



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

ANDREZA FERREIRA DA SILVA

**Características clínicas, níveis de hemoglobina e risco de sarcopenia de  
pacientes em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas**

Maceió  
2024



ANDREZA FERREIRA DA SILVA

**Características clínicas, níveis de hemoglobina e risco de sarcopenia de pacientes em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas**

Defesa apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal de Alagoas-UFAL, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

Área de Concentração: Doenças crônicas e degenerativas

Orientador: Prof. Dr. Samir Buainain Kassar  
Coorientador:  
Prof(a). Dr(a). Juliana Célia de Farias Santos

Maceió  
2024



**Catálogo na Fonte  
Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Central  
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586c Silva, Andreza Ferreira da.  
Características clínicas, níveis de hemoglobina e risco de sarcopenia de pacientes em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas / Andreza Ferreira da Silva. – 2024.  
69 f. : il.

Orientador: Samir Buainain Kassar.

Co-orientadora: Juliana Célia de Farias Santos.

Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 53-61.

Apêndices: f. 62-68.

Anexos: f. 69.

1. Diálise renal. 2. Sarcopenia. 3. Hemoglobina, Níveis de. I. Título.

CDU: 616.155.16



## DEDICATÓRIA

*Dedico esta conquista a meu pai José Antônio (in memoriam) e a minha mãe Solange Valério.*



## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus por toda força e coragem durante esta árdua e encantadora caminhada.*

*Dedico esta conquista em especial a meu pai José Antônio (in memoriam) pelo grande exemplo de força, coragem, garra, fé e por até seu último suspiro me incentivar a concretizar meus sonhos e lutar por minha formação profissional e humana. A minha mãe Solange por toda dedicação, orações pelo amor apoio incondicional nos momentos mais difíceis. Obrigada pelo amor incondicional e por me ensinarem desde cedo a ir em busca dos meus sonhos, objetivos e me darem asas para voar.*

*Agradeço ao meu querido irmão Wiliam Ferreira por sempre me incentivar à excelência, a minha sobrinha Lara Ferreira, José Weverton e a minha cunhada Lucélia Silva por todo carinho e torcida. Ao meu companheiro Erivaldo Balbino pela parceria, apoio e compreensão nos momentos de ausência e dificuldades.*

*Agradeço ao Prof. Dr. Samir Buainain Kassar, por compartilhar brilhantemente seus conhecimentos e ensinamentos.*

*Agradeço imensamente à Profa.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Célia pelo grande exemplo de profissional e acima de tudo de ser humano. Serei eternamente grata pelas oportunidades, confiança, acolhida e encorajamento.*

*Aos pacientes e profissionais dos centros de hemodiálise, pelas trocas de experiências e ensinamentos, pelas conversas, pelo carinho e por compartilharem os momentos da vida de vocês.*

*Aos docentes, amigos e colaboradores da FAMED pela convivência harmoniosa, troca de conhecimento e experiências. Aos professores participantes da banca examinadora, pela disponibilidade e aceitação.*

*Aos demais familiares e amigos pela torcida, carinho, incentivo e a todas as pessoas que diretamente ou indiretamente fizeram parte dessa caminhada.*

*Minha eterna gratidão!*



## RESUMO

**Introdução:** A anemia na Doença Renal Crônica (DRC) decorre da produção insuficiente de eritropoietina pelo rim e das alterações metabólicas urêmicas características. O quadro anêmico crônico gera diminuição da nutrição e oxigenação do tecido muscular, alterando sua funcionalidade e contribuindo para a sarcopenia, que pode piorar a qualidade de vida e aumentar a morbimortalidade, tornando a detecção precoce fundamental para o início das intervenções. **Objetivos:** Avaliar as características clínicas e verificar a associação entre os níveis de hemoglobina e o risco de sarcopenia em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas. **Métodos:** Estudo analítico do tipo transversal com indivíduos com idade superior a 18 anos portadores de DRC em hemodiálise no Serviço de hemodiálise do Hospital Regional Santa Rita (HRSR) na cidade de Palmeira dos Índios e no Núcleo de Hemodiálise e Hipertensão Arterial Antonieta Barreto do Centro Hospitalar Manoel André (CHAMA) na cidade de Arapiraca. O estudo foi realizado por meio da coleta de dados em prontuários, seguido da aplicação de questionários (socioeconômico, demográfico, SARC-F e SARC-FP), avaliação antropométrica e bioquímica. Os dados foram tabulados no pacote Excel® 2010 e processados Software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26. Os testes Kolmogorov-Smirnov e Qui-quadrado de Pearson foram utilizados. Em seguida, foi realizada análise univariada e as variáveis com  $p < 0,20$  foram submetidas à regressão logística. **Resultados:** Foram incluídos 300 pacientes, idosos (55,6%), adultos (50,6%), com predominância do sexo feminino (50,6%), maioria analfabetos ou com ensino fundamental incompleto, pretos/pardos (52%), seguidos de brancos (42%) e indígenas/amarelos (6,0%). A renda familiar predominante foi de menos de um salário mínimo e 1 a 2 SM. Maioria diabéticos, com diagnóstico de anemia. Recebendo suplementação de ferro (60,6%) e não se encontravam em uso de Eritropoietina (EPO). O Índice de Massa Corporal, de eutrofia, prevaleceu, seguido por desnutrição e sobrepeso/obesidade. Porém, a circunferência do braço indicou desnutrição, juntamente com a circunferência da panturrilha. Os exames bioquímicos evidenciaram a anemia presente em 58,7%, os níveis de fósforo, 63% de adequação e os de potássio com 49%. A adequação dialítica, pelo KTV obteve adequação em 79,3%. Na análise univariada, idade, cor, internamento, suplementação de ferro, IMC, CB e Hb, foram submetidas à regressão logística binomial. Destacando-se as significativas: cor ( $p=0,035$ ), suplementação de ferro ( $p=0,006$ ) e CB ( $p=0,008$ ). **Conclusão:** As associações indicaram maiores chances de pacientes em tratamento hemodialítico autodeclarados indígenas, com níveis de hemoglobina indicativos de anemia e com estado nutricional de desnutrição pelo IMC e pela CB possuem maiores chances de risco de sarcopenia, evidenciado pelo questionário SARC FP. Além de prevalência de agravos como DM e HAS, destacando-se o DM. O fator socioeconômico é de grande relevância ao analisar os dados do presente estudo, indicando a necessidade de estratégias e políticas públicas adequadas antes do avanço das comorbidades, levando a menor número de pacientes necessitando de terapias de substituição renal. Levando em consideração que esse foi o primeiro estudo realizado com o público portador de DRC em HD no agreste alagoano, identifica-se a necessidade de mais estudos locais.

Palavras-chave: hemodiálise, sarcopenia, níveis de hemoglobina.



## ABSTRACT

**Introduction:** Anemia in Chronic Kidney Disease (CKD) results from insufficient production of erythropoietin by the kidney and characteristic uremic metabolic changes. The chronic anemic condition generates a decrease in nutrition and oxygenation of muscle tissue, altering its functionality and contributing to sarcopenia, which can worsen quality of life and increase morbidity and mortality, making early detection essential for initiating interventions. **Objectives:** To evaluate the clinical characteristics and verify the association between hemoglobin levels and the risk of sarcopenia in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis in the countryside of Alagoas. **Methods:** Cross-sectional analytical study with individuals over 18 years of age with CKD undergoing hemodialysis at the Hemodialysis Service of the Santa Rita Regional Hospital (HRSR) in the city of Palmeira dos Índios and at the Hemodialysis and Arterial Hypertension Center Antonieta Barreto do Centro Manoel André Hospital (CHAMA) in the city of Arapiraca. The study was carried out by collecting data from medical records, followed by the application of questionnaires (socioeconomic, demographic, SARC-F and SARC-FP), anthropometric and biochemical evaluation. The data were tabulated in the Excel® 2010 package and processed by IBM SPSS Software (Statistical Package for the Social Sciences) version 26. The Kolmogorov-Smirnov and Pearson Chi-square tests were used. Then, univariate analysis was performed and variables with  $p < 0.20$  were subjected to logistic regression. **Results:** 300 patients were included, elderly (55.6%), adults (50.6%), predominantly female (50.6%), most illiterate or with incomplete primary education, black/brown (52%), followed by whites and indigenous/yellows. The predominant family income was less than one minimum wage and 1 to 2 MW. Most diabetics, diagnosed with anemia. Receiving iron supplementation (60.6%) and were not using Erythropoietin (EPO). The Body Mass Index of eutrophy prevailed, followed by malnutrition and overweight/obesity. However, arm circumference indicates malnutrition, along with calf circumference. Biochemical tests showed that anemia was present in 58.7%, phosphorus levels were 63% adequate and potassium levels were adequate in 49%. Dialysis adequacy, according to KTV, was 79.3% adequate. In the univariate analysis, age, color, hospitalization, iron supplementation, BMI, WC and Hb were submitted to binomial logistic regression. The significant ones stand out: color ( $p=0.035$ ), iron supplementation ( $p=0.006$ ) and CB ( $p=0.008$ ). **Conclusion:** The associations indicated a greater chance of self-declared indigenous patients on hemodialysis treatment, with hemoglobin levels indicative of anemia and with a nutritional status of malnutrition based on BMI and WC, having a greater chance of being at risk of sarcopenia, evidenced by the SARC FP questionnaire. In addition to the prevalence of conditions such as DM and hypertension, DM stands out. The socioeconomic factor is of great relevance when analyzing the data from the present study, indicating the need for appropriate strategies and public policies before the advancement of comorbidities, leading to a smaller number of patients requiring renal replacement therapies. Taking into account that this was the first study carried out with people with CKD in HD in rural Alagoas, the need for more local studies is identified.

Keywords: hemodialysis, sarcopenia, hemoglobin levels.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Questionário do SARC-F.....	31
Quadro 2 - Questionário do SARC-FP.....	32
Fluxograma 1 - Etapas metodológicas da pesquisa. Maceió, Brasil, 2023. .....	29



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização socioeconômica, demográfica, clínica e associação com risco de sarcopenia de pacientes com doença renal crônica sob hemodiálise no Agreste de Alagoas, 2023.....	45
Tabela 2 - Regressão logística binomial de pacientes com doença renal crônica sob hemodiálise no Agreste de Alagoas, 2023.com doença renal crônica sob hemodiálise no Agreste de Alagoas, 2023.....	46



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CB	Circunferência do Braço
CC	Circunferência da Cintura
CP	Circunferência da Panturrilha
CHAMA	Centro Hospitalar Manoel André
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
DRC	Doença Renal Crônica
DC	Doença Cardiovascular
DM	Diabetes Mellitus
EPO	Eritropoetina
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HB	Hemoglobina
HD	Hemodiálise
HRSR	Hospital Regional Santa Rita
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IL-6	Interleucina 6
IMC	Índice de Massa Corporal
ND	Nefropatia Diabética
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
TNF- $\alpha$	Fator de Necrose Tumoral alfa
TR	Transplante Renal
TRS	Terapia Renal Substitutiva
VIF	Variável de Pressupostos de Colinearidade
PES	Plano Estadual de Saúde
PMP	Por Milhão de População
PRU	Porcentagem de Redução da Ureia
SARC-F	<i>Simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia</i>
SARC-FP	<i>Simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia by calf</i>
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia



KTV

Índice de Adequação de Diálise



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
2 OBJETIVOS .....	16
2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2 Objetivos Específicos .....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
3.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA E HEMODIÁLISE.....	16
3.2 ANEMIA DA DRC: UM PROCESSO DE DÉFICIT HORMONAL, OXIDATIVO E INFLAMATÓRIO.....	21
3.3 SARCOPENIA URÊMICA E SUAS RELAÇÕES METABÓLICAS.....	23
3.4 ANEMIA, DRC E REDUÇÃO DA FUNCIONALIDADE: UM CICLO VICIOSO.....	25
4 METODOLOGIA .....	27
5 PRODUTOS .....	33
5.1 PRODUTO 1.....	33
7 CONCLUSÕES.....	50
8 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS.....	51
REFERÊNCIAS .....	52



APÊNDICES .....	61
Apêndice A.....	61
Apêndice B.....	62
Apêndice C.....	64
ANEXOS .....	68
Anexo A.....	68

## 1 INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma síndrome complexa secundária à alteração definitiva da função e/ou estrutura renal e caracteriza-se por sua evolução progressiva e muitas vezes irreversível (AMMIRATI, A.L. 2020; CABRAL, et al., 2005). Outro aspecto importante é que a DRC representa alto risco de complicações, mortalidade e altos custos para a saúde pública, visto que a doença pode progredir de maneira silenciosa para estágios avançados (GAITONDE, et al. 2017). Diante disso, a detecção precoce é fundamental para iniciar intervenções.

No Brasil, as estimativas de prevalência da doença ainda são incertas (AMMIRATI, A. L. 2020). Por critérios populacionais, estima-se que cerca de 3 a 6 milhões de indivíduos sejam portadores de DRC e o censo de 2022 da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) informou que o número estimado de pacientes em diálise por ano foi aproximadamente 153.831 e as estimativas nacionais das taxas de prevalência e incidência de pacientes em tratamento dialítico por milhão de população (pmp) foi de 716 (SBN, 2022). Além disso, de acordo com o censo de 2022 da SBN existe um total de 872 unidades renais de diálise cadastradas e ativas e a região nordeste conta com 9.289 pacientes ativos. Sendo em sua maioria privadas, seguidas da filantrópicas e por último, as instituições públicas (SBN, 2022). Dados do mesmo censo apontam que anualmente ocorrem cerca de 26.292 óbitos em decorrência da DRC.

O paciente portador de DRC apresenta diversas alterações clínicas e nutricionais caracterizadas pela perda de massa muscular e gordura corporal, decorrente da ingestão alimentar insuficiente, inflamação, dentre outras causas (BERNARDO, et al., 2019). Neste cenário, diversas são as classificações nutricionais possíveis, sendo a mais comum dada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), no entanto, devido a inflamação que potencializa a perda de massa magra, pacientes classificados como em sobrepeso ou obesos pelo IMC frequentemente apresentam quadros de desnutrição. Somado a essa desnutrição, há intensa proteólise muscular, podendo resultar em processos sarcopênicos (BOUSQUET-SANTOS et al., 2017). Juntamente ao processo de intensa proteólise, intensifica-se a uremia com o passar do tempo e o avançar da doença, levando a alterações no metabolismo de micro e macronutrientes,

causando surgimento de sinais e sintomas clínicos, alterações hormonais e bioquímicas (WEBSTER, et al., 2017).

Dentre as alterações bioquímicas, a anemia da DRC é um achado frequente e é caracterizada pelos valores reduzidos de hemoglobina (HB) devido à produção insuficiente de eritropoetina pelo rim, redução da sobrevivência dos glóbulos vermelhos e deficiência de ferro, além do desenvolvimento de doença mineral óssea, causada por distúrbios no metabolismo da Vitamina D, cálcio e fosfato (JOHN, et al., 2008; WEBSTER, et al, 2017). O quadro anêmico crônico da doença resulta em diminuição da nutrição e oxigenação do tecido muscular, fazendo com que haja alterações musculares. Somado a isso, disfunções metabólicas, desnutrição e inatividade física prolongada, características dos pacientes portadores de DRC, podem originar um quadro denominado de miopatia urêmica, altamente relacionado ao surgimento da sarcopenia. Condição em que há intensa redução da capacidade física e funcional do indivíduo, devido a redução da massa e força muscular (PEREIRA, et al. 2015; SABATINO et al. 2021).

Achados frequentes de estudo em pacientes com DRC evidenciaram que a sarcopenia é uma condição prevalente, principalmente entre aqueles dialíticos, devido aos desarranjos metabólicos inerentes à doença. Na DRC, a sarcopenia não está necessariamente relacionada à idade, como acontece em outras condições. Inúmeras são as razões para o declínio do estado clínico geral destes pacientes, sendo os principais relacionados a distúrbios no metabolismo proteico e energético, alterações bioquímicas, hormonais e ingestão alimentar deficiente, devido, principalmente, a anorexia, náuseas e vômitos, manifestações clínicas frequentes no estado de toxicidade urêmica (MARTINS, et. al., 2001).

Estudos, demonstram que os quadros sarcopênicos são significativamente associados à mortalidade, independente do status da DRC. Contribuindo assim para o amplo risco de morbimortalidade associado em nível populacional (Ziolkowski et. al 2019 e Pereira et. al 2015).

Dada a importância de identificar o risco e presença de sarcopenia neste público, o SARC-F (*simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia*) surge como uma ferramenta útil ao passo que avalia componentes como força, marcha, capacidade de subir e descer escadas, bem como sentar e levantar-se de cadeiras (MALMSTROM, et al., 2016). Os itens do SARC-F foram criteriosamente selecionados para refletir mudanças no estado de saúde associadas justamente às consequências da sarcopenia.

A sarcopenia, por ser uma condição prevalente, resulta em complicações clínicas e maiores taxas de hospitalização e mortalidade. A importância da avaliação do risco de sarcopenia nesse público se dá ao passo que a presença de sarcopenia em pacientes com DRC são frequentemente associadas a impactos negativos em adultos e idosos, incluindo perfil inflamatório e biomarcadores de anemia em diversos trabalhos com pacientes em HD (SOLIMAN, et al., 2017; BOUSQUET-SANTOS et al., 2017). No entanto, apesar da anemia e sarcopenia serem achados frequentes nos pacientes em HD, possuindo mecanismos de desenvolvimento associados e juntas podem piorar a qualidade de vida dos indivíduos, as associações entre anemia e o risco de sarcopenia ainda não foram contempladas pela literatura científica para pacientes portadores de DRC em HD no agreste de Alagoas. Desta forma esse trabalho pretende trazer estes dados para sociedade, bem como descrever o perfil desta população. A fim de avaliar a relação entre as duas condições e os desfechos nutricionais encontrados.

## **2 OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar as características clínicas e verificar a associação entre os níveis de hemoglobina e o risco de sarcopenia em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas.

### 2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o perfil socioeconômico, demográfico e clínico da população estudada;
- Avaliar controle glicêmico, perfil lipídico, e microelementos na população estudada;
- Classificar os indivíduos em portadores de anemia e não portadores;
- Avaliar a adequacidade de diálise na população estudada;
- Avaliar o perfil antropométrico e o risco de sarcopenia na população estudada;
- Associar a adequação da diálise com o risco de sarcopenia e anemia.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### 3.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA E TERAPIAS RENAIIS SUBSTITUTIVAS

A DRC é caracterizada por sua alta prevalência e natureza silenciosa, visto que os pacientes com essa patologia permanecem assintomáticos na maioria das vezes, apresentando as complicações típicas da disfunção renal apenas em estágios mais avançados (STEVENS et al. 2013). Indivíduos acometidos pela DRC podem ser classificada em cinco estágios: estágio 1: TFG 90 mL/min./1,73m<sup>2</sup>; estágio 2: TFG 60 a 89 mL/min./1,73m<sup>2</sup>, estágio 3a: TFG 45 a 59 mL/min./1,73m<sup>2</sup>; estágio 3b: TFG 30 a 44 mL/min./1,73m<sup>2</sup>; estágio 4: TFG 15 a 29 mL/min./1,73m<sup>2</sup>; estágio 5 – Não Dialítico: TFG < 15 mL/min./1,73m<sup>2</sup>; estágio 5 - Dialítico: TFG < 15 mL/min./1,73m<sup>2</sup>. Os indivíduos são classificados como em tratamento conservador, quando nos estágios de 1 a 3, pré-diálise quando 4 e 5 - ND (não dialítico) e Terapia Renal Substitutiva (TRS) quando 5-D (dialítico) (VAIOS, et al. 2019; KALANTAR-ZADEH K, et al. 2021).

No tratamento conservador o foco do indivíduo é o controle clínico e metabólico para que não haja evolução da doença e necessidade de TRS. Dentre os tipos de TRS disponíveis, a hemodiálise (HD), a diálise peritoneal (DP) e o transplante renal (TR) são as mais utilizadas atualmente. A DP consiste em uma TRS baseada na infusão de uma solução estéril na cavidade peritoneal por meio de um cateter e prevê a remoção de solutos e água utilizando a membrana peritoneal como superfície de troca (ANDREOLI, et al. 2020). A natureza contínua desta modalidade dialítica e a ausência de mudanças agudas nos parâmetros de pressão e volume é uma diferenciação importante entre a DP e a HD convencional (VAIOS, et al. 2019).

O TR é associado à melhora da qualidade de vida e redução da mortalidade em comparação com a permanência em diálise. Porém, há muitos desafios entremeados aos critérios de elegibilidade dos indivíduos ao TR e as condições práticas para que o transplante aconteça. Dentre as principais causas da baixa realização de TR, está o suprimento de órgãos inadequados, questões de lista de espera, avaliação pré-transplante adequada e manejo de infecções (VOORA, et al. 2019). A HD representa a principal escolha de TRS, utilizada em 91% dos casos, sendo considerada a terapia mais utilizada na atualidade em pacientes com DRC (BOUSQUET-SANTOS et al., 2017).

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) juntamente com a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e a obesidade, seguem como as principais causas de DRC e necessidade de TRS, o que

acarreta enorme ônus ao sistema de saúde. Sendo o DM2 sozinho responsável por quase 50% dos novos casos de IRC e a obesidade fator de risco independente (VAIOS, et al. 2019).

Os fatores de risco para DRC podem ser conceitualmente classificados como fatores de suscetibilidade, que são eles: idade, sexo, raça/etnia e histórico familiar; fatores de iniciação: hiperglicemia; e fatores de progressão: hipertensão, fatores dietéticos e obesidade. Porém, as causas mais comuns seguem sendo o DM2, a HAS e a obesidade (KALANTAR-ZADEH K, et al. 2021). Alterações metabólicas críticas provocadas pelo DM2, pela HAS e obesidade altera a hemodinâmica renal promovendo inflamação e fibrose, causando hiperaminoacidemia, um promotor de hiperfiltração glomerular e hiperfusão, que resultam em glomeruloesclerose, inflamação túbulo intersticial e fibrose renal (ALICIC, et al, 2017).

Tratando especificamente do DM2 uma complicação comum e causa de alta mortalidade dos pacientes portadores de DRC é a Nefropatia Diabética (ND). A ND é uma doença que possui fisiopatologia complexa envolvendo glicosilação de proteínas glomerulares, podendo ser responsável pela proliferação de células mesangiais e consequente expansão da matriz e lesão vascular endotelial, fazendo com que a membrana basal glomerular se torne espessa (LETELIER, et al. 2017). O envolvimento do sistema renina-angiotensina-aldosterona a inflamação e fatores genéticos são as principais vias na progressão da ND (LIN, et al.2018).

Diversos estudos têm mostrado a associação entre o aumento do IMC, excesso de adiposidade corporal e o declínio da função renal. É bem relatado que a obesidade leva diretamente à DRC por atuar como um fator de risco independente e indiretamente através do aumento dos riscos de diabetes, hipertensão e aterosclerose, um grupo de fatores de risco independentes bem estabelecidos para DRC (CHEN, et al. 2021).

A progressão e o desenvolvimento da DRC estão associados a alterações na estrutura de múltiplos compartimentos renais. A primeira alteração consistente relatada na literatura é o espessamento da membrana basal glomerular, acompanhado pelo espessamento capilar e tubular da membrana basal (KOVESDY, C.P et al. 2022). Outras alterações glomerulares incluem perda de fenestrações endoteliais, expansão da matriz mesangial e perda de podócitos com apagamento dos processos podais. Nos estágios mais avançados da doença, as alterações intersticiais e a glomerulopatia resultam em esclerose segmentar e global (FASELIS, et al.

2020). Em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), por exemplo, observa-se que a taxa de filtração glomerular, a albuminúria e a hipertensão característica estão fortemente correlacionados com a expansão mesangial e um pouco menos associados com a largura da membrana basal glomerular (WATHANAVASIN, et al. 2022).

O indivíduo que apresenta DRC possui diversas alterações metabólicas, clínicas e nutricionais devido a característica incapacitante da doença e a presença da uremia. Porém, é em estados mais avançados, em que o paciente é submetido a terapias de substituição renal que essas alterações são acentuadas e contribuem de maneira mais significativa para o aumento da morbimortalidade (KALANTAR-ZADEH et al. 2017). O declínio progressivo da TFG é um fator de risco para o desenvolvimento de complicações, tais como acidose metabólica, desnutrição energético-proteica, hipercalemia e hiperfosfatemia (IKIZLER, et al. 2020).

Em termos nutricionais, o maior desafio relacionado ao manejo do paciente portador de DRC é o controle de proteínas, sódio, potássio, fósforo e cálcio. As proteínas são o ponto chave para o controle da DRC e de suas complicações e vem gerando controvérsias na literatura científica. Os efeitos de dietas ricas em proteínas na saúde renal têm sido investigados desde a década de 1920, quando ratos que receberam uma HPD apresentaram aumento do peso renal (NABER, T; PUROHIT, S. et al. 2021). Dados sugerem que a ingestão crônica de proteína leva ao aumento da pressão e alterações morfológicas glomerulares, resultando em disfunção renal. As dietas elevadas em proteína contribuem para o dano glomerular progressivo, que, combinado com a deterioração renal de rins doentes, pode contribuir para a progressão da DRC (KOVESDY, et al. 2013).

Porém, estudos e recomendações atuais pedem cautela na definição proteica para esse público, visto que problemas como a desnutrição energético-proteica acarretam também em complicações e danos que pioram a qualidade de vida do paciente e o quadro clínico geral (IKIZLER, et al. 2020). Assim, é necessário para conduta nutricional mais assertiva levar em consideração o aspecto geral do paciente, a ingestão alimentar prévia, as recomendações nutricionais atuais que variam de acordo com o grau de lesão renal e estágio da doença, bem como a qualidade da proteína (ADAIR, et al. 2020).

A sobrecarga de sódio, que quando avançada induz volume extracelular, o que pode levar à hipertensão e insuficiência cardíaca (GUTIERREZ, et al. 2013). A hipercalemia,

caracterizada pelos níveis elevados de potássio, é uma condição metabólica grave que se acentua com o avançar da doença, visto que a capacidade dos rins de excretar potássio está inversamente relacionada à função da TFG (RAFAEL, et al. 2019). A hipercalemia altera a função do sistema nervoso, causando disfunções eletrofisiológicas, apresentando manifestações clínicas como fraqueza muscular, parestesia, paralisia, náuseas, hipotensão, arritmias cardíacas e parada cardíaca (MATTSON, et al. 2019; BORRELLI, et al. 2021).

À medida que a DRC progride, os níveis de potássio são monitorados de perto; os pacientes são aconselhados a limitar sua ingestão dietética para manter os níveis séricos de potássio dentro da faixa normal (WATANABE, et al. 2020). Muitos alimentos são ricos em potássio, como vegetais, folhas verdes escuras, batatas, tomates, frutas, café e chá e frutas cítricas. A terapia nutricional para DRC recomenda vegetais e frutas com baixo teor de potássio e alto teor de fibras, juntamente com outros nutrientes, e ferver vegetais para diminuir a concentração de potássio (RAPHAEL, et al. 2019). Porém, o desafio é determinar devido a fatores que influenciam os níveis séricos desses nutrientes, pois medicamentos, nível de hidratação, estado ácido-base, controle glicêmico, função adrenal e complicações gastrointestinais podem estar relacionados a suas concentrações (HANSRIVIIT, et al. 2020).

O fósforo desempenha um papel crítico na formação óssea, equilíbrio ácido-base e produção de energia. A capacidade do corpo de manter o equilíbrio de fosfato é alcançada pela excreção do excesso de fosfato na urina (DINU et al. 2018). À medida que a DRC progride, o declínio da função renal impede que os rins excretam o fósforo necessário para a homeostase do fósforo (NABER, T; PUROHIT, S. et al. 2021). A hiperfosfatemia pode levar a consequências patogênicas críticas, incluindo osteodistrofia renal, calcificação cardiovascular e de tecidos moles, hipertireoidismo secundário, doença cardíaca e mortalidade em pacientes com insuficiência renal terminal (GAROFALO, et al. 2020). As necessidades de fósforo dependem do estágio da insuficiência renal combinado com a consideração de não restringir a ingestão de fósforo ao ponto de desnutrição, o que é relevante principalmente para pacientes em HD (CAMPBELL, et al. 2014; SHERMAN et al. 2009).

O cálcio é outro nutriente que demanda manejo dietético diferenciado na DRC, pois o equilíbrio do cálcio é regulado pela absorção intestinal de cálcio, reabsorção renal e hormônios calciotrópicos que ativam a troca de cálcio do osso quando os níveis séricos de cálcio estão baixos (MASSART et al. 2014). A absorção insuficiente de cálcio e a deficiência crônica de cálcio resultam em risco aumentado de hipertireoidismo e osteíte. No entanto, o

excesso de cálcio representa um risco aumentado de calcificação, resultando em comorbidades e maior mortalidade. As alterações no metabolismo do cálcio são multifatoriais e incluem o uso de análogos ativos da vitamina D (NABER, T; PUROHIT, S. et al. 2021). A manutenção do equilíbrio de cálcio é mais complicada para pacientes com DRC em diálise, e a hipercalcemia é relativamente normal. A vitamina D é um fator importante na manutenção do equilíbrio do cálcio (MASSART et al. 2014). A terapia de suplementação de vitamina D é prescrita para pacientes com DRC com níveis ativos ineficientes de vitamina D para aumentar a reabsorção de cálcio e prevenir níveis elevados de paratormônio sérico (PTH) e remodelação óssea (LÁBIOS, et al. 2017).

Juntamente com metabolismo do cálcio, a Vitamina D ganha papel de destaque, visto que seu papel primário da vitamina D é ativar a reabsorção intestinal de cálcio, mas à medida que a DRC progride, ocorrem alterações no mecanismo biológico (LÁBIOS, et al. 2017). Resultando em um cenário de aumento da reabsorção óssea e redução da densidade mineral óssea devido aos baixos níveis de Vitamina D (HOU, Y.C; LU, C. L; LU, K.C et al. 2018). O metabolismo da vitamina D é interrompido pela incapacidade de ocorrer a segunda etapa de hidroxilação da 25-hidroxivitamina D, que a converte na forma ativa 1,25 dihidroxivitamina D, que ocorre nos rins. A inibição de 1,25 dihidroxivitamina D induz hipocalcemia, que estimula a glândula paratireóide a liberar hormônio paratireoidiano em níveis circulantes persistentes (NABER, T; PUROHIT, S. et al. 2021). Com o tempo, isso pode resultar em osteodistrofia renal, incluindo paratireoidismo secundário, osteíte fibrosa, osteomalacia e doença óssea adinâmica (GAROFALO, et al. 2020).

### 3.2 ANEMIA DA DRC: UM PROCESSO DE DÉFICIT HORMONAL, OXIDATIVO E INFLAMATÓRIO

A anemia da DRC é relacionada com a produção diminuída de eritropoetina pelo rim na DRC, com o processo inflamatório e o estresse oxidativo elevado característico deste público de pacientes, visto que os eritrócitos representam o principal componente antioxidante do sangue. Os rins produzem eritropoietina, e o hormônio, por sua vez, estimula a produção de glóbulos vermelhos na medula óssea. A medula óssea, então, libera os glóbulos vermelhos para a corrente sanguínea, suprindo as necessidades (KEANE, et al., 2003).

A velocidade da produção dessas células sanguíneas é controlada em função das necessidades do corpo que variam de acordo com a condição fisiológica do indivíduo. As

células sanguíneas normais duram um tempo limitado, que pode ser de até 120 dias para os glóbulos vermelhos, visto que esses devem ser constantemente substituídos (KEANE, et al., 2003; KALTSATOU, et al. 2015). Certos quadros clínicos podem desencadear uma produção adicional de células sanguíneas. Por exemplo, quando o teor de oxigênio dos tecidos corporais ou o número de glóbulos vermelhos diminui. E é nessa situação que os rins ganham papel fundamental no processo de eritropoiese, visto que são demandados a produzir e liberar em maior quantidade a eritropoietina (ANGELOUSI, et al. 2015).

O indivíduo portador de DRC, especialmente em estados mais avançados da doença, possui estado inflamatório e oxidativo crônico, fazendo com que fisiologicamente suas necessidades e suprimentos sanguíneos estejam aumentadas. A DRC está associada a um aumento nos níveis circulantes de citocinas inflamatórias. Especificamente, os níveis circulantes de Interleucina 6 (IL-6), Fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), amilóide A sérica e proteína C-reativa estão aumentados em pacientes com DRC (CHEUNG et al., 2010). O estresse oxidativo promove o estado catabólico, acelera a atrofia muscular, podendo afetar a contratilidade do músculo disponível e a expressão das proteínas sarcoméricas. Estudos apontam que o estresse oxidativo pode causar efeitos de longo prazo e efeitos agudos na contratilidade muscular (KALTSATOU, et al. 2015). Os efeitos a longo prazo incluem expressão alterada de genes e proteínas ou danos em lipídios e proteínas que são irreversíveis, enquanto os efeitos agudos são reversíveis. A diminuição da sensibilidade ao cálcio contribui para a fadiga muscular e é considerada um efeito agudo do estresse oxidativo (SOLIMAN et al. 2017).

Um mecanismo proposto para explicar a contribuição do estresse oxidativo na fadiga muscular e contratilidade é a sensibilidade reduzida do cálcio miofibrilar e a liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático (JACKSON, et al. 2009). Um aumento de óxido nítrico durante a fadiga em fibras musculares de contração rápida contribui para a diminuição da sensibilidade miofibrilar ao cálcio (KAYSEN et al. 2004). A geração de espécies reativas de oxigênio pode afetar agudamente a função contrátil e perturbar a transição estrutural dentro do complexo de actomiosina, que é crucial para a geração de força (PEREIRA, et al. 2015).

Essa alta demanda se justifica também devido aos processos metabólicos inerentes ao paciente, perdas sanguíneas frequentes e distúrbios nutricionais (CASTRO, M.C.M. 2001). Especialmente os pacientes submetidos a tratamento hemodialítico, como alternativa de TSR sofrem constantemente com complicações agudas como hemorragias e perdas sanguíneas,

causadas pela passagem ou tentativas de passagem de cateteres para HD, complicações decorrentes da desconexão das linhas de diálise e disfunção plaquetária induzida por uremia (SAHA et al. 2017). Apesar de, atualmente, as máquinas apresentarem sensores de pressão para evitar a perda sanguínea excessiva, ela ainda é frequente (CASTRO, M. C. M. 2001; PSCHOWSKI, et al. 2015; CHEN, et al. 2021).

Embora a deficiência relativa da produção de eritropoetina pelo rim seja o principal fator de anemia na DRC, a deficiência de ferro de origem nutricional se destaca (SABATINO et al. 2017). Isso pode ser devido a uma verdadeira escassez de estoques de ferro, oriunda de deficiência de ferro alimentar ou a uma deficiência relativa que impede a utilização dos estoques de ferro disponíveis. Esta última se dá devido à inflamação subjacente que prejudica a capacidade do corpo de utilizar adequadamente o ferro sequestrado nos tecidos (BABITT, et al. 2012). É de extrema importância que haja diferenciação entre a deficiência relativa, que é a funcional e a deficiência absoluta, ou de armazenamento do ferro. Na deficiência absoluta, os estoques totais de ferro do corpo são esgotados, limitando a produção de hemácias e os fatores que contribuem para a deficiência absoluta de ferro incluem diminuição da absorção gastrointestinal em pacientes com DRC e aumento da perda de sangue. Já a funcional, se dá por meio da utilização ineficiente dos estoques de ferro (GAFTER-GVILI et al. 2019).

Nesse cenário, a anemia da doença crônica ou anemia da inflamação crônica ganha papel de destaque, visto que nessa condição há bloqueio das células reticuloendoteliais e aprisionamento de ferro (HARA, et al. 2018). Isso pode ocorrer na ausência de suplementação de eritropoetina (EPO) e pode ocorrer em outras doenças inflamatórias além da DRC. Esse bloqueio de ferro das células reticuloendoteliais pode ser desencadeado por infecção ativa ou inflamação, hipóxia ou deficiências genéticas (SABATINO, et al. 2017; BATCHELOR, et al. 2020)

Somado a isso, complicações da DRC como a nefropatia diabética (ND) prejudicam ainda mais a produção renal de eritropoietina, contribuindo positivamente para a deterioração da anemia. Estima-se que aproximadamente 40% dos pacientes diabéticos são afetados por doenças renais (ANGELOUSI, et al. 2015). A diminuição da função renal e as citocinas pró-inflamatórias são os fatores mais importantes na determinação da redução dos níveis de hemoglobina nestes pacientes. Além disso, a situação inflamatória criada pela doença renal também interfere na absorção e mobilização intestinal de ferro (SOLIMAN, et al., 2017).

### 3.3 SARCOPENIA URÊMICA E SUAS RELAÇÕES METABÓLICAS

Dentre as inúmeras relações entre anemia na DRC e diminuição da força muscular, a miopatia urêmica juntamente com a sarcopenia seguem sendo as doenças/complicações mais relatadas na literatura científica. A miopatia urêmica compreende alterações na estrutura e função muscular e frequentemente apresenta-se entremeada a quadros sarcopênicos. Porém, a miopatia representa além de alterações funcionais de força muscular, um conjunto de sinais e sintomas, entre eles a atrofia muscular, intolerância ao exercício físico, fadiga exacerbada, câibras e contraturas (NOCE et al. 2021).

A miopatia urêmica ou sarcopenia urêmica é causada por alterações metabólicas frequentes em pacientes portadores de DRC, como hiperparatireoidismo secundário, desnutrição e inatividade física prolongada, resultando em acúmulo de toxinas urêmicas dentro dos músculos (CHEEMA et al. 2007). Embora a patogênese da miopatia urêmica não seja clara, acredita-se que uma interação entre a toxicidade urêmica e a hipocinesia presente em pacientes com DRC especialmente submetidos a HD, sejam a gênese da doença (KALTSATOU, et al. 2015). Somado a isso, relatos da literatura apontam que o desequilíbrio metabólico característico desses pacientes por si só pode resultar em um estado de hipercatabolismo e conseqüente miopatia (ANDROGA, et al. 2017).

A sarcopenia, por sua vez, trata-se de um declínio progressivo tanto na massa quanto na função muscular, associando-se à fragilidade, incapacidade, aumento do risco de mortalidade e encontra-se altamente relacionada à miopatia urêmica (PEREIRA et al. 2015). O termo sarcopenia foi relatado pela primeira vez por Irwin Rosenberg significando 'escassez de carne' (em grego 'sarx' ou carne + 'penia' ou perda) e referia-se a uma redução da força muscular causada pelo envelhecimento (MOORTHI et al. 2017). Posteriormente, a definição foi adaptada para incluir qualquer perda de tecido muscular, incluindo a função e ampliando para condições além do envelhecimento, incluindo a sarcopenia associada a doenças crônicas como a DRC, em que é observada intensa uremia (MOON, et al. 2015).

A relevância percebida da sarcopenia é refletida pelo número crescente de publicações relacionadas ao termo. Embora originalmente conhecida como uma condição relacionada ao envelhecimento, várias sociedades internacionais atualmente reconhecem o importante papel de doenças catabólicas, como a DRC na etiologia da sarcopenia independentemente da faixa etária (KALTSATOU, et al. 2015).

A doença pode ser classificada de duas formas, classificando-se como sarcopenia primária quando a etiologia está relacionada ao envelhecimento e como sarcopenia secundária quando resulta de outras condições que podem ser concomitantes ou não com o envelhecimento e que podem ocorrer precocemente na vida adulta (MOLFINO, et al. 2012). A principal diferença entre a sarcopenia primária e secundária é que na primeira, a perda de massa muscular ocorre de forma contínua e semelhante após a quarta década de vida, mas na última, a perda muscular está ligada não apenas ao envelhecimento, mas também a condições que aumentam a degradação proteica e, portanto, é mais intensa e ocorre com maior magnitude do que no processo natural de envelhecimento (SABATINO, et al. 2021; GADELHA, et al. 2021). Na sarcopenia secundária relacionada à doença, geralmente estão presentes emaciação e caquexia, como é o caso dos pacientes dialíticos onde a desnutrição energético proteica diagnosticada pela avaliação global subjetiva ou pelo escore de desnutrição-inflamação ocorre em 11 a 54% dos pacientes (CARRERO, et al. 2018).

A sarcopenia tornou-se um importante foco de pesquisa e debate de políticas públicas devido ao impacto na qualidade de vida relacionada à saúde do paciente, gastos com saúde, morbidade e mortalidade. Como bem relatado, o desenvolvimento da sarcopenia em pacientes com DRC é multifatorial e pode ocorrer independentemente da perda de peso ou caquexia, inclusive na sarcopenia obesa (ANDROGA, et al. 2017). Porém, desequilíbrios hormonais podem facilitar o desenvolvimento de sarcopenia na população em geral e é um achado comum na DRC. Os hormônios que podem influenciar o desenvolvimento da sarcopenia são testosterona, hormônio do crescimento, insulina, hormônios tireoidianos e vitamina D.

### 3.4 ANEMIA, DRC E REDUÇÃO DA FUNCIONALIDADE: UM CICLO VICIOSO

A DRC é descrita como um modelo de “envelhecimento acelerado” devido às manifestações na massa e função muscular observadas, que refletem em alterações bioquímicas que impactam de maneira direta e/ou indireta na funcionalidade do indivíduo, como por exemplo a uremia elevada e presença de anemia. (WILKINSON, et al. 2021).

A anemia crônica característica dos pacientes portadores de DRC contribui, em partes, para a disfunção muscular esquelética e redução da funcionalidade. Visto que, é responsável por um suprimento de oxigênio diminuído e um fluxo sanguíneo alterado (MOREIRA E BARROS, 2000). A redução da capacidade física e funcional característica do paciente urêmico portador de anemia ocorre devido a alterações metabólicas causadas pela inflamação, oxidação, redução dos níveis de eritropoetina e desnutrição (SARNAK et. al. 2015).

Provocando consequências como vasoconstrição exacerbada e redução do fluxo sanguíneo muscular, com retenção de solutos e outras toxinas urêmicas dentro do músculo. A perda de força muscular esquelética em pacientes renais contribui para aumento da fadiga e pode estar ligada à perda de fibras musculares e atrofia das fibras remanescentes (KALTSATOU et al. 2015).

As fibras musculares normais são classificadas como sendo de contração lenta do tipo oxidativas ou tipo I, e fibras de contração rápida do tipo II. As do tipo I apresentam concentrações elevadas de enzimas oxidativas, baixas concentrações de enzimas glicolíticas e baixas concentrações das enzimas dos compostos ricos em fosfatos. O paciente urêmico apresenta atrofia de ambas as fibras musculares (MOREIRA E BARROS, 2000).

A atrofia muscular, nestes pacientes, é uma consequência também da neuropatia por degeneração axonal primária e desmielinização segmentar e, também, secundária a alterações morfológicas e fisiológicas das fibras musculares (WATSON et al. 2015). Com a progressão da doença, há aumento da concentração de catabólitos, causando um déficit circulatório periférico e alteração de sensibilidade e problemas musculares como espasmos, fraqueza muscular e câimbras (VAN CRAENENBROECK AH, et. al. 2015).

A fraqueza muscular, por sua vez, é predominante nos grupos musculares proximais e, em particular, na parte inferior das extremidades prejudicando a marcha e a autonomia (LIM et al. 2002). A atrofia muscular, a neuropatia e a miopatia são causas potenciais da fraqueza muscular. Todo esse quadro sistêmico, acaba causando a atrofia e fadiga muscular, comprometendo atividades básicas da vida diária e contribuindo para inatividade física dos pacientes (KLEIN et al. 2011).

Outra consequência importante é a deficiência da lipase lipoprotéica na DRC, com impacto negativo sobre a disponibilidade de lipídios para o músculo esquelético. Esta situação pode ser agravada pela resistência à insulina, que é simultaneamente uma causa e uma consequência da DRC, em que ocorre deficiência da ação da insulina em captar glicose no músculo esquelético (IZUMI, et al. 2016). Estes déficits na disponibilidade de glicose e lipídios podem contribuir para a redução ainda maior da capacidade de realizar exercícios em pacientes com DRC. Além disso, o déficit na distribuição de glicose e lipídios favorece o catabolismo muscular e atrofia, determinando a quebra de proteínas como fonte alternativa de combustível para produção de energia (VAN CRAENENBROECK AH, et. al. 2015).

A inatividade física também está envolvida na patogênese da fraqueza muscular por resultar em mudança adaptativa em direção à diminuição do metabolismo oxidativo no

músculo esquelético, assim como alterações na perfusão muscular devido à transferência deficitária de oxigênio do capilar para a mitocôndria, na entrega de insumos e estado catabólico mediado por vários fatores, tais como acidose metabólica, uso de corticosteróides e presença de citocinas pró-inflamatórias (CHEEMA, et al. 2014; BARCELLOS et al. 2015; IZUMI et al. 2016).

Esse perfil de pacientes além de serem mais inativos, enfrentam restrições dietéticas crescentes, contribuindo para ocorrência de quadros de desnutrição frequentemente associados à hipoalbuminemia, que está inversamente correlacionada com a mortalidade em pacientes urêmicos, sendo usada também como um marcador de estoques proteicos (CARRERO, et al 2008).

Como uma das estratégias e alternativa para atenuação do quadro anêmico e de suas consequências, especialmente relacionadas a funcionalidade do indivíduo, destaca-se o uso de eritropoetina como tratamento. A eritropoetina aumenta a capacidade de transporte de oxigênio e do fluxo sanguíneo muscular e hepático, o que determina um incremento significativo da capacidade do consumo de oxigênio e da força muscular (MOREIRA E BARROS, 2000; WILKINSON, et al. 2021).

#### **4 METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo observacional analítico do tipo transversal com indivíduos adultos maiores de 18 anos com diagnóstico de DRC em terapia renal substitutiva.

##### **4.1 CÁLCULO AMOSTRAL**

O cálculo amostral foi realizado com base no número total de pacientes que realizam diálise nas clínicas selecionadas para o estudo, 572 indivíduos. Admitiu-se um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 95%, obtendo o número final de 230 participantes na pesquisa. Sendo assim, o grupo distribuiu o número de participantes de acordo com o fluxograma 1.

##### **4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO**

Serviço de hemodiálise do Hospital Regional Santa Rita (HRSR) na cidade de Palmeira dos Índios e Núcleo de Hemodiálise e Hipertensão Arterial Antonieta Barreto do Centro Hospitalar Manoel André (CHAMA) na cidade de Arapiraca, ambas no agreste alagoano.

### 4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Pacientes renais crônicos adultos maiores de 18 anos de ambos os sexos em terapia renal substitutiva em tratamento hemodialítico com níveis mensais de hemoglobina disponíveis em prontuário.

### 4.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### 4.4.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos na pesquisa indivíduos de ambos os sexos, com idade superior ou igual a 18 anos, que possuam diagnóstico de DRC em terapia renal substitutiva dialítica há pelo menos 6 meses atendidos nos serviços de hemodiálise do HRSR na cidade de Palmeira dos Índios e do CHAMA na cidade de Arapiraca, ambas no agreste alagoano.

#### 4.4.2 Critérios de não inclusão

Indivíduos com diagnóstico de neoplasias nos últimos 5 anos, renais crônicos não dialíticos e gestantes. Bem como, pacientes com histórico de internação hospitalar compatível com quadro séptico, cirurgias de grande porte nos últimos 6 meses ou com carga viral elevada de HIV.

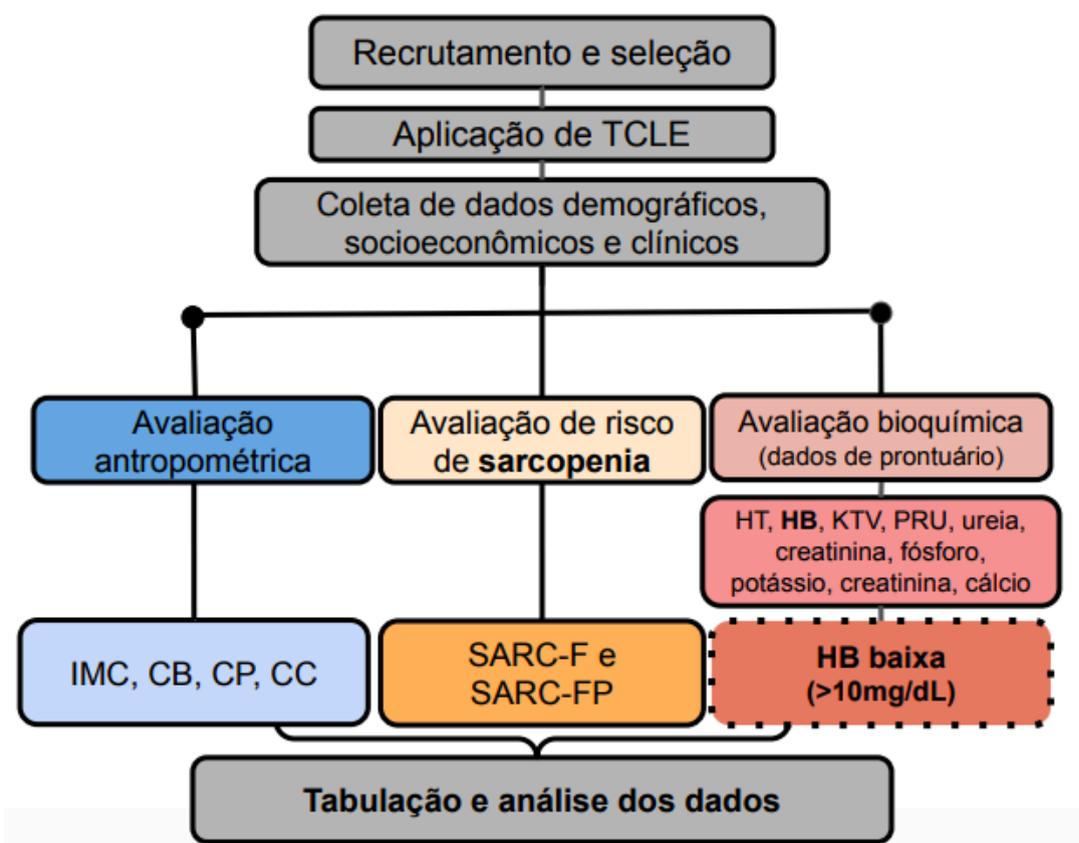
### 4.2 DESENHO DO ESTUDO

O pesquisador teve acesso ao serviço de hemodiálise, onde realizou o convite e recrutamento dos participantes elegíveis à pesquisa. Na oportunidade foi apresentado o projeto ao paciente/participante, explicando como se daria cada etapa do trabalho. Destacou-se que as avaliações nutricionais e demais avaliações seriam realizadas estritamente por um profissional habilitado e o participante, visando assim a minimização de constrangimento ao mesmo. Ademais, foi apresentado ao participante os protocolos bioéticos de sua proteção, culminando na adesão através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após assinatura do TCLE, dados iniciais foram coletados por meio dos prontuários (demográficos, socioeconômicos, clínicos).

Os participantes que aceitaram participar do estudo foram avaliados com questionamentos presentes no Apêndice A (dados demográficos, socioeconômicos, e antropométricos (peso, altura, circunferência do braço (CB), circunferência da cintura (CC),

circunferência da panturrilha (CP), clínicos e, adicionalmente, risco de sarcopenia (Questionário SARC-F e SARC-FP) no apêndice B. Os exames bioquímicos avaliados no escopo da pesquisa foram aqueles presentes no prontuário dos participantes que já fazem parte da solicitação prevista em regulamentações dos serviços de diálise. Dessa forma os exames realizados rotineiramente pelo participante e que foram tabulados são: hematócrito, hemoglobina, PCR, ferro, ferritina, índice de saturação transferrina, capacidade total de ligação de ferro e Kt/V. Abaixo, encontram-se o Fluxograma 1 e descritas detalhadamente todas as ferramentas e avaliações que foram realizadas:

Fluxograma 1 - Etapas metodológicas da pesquisa. Maceió, Brasil, 2023.



TCLE: Termo de consentimento livre e esclarecido; IMC: Índice de massa corporal; CB: Circunferência do braço; CP: Circunferência da panturrilha; CC: Circunferência da cintura; SARC-F: Simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia; SARC-FP: Simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia; HT: Hematócrito; HB: Hemoglobina; KTV: Índice de adequação de diálise; PRU: Porcentagem de redução da ureia.

#### Preenchimento de instrumentos de coleta

Após assinatura do TCLE, o pesquisador realizou a pesquisa de dados gerais a partir do questionário de coleta padronizado nos prontuários do paciente (Anexo A), os questionamentos sem respostas por meio deste instrumento, foram coletados diretamente com o paciente.

Foi realizada entrevista durante a hemodiálise, com utilização de questionário de coleta padronizado (dados sociodemográficos e clínicos) e aplicação dos questionários de risco de sarcopenia (Questionário SARC-F e SARC-FP) (Anexo B). Após o paciente sair do procedimento, em ambulatório reservado em cada serviço, foram coletados os dados descritos abaixo.

### Avaliação Antropométrica

Para aferição do peso atual foi utilizada uma balança digital com capacidade máxima para 180 kg e para a estatura, foi utilizado estadiômetro portátil com capacidade para 200 cm, ambos segundo metodologia indicada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). Os pacientes foram mantidos em posição ereta, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e membros superiores pendentes ao longo do corpo. Após a obtenção do peso e da estatura foi calculado o Índice de massa corporal (IMC) por meio da razão entre o peso corporal e a estatura ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Para o cálculo do IMC foi considerado peso mensurado após a sessão de hemodiálise e os valores de referência foram distintos para adultos e idosos, no primeiro caso seguindo os valores preconizados pela World Health Organization (1995) e no segundo os pontos de corte propostos por Lipschitz (1994). Foram aferidas também variáveis como a circunferência do braço (CB), a fim de calcular a adequação da circunferência do braço (%CB) e circunferência da Panturrilha (CP). A CB, também utilizada para diagnóstico nutricional, foi avaliada com o braço flexionado em direção ao tórax, formando um ângulo de  $90^\circ$ , contornando o braço com a fita flexível no ponto médio entre o acrômio e o olécrano. O resultado obtido comparado com o NHANES I (National Health and Nutrition Examination Survey), foi avaliado em tabela de percentis por Frisancho, 1990 e NHANES III, 1988-1991, para adultos e idosos (maiores de 60 anos), respectivamente. A classificação do estado nutricional adotada no estudo, para a adequação da CB foi a de Blackburn e Thornton (1979). Para efeito de análise, a adequação da CB foi reagrupada em desnutrição (%CB < 90%), eutrofia (%CB entre 90%-110%) e excesso de peso (%CB > 110%). A CP é particularmente recomendada pela OMS na avaliação nutricional especialmente de idosos. Esta medida indica alterações na massa magra que ocorrem com a idade e com o decréscimo na atividade física.

A medida foi realizada na perna esquerda, com uma fita métrica inelástica, na sua parte mais protuberante. Foi considerada adequada a circunferência igual ou superior a 34 cm para homens e para mulheres e desnutrição/baixa massa muscular valores menores que 33 cm (BARBOSA-SILVA et al., 2015; CRUZ-JENTOFT et al., 2010; MUSSOI, et al., 2014). Esses valores categorizam os indivíduos como “massa muscular adequada” ou “perda de massa muscular”.

### SARC-F

O instrumento é considerado uma triagem para identificar o risco de sarcopenia e contém cinco itens que foram auto-relatados pelos pacientes, cujas as respostas são baseadas na percepção dos mesmos sobre suas limitações de força, capacidade de caminhar, levantar de uma cadeira, subir escadas e experiências com quedas. Participantes com resultado de zero a três pontos foram classificados como sem risco para sarcopenia, já o resultado acima de quatro pontos foi considerado para sugerir a presença de sarcopenia (MALMSTROM et al., 2016).

COMPONENTE + PERGUNTA		PONTUAÇÃO
<b>FORÇA</b>	O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue.....2
<b>AJUDA PARA CAMINHAR</b>	O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita/usa apoios.....2 Incapaz.....2
<b>LEVANTAR DA CADEIRA</b>	O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue sem ajuda...2
<b>SUBIR ESCADAS</b>	O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 graus?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue.....2
<b>QUEDAS</b>	Quantas vezes você caiu no último ano?	Nenhuma.....0 1 a 3 quedas.....1 4 ou mais quedas.....2
<b>Somatório (0-10 pontos)</b>		

**0-5:** sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica).  
**6-10:** sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa).

### SARC-FP

O questionário que compõe o SARC -F consiste em 5 perguntas que avaliam a força (S de Strength), assistência para andar (A de *Assistance walking*), necessidade de auxílio para levantar-se da cadeira (R de *Rising from a chair*), subir escadas (C de *Climbing Stairs*) e histórico de quedas (F de *Falls*). O ponto de corte utilizado para a presença de risco de sarcopenia é a pontuação final  $> 4$  pontos, como preditor de maior risco de acordo com o estudo de validação feito por MALMSTROM em 2016. A pontuação para cada pergunta vai de 0 a 3 pontos, sendo 0 (ausência de alterações) até 3 (incapacidade de realizar a ação); o somatório total é de 10 pontos e a pontuação final maior ou igual a 4 sugere risco de sarcopenia (NISHIKAWA, 2021). Quando se acrescenta a medida da circunferência da panturrilha, o escore calculado é o SARC-FP, sendo feito um somatório de 10 pontos para o SARC-F quando a medida da panturrilha é menor que 34 cm em homens e menor que 33 cm em mulheres. O somatório final do SARC-FP varia de 0 a 20 pontos.

COMPONENTE + PERGUNTA		PONTUAÇÃO
<b>FORÇA</b>	O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue.....2
<b>AJUDA PARA CAMINHAR</b>	O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita/usa apoios.....2 Incapaz.....2
<b>LEVANTAR DA CADEIRA</b>	O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue sem ajuda...2
<b>SUBIR ESCADAS</b>	O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?	Nenhuma.....0 Alguma.....1 Muita.....2 Não consegue.....2
<b>QUEDAS</b>	Quantas vezes você caiu no	Nenhuma.....0

	último ano?	1 a 3 quedas.....1 4 ou mais quedas.....2
<b>PANTURRILHA</b>	Medir a circunferência da panturrilha direita exposta do(a) paciente em pé, com as pernas relaxadas e pés afastados a 20 cm um do outro.	Mulheres: > 33 cm.....0 < ou igual a 33 cm....10 Homens: > 34 cm.....0 < ou igual a 34 cm...10
<b>Somatório (0-20 pontos)</b>		
<b>0-10:</b> sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica). <b>11-20:</b> sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa).		

### Processamento e análise dos dados

Após a coleta, os dados foram periodicamente tabulados em planilhas do Software Excel® 2010 e processados no Software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26. O teste Kolmogorov-Smirnov foi realizado para verificar a normalidade das variáveis dependentes. Após verificação de normalidade dos dados, foram realizadas análises paramétricas, com o teste Qui-quadrado de Pearson, a fim de verificar o nível de significância estatística das variáveis categóricas, os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

As variáveis significativas e sem distribuição considerada normal, foram utilizados os valores de mediana e intervalo. Em seguida, foi realizada análise univariada e as variáveis com  $p < 0,20$  foram submetidas à regressão logística. No entanto, no modelo final só foram considerados os resultados considerados significativos.

## 5 PRODUTOS

- Risco de sarcopenia, níveis de hemoglobina e associações clínico-epidemiológicas em pacientes hemodialíticos no agreste de Alagoas**, segundo as normas da ACTA MÉDICA PORTUGUESA / MEDICINA I - B1

### 5.1 PRODUTO 1 (Máximo 4000 palavras)

## I. TÍTULO

Risco de sarcopenia, níveis de hemoglobina e associações clínico-epidemiológicas em pacientes hemodialíticos no agreste de Alagoas

Hemoglobin levels and risk of sarcopenia in patients on hemodialysis in the rural area of Alagoas

## II. AUTORES E FILIAÇÕES

Andreza Silva / <https://orcid.org/0009-0008-5867-0118>

Faculdade de Medicina / Universidade Federal de Alagoas / Maceió / Brasil

Juliana Santos/ <https://orcid.org/0000-0003-3679-0158>

Faculdade de Medicina / Universidade Federal de Alagoas / Maceió / Brasil

Samir Kassar/ <https://orcid.org/0000-0003-1068-6360>

UNIMA/Afya/ Maceió/ Brasil

## III. AUTOR CORRESPONDENTE

Andreza Silva

[nutriandrezaf@gmail.com](mailto:nutriandrezaf@gmail.com)

## IV. FINANCIAMENTO

Recursos próprios

V. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS (declaração de proteção de pessoas, confidencialidade dos dados, consentimento informado e conflitos de interesse.)

VI. RESUMO E PALAVRAS-CHAVE (Máximo 350 palavras)

**Introdução:** A anemia na Doença Renal Crônica (DRC) decorre da produção insuficiente de eritropoietina pelo rim e das alterações urêmicas. Gerando diminuição da nutrição e oxigenação muscular, alterando funcionalidade e contribuindo para a sarcopenia, podendo piorar a qualidade de vida e a morbimortalidade. **Objetivos:** Traçar o perfil clínico-epidemiológico e identificar se níveis de hemoglobina associam-se a risco de sarcopenia em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas. **Métodos:** Estudo transversal com indivíduos com idade superior a 18 anos em terapia renal substitutiva no Serviço de hemodiálise do Hospital Regional Santa Rita (HRSR) e no Núcleo de Hemodiálise e Hipertensão Arterial Antonieta Barreto do Centro Hospitalar Manoel André (CHAMA). Realizado por meio de coleta de dados em prontuários, aplicação de questionários (socioeconômico, demográfico, SARC-F e SARC-FP), avaliação antropométrica e bioquímica. Os dados foram tabulados no Excel® 2010, processados no Software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26. Submetidos aos testes Kolmogorov-Smirnov, Qui-quadrado e análise univariada. **Resultados:** Foram incluídos 300 pacientes, idosos (55,6%), adultos (50,6%), com predominância do sexo

feminino (50,6%), maioria analfabetos ou com ensino fundamental incompleto (59,3%), pretos/pardos (52%), seguidos de brancos (42,0%) e indígenas/amarelos (6,0%). Com renda familiar predominante de menos de um salário mínimo e 1 a 2 SM. Os exames bioquímicos evidenciaram a anemia presente em 58,7%. O Índice de Massa Corporal, de eutrofia, prevaleceu (52,0%), seguido por desnutrição (31,0%) e sobrepeso/obesidade (17,0%). Porém, a circunferência do braço indicou desnutrição (65,0%), juntamente com a circunferência da panturrilha (63,3%). Na análise univariada, as variáveis idade, cor, internamento, suplementação de ferro, IMC, CB e Hb, foram submetidas à regressão logística binomial. Destacando-se as significativas: cor ( $p=0,035$ ), suplementação de ferro ( $p=0,006$ ) e CB ( $p=0,008$ ). **Conclusão:** Apesar de serem minoria na amostra estudada, pacientes em tratamento hemodialítico autodeclarados indígenas, com níveis de hemoglobina indicativos de anemia e estado nutricional de desnutrição pelo IMC e pela CB possuem maior risco de sarcopenia. Destaca-se o fator socioeconômico como sendo de grande relevância, indicando a necessidade de políticas públicas.

## VIII. SECÇÕES E COMPONENTES

### - Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) representa alto risco de complicações, mortalidade e altos custos para a saúde pública, visto que a doença pode progredir de maneira silenciosa para estágios avançados (GAITONDE, et al. 2017). Diante disso, a detecção precoce é fundamental para iniciar intervenções. De acordo com o censo de 2022 da SBN existe um total de 872 unidades renais de diálise cadastradas e ativas e a região nordeste conta com 9.289 pacientes ativos. Sendo em sua maioria privadas, seguidas da filantrópicas e por último, as instituições públicas (SBN, 2022). Dados do mesmo censo apontam que anualmente ocorrem cerca de 26.292 óbitos em decorrência da DRC.

O paciente portador de DRC apresenta diversas alterações clínicas e nutricionais caracterizadas pela perda de massa muscular e gordura corporal, decorrente da ingestão alimentar insuficiente, inflamação, dentre outras causas (BERNARDO, et al., 2019) Diversas são as classificações nutricionais possíveis, sendo a mais comum dada pelo IMC, no entanto, devido a inflamação que potencializa a perda de massa magra, pacientes classificados como em sobrepeso ou obesos pelo IMC frequentemente apresentam quadros de desnutrição. Somado a essa desnutrição, há intensa proteólise muscular, podendo resultar em processos sarcopênicos (BOUSQUET-SANTOS et al., 2017).

Juntamente ao processo de intensa proteólise, intensifica-se a uremia com o passar do tempo e o avançar da doença, levando a alterações no metabolismo de micro e

macronutrientes, causando surgimento de sinais e sintomas clínicos, alterações hormonais e bioquímicas (WEBSTER, et al., 2017). Dentre as alterações bioquímicas, a anemia da DRC é um achado frequente e é caracterizada pelos valores reduzidos de hemoglobina (HB) devido à produção insuficiente de eritropoetina pelo rim, redução da sobrevivência dos glóbulos vermelhos e deficiência de ferro, além do desenvolvimento de doença mineral óssea, causada por distúrbios no metabolismo da Vitamina D, cálcio e fosfato (JOHN, et al., 2008; WEBSTER, et al, 2017).

O quadro anêmico crônico da doença resulta em diminuição da nutrição e oxigenação do tecido muscular, fazendo com que haja alterações musculares. Somado a isso, disfunções metabólicas, desnutrição e inatividade física prolongada, características dos pacientes portadores de DRC, podem originar um quadro denominado de miopatia urêmica, altamente relacionado ao surgimento da sarcopenia. Condição em que há intensa redução da capacidade física e funcional do indivíduo, devido a redução da massa e força muscular (PEREIRA, et al. 2015; SABATINO et al. 2021).

Achados frequentes de estudo em pacientes com DRC evidenciaram que a sarcopenia é uma condição prevalente, principalmente entre aqueles com DRC terminal em diálise, devido aos desarranjos metabólicos inerentes à doença. Na DRC, a sarcopenia não está necessariamente relacionada à idade, como acontece em outras condições. Inúmeras são as razões para o declínio do estado clínico geral destes pacientes, sendo os principais relacionados a distúrbios no metabolismo proteico e energético, alterações bioquímicas, hormonais e ingestão alimentar deficiente, devido, principalmente, a anorexia, náuseas e vômitos, manifestações clínicas frequentes no estado de toxicidade urêmica (MARTINS, et. al., 2001).

A sarcopenia, por ser uma condição prevalente, resulta em complicações clínicas e maiores taxas de hospitalização e mortalidade. Levando em consideração que a anemia e a sarcopenia são achados frequentes nesse público, possuem mecanismos de desenvolvimento associados e juntas podem piorar a qualidade de vida dos indivíduos. São necessários estudos que avaliem a relação entre as duas condições e os desfechos nutricionais encontrados na população referenciada, caracterizada por baixos indicadores sociais e de saúde.

## **- Métodos**

Trata-se de um estudo observacional analítico do tipo transversal. O estudo foi realizado no serviço de hemodiálise do Hospital Regional Santa Rita (HRSR) na cidade de Palmeira dos Índios e no Núcleo de Hemodiálise e Hipertensão Arterial Antonieta Barreto do Centro Hospitalar Manoel André (CHAMA) na cidade de Arapiraca, no período de 21 de janeiro de 2023 a 18 de abril de 2023. Foi realizada coleta de dados clínicos e bioquímicos em prontuários, seguido da aplicação de questionários socioeconômicos (padronizado pelo grupo de pesquisa), avaliação antropométrica, aplicação dos instrumentos: SARC-F (*simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia*) e SARC-FP.

O cálculo amostral foi realizado com base no número total de pacientes que realizam diálise nas clínicas selecionadas para o estudo, 820 indivíduos. Admitiu-se um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 95%, obtendo o número final de 300 participantes na pesquisa. Foi realizado convite e recrutamento dos participantes que atendiam aos critérios de elegibilidade. Na oportunidade foi apresentado o projeto ao paciente/participante, explicando como se daria cada etapa da pesquisa. Destacou-se que as avaliações nutricionais e demais avaliações iriam ser realizadas estritamente por um profissional habilitado e o participante, visando assim a minimização de constrangimento ao mesmo. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi apresentado aos participantes da pesquisa.

Foram selecionados pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico com níveis mensais de hemoglobina, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos ou mais, que possuíam diagnóstico de DRC em terapia renal substitutiva dialítica há, pelo menos, 6 meses. Foram excluídos indivíduos com diagnóstico de neoplasias nos últimos 5 anos, renais crônicos não dialíticos e gestantes. Pacientes com histórico de internação hospitalar compatível com quadro séptico, cirurgias de grande porte nos últimos 6 meses ou carga viral elevada de HIV. Os participantes foram avaliados com questionamentos sobre dados demográficos, socioeconômicos, clínicos e antropométricos (peso, altura, circunferência do braço (CB), circunferência da cintura (CC) e circunferência da panturrilha (CP) (para avaliação foram seguidas as recomendações da OMS (1995) bem como seus pontos de corte) e, adicionalmente, risco de sarcopenia, por meios dos questionários SARC-F e SARC-FP (MALMSTROM, et al., 2016). Os exames bioquímicos avaliados foram aqueles presentes no prontuário dos participantes que já fazem parte da solicitação prevista em regulamentações dos serviços. Os exames realizados rotineiramente pelo participante e que foram tabulados são: hematócrito, hemoglobina, PCR, ferro, ferritina, índice de saturação transferrina,

capacidade total de ligação de ferro e KTV (foram utilizados os padrões de referência dos laboratórios das unidades hospitalares).

Após a coleta, os dados foram periodicamente tabulados em planilhas do Software Excel® 2010 e processados no Software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26. O teste Kolmogorov-Smirnov foi realizado para verificar a normalidade das variáveis dependentes. Após verificação de normalidade dos dados, foram realizadas análises paramétricas, com o teste Qui-quadrado de Pearson, a fim de verificar o nível de significância estatística das variáveis categóricas, os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ . As variáveis significativas e sem distribuição considerada normal, foram utilizados os valores de mediana e intervalo. Em seguida, foi realizada análise univariada e as variáveis com  $p < 0,20$  foram submetidas à regressão logística. No entanto, no modelo final só foram considerados os resultados considerados significativos.

## **- Resultados**

O perfil social da população foi composto por sua maioria de pessoas com baixo nível educacional, analfabetos ou possuindo ensino fundamental incompleto (98,0%). A maioria dos participantes se autodeclararam pretos/pardos (52%), seguidos de brancos (42,0%), sendo uma pequena porcentagem composta por indígenas/amarelos (6,0%). A renda familiar predominante foi a de menos de um salário mínimo e 1 a 2 SM (92,0%) (tabela 1).

O risco de sarcopenia foi apresentado por 58,3% da população, destes 62,3% dentre os idosos e 53,4% na população adulta. Um total de 300 participantes foram incluídos no estudo, 200 provenientes da cidade de Arapiraca, do setor de hemodiálise do Centro Hospitalar Manoel André (CHAMA) e 100 do centro de hemodiálise do Hospital Regional Santa Rita (HRSR), da cidade de Palmeira dos Índios, ambas no agreste alagoano. O estudo foi composto por idosos e adultos, havendo predominância de idosos (55,6%) do sexo feminino (50,6%). As análises a seguir foram apresentadas na Tabela 1 e realizadas para todas as variáveis em associação com o risco de sarcopenia.

Em relação às doenças de base, a maior parte da amostra foi composta por diabéticos (68,6%), seguido dos hipertensos (64%). O tempo de inserção no programa de diálise foi classificado em três categorias, sendo a maioria (40,6%) aqueles que foram inseridos entre 6 meses e 12 meses e aqueles que estavam há mais de 9 anos dialisando nos centros (34,3%). A frequência de internamento nos três últimos meses antecedentes às coletas foi considerada

baixa (31,6%). A inatividade física regular se mostrou realidade para a maioria dos indivíduos (73%) (tabela 1).

Os exames bioquímicos coletados foram os de rotina dos serviços, tendo a anemia presente em 58,7% da amostra, de acordo com os níveis de hemoglobina analisados (tabela 1). A maioria dos indivíduos receberam suplementação de ferro (60,6%) nos últimos três meses e não se encontrava em uso de Eritropoetina (EPO) (63,6%). Os demais exames bioquímicos analisados foram: creatinina, fósforo, potássio, cálcio, ureia pré-diálise, ureia pós-diálise e suas médias foram respectivamente. Destacando-se os níveis de fósforo, com 63% de adequação e os de potássio com 49% de adequação. No que concerne a avaliação de adequação dialítica, o KTV destacou-se com adequação equivalente a 79,3% da amostra (tabela 1).

O Índice de Massa Corporal, de eutrofia, correspondeu a maioria dos participantes (52,0%), seguido por desnutrição (31,0%) e, em menor porcentagem, sobrepeso/obesidade (17,0%) (sem diferença significativa). Porém, ao avaliar o parâmetro de circunferência do braço, a maior parte dos indivíduos apresentaram desnutrição (60,0%), seguido por eutrofia (32,0%) e sobrepeso/obesidade (17,0%). Para esses indivíduos com risco de sarcopenia e desnutridos pela circunferência do braço houve significância estatística ( $p=0,008$ ) ao comparar com os indivíduos sem risco de sarcopenia. Dado oposto ao encontrado para os pacientes classificados com obesidade. A circunferência da panturrilha também indicou desnutrição na maior parte da amostra (63,3%) e a circunferência da cintura apresentou-se adequada quase na totalidade da amostra (75,6%) (sem significância estatística) (tabela 1).

A tabela 2 apresenta os dados da análise univariada que foi realizada a fim de verificar suas associações ao SARC FP com todas as variáveis, visto que não possuíam distribuição normal. Porém, apenas as variáveis categóricas: idade, cor, internamento, suplementação de ferro, IMC, CB e Hb, foram submetidas à regressão logística binomial, apresentando  $p < 0,20$ . Destacaram-se as variáveis: cor ( $p=0,035$ ), suplementação de ferro ( $p=0,006$ ) e CB ( $p=0,008$ ), consideradas significativas após a regressão ( $p < 0,05$ ). A variável de pressupostos de colinearidade (VIF) positividade do modelo de regressão, pois todos os valores de VIF da regressão foram abaixo de dois. Sendo considerados positivos aqueles abaixo de cinco

## - Discussão

As associações realizadas no presente estudo comparando o risco de sarcopenia com IMC, evidenciaram que os pacientes portadores de desnutrição teriam maiores chances de possuírem SARC FP positivo (1,83 razão de chance). E ao associar a CB com o risco de

sarcopenia, os desnutridos teriam maiores chances de ter SARC FP positivo do que os considerados eutróficos (1,76 maior razão de chance). A eutrofia evidenciada, apresenta a limitação como indicador nutricional pelos valores de CB e CP que revelaram a presença de desnutrição, ou seja, diversos interferentes no peso pós diálise do paciente puderam ser revelados com os dados das outras mensurações antropométricas. Somado a isso, é válido destacar que os estudos estaduais e locais como o de Caetano (2022) e nacionais como o de Marinho et al. (2018), que apresentaram prevalência de sobrepeso/obesidade foram realizados com pacientes em tratamento conservador, que possui perfil clínico nutricional diferente do paciente em hemodiálise (NABER, T; PUROHIT, S. et al. 2021).

O tratamento hemodialítico acarreta alterações mais severas a nível de deterioração do estado nutricional e repercussões metabólicas que resultam em diminuição de massa magra e declínio do estado nutricional nem sempre detectado pelo IMC de maneira isolada (BERNARDO, et al., 2019). Ao estratificar para estudos a nível estadual com pacientes apenas em hemodiálise, os resultados corroboram com o presente estudo, havendo prevalência de estado nutricional de eutrofia, conforme estudos de Martins (2021) e Santos et al. (2022), ambos realizados na cidade de Maceió que apesar de possuírem pequenas amostras, foram realizados apenas com pacientes em hemodiálise na cidade de Maceió, apresentando estado nutricional de eutrofia em 47,05% da amostra e 48,0%, respectivamente.

Esses achados discrepantes podem ser justificados também pelo mais baixo perfil socioeconômico do agreste alagoano, já que o impacto social e econômico influencia de diversas maneiras no estilo de vida e no estado nutricional (associado significativamente com o risco de sarcopenia no estudo). Pacientes em tratamento hemodialítico eutróficos possuem maior risco nutricional e menor capacidade física do que pacientes com sobrepeso e obesidade, fazendo com que obesidade nesse contexto seja considerada fator protetor para sobrevivência na população crônica em hemodiálise, visto que os piores desfechos clínicos e mortalidade são observados em pacientes com estado nutricional de eutrofia e desnutrição (BEBERASHVILI, I. et al. 2019; GULCICEK S, SEYAHI N. 2023; PEÇANHA, et al. 2023).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2022, o estado de Alagoas é o segundo menor estado brasileiro, sendo maior apenas que o Distrito Federal e Sergipe. O agreste alagoano ocupa a segunda mesorregião em atividade econômica, com cerca de 13% dos empregados e dos estabelecimentos e tendo como principais municípios dessa região Palmeira dos Índios e Arapiraca, que foram as duas cidades contempladas no presente estudo. Alagoas possui mais de 3,5 milhões de pessoas e a 8ª menor economia do país, com PIB de R\$59 bilhões, fator esse que contribui para o perfil

socioeconômico observado nos resultados encontrados. Os dados de escolaridade e de moradia corroboram com a condição socioeconômica da região, condizentes com estudos como o de Gonçalves et al. (2015) em que, apesar das condições socioeconômica da região analisada serem diferentes da encontrada no agreste alagoano, a maioria dos indivíduos portadores de DRC em terapia renal substitutiva eram analfabetos ou tinham o ensino fundamental incompleto ou completo. Estudo de Lopes et al. (2014) também encontraram que a maioria dos seus pacientes recebia no máximo de 1 a 2 SM, o que pode ser justificado pela baixa escolaridade da amostra do mesmo estudo, reforçados com os achados no presente estudo.

A falta de políticas públicas voltadas para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis como DM e HAS é uma realidade observada especialmente no nordeste. Em estudo realizado por Klafke et al., entre 2006 e 2010, as maiores taxas de mortalidade por complicações DM ocorreram em Alagoas (4,47 óbitos/100 mil hab.), Acre (4,53 óbitos/100 mil hab.) e Maranhão (4,94 óbitos/100 mil hab.). A ausência de políticas de suporte a pacientes que se encontram com complicações do DM, como os em tratamento hemodialítico também é uma realidade. Esses fatores devem ser levados em consideração, visto que esse público apresenta alterações funcionais e metabólicas que merecem atenção especial. Estratégias adequadas antes do avanço das comorbidades que levam à DRC, como o DM levariam a menores números de pacientes necessitando de tratamento hemodialítico e como resultado haveria diminuição de gastos públicos envolvendo o tratamento dos indivíduos, visto que o estado apresenta precária condição econômica.

A anemia na DRC é decorrente da produção reduzida ou insuficiente de EPO pelo rim e por desequilíbrios inflamatórios, clínicos e metabólicos comuns nesses pacientes (NOCE et al. 2021), justificando a inadequação dos níveis de hemoglobina em quase metade da nossa amostra apesar do cuidado medicamentoso. As complicações inerentes a DRC impactam inclusive de maneira significativa na ingestão alimentar, fazendo com que os pacientes apresentem inúmeras carências e deficiências nutricionais, dentre elas a de ferro (ALICIC, R.Z. et al. 2017). Isso faz com que a anemia na DRC seja uma junção da anemia da doença crônica com a anemia ferropriva (NOCE et al. 2021). Somado a isso, complicações da DRC como a nefropatia diabética (ND) prejudicam ainda mais a produção renal de EPO, contribuindo positivamente para a deterioração da anemia.

Estima-se que aproximadamente 40% dos pacientes diabéticos são afetados por doenças renais (ANGELOUSI, et al. 2015). A diminuição da função renal e as citocinas pró-inflamatórias são os fatores mais importantes na determinação da redução dos níveis de

hemoglobina nestes pacientes. Além disso, a situação inflamatória ocasionada pela doença renal também interfere na absorção e mobilização intestinal de ferro (SOLIMAN, et al., 2017). No presente estudo, ao investigar a presença de associações entre anemia e risco de sarcopenia, por meio dos valores de HB e resultados do SARC FP, foi evidenciado que indivíduos portadores de anemia, teriam maiores chances de apresentarem SARC FP positivo (razão de chances 1,375). Porém, é válido destacar que questionários como SARC FP possuem limitações no rastreamento do risco de sarcopenia, visto que são considerados meios indiretos e pouco sensíveis quando comparados a rastreamento direto de sarcopenia por meio de força e função muscular e avaliação de massa muscular de maneira isolada (CRISTALDO, et al. 2021; GULCICEK S; SEYAHI N, 2023).

Outro fator relevante foi a raça autodeclarada, no presente estudo, a maioria se declarou pardo/negro, corroborando com resultados de outras regiões do estado e país, incluindo o litoral alagoano em que Maceió comumente os indivíduos se declaram pardos, como evidenciado no estudo de Caetano et al. (2022), em que 88,4% da amostra era composta por pardos e estudo de França e Silva (2022) em que 88,46% da amostra se autodeclarou pardos. Ao verificar associações entre cor autodeclarada e risco de sarcopenia, o presente estudo identificou que os indígenas/amarelos teriam grandes chances de apresentarem valores de SARC FP positivo (razão de chances 5.336) (tabela 2).

Apesar do número de idosos ter sido percentualmente maior, uma observação importante a ser realizada é que a população de adultos e idosos "em número" foi muito semelhante. E ainda, que o risco de sarcopenia foi elevado em ambos os grupos que não apresentaram diferença estatística ( $p < 0,05$ ). Isso pode demonstrar que os desfechos negativos pontuados anteriormente se sobrepuseram até mesmo aos efeitos do envelhecimento. A predominância de idosos na amostra, é semelhante ao observado nas capitais brasileiras e a importância da avaliação do risco de sarcopenia nesse público se dá ao passo que a presença de sarcopenia e DRC têm sido associadas a desfechos negativos em idosos, incluindo perfil inflamatório e biomarcadores de anemia (BOUSQUET-SANTOS et al., 2017; IBGE, 2022).

Segundo dados do Plano Estadual de Saúde (PES) 2020-2023, em Alagoas, observa-se uma forte tendência de aumento da proporção de idosos ao longo dos anos. No quesito internações, o PES evidencia que as taxas de internação pouco decresceram em Alagoas, passando de 65,30/10.000 habitantes em 2007 para 52,02/10.000 habitantes em 2016, e com moderada tendência decrescente. Ainda segundo o mesmo documento, observa-se uma forte tendência de aumento dessa proporção ao longo dos anos, sendo importante destacar que as taxas alagoanas estão aquém às observadas para o Nordeste e para o Brasil (ALAGOAS,

2022). De acordo com o censo de hemodiálise mais recente disponível, o de 2022, o número total de pacientes em hemodiálise no estado de Alagoas é de 608 ppm. A sarcopenia por ser uma condição prevalente, principalmente entre pacientes com DRC em hemodiálise, resulta em piores desfechos clínicos, incluindo pior qualidade de vida e maiores taxas de hospitalização e mortalidade, especialmente em idosos que fisiologicamente possuem fragilidade acentuada, acarretando custos elevados a saúde pública (PEREIRA et al. 2015).

A doença de base mais frequente no estudo, o DM que corrobora com resultados de estudos nacionais, como o de Nerbas (2023), em que na região nordeste prevaleceu o DM como principal doença de base de pacientes em HD e dados do Ministério da Saúde (2022) que aponta as maiores taxas de DM do Brasil encontradas nas Regiões Norte e Nordeste. Tendo destaque Alagoas, com 41,8% de mortalidade pela doença no ano de 2021, resultado superior inclusive à média nacional (26,8%) e ficando atrás apenas do Espírito Santo (68,5%). Por outro lado, os resultados do presente estudo diferem do observado por estudos realizados na capital Alagoana, Maceió, em que prevalece a HAS como principal fator etiológico Caetano (2022), Martins (2021), Santos et al. (2022), Lima et al (2022) e Lira et al (2022), que apresentaram elevada prevalência de HAS em suas amostras. Diferindo também do perfil nacional de pacientes em hemodiálise, em que há prevalência da HAS, segundo dados do Censo de Diálise mais recente, de 2022, a frequência de HAS, correspondendo a 33%, sendo a maior entre as comorbidades. Em adultos e idosos, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a diabetes mellitus (DM) são as principais responsáveis pela incidência da DRC (AKCHURIN, 2019).

Apesar de o DM e a HAS ter sua relação já conhecida com o sobrepeso e a obesidade e, este perfil antropométrico ter sido descrito em estudos brasileiros com este público (pegar refs na net de obesidade e hd, vc vai achar um monte) e na cidade de Maceió, como demonstrado por estudos como de Barbosa (2014), Albuquerque (2014), Soares (2020) e Caetano (2022), os dados apresentados nesse trabalho não acompanham esse perfil local. Por outro lado, corroboram com resultados de estudos nacionais específicos de outras cidades do nordeste, como os achados de Cavalcante (2013), em que a avaliação do estado nutricional de paciente submetidos à hemodiálise revelou IMC de eutrofia em 62,9%.

Achados recentes da literatura científica apontam que fatores como idade avançada, desnutrição e presença de anemia são fatores de risco associados para sarcopenia em pacientes com DRC, conforme evidenciado por estudo de Gulcicek e Seyahi (2023). Em pacientes com função renal moderadamente reduzida com DRC estágio 3B ou superior, como os em tratamento hemodialíticos, níveis baixos de hemoglobina e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) total

são comuns, mas o efeito da diminuição da função renal na sarcopenia pode ser maior do que a anemia e os níveis totais de CO<sub>2</sub>. Um estudo de coorte observacional conduzido por An et al (2021) mostrou que a anemia e quantidade total de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) foram importantes fatores relacionados para a sarcopenia em pacientes portadores de DRC. Além disso, existe uma associação entre a albumina sérica, anemia, uremia elevada e níveis de sarcopenia com base nos níveis da taxa de filtração glomerular. Em estudo conduzido por Gulcicek e Seyahi (2023), o nível médio de hemoglobina do grupo sarcopênico foi significativamente menor do que os de pacientes sem sarcopenia. Achados como esses, reforçam a importância de monitoramento contínuo nos centros de HD, uma vez que a anemia e microalbuminúria podem estar correlacionados com a quantidade de massa muscular desses pacientes.

A adequação da diálise também merece atenção especial no paciente portador de DRC e deve ser constantemente verificada nos serviços, visto que está associada a controle metabólico, clínico, nutricional e melhora da qualidade de vida dos pacientes, como demonstrado em estudo conduzido por Ifudu (2001), no qual foi constatada a importância da adequação de diálise na correção da anemia em pacientes portadores de DRC em estágio terminal e estudo de Malyszko et al (2016), que investigou a adequação dialítica por meio da mudança de dialisadores e controle de anemia, evidenciando efeito benéfico na redução da anemia, ao verificar o indicador KTV, que em nosso estudo apresentou-se adequado em 79,3% da amostra (as demais análises bioquímicas apresentadas no estudo são apresentadas na tabela 1)

O PRU, outro indicador de qualidade e adequabilidade dialítica, não apresentou significância estatística em nosso estudo quando associado ao risco de sarcopenia e a adequação deste marcador foi verificada em 56% da amostra. Estudos como o de Spolter et al (2007) mostraram associação mínima entre a adequação de diálise, o nível de hemoglobina e força muscular, ao analisar o PRU como marcador de adequação da eficiência em diálise de maneira isolada. He Q et al. (2020) realizaram trabalho em pacientes diabéticos com idade superior a cinquenta anos, estes apresentaram redução da qualidade muscular e massa muscular, características do processo sarcopênico, evidenciando a relação entre o DM e a sarcopenia. Adicionalmente, estudo de Hortegal et al (2020) apontam, ainda, a presença de DM, inadequação de CB e idade avançada, perfil característico da amostra do presente estudo, como fatores de risco para sarcopenia, explicitando ainda mais a importância das investigações realizadas.

#### **- Conclusão**

As associações realizadas indicaram maiores chances de pacientes em tratamento hemodialítico autodeclarados indígenas, com níveis de hemoglobina indicativos de anemia e com estado nutricional de desnutrição pelo IMC e pela CB possuem maiores chances de risco de sarcopenia, evidenciado pelo questionário SARC FP. Logo, o presente estudo indica a necessidade de estratégias e políticas públicas adequadas antes do avanço das comorbidades, levando a menor número de pacientes necessitando de terapias de substituição renal e diminuindo gastos públicos envolvendo o tratamento dos indivíduos, visto que o estado de Alagoas apresenta precária condição socioeconômica.

O fator socioeconômico é de grande relevância ao analisar os dados do presente estudo, visto que o perfil clínico de pacientes portadores de DRC em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas é formado predominantemente por idosos, sedentários, maioria diabéticos, autodeclarados pardos/negros e com baixos níveis de escolaridade, além de renda inferior a dois salários-mínimos. Perfil condizente com as limitações econômicas e baixos investimentos em políticas públicas do agreste Alagoano, o que dificulta a prevenção e controle na progressão de comorbidades. O estado nutricional geral predominante foi de eutrofia de acordo com o IMC, porém o IMC apresenta limitações importantes na identificação do estado nutricional, sustentadas pelos valores de CB e CP que apontaram presença de desnutrição que corrobora com risco de sarcopenia evidenciado pelos instrumentos utilizados. Levando em consideração que esse foi o primeiro estudo realizado com o público portador de DRC em HD no agreste alagoano, identifica-se a necessidade de mais estudos locais.

**- Agradecimentos (OPCIONAL)**

**- Conflito de interesses**

Declaro não estar submetido a qualquer tipo de conflito de interesse junto aos participantes ou a qualquer outro colaborador, direto ou indireto, para o desenvolvimento do projeto em questão. Declaro ainda que minha atuação como pesquisador é independente, autônoma e comprometida com o interesse precípua de defesa de direitos e a segurança dos participantes de pesquisa nos termos da Resolução 466/12 e demais diretrizes éticas em pesquisas envolvendo seres humanos.

**- Declaração de Financiamento**

Declaro que o estudo intitulado de “Níveis de hemoglobina e risco de sarcopenia em pacientes em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas”, cujos pesquisadores envolvidos são: “Andreza Silva; Juliana Santos; Samir Kassir”, terá a seguinte condição de financiamento: Recursos particulares dos pesquisadores.

- Referências
- Legendas das figuras
- Tabelas

**TABELA 1.** Caracterização socioeconômica, demográfica, clínica e associação com risco de sarcopenia de pacientes com doença renal crônica sob hemodiálise no Agreste de Alagoas, 2023.

<b>Característica/variável</b>	<b>n (%)</b>	<b>Com risco</b>	<b>Sem risco</b>	<b>Valor de p</b>
<b>IDADE</b>				
Adulto	133 (44,3%)	71 (53,4%)	62 (46,6%)	0,12
Idoso	167 (55,6%)	104 (62,3%)	63 (37,7%)	
<b>SEXO</b>				
Masculino	148 (49,3%)	82 (55,4%)	66 (44,6%)	0,34
Feminino	152 (50,6%)	93 (61,2%)	59 (38,8%)	
<b>RAÇA/COR</b>				
Branco	126 (42,0%)	72 (57,1%)	54 (42,9%)	0,25
Pardo/Preto	156 (52,0%)	87 (55,8%)	69 (44,2%)	0,13
Indígena/amarelo	18 (06,0%)	16 (88,9%)	02 (42,9%)	0,06
<b>ESCOLARIDADE</b>				
Analfabeto ou EF incompleto	178 (59,3%)	98 (55,1%)	80 (44,9%)	0,37
EF completo ou EM incompleto	116 (38,6%)	73 (62,9%)	43 (37,1%)	0,37
EM completo ou ES	06 (02,0%)	04 (66,7%)	02 (33,3%)	0,16
<b>RENDA FAMILIAR</b>				
Menos de 1 SM	128 (42,6%)	70 (54,7%)	58 (45,3%)	0,31

De 1 a 2 SM	148 (49,3%)	88 (59,5%)	60 (40,5%)	0,30
Mais de 2 SM	24 (08,0%)	17 (70,8%)	7 (29,2%)	0,14
<b>DM</b>				
Sim	206 (68,6%)	120 (58,3%)	86 (41,7%)	1,00
Não	94 (31,3%)	55 (58,5%)	39 (41,5%)	
<b>HAS</b>				
Sim	192 (64,0%)	117 (60,9%)	75 (39,1%)	
Não	108 (36,0%)	58 (53,7%)	50 (46,3%)	0,22
<b>GLOMERULOPATIA</b>				
Sim	48 (16,0%)	27 (56,3%)	21 (43,8%)	
Não	252 (84,0%)	148 (58,7%)	104 (41,3%)	0,75
<b>TEMPO DE DIÁLISE</b>				
Menos de 6 meses	75 (25,0%)	47 (62,7%)	28 (37,3%)	0,33
6 meses a 9 anos	122 (40,6%)	65 (53,3%)	57 (46,7%)	0,33
Mais de 9 anos	103 (34,3%)	63 (61,2%)	40 (38,8%)	0,95
<b>INTERNAMENTO NOS 3 ÚLTIMOS MESES</b>				
Sim	95 (31,6%)	63 (66,3%)	32 (33,7%)	
Não	205 (68,3%)	112 (54,6%)	93 (45,4%)	0,06
<b>SUP. DE FERRO NOS 3 ÚLTIMOS MESES</b>				
Sim	182 (60,6%)	118 (64,8%)	64 (35,2%)	
Não	118 (39,3%)	57 (48,3%)	61 (51,7%)	0,00
<b>USO DE ERITROPOETINA</b>				
Sim	109 (36,3%)	59 (54,1%)	50 (45,9%)	
Não	191 (63,6%)	116 (60,7%)	75 (39,3%)	0,27

**ATIVIDADE FÍSICA**

Sim	81 (27,0%)	47 (58,0%)	34 (42,0%)	
Não	219 (73,0%)	128 (58,4%)	91 (41,6%)	1,00

**PRU**

Adequado	168 (56,0%)	101 (60,1%)	67 (39,9%)	0,48
Inadequado	132 (44,0%)	74 (56,1%)	58 (43,9%)	

**KTV**

Adequado	238 (79,3%)	137 (57,6%)	101 (42,4%)	
Inadequado	62 (20,6%)	38 (61,3%)	24 (38,7%)	0,66

**HEMOGLOBINA**

Sem anemia	124 (41,3%)	66 (53,2%)	58 (46,8%)	0,15
Anemia	176 (58,6%)	109 (61,9%)	67 (38,1%)	

**FÓSFORO**

Adequado	189 (63,0%)	107 (56,6%)	82 (43,4%)	0,46
Inadequado	111 (37,0%)	68 (61,3%)	43 (38,7%)	

**POTÁSSIO**

Adequado	147 (49,0%)	84 (57,1%)	63 (42,9%)	0,72
Inadequado	153 (51,0%)	91 (59,5%)	62 (40,5%)	

**IMC**

Desnutrição	93 (31,0%)	62 (66,7%)	31 (33,3%)	0,13
Eutrofia	156 (52,0%)	84 (53,8%)	72 (46,2%)	0,13
Sobrepeso/obesidade	51 (17,0%)	29 (56,9%)	22 (43,1%)	0,14

**CB**

Desnutrição	180 (60,0%)	117 (65,0%)	63 (35,0%)	0,00
Eutrofia	96 (32,0%)	49 (51,0%)	47 (49,0%)	0,00
Sobrepeso/obesidade	24 (08,0%)	9 (37,5%)	15 (62,5%)	0,00
<b>CP</b>				
Desnutrição	190 (63,3%)	114 (60,0%)	76 (40,0%)	
Eutrofia	110 (36,6%)	61 (55,5%)	49 (44,5%)	0,46
<b>CC</b>				
Adequada	227 (75,6%)	135 (59,5%)	92 (40,5%)	
Elevada	73 (24,3%)	40 (54,8%)	33 (45,2%)	0,49

DM: Diabetes Mellitus; EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; PRU: Porcentagem de Redução da Ureia; IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; CP: Circunferência da Panturrilha; CC: Circunferência da Cintura.

**TABELA 2. Regressão logística binomial de pacientes com doença renal crônica sob hemodiálise no Agreste de Alagoas, 2023.**

Variável	Desvio		Z	OR	Limite inferior	Limite superior	Valor de P	VIF
	Estimativas	padrão						
<b>IDADE</b>								
Idoso - Adulto	0.352	0.253	1.394	1.422	0.867	2.334	0.163	1.01
<b>COR</b>								
Preto/pardo - Branco	-0.154	0.261	-0.590	0.857	0.515	1.429	0.555	1.02
Indígena - Branco	1.674	0.795	2.107	5.336	1.124	25.337	0.035	
<b>INTERNAMENTO</b>								
Sim - Não	0.255	0.280	0.911	1.290	0.746	2.233	0.362	1.02
<b>SUP. FERRO</b>								
Sim - Não	0.618	0.257	2.407	1.854	1.122	3.066	0.006	1.01
<b>IMC</b>								

Desnutrição - Eutrofia	0.608	0.294	2.068	1.836	1.032	3.266	0.039	1.05
Sobrepeso - Eutrofia	0.448	0.370	1.209	1.565	0.757	3.235	0.226	

**CB**

Desnutrição - Eutrofia	0.507	0.278	2.051	1.767	1.026	1.026	0.008	
Sobrepeso - Eutrofia	-0.448	0.511	-0.877	0.639	0.234	1.740	0.381	1.05

**HB**

Anemia - Sem anemia	0.318	0.256	1.243	1.375	0.832	2.271	1.243	1.01
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

---

Z: Escore Padrão (Z-score); OR: Rácio das Chances; CB: Circunferência do Braço; HB: Hemoglobina; IMC: Índice de Massa Corporal; VIF: Variável de Pressupostos de Colinearidade.

**Nota:** As estimativas representam o Log das Chances de "SARC.FP = 1" vs. "SARC.FP = 0.

**- Figuras****VIII. ANEXO (NORMAS DO PERIÓDICO)****Texto - Artigos Originais**

Manuscritos não publicados anteriormente que descrevem investigações clínicas, pré-clínicas, epidemiológicas, ensaios clínicos, observações clínicas e outras investigações relevantes que são baseadas em séries sólidas de doentes, métodos analíticos validados e avaliação estatística apropriada.

Os artigos originais devem seguir a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (se aplicável), Referências, Tabelas e Figuras. É exigido resumo estruturado.

- Palavras: máximo 4000 palavras (excluindo resumo, figuras e tabelas).
- Resumo: máximo 350 palavras.
- Figuras/Tabelas: máximo 6 . As figuras não deverão ser compostas por mais do que seis imagens cada uma.

Referências: máximo 50.

**7 CONCLUSÕES**

O perfil de pacientes portadores de DRC em tratamento hemodialítico no agreste de Alagoas indica predominância de idosos, sedentários, autodeclarados pardos/negros e com baixos níveis de escolaridade, além de renda inferior a dois salários-mínimos. As associações

realizadas no presente estudo indicaram maiores chances de pacientes em tratamento hemodialítico autodeclarados indígenas, com níveis de hemoglobina indicativos de anemia e com estado nutricional de desnutrição pelo IMC e pela CB possuem maiores chances de risco de sarcopenia, evidenciado pelo questionário SARC FP.

O fator socioeconômico é de grande relevância ao analisar os dados do presente estudo, visto que o estado de Alagoas possui limitações econômicas e baixos investimentos em políticas públicas, especialmente no agreste, o que dificulta a prevenção e controle na progressão de comorbidades. Os resultados evidenciaram prevalência de agravos como DM e HAS, destacando-se o DM, diferentemente do perfil observado em estudos com DRC na capital alagoana, Maceió. O estado nutricional geral predominante foi de eutrofia de acordo com o IMC, porém o IMC apresenta limitações importantes na identificação do estado nutricional, sustentadas pelos valores de CB e CP que apontaram presença de desnutrição que corrobora com risco de sarcopenia evidenciado pelos instrumentos utilizados.

Logo, o presente estudo indica a necessidade de estratégias e políticas públicas adequadas antes do avanço das comorbidades, levando a menor número de pacientes necessitando de terapias de substituição renal e diminuindo gastos públicos envolvendo o tratamento dos indivíduos, visto que o estado de Alagoas apresenta precária condição socioeconômica. Levando em consideração que esse foi o primeiro estudo realizado com o público portador de DRC em HD no agreste alagoano, identifica-se a necessidade de mais estudos locais.

## 8 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Devido a coleta de dados ser realizada com dados já de rotina dos serviços de hemodiálise, algumas limitações importantes merecem papel de destaque. Dentre elas, a ausência de alguns dados e marcadores bioquímicos que seriam importantes para enriquecer as análises, como marcadores inflamatórios e oxidativos. Além de ausência de equipamentos mais complexos para avaliação nutricional nos serviços.

A avaliação do risco de sarcopenia e sua associação com os níveis de hemoglobina nos pacientes em tratamento hemodialítico é de suma importância, visto que associam-se a desfechos negativos nesse público. Essa importância se dá ao passo que a presença de

sarcopenia e DRC têm sido associadas a alterações importantes no perfil inflamatório e clínico desses pacientes.

## REFERÊNCIAS

AKCHURIN, OM. Chronic Kidney Disease and Dietary Measures to Improve Outcomes. **Pediatric Clin North Am.** 2019; 66 (1): 247-267.

ADAIR, K.E; BOWDEN, R.G. Melhorando a Doença Renal Crônica Usando uma Dieta Vegetal à base de Alimentos Integrais. **Nutrients** 2020, 12, 1007

ALAGOAS, Secretaria Estadual de Saúde. Plano Estadual de Saúde 2020/2023. Maceió, AL, 2020. 358 p. Disponível em

<https://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/PES-2020-2023.pdf>

Obtido em 14/04/2022.

AMMIRATI, A. L. et al. Chronic Kidney Disease. **Rev Assoc Med Bras** (1992). 2020 Jan 13;66Suppl 1(Suppl 1):s03-s09.

AN, J. N KIM, J. K; LEE, H. S. Doença renal crônica em estágio avançado 3 é um fator de risco independente para sarcopenia, mas não para proteinúria: **Sci Rep**, 2021; 11; 18472

ANGELOUSI, A. *et al.* Anemia, um risco comum, mas muitas vezes não reconhecido em pacientes diabéticos: uma revisão. **Diabetes Metab.** 2015; 41 : 18–27

ANDREOLI M.C,C; TOTOLI, C. Peritoneal Dialysis. **Rev Assoc Med Bras** (1992). 2020 Jan 13;66. **Suppl 1(Suppl 1):s37-s44.** doi: 10.1590/1806-9282.66.S1.37.

ANDROGA, L. *et al.* Sarcopenia, obesity, and mortality in US adults with and without chronic kidney disease. **Kidney Int Rep.** 2017 Mar;2(2):201-211. doi: 10.1016/j.ekir.2016.10.008.

ALBUQUERQUE, F. C. A. Associação entre o estado nutricional e o gasto energético de mulheres moradoras de favelas, Maceió-AL. 2019. 69 f. **Dissertação (Mestrado em Nutrição)** – Faculdade de Nutrição, Programa de Pós Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

ALICIC, R.Z; ROONEY, M.T; TUTTLE, K.R. Diabetic Kidney Disease: Challenges, Progress, and Possibilities. **Clin J Am Soc Nephrol.** 2017 Dec 7;12(12):2032-2045.

BARBOSA, L. B. *et al.* Conhecimento nutricional, estado nutricional e consumo alimentar de hipertensos e/ou diabéticos. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 11, n. 6, pág. e18411628812, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.28812.

BARBOSA-SILVA , T. G. et al.Prevalence of sarcopenia among community dwelling elderly of a medium sized south american city: results of the study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, Heidelberg**, v. 7, n. 2, p. 136-143, 2015.

BABBITT, J. L; LIN, H.Y. Mecanismos de anemia em CKD. **J Am Soc Nephrol** 23: 1631–1634, 2012 22935483

BARCELLOS, F. C. *et al.* Efeitos do exercício em todo o espectro da doença renal crônica: uma revisão sistemática. **Clin Kidney J.** 2015; 8 :753–765

BATCHELOR, E. K. *et al.* Iron Deficiency in Chronic Kidney Disease: Updates on Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. **J Am Soc Nephrol.** 2020 Mar;31(3):456-468.

BEBERASHVILI, I. *et al.* Abdominal obesity in normal weight versus overweight and obese hemodialysis patients: Associations with nutrition, inflammation, muscle strength, and quality of life. **Nutrition.** 2019 Mar;59:7-13. doi: 10.1016/j.nut.2018.08.002.

BERNARDO, M. F. *et al.* Estado nutricional e qualidade de vida de pacientes em hemodiálise. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)** 2019;52(2):128-35

BOGACKA A, *et al.* Analysis of nutrition and nutritional status of haemodialysis patients. **Rocz Panstw Zakl Hig.** 2018;69(2):165-174. PMID: 29766695.

BORRELLI, S. *et al.* Manejo Atual da Hipercalemia em DRC Não Diálise: Estudo Longitudinal de Pacientes Recebendo Cuidados Nefrológicos Estáveis. **Nutrients** 2021,13, 942.

BLACKBURN, G. L; THORNTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **Med Clin North Am** 63(5):1103-1115, 1979

CABRAL, P. C. *et al.* Nutritional evaluation of patients on hemodialysis. **Rev. Nutr., Campinas**, 18(1):29-40, jan./fev., 2005

CAETANO, A. F. P. Atividade Física, Qualidade de Vida e Perfil Nutricional em Pacientes Renais Crônicos em Tratamento Conservador. 2022. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas, 2022.

CAETANO, A. F. P. *et al.* Estágios da doença renal crônica e suas associações com o nível de atividade física, qualidade de vida e perfil nutricional. **Bras Ativ Fís Saúde.** 2022;27:e. 0253

CAMPBELL, K. L. *et al.* Um estudo randomizado de restrição de sódio na função renal, volume de fluido e adipocinas em pacientes com DRC. **BMC Nefrol.** 2014 , 15 , 57.

CARRERO, J. *et al.* Prevalência global da perda de energia protéica na doença renal: uma meta-análise de estudos observacionais contemporâneos da Sociedade Internacional de Nutrição e Metabolismo Renal. **J Ren Nutr.**

CASTRO, M. C. M. 2001. Atualização em diálise: complicações agudas em hemodiálise. **J Bras Nefrol.** 2001; 23 (2): 108-13

CAVALCANTI TA, ARAÚJO FILHO JC, MARINHO PEM. Nível de Atividade Física e Sintomas Depressivos em Pacientes Submetidos à Hemodiálise: Um Estudo de Corte Transversal. **Fisio Pesq.** 2014; 21(20): 161-166.

CAVALCANTE, M. C. *et al.* Factors associated with the quality of life of adults subjected to hemodialysis in a city in northeast Brazil. **J Bras Nefrol.** 2013 Apr-Jun;35(2):79-86. English, Portuguese.

CECCONELLO L *et al.* Atividade física e qualidade de vida em indivíduos renais crônicos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia.** 2021: 11 (1): 125-134.

CRUZ-JENTOFT , A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, London, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CRISTALDO, *et al.* Rastreamento do risco de sarcopenia em adultos com 50 anos ou mais hospitalizados. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2021;24(2):e210016

CHEEMA, B. *et al.* Exercício progressivo para anabolismo na doença renal (PEAK): um estudo randomizado e controlado de treinamento de resistência durante a hemodiálise. **J Am Soc Nephrol.** maio de 2007; 18(5):1594-601.

CHEN, Y. *et al.* Obesity Management and Chronic Kidney Disease. **Semin Nephrol.** 2021 Jul;41(4):392-402.

DINU, M. *et al.* Dieta Mediterrânea e Múltiplos Resultados de Saúde: Uma Revisão Umbrella de Meta-Análises de Estudos Observacionais e Ensaio Randomizados. **EUR. J. Clin. nutr.** 2018 , 72 , 30–43.

FASELIS, C. *et al.* Microvascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. **Curr Vasc Pharmacol.** 2020;18(2):117-124

FRANÇA, K. M. S; SILVA, L. F. Alterações nos parâmetros bioquímicos de pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador com sobrepeso/obesidade. 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, 2022.

GADELHA, A. B. *et al.* Efeitos do treinamento de resistência pré-diálise na sarcopenia, perfil inflamatório e biomarcadores de anemia em pacientes idosos da comunidade com doença renal crônica: um estudo controlado randomizado. **Int Urol Nephrol** 53, 2137–2147 (2021).

GAFTER-GVILI, A. *et al.* Iron Deficiency Anemia in Chronic Kidney Disease. **Acta Haematol.** 2019;142(1):44-50.

GAITONDE D. Y. *et al.* Chronic Kidney Disease: Detection and Evaluation. **Am Fam Physician.** 2017 Dec 15;96(12):776-783

GONÇALVES, F. A. et al. Qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise ou diálise peritoneal: estudo comparativo em um serviço de referência de Curitiba – PR. **J BrasNefrol** 2015;37(4):467-474.

GAROFALO, C. *et al.* Efeito Preditivo da Ingestão de Sal na Sobrevivência de Pacientes e Renais em DRC Não Diálise: Análise de Risco Competitivo em Pacientes Mais Velhos versus Mais Jovens sob Cuidados de Nefrologia. **Nefrol. Discar. Transplante.** 2020 , gfaa252.

GULCICEK S; SEYAH N. Factors Associated with Sarcopenia in Patients with Chronic Kidney Disease: A Cross-Sectional Single-Center Study. **Med Sci Monit.** 2023 Apr 26;29:e939457. doi: 10.12659/MSM.939457.

GUTIÉRREZ, O. M. Aditivos Alimentares à Base de Sódio e Fósforo: Obstáculos Persistentes, mas Superáveis no Manejo da Nutrição na Doença Renal Crônica. **Adv. Disfunção Renal Crônica.** 2013 , 20 , 150–156.

HANSRIVIJIT, P. *et al.* Dieta mediterrânea e o risco de doença renal crônica: uma revisão sistemática e meta-análise. **Nefrologia** 2020 , 25 , 913–918.

HARA, H. *et al.* Protein Energy Wasting and Sarcopenia in Dialysis Patients. **Contrib Nephrol.** 2018;196:243-249.

HEADLEY, S. *et al.* The Blood Pressure Response to Acute and Chronic Exercise in Chronic Kidney Disease. **Neph (Carlton).** 2017;22:72-8.

HE, Q. *et al.* Metabolic and Nutritional Characteristics in Middle-Aged and Elderly Sarcopenia Patients with Type 2 Diabetes. **J Diabetes Res.** 2020 Nov 4;2020:6973469. doi: 10.1155/2020/6973469.

HOU Y-C. *et al.* Distúrbios ósseos minerais na doença renal crônica. **Nefrologia** 2018 , 23 , 88–94.

HORTEGAL, E. V. F. *et al.* Sarcopenia and inflammation in patients undergoing hemodialysis. **Nutr Hosp.** 2020 Aug 27;37(4):855-862. English. doi: 10.20960/nh.03068.

IFUDU O. Evidence that adequacy of dialysis modulates uremic anemia. **Nephron.** 2001 May;88(1):1-5. doi: 10.1159/000045951.

INQUÉRITO BRASILEIRO DE DIÁLISE CRÔNICA 2017. **Braz. J. Nephrol. (J. Bras. Nefrol.)** 2019;41(2):208-214

IZUMI, A; KITAMURA, M; IZAWA, K.P. Efeitos do treinamento físico no retardo da progressão da doença em pacientes com doença renal crônica: uma revisão da literatura. **Rev Ensaios clínicos recentes.** 2016; 11 :333–341.

IKIZLER, *et al.* KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. **Sou. J. Kidney Dis.** 2020 , 76 , S1–S107.

JACKSON, M. J. Regulação redox de respostas adaptativas no músculo esquelético à atividade contrátil . **Radic Livre. Biol. Med.** 47 , 1267-1275. 10.1016/j.freeradbiomed.2009.09.005

JOHN, A. Iron Deficiency and Other Hypoproliferative Anemias. Principles of Internal Medicine de Harrisons. In: In: Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jameson J, Loscalzo J, editores. 17ª ed. **McGraw-Hill: Estados Unidos da América;** 2008. pp. 628–635

JULIAN, G. S. *et al.* Cost of macrovascular complications in people with diabetes from a public healthcare perspective: a retrospective database study in Brazil. **Journal of Medical Economics**, 2020.

KALANTAR-ZADEH, K.; Fouque, D. Manejo Nutricional da Doença Renal Crônica. N. **Engl. J. Med.** 2017 , 377 , 1765-1776.

KALTSATOU, A. *et al.* Uremic myopathy: is oxidative stress implicated in muscle dysfunction in uremia?. **Front Physiol.** 2015 Mar 30;6:102.

KALANTAR-ZADEH K, *et al.* Chronic kidney disease. **Lancet.** 2021 Aug 28;398(10302):786-802. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00519-5.

KAYSEN, G. A. *et al.* Inflamação e redução da síntese de albumina associada ao declínio estável da albumina sérica em pacientes em hemodiálise. **Rim Int** . 65 , 1408-1415. 10.1111/j.1523-1755.2004.00520.

KEANE, W. F. *et al.* Avanços recentes no tratamento do diabetes tipo 2 e nefropatia: lições do estudo RE-NAAL. **Am J Kidney Dis.** 2003; 41 (3 Suplemento 1): S22 – S25

KELB BOUSQUET-SANTOS, *et al.* Nutritional status of individuals with chronic renal failure in hemodialysis in the Unified Health System. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(3):1189-1199, 2019

KOVESDY, C.P. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. **Kidney Int Suppl (2011)**. 2022 Apr;12(1):7-11.

KOVESDY, CP; KOPPLE, JD; KALANTAR-ZADEH, K. Gerenciamento da perda de energia protéica na doença renal crônica não dependente de diálise: reconciliando a baixa ingestão de proteínas com a terapia nutricional. **Sou. J. Clin. nutr.** 2013 , 97 , 1163-1177.

KLAFKE, A; DUNCAN B.B; ROSA R.S, *et al.* Mortalidade por complicações agudas do diabetes melito no Brasil, 2006-2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** 2014;23(3):455–462; doi: 10.5123/S1679- 49742014000300008.

KLEIN, J.C. *et al.* Impacto estrutural e funcional da oxidação de metionina direcionada ao local na miosina. **Biochemistry** 50, 2011, 10318–10327

LÁBIOS, P. *et al.* Vitamina D e Osteoporose na Doença Renal Crônica. **J. Nephrol.** 2017 , 30, 671–675.

LETELIER, C. E. M. *et al.* Pathophysiology of Diabetic Nephropathy: A Literature Review. **Medwave**, v. 17, n. 1, 2017.

LIM, P.S; CHEND, Y.M; WEI, Y. H. Aumento do dano oxidativo a lipídios e proteínas no músculo esquelético de pacientes urêmicos . **Radic Livre. res** . 36 , 295–301. 10.1080/10715760290019318

LIN, Y. C. *et al.* Update of pathophysiology and management of diabetic kidney disease. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 117, n. 8, p. 662–675, 2018.

LIRA, P. G. B. *et al.* Avaliação de marcadores inflamatórios em idosos renais crônicos com sobrepeso em fase não dialítica e suas implicações clínicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 58070-58081, 2022.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care** 21(1):55-67, 1994.

LOPES, J.M. *et al.* Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes renais crônicos em diálise. **Acta Paul Enferm.** V. 27, n. 3, p. 230-236, 2014.

MARTINS C, RIELLA MC. Nutrição e Hemodiálise. In: Riella MC, Martins C. **Nutrição e o rim**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.114-31.

MATTSON, D.L. Immune Mechanisms of Salt-Sensitive Hypertension and Renal End-Organ Damage. **Nat. Rev. Nephrol.** 2019 , 15 , 290–300.

MASSART, A. *et al.* Parâmetros bioquímicos após reposição de colecalciferol em hemodiálise: resultados do estudo randomizado VitaDial. *Sou. J. Kidney Dis.* 2014 , 64 , 696-705.

MALMSTROM, T. K. *et al.* SARC-F: uma pontuação de sintomas para prever pessoas com sarcopenia em risco para resultados funcionais. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, 2016; 7 :28 – 36.

MALYSZKO, J. *et al.* Effects of dialyzer reuse on dialysis adequacy, anemia control, erythropoieting-stimulating agents use and phosphate level. **Arch Med Sci.** 2016 Feb 1;12(1):219-21. doi: 10.5114/aoms.2016.57599. Epub 2016 Feb 2.

MOLFINO, A. *et al.* Efeito do aconselhamento e suporte nutricional intensivo nos resultados clínicos de pacientes em hemodiálise. (2012) **Nutrição** 28(10):1012–1015.

MOORTHI RN, Avin KG. Clinical relevance of sarcopenia in chronic kidney disease. **Curr Opin Nephrol Hypertens.** 2017 May;26(3):219-228.

MOON SJ, *et al.* Relação entre o estágio da doença renal crônica e a sarcopenia em coreanos com 40 anos ou mais usando as Pesquisas Nacionais de Saúde e Nutrição da Coreia (KNHANES IV-2, 3 e V-1, 2), 2008–2011. **PLoS One.** 2015; 10 :e0130740

MOREIRA, P.R; BARROS, E. Atualização em fisiologia e fisiopatologia renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. **J Bras Nefrol** 2000;22(1):201-208

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria de Vigilância em Saúde | 19 Volume 53 | N.º 45 | Dez. 2022

MUSSOI, T. D. Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: **Guanabara Kogan**, 2014.

NABER T, PUROHIT S. Chronic Kidney Disease: Role of Diet for a Reduction in the Severity of the Disease. **Nutrients**. 2021 Sep 19;13(9):3277. doi: 10.3390/nu13093277.

NOCE, A. *et al.* Uremic Sarcopenia and Its Possible Nutritional Approach. **Nutrients**. 2021 Jan 4;13(1):147. doi: 10.3390/nu13010147.

NHANES: Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. **J Amer Diet Assoc** 100:59-66, 2000. 21.

NIH - National Institutes of Health. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. **Amer J Clin Nutr** 64:524-532, 1996.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Physical status: the use and interpretation of antropometry. Genebra, 1995. 18.

PEREIRA, R. A. *et al.* Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. **Nephrol Dial Transplant**. 2015 Oct;30(10):1718-25.

PEÇANHA, A. *et al.* Obesity and survival in a national cohort of incident hemodialysis patients: An analysis of the Brazilian Dialysis Registry. **Hemodial Int**. 2023 Jun 1. doi: 10.1111/hdi.13099.

PSCHOWSKI, R. *et al.* Effects of dialysis modality on blood loss, bleeding complications and transfusion requirements in critically ill patients with dialysis-dependent acute renal failure. **Anaesth Intensive Care**. 2015 Nov;43(6):764-70.

RAPHAEL, K. L. Abordagens dietéticas para interromper a dieta da hipertensão (DASH) na doença renal crônica: devemos adotá-la? **Rim Int**. 2019,95, 1296–1298.

SABATINO, A. *et al.* Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? **J Nephrol**. 2021 Aug;34(4):1347-1372.

SABATINO, A. *et al.* Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. **Clin Nutr**. 2017 Jun;36(3):663-671.

SAMPAIO, L.R. *et al.* Avaliação bioquímica do estado nutricional. In: SAMPAIO, L.R., org. Avaliação nutricional [online]. Salvador: EDUFBA, 2012, pp. 49-72. **Sala de aula collection**. ISBN: 978-85-232-1874-4.

SARNAK, M. J. *et al.* KDOQI US commentary on the 2013 KDIGO Clinical Practice Guideline for Lipid Management in CKD. **Am J Kidney Dis.** 2015 Mar;65(3):354-66. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.10.005.

SAHA, M; ALLON, M. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis Emergencies. **Clin J Am Soc Nephrol.** 2017 Feb 7;12(2):357-369.

SESSO, R. C. *et al.* Brazilian Chronic Dialysis Survey 20. **Brazilian Chronic Dialysis Survey 2016**, v. 39, n. 3, p. 261–266, 2017.

SOARES, A. G. F; SILVA, C. L. A. C. Perfil alimentar, nutricional e de qualidade de vida de idosos participantes da Universidade Aberta à terceira idade em Maceió. 2023. 48 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição)** - Faculdade de Nutrição, Curso de Nutrição, Universidade Federal Alagoas, Maceió, 2020.

SOLIMAN, A. T. *et al.* Iron deficiency anemia and glucose metabolism. **Acta Biomed.** 2017 Apr 28;88(1):112-118.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA - SBN. **Censo de diálise (2022).**

STEVENS P.E; LEVIN, A.. Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group Members. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. **Ann Intern Med.** 2013 Jun 4;158(11):825-30

SANTOS, K. B. *et al.* Estado nutricional de portadores de doença renal crônica em hemodiálise no Sistema Único de Saúde. Rio de Janeiro, **Ciência Saúde Coletiva**, 2019.

SHERMAN, R. A.; METHA, O. Teor de Fósforo e Potássio em Produtos de Carne e Aves Aprimorados: Implicações para Pacientes que Fazem Diálise. **CJASN** 2009 , 4 , 1370–1373.

SPOLTER, *et al.* The relationship between dialysis performance measures: adequacy and anemia management. **Am J Kidney Dis.** 2007 Nov;50(5):774-81. doi: 10.1053/j.ajkd.2007.08.006.

NERBAS, F. B. *et al.* Hemodialysis in Brazil: differences across geographic regions regarding demographics, laboratory parameters and drug prescription. **Braz. J. Nephrol. (J. Bras. Nefrol.)** 2023,45(4):410-416

THOMÉ, F. S. *et al.* Brazilian chronic dialysis survey 2017. **J Bras Nefrol.** 2019;41(2):208-14  
Marinho AWGB, Penha AP, Silva MT, Galvão TF. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cad Saúde Colet.** 2017;25(3):379-88

VAN CRANENBROECK, A. H. *et al.* Efeito do treinamento aeróbico moderado na função endotelial e rigidez arterial nos estágios 3-4 da DRC: um estudo controlado randomizado. **Am J Kidney Dis.** 2015; 66 :285–296

VAIOS, V; GEORGIANOS, P. I; LIAKOPOULOS, V; AGARWAL, R. Assessment and Management of Hypertension among Patients on Peritoneal Dialysis. **Clin J Am Soc Nephrol.** 2019 Feb 7;14(2):297-305.

VOORA, S; ADEY, D. B. Management of Kidney Transplant Recipients by General Nephrologists: Core Curriculum 2019. **Am J Kidney Dis.** 2019 Jun;73(6):866-879. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.01.031.

WATANABE, R. Hipercalemia na Doença Renal Crônica. **Rev. Assoc. Médica Bras.** 2020 , 66 , 31–36 seg.

WATSON, E. L. *et al.* Treinamento progressivo de exercícios resistidos na DRC: um estudo de viabilidade. **Am J Kidney Dis.** 2015; 66 :249–257.

WATHANAVASIN, W. *et al.* Prevalence of Sarcopenia and Its Impact on Cardiovascular Events and Mortality among Dialysis Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients.** 2022 Sep 30;14(19):4077

WEBSTER, A. C. *et al.* Chronic Kidney Disease. **The Lancet**, v. 389, n. 10075, p. 1238–1252, 2017.

WILKINSON, *et al.* Association of sarcopenia with mortality and end-stage renal disease in those with chronic kidney disease: a UK Biobank study. **J Cachexia Sarcopenia Muscle.** 2021 Jun;12(3):586-598.

ZIOLKOWSKI, S. L. *et al.* Relative sarcopenia and mortality and the modifying effects of chronic kidney disease and adiposity. **J Cachexia Sarcopenia Muscle.** 2019 Apr;10(2):338-346.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### 1.1 DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS

NOME: \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_ TELEFONE: \_\_\_\_\_ SEXO: M( ) F( )

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_\_ IDADE: ( ) Adulto(a) ( ) Idoso(a)

**ESCOLARIDADE:** Analfabeto(a) ou ensino fundamental incompleto ( ) Ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo ou ensino superior **COR/ETNIA?** ( ) Preto/parda(a) ( ) Branco(a) ( ) Indígena/Amarelo(a)

**ESTADO CIVIL:** ( ) Solteiro(a)/ Divorciado/ Viúvo (a) ( ) Casado/União Estável

**CRENÇA RELIGIOSA:** ( ) Sim ( ) Não

**MORADIA:** ( ) Moradia própria ( ) Alugada

**TIPO DE MORADIA:** ( ) Própria ( ) Cedida/ Por quem? \_\_\_\_\_ ( ) Alugada ou ( ) Financiada

**RENDA MENSAL:** ( ) Menos de 1 SM ( ) De 1 a 2 SM ( ) Mais de 2 SM

**PROGRAMAS SOCIAIS:** Sua família participa de algum Programa do Governo Federal, Estadual, Municipal, recebe algum benefício social (ex. Bolsa família, renda para viver melhor etc.) ou possui o Cadastro Único? ( ) Não ( ) Sim

**FILHOS:** ( ) Sim ( ) Não

**Em caso afirmativo. Quantos filhos você tem?** \_\_\_\_\_

### 1.3 DADOS CLÍNICOS

**PRESENÇA DE COMORBIDADES:** Diabetes ( ) HAS ( ) DCV ( ) Câncer ( )  
Dislipidemias ( )

**TEMPO DE INSERÇÃO NO PROGRAMA DE DIÁLISE:** Menos de 3 meses ( ) Mais de 3 meses ( ) Mais de 6 meses ( ) Mais de 1 ano ( ) Mais de 10 anos ( )

**INTERNAMENTO NOS ÚLTIMOS 3 MESES :** Sim ( ) Não ( )

**DOENÇA DE BASE:** HAS ( ) DM ( ) Glomerulopatia ( ) OUTRA \_\_\_\_\_

**SUPLEMENTOS DE FERRO NOS ÚLTIMOS 3 MESES :** Sim ( ) Não ( )

**QUEIXAS FREQUENTES:** Dores de cabeça ( ) Fraqueza/cansaço/indisposição ( )  
Constipação ( ) Insônia ( ) Cabelos caindo ( ) Unhas fracas

**ATIVIDADE FÍSICA - SEDENTÁRIO(A):** Sim ( ) Não ( )

**HÁBITOS DE VIDA:** Etilismo Sim ( ) Não ( ) / Tabagismo Sim ( ) Não ( )

### 1.4 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

PESO	ALTURA	CB	CP	CC	%CB	IMC	Class. IMC	Class. %CB	Class. CP

CB: Circunferência do braço / CP: Circunferência da panturrilha / %CB: Adequação CB/

IMC: Índice de massa corporal

### 1.5 DADOS LABORATORIAIS

HT	HB	PC R	Ferr o	Ferr itina	IS T	CTL F	Kt/ v	Urei a pré	Ureia pós	Potá ssio	Fósf oro	Creat inina	Sód io	PT H	Ca

HT: hematócrito / HB: Hemoglobina / IST: Índice de saturação de transferrina / CTF:

Capacidade total de ligação do ferro / Kt/v: adequação da diálise

**EM USO DE ERITROPOETINA?** Sim ( ) Não ( )

## APÊNDICE B

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

### Quadro 1 – Questionário do SARC-F

COMPONENTE	PERGUNTA	PONTUAÇÃO
Força	O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Ajuda para caminhar	O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Levantar da cadeira	O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Subir escadas	O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Quedas	Quantas vezes você caiu no último ano?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2

#### Somatório (0-10 pontos)

**0-5:** sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica).

**6-10:** sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa).

### Quadro 2 – Questionário do SARC-F + CC (SARC-FP)

COMPONENTE	PERGUNTA	PONTUAÇÃO
Força	O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Ajuda para caminhar	O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Levantar da cadeira	O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Subir escadas	O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Quedas	Quantas vezes você caiu no último ano?	( ) Nenhuma = 0 ( ) Alguma = 1 ( ) Muita, ou não consegue = 2
Panturrilha	Meça a circunferência da panturrilha direita exposta do(a) paciente em pé, com as pernas relaxadas e pés afastados a 20cm do outro	Mulheres: > 33 cm.....0 < ou igual a 33.....10 Homens: > 34 cm.....0 < 34 cm.....10

**Somatório (0-20 pontos)**

**0-10:** sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica).

**11-20:** sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa).

**APÊNDICE C**

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

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa NÍVEIS DE HEMOGLOBINA E RISCO DE SARCOPENIA DE PACIENTES EM TRATAMENTO HEMODIALÍTICO NO AGRESTE DE ALAGOAS, dos pesquisadores Samir Buainain Kassar, Andreza Ferreira da Silva e

Juliana Célia de Farias Santos. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina a verificar a associação entre o risco de sarcopenia e níveis de hemoglobina de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento hemodialítico.

2. A importância da avaliação do risco de sarcopenia nesse público se dá ao passo que a presença de sarcopenia e DRC têm sido associadas a desfechos negativos em idosos, incluindo perfil inflamatório e biomarcadores de anemia. Segundo dados do Plano Estadual de Saúde (PES) 2020-2023, em Alagoas, observa-se uma forte tendência de aumento da proporção de idosos ao longo dos anos. No quesito internações, o PES evidencia que as taxas de internação pouco decresceram em Alagoas, passando de 65,30/10.000 habitantes em 2007 para 52,02/10.000 habitantes em 2016, e com moderada tendência decrescente. Ainda segundo o mesmo documento, observa-se uma forte tendência de aumento dessa proporção ao longo dos anos, sendo importante destacar que as taxas alagoanas estão aquém às observadas para o Nordeste e para o Brasil. A sarcopenia por ser uma condição prevalente, principalmente entre pacientes com DRC em hemodiálise, resulta em piores desfechos clínicos, incluindo pior qualidade de vida e maiores taxas de hospitalização e mortalidade. Por meio da avaliação dos níveis de HB é possível identificar, avaliar e sugerir que pacientes portadores de DRC em diálise podem apresentar maior risco de desenvolver a sarcopenia. Visto que, a HB é uma proteína de transformação metabólica lenta e sua diminuição ocorre mais tardiamente na depleção protéica. Somado a isso, levando em consideração que a deficiência de ferro e a anemia são achados frequentes nesse público, são necessários estudos que avaliem a relação entre esses achados e os desfechos nutricionais encontrados.

3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes:

- Caracterizar o perfil socioeconômico, demográfico e clínico da população estudada;
- Avaliar biomarcadores de controle glicêmico, perfil lipídico, função renal, microelementos na população estudada;
- Mensurar o hemograma na população estudada;
- Avaliar a adequacidade de diálise na população estudada;
- Avaliar o estado nutricional na população de estudada;
- Identificar o risco de sarcopenia, a partir da aplicação dos questionários SARC-F e SARC-FP
- Associar os níveis de hemoglobina com o risco de sarcopenia;
- Associar os níveis de hemoglobina com o estado nutricional;
- Associar a adequacidade da diálise com o risco de sarcopenia e com a anemia;

4. A coleta de dados começará para mês compatível com os prazos de tramitação deste CEP e terminará em abril de 2023

5. O estudo será feito da seguinte maneira: será realizado em duas etapas: a primeira consiste na coleta de dados em prontuários, seguido da aplicação de questionários socioeconômicos; avaliação nutricional, aplicação dos instrumentos: SARC-F (*simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia*) e SARC-FP.

6. A sua participação será nas seguintes etapas:

- Entrevista para aplicação de questionários;
- Avaliação nutricional

7. Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental dos participantes são mínimos. O participante poderá se sentir constrangido no momento da aplicação dos formulários e na avaliação da composição corporal, no entanto, ambas as etapas serão realizadas em um ambiente calmo e seguro para que o participante se sinta confortável.

8. Os benefícios da pesquisa são diversos, visto que será possível avaliar vários aspectos clínicos e suas relações, que podem influenciar diretamente na morbimortalidade de pacientes em diálise. Sendo assim, ter conhecimento sobre essas circunstâncias, de alguma maneira pode proporcionar condições importantes para melhoria da qualidade de vida desse grupo de pacientes.

9. Você poderá contar com a seguinte assistência: assistência dos hospitais em que os centros de hemodiálise estão inseridos, sendo responsável(is) por ela : Hospital Regional Santa Rita e Núcleo de Hemodiálise Antonia Barreto.

10. O participante do estudo será informado(a) do resultado final do projeto, bem como obterá retorno dos resultados da pesquisa, assim que este chegar a sua fase final. Isso se dará por meio de publicização dos resultados sob forma de relatórios disponíveis nas instituições hospitalares participantes da pesquisa, garantindo sigilo e privacidade dos participantes durante esta etapa. Sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

12. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

13. Em havendo despesas, estas serão de inteira responsabilidade do pesquisador no que pertine o ressarcimento

14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.

15. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu ....., tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

**Endereço d(os,as) responsável(eis) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):**

Instituição: Faculdade Medicina da Universidade Federal de Alagoas  
 Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Tabuleiro do Martins, AL, 57072-900  
 Complemento: -  
 Cidade/CEP: Maceió/AL - 57072-900  
 Telefone:  
 Ponto de referência: -

**Contato de urgência:** Sr(a). Andreza Ferreira da Silva

Endereço:  
 Complemento:  
 Cidade/CEP:  
 Telefone:  
 Ponto de referência:

**ATENÇÃO:** *O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:*

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas  
 Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões,  
 Cidade Universitária  
 Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.  
 E-mail: [comitedeeticaufal@gmail.com](mailto:comitedeeticaufal@gmail.com)

Maceió, 16 de agosto de 2022

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a)	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

ou responsável legal e rubricar as demais folhas	
---	--

## ANEXO

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.704.399

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1985035.pdf	14/09/2022 16:52:27		Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.pdf	14/09/2022 16:52:10	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA2.pdf	14/09/2022 16:50:42	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO2.pdf	14/09/2022 16:49:41	ANDREZA FERREIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPARAENVIAR.docx	14/09/2022 16:40:50	ANDREZA FERREIRA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoassinadaalterada.pdf	14/09/2022 16:38:22	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPARAENVIAR.pdf	16/08/2022 16:59:39	ANDREZA FERREIRA DA SILVA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	16/08/2022 16:48:49	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAOJULIANA.pdf	16/08/2022 16:46:23	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAOANDREZA.pdf	16/08/2022 16:45:38	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO SAMIR.pdf	16/08/2022 16:44:54	ANDREZA FERREIRA DA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO2.pdf	16/08/2022 16:33:43	ANDREZA FERREIRA DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO1.pdf	16/08/2022 16:33:27	ANDREZA FERREIRA DA SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não