Xc	Resistência
Z	Impedância
%GC	Percentual de Gordura Corporal
%GC-BIA	Percentual de Gordura Corporal Obtido pela BIA
%GC-DEXA	Percentual de Gordura Corporal Obtido pelo DEXA

SOUSA, Laís Ferreira. **Equações preditivas do percentual de gordura corporal de pacientes renais crônicos em hemodiálise**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

RESUMO

Introdução: Pacientes com doença renal crônica em hemodiálise apresentam alterações hidroeletrólíticas e metabólicas por conta da patologia que impactam em sua composição corporal e estado nutricional. Uma alternativa para melhorar a precisão na avaliação da composição corporal desses pacientes é o desenvolvimento de equações preditivas considerando as suas características clínicas. **Objetivo:** desenvolver equações preditivas do percentual de gordura corporal (%GC) em pacientes renais crônicos em hemodiálise, utilizando medidas antropométricas e medidas derivadas da bioimpedância (BIA), tendo a Absorciometria por Dupla Emissão de Raios-X (DEXA) como técnica padrão de referência. **Métodos:** Estudo transversal com pacientes renais em hemodiálise de São Luís – MA, dos quais foram aferidos: peso seco corporal; estatura; circunferências da cintura (CC), do pescoço (CP) e do quadril (CQ). Foram calculados índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril (RCQ) e razão cintura-estatura (RCE). Para obtenção da resistência e reatância foi realizada a BIA. O %GC foi obtido via BIA e DEXA. Para o desenvolvimento das equações foram ajustados diferentes modelos de regressão linear múltipla (MRL) e qualidade do ajuste avaliada segundo maior coeficiente de determinação (R^2) e menores Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE) e Erro médio absoluto (MAE). **Resultados:** Foram avaliados 305 pacientes com peso médio de $60,7 \pm 11,6$ kg, IMC médio de $23,8 \pm 3,8$ kg/m², CC média de $87,6 \pm 11,8$ cm, %GC-DEXA de $29,9 \pm 9,4\%$. Após ajuste do MRL, o modelo que melhor explicou o %GC ($R^2=83\%$), incluiu as variáveis idade, sexo, peso seco, altura, CC, resistência e reatância. Houve maior concordância entre o %GC-DEXA com a %GC das equações propostas, quando comparado ao %GC-BIA. A equação obtida a partir do MRL apresentou maior concordância com o DEXA ($p = 0,82$), comparado ao %GC-BIA com o %GC-DEXA ($p = 0,71$). **Conclusão:** As equações propostas para estimar o %GC apresentaram boa capacidade de predição e boa concordância com o método de referência, podendo ser utilizadas em populações renais em hemodiálise, quando o DEXA, padrão ouro, não está disponível.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica; Percentual de gordura corporal; Modelo linear; Obesidade.

SOUSA, Laís Ferreira. **Predictive equations of the percentage of chronic kidney patients' body fat on hemodialysis.** Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

ABSTRACT

Introduction: Patients with chronic kidney disease on hemodialysis show hydro electrolytic and metabolic alterations as a consequence of the pathology that affects in their body composition and nutritional status. An alternate method to improve the precision in the measurement of the body composition of these patients is the development of the predictive equations considering their clinical characteristics. **Objective:** develop predictive equations of the percentage of chronic kidney patients' body fat (BF%) on hemodialysis, using anthropometric measurements and measurements from bioimpedance (BIA), applying Dual-energy X-ray (DEXA) as standard reference technic. **Methods:** Cross-sectional study with kidney patients on hemodialysis of São Luís – MA, from which were measured: dry weight; height; waist circumferences (WC), neck circumference (NC) and hip circumference (HC). Body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR) and waist-to-height ratio (WHtR) were calculated. To obtain the resistance and the reactance, the BIA was performed. The BF% was gained by BIA and DEXA. For the development of the equations different multiple linear regression (MLR) models were adjusted and the quality of the adjustments of the evaluation of the second higher coefficient of determination (R^2) and the lower root-mean-square deviation (RMSD) and mean absolute error (MAE). **Results:** 305 patients were measured with the average weight of 60.7 ± 11.6 kg, average BMI of 23.8 ± 3.8 kg/m², average WC of 87.6 ± 11.8 cm, BF%-DEXA of $29.9 \pm 9.4\%$. Following the adjustment of the MLR, the model that best explained the BF% ($R^2 = 83\%$) included the variations of age, sex, dry weight, height, WC, resistance and reactance. There was higher accordance between the BF%-DEXA and the BF% of the proposed equations, while compared to BF%-BIA. The model 2 showed higher accordance with the DEXA ($\rho = 0.82$), compared to the BF%-BIA with the BF%-DEXA ($\rho = 0.71$). **Conclusion:** The proposed equations to assess the BF% presented a good capacity to predict and a good accordance with the referencing method, being able to be used in the kidney population on hemodialysis, when the DEXA, gold pattern, is not available.

Keywords: Chronic Kidney Disease; Body fat percentage; Linear model; Obesity.