

Universidade Federal do Maranhão  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde  
**Mestrado**



**SARCOPENIA E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM  
PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM  
HEMODIÁLISE**

JACQUELINE CARVALHO GALVÃO DA SILVA

São Luís

2021

JACQUELINE CARVALHO GALVÃO DA SILVA

**SARCOPENIA E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM  
PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM  
HEMODIÁLISE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alcione Miranda dos Santos.

São Luís

2021

Silva, Jacqueline Carvalho Galvão da. Sarcopenia e densidade mineral óssea em portadores de doença renal crônica em hemodiálise/Jacqueline Carvalho Galvão da Silva. - 2020.

53 p.

Orientador(a): Alcione Miranda dos Santos.  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.

1. Composição corporal. 2. Doença Renal Crônica. 3. Densitometria óssea.I. Santos, Alcione Miranda dos. II. Título.

JACQUELINE CARVALHO GALVÃO DA SILVA

**SARCOPENIA E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM  
PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM  
HEMODIÁLISE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Aprovada em:                    /            /

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dr. Mario Alves de Siqueira Filho  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr. Bernardete Jorge Leal Salgado  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Abreu de Carvalho  
Instituto Federal de Educação do Maranhão

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser,mas graças a Deus, não sou o que era antes.”  
(Marthin Luther King)

“Educação não transforma o mundo.Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”  
(Paulo Freire)

Dedico esse trabalho aos meus pais, Eunice CarvalhoGalvão da Silva e José Maria da Silva, pelatorcida incondicional para o meu sucesso; sem eles nada seria possível.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus, meu Pai, meu refúgio e minha fortaleza. Em tempos de felicidade e em tempos de tempestade, sempre tive a certeza de que eu não estava só.

Meus sinceros agradecimentos à minha orientadora, Alcione Miranda dos Santos. Palavras serão poucas para expressar a minha satisfação e gratidão por ter me deixado fazer parte desse projeto, bem como o acolhimento em todos os momentos, desde o início, ao concorrer à vaga, após a primeira tentativa falha em ingressar no programa, ainda assim recebeu-me, confiou e acreditou em mim em uma segunda oportunidade. Deu-me oportunidade não só de um crescimento profissional maduro, mas também de um importante crescimento pessoal. Tenho orgulho em dizer que sou sua orientanda!! Só tenho a agradecer e pedir que seu caminho seja iluminado e abençoado por Deus!!

Aos professores e à coordenação do programa PCCGS – UFMA –, por todos os ensinamentos passados que serviram como base para a formação acadêmica, promovendo senso crítico e despertando uma vontade de aprendizado constante. Vocês foram peças-chave dessa caminhada!!

Aos meus pais, José Maria da Silva e Eunice Carvalho Galvão da Silva, por cada minuto, cada segundo, cada milésimo de tempo destinado a minha criação e ao cuidado com meu futuro, aos incentivos constantes aos estudos, e por serem meus exemplos de garra e coragem a seguir. Hoje em dia entendo e agradeço por cada lição a mim repassada. Tenho orgulho de vocês!! Amo-te, pai; amo-te, mãe!!

Meus irmãos, Michelle, Micheline e Jônata, vocês foram essenciais nessa jornada, cada um com sua peculiaridade e um jeito único de me querer bem. Sem vocês é como se o caminhão não tivesse chão. Todos me ajudaram a chegar onde estou agora, obrigada! Ao meu esposo, Herberth Jr., pelo apoio e incentivo constante. Creio que ele entende bem essa dissertação de tanto me ouvir falar dela no cotidiano!! Obrigada por ser mais que meu parceiro!! Não posso deixar de mencionar meus sobrinhos, Manuela, Pedro Henrique e Lis, por me fazerem recordar da inocência e pureza da infância, e meus cunhados, Abderval, Fábio e Regina, vocês também fazem parte dessa história!!

Grata às minhas amigas de infância, Lorena, Nayra e Ethienne. Lorena e Ethienne que, mesmo a km de distância, sempre fieis a nossa amizade, juntamente com Nayra que, mesmo em meio de suas ocupações do dia a dia, sempre esteve ao meu lado. Quantos momentos juntas! Nada seria igual sem vocês... São especiais na minha vida!!

Às amizades (novas) ao longo desse período no grupo de pesquisa, que mostraram ser mais que uma simples equipe, mas sim um time disposto a ajudar no crescimento e desafios de forma unida. Alana, Thanara, Liliane(s), DeJane, Elane e Janete, muito obrigada por compartilhar um pouco das experiências de vocês comigo. Com certeza nosso grupo de pesquisa é padrão-ouro!! Obrigada !!

Aos colegas de turma; quantas aflições compartilhadas; quantos momentos bons também!!

Aos centros de hemodiálise que abriram as portas das suas instituições e proporcionaram a execução deste projeto, bem como os pacientes que, apesar do cansaço durante a hemodiálise, estiveram à disposição da equipe e colaboraram gentilmente com a pesquisa. Este trabalho não seria possível sem vocês!!

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível realizar esta pesquisa.

Grata a todos que de alguma forma contribuíram para esse caminho ser possível. Meus singelos agradecimentos a todos!!



## RESUMO

Pacientes com Doença Renal Crônica (DRC) têm complexas anormalidades no metabolismo mineral e ósseo, visto que a redução da função renal leva a distúrbios no metabolismo ósseo e muscular. A sarcopenia é um importante fator de risco para a diminuição da densidade mineral óssea e de outras alterações em doentes portadores da DRC submetidos à hemodiálise. Neste contexto, o principal objetivo deste estudo foi analisar a associação entre sarcopenia e Densidade Mineral Óssea (DMO) em portadores de doença renal crônica em hemodiálise. Trata-se de um estudo caso-controle aninhado a uma coorte prospectiva com portadores de DRC submetidos à hemodiálise no município de São Luís - MA. Neste estudo foram considerados casos os doentes renais que no início do estudo da coorte apresentaram sarcopenia (n=68). Para o grupo-controle foram considerados aqueles que não apresentaram sarcopenia (n=141). Os participantes do estudo foram acompanhados por um ano. O critério de sarcopenia adotado foi o proposto pelo consenso *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)*. Os participantes de cada grupo foram avaliados em dois momentos. Avaliaram-se características clínicas, laboratoriais, sociodemográficas, estado nutricional e a densitometria óssea. O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC), e as medidas de composição corporal (%massa magra, índice de músculo esquelético relativo) por Absortometria de Raio-X de Dupla Energia (DEXA). A Densidade Mineral Óssea (DMO) foi mensurada em diferentes regiões do corpo (membros superiores, membros inferiores, espinha e total) por meio do DEXA. As características basais dos grupos, após um ano, foram comparadas por meio do *t-student* para amostras pareadas ou *Wilcoxon*. Para avaliar como as mudanças das variáveis clínicas e de composição corporal entre os dois momentos do estudo influenciam na osteoporose foi ajustado o modelo logístico de efeitos mistos. Houve predominância do sexo masculino (48% grupo caso e 52%, controle) e média de idade no grupo-caso foi de 53,1±16,3 anos e no controle de 46,9±11,9 anos (p=0,009). No início do estudo dos pacientes sarcopênicos, 65% apresentavam osteoporose, enquanto no grupo-controle essa prevalência foi de 36%, sendo esta diferença estatisticamente significativa (p=0,0005). No final do estudo observou-se prevalência de osteoporose de 57% no grupo-caso e 30% no grupo-controle (p=0,0010). Em ambos os grupos, quando comparadas as prevalências de osteoporose do início e fim do estudo, houve redução da prevalência, porém sem significância estatística. Quando avaliadas a influência das mudanças nas variáveis clínicas e de composição corporal, apenas idade (anos) (OR: 1,88; IC95%: 1,07-1,31) e o aumento da massa magra (OR: 0,80; IC95%: 0,66-0,97) estiveram relacionadas à presença de osteoporose. Os resultados deste estudo mostraram que a diminuição da massa magra aumenta a chance de osteoporose em portadores de doença renal crônica em hemodiálise. Observou-se também que a chance de desenvolver osteoporose aumenta conforme maior idade do doente renal e que a gordura corporal aumentou em ambos os sexos, independente do grupo.

**Palavras-chave:** Composição corporal; Doença Renal Crônica; Densitometria.

## ABSTRACT

Patients with Chronic Kidney Disease (CKD) have complex abnormalities in mineral and bone metabolism, since the reduction of renal function leads to disorders in bone and muscle metabolism. Sarcopenia is an important risk factor for decreased bone mineral density and other changes in CKD patients undergoing hemodialysis. In this context, the main objective of this study was to analyze the association between sarcopenia and Bone Mineral Density (MOD) in patients with chronic kidney disease on hemodialysis. This is a case-control study nested in a prospective cohort of CKD patients undergoing hemodialysis in the city of São Luís - MA. In this study, cases were considered to have been considered in the patients who at the beginning of the cohort study had sarcopenia (n=68). For the control group, those who did not present sarcopenia (n=141) were considered. The study participants were followed for one year. The criterion of sarcopenia adopted was that proposed by the Consensus European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP). The participants of each group were evaluated in two moments. Clinical, laboratory, sociodemographic, nutritional status and bone densitometry characteristics were evaluated. Nutritional status was assessed by body mass index (BMI), and body composition measurements (%lean mass, relative skeletal muscle index) by Dual Energy X-ray Absorption (DEXA). Bone Mineral Density (MOD) was measured in different regions of the body (upper limbs, lower limbs, spine and total) through DEXA. The basal characteristics of the groups, after one year, were compared by means of t-student for paired samples or Wilcoxon. To evaluate how changes in clinical and body composition variables between the two moments of the study influence osteoporosis, the logistic model of mixed effects was adjusted. There was a predominance of males (48% case group and 52% control) and mean age in the case group was  $53.1 \pm 16.3$  years and in the control of  $46.9 \pm 11.9$  years ( $p=0.009$ ). At the beginning of the study of sarcopenic patients, 65% had osteoporosis, while in the control group this prevalence was 36%, and this difference was statistically significant ( $p=0.0005$ ). At the end of the study, there was a prevalence of osteoporosis of 57% in the case group and 30% in the control group ( $p=0.0010$ ). In both groups, when comparing the prevalence of osteoporosis at the beginning and end of the study, there was a reduction in prevalence, but without statistical significance. When the influence of changes in clinical and body composition variables was evaluated, only age (years) (OR: 1.88; CI95%: 1.07-1.31) and increased lean mass (OR: 0.80; CI95%: 0.66-0.97) were related to the presence of osteoporosis. The results of this study showed that the decrease in lean mass increases the chance of osteoporosis in patients with chronic kidney disease on hemodialysis. It was also observed that the chance of developing osteoporosis increases as the renal patient was older and that body fat increased in both sexes, regardless of the group.

**Keywords:** Body composition; Chronic Kidney Disease; Densitometry.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
ASHT	American Society of Hand Therapists
ASMI	Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular
CC	Circunferência da Cintura
CCBE	Critério de Classificação Econômica do Brasil
CENEFROM	Centro de Nefrologia do Maranhão
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
DEP	Desnutrição Energético-Proteica
DEXA	Absorciometria Radiológica de Dupla Energia
DMO	Densidade Mineral Óssea
DP	Desvio Padrão
DRC	Doença Renal Crônica
DRT	Doença Renal Terminal
EN	Estado Nutricional
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FFR	Falência Funcional Renal
FPM	Força de Preensão Manual
GC	Gordura Corporal
HD	Hemodiálise
HUPD	Hospital Universitário Presidente Dutra
IMC	Índice de Massa Corporal
IRC	Insuficiência Renal Crônica
ISRNM	International Society of Renal Nutrition and Metabolism
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
MCM	Massa Corporal Magra
Mg	Miligrama
MMA	Massa Muscular Apendicular
NKF	National Kidney Foundation
NKF-DOQI	National Kidney Foundation-Disease outcomes Quality Initiative

OMS	Organização Mundial da Saúde
RSMI	Índice de Massa Muscular Relativo
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SM	Salário Mínimo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
TRS	Terapia renal substitutiva
TRS	Terapia Renal Substitutiva
WHO	World Health Organization

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.	Estagiamento da DRC proposto pelo grupo de trabalho K/DOQI e atualizado pelo National Collaborating Center for Chronic Conditions (K/DOQI; KDIGO, 2009).....	4
Tabela 2.	Critérios para o diagnóstico de sarcopenia.....	9
Tabela 3.	Classificação do estado nutricional segundo valores do IMC recomendados pela OMS para a população adulto e idosa.....	19
Tabela 4.	Características nutricionais, funcionais e laboratoriais de pacientes renais crônicos no início do estudo.....	23
Tabela 5.	Características nutricionais, funcionais e laboratoriais de pacientes renais crônicos do sexo feminino submetidos à hemodiálise, segundo presença de sarcopenia.....	25
Tabela 6.	Características nutricionais, funcionais e laboratoriais de pacientes renais crônicos do sexo masculino submetidos à hemodiálise, segundo presença de sarcopenia.....	26
Tabela 7.	Fatores associados à osteoporose em pacientes em hemodiálise após um ano de acompanhamento.....	27

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Doença Renal Crônica.....</b>	<b>3</b>
2.1.1.	Rins: estrutura e função.....	3
2.1.2.	Doença Renal Crônica: definição, classificação e estagiamento.....	4
2.1.3.	Etiologia e fisiopatologia da DRC.....	5
2.1.4.	Epidemiologia da DRC.....	6
2.1.5.	Hemodiálise.....	7
2.1.6.	Hemodiálise e estado nutricional.....	8
<b>2.2.</b>	<b>Sarcopenia.....</b>	<b>9</b>
2.2.1.	Conceito e classificação.....	9
2.2.2.	Diagnóstico da sarcopenia pelo EWGSOP.....	10
2.2.3.	Sarcopenia e Doença Renal Crônica.....	10
<b>2.3.</b>	<b>Osteoporose.....</b>	<b>11</b>
2.3.1.	Densidade Mineral Óssea.....	11
2.3.2.	Densitometria óssea.....	12
2.3.3.	Osteoporose: conceito e classificação.....	12
2.3.4.	Osteoporose e Doença Renal Crônica.....	13
<b>2.4.</b>	<b>Densidade mineral óssea e sarcopenia em doentes renais.....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.</b>	<b>Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.</b>	<b>Específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.</b>	<b>Delineamento do estudo.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.</b>	<b>Amostra em estudo.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3.</b>	<b>Coleta de dados.....</b>	<b>18</b>
<b>4.4.</b>	<b>Análise estatística.....</b>	<b>21</b>
<b>4.5.</b>	<b>Considerações éticas.....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>

<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA.....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEB.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO B – TERMO DE OUTORGA E ACEITAÇÃO DE AUXÍLIO.....</b>	<b>52</b>