



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

NAHARA OLIVEIRA LIMA DA SILVA DINIZ

**ÂNGULO DE FASE COMO PREDITOR DE DESNUTRIÇÃO E FATORES  
ASSOCIADOS EM PESSOAS IDOSAS HOSPITALIZADAS**

**RECIFE  
2024**

NAHARA OLIVEIRA LIMA DA SILVA DINIZ

**ÂNGULO DE FASE COMO PREDITOR DE DESNUTRIÇÃO E FATORES  
ASSOCIADOS EM PESSOAS IDOSAS HOSPITALIZADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Nutrição. Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Ilma Kruze Grande de Arruda

Co-orientadora: Dr<sup>a</sup> Maria da Conceição Chaves de Lemos

RECIFE

2024

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária: Kyria Macedo, CRB4 1693

D585a	<p>Diniz, Nahará Oliveira Lima da Silva Ângulo de fase como preditor de desnutrição e fatores associados em pessoas idosas hospitalizadas / Nahará Oliveira Lima da Silva Diniz. – 2024. 54 f. : il., tab.</p> <p>Orientadora: Ilma Kruze Grande de Arruda. Coorientadora: Maria da Conceição Chaves de Lemos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Recife, 2024.</p> <p>Inclui referências, apêndices e anexos.</p> <p>1. Inquéritos Nutricionais. 2. Idoso. 3. Hospitalização. 4. Desnutrição. 5. Impedância Elétrica. 6. Serviço Hospitalar de Nutrição. I. Arruda, Ilma Kruze Grande de (orientadora). II. Lemos, Maria da Conceição Chaves de (coorientadora). III. Título.</p> <p>612.3 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2024 - 136)</p>
-------	--

**NAHARA OLIVEIRA LIMA DA SILVA DINIZ**

**ÂNGULO DE FASE COMO PREDITOR DE DESNUTRIÇÃO E FATORES  
ASSOCIADOS EM PESSOAS IDOSAS HOSPITALIZADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, na área de concentração Nutrição em Saúde Pública, como requisito para obtenção do título de Mestre(a) em Nutrição.

Aprovado em: 28/ 02/ 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilma Kruze Grande de Arruda (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

Prof. Dr. Juliana Souza Oliveira (Examinador Interno)  
Centro Acadêmico de Vitória – CAV/UFPE

---

Prof. Dr. Mellina Neyla de Lima Albuquerque (Examinador Externo)  
Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/EBSERH

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro e mais importante lugar, agradeço a Deus pela bênção que me concedeu ao ser aprovada e ter chegado até aqui. É um percurso longo e muitas vezes difícil. Se não fosse a mão de Deus eu não conseguiria. À Ele toda honra e glória.

Aos meus pais, Marcílio e Lídia, pela criação, incentivo e dedicação em me oferecer sempre o melhor. Eu sou hoje uma pequena parcela dos seres humanos incríveis que vocês são e por isso nunca desisti dos meus objetivos, exatamente como vocês me ensinaram. À minha irmã, Victória, pelo companheirismo e amizade de sempre. Obrigada por ter escutado meus ensaios e explicações e por ter estado presente.

Ao meu marido, Ivan, pelo apoio, força e por ter dividido essa jornada durante os momentos felizes e tristes. Sua fé em mim foi a maior energia que eu poderia ter para hoje estar aqui.

À minha orientadora, pelo ensino e conhecimento compartilhado. À minha coorientadora, que já me acompanha há alguns anos e tem sido de suma importância na construção da minha vida acadêmica.

Ao meu amigo, Jarson, pela parceria, companheirismo e por toda ajuda que me ofereceu durante os momentos de incertezas. Aprendi muito com você e serei eternamente grata por tudo.

Se cheguei até aqui, não foi só, e todos vocês também são parte disso. Meu muito obrigada.

“Porque dele, e por ele, e para ele, são todas coisas”.  
Romanos 11:36.

## RESUMO

Analisar o ângulo de fase padronizado como preditor da desnutrição seus e fatores associados em pessoas idosas hospitalizadas. Estudo transversal, realizado com pessoas idosas internadas em enfermarias de um hospital público universitário do Nordeste do Brasil no período de maio a outubro de 2021. O ângulo de fase foi obtido por meio da bioimpedância elétrica e sua padronização foi realizada a partir do desvio padrão referente a faixa etária e ao sexo do indivíduo. Foram avaliados o índice de massa corporal, o índice de massa muscular esquelética apendicular e a força de preensão palmar como variável antropométrica. A variável clínica foi composta pelas medicações em uso e presença de comorbidades. Além disso foi avaliado a idade, sexo, escolaridade, situação conjugal, renda per capita, o hábito de fumar, o consumo de bebida alcoólica e a prática de atividade física. Os dados foram tabulados pelo programa Excel (versão 2310 Build 16.0.16924.20054) e analisados pelo programa SPSS (versão 13.0). Foi utilizado o teste qui quadrado e a Razão de Prevalência, considerando um  $p < 0,05$ . A desnutrição variou de acordo com o instrumento de avaliação, sendo mais frequente quando avaliada pelo ângulo de fase padronizado. O ângulo de fase padronizado mostrou-se associado ao índice de massa muscular esquelética apendicular. Os indivíduos com massa muscular reduzida tiveram 1,44 vezes mais frequência de ângulo de fase reduzido. Houve associação do ângulo de fase padronizado com o sexo ( $p < 0,001$ ) e com a pressão arterial ( $p < 0,05$ ). Foi observado uma associação limítrofe do ângulo de fase padronizado com o diabetes mellitus. Não foi possível observar correlação do ângulo de fase padronizado com as demais variáveis estudadas. O ângulo de fase mostrou-se como uma ferramenta importante na avaliação e acompanhamento da desnutrição em ambiente hospitalar. Seu poder preditivo foi capaz de identificar a desnutrição mesmo em indivíduos considerados não desnutridos por ferramentas comumente utilizadas na avaliação nutricional. Sendo assim, sua implantação como ferramenta de rotina hospitalar promoveria um melhor cuidado nutricional na pessoa idosa, no que diz respeito à desnutrição e seus determinantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** avaliação nutricional; pessoa idosa; impedância elétrica; serviço hospitalar de nutrição.

## ABSTRACT

To analyze the standardized phase angle as a predictor of malnutrition and associated factors in hospitalized elderly people. Cross-sectional study, carried out with elderly people hospitalized in wards of a public university hospital in the Northeast of Brazil from May to October 2021. The phase angle was obtained through electrical bioimpedance, and its standardization was carried out based on the deviation standard referring to the individual's age group and sex. Body mass index, appendicular skeletal muscle mass index and handgrip strength were evaluated as anthropometric variables. The clinical variable was composed of medications in use and presence of comorbidities. In addition, age, sex, education, marital status, per capita income, smoking habit, alcohol consumption and physical activity were assessed. The data were tabulated using the Excel program (version 2310 Build 16.0.16924.20054) and analyzed using the SPSS program (version 13.0). The chi-square test and the Prevalence Ratio were used, considering a  $p < 0.05$ . Malnutrition varied according to the assessment instrument, being more frequent when assessed using the standardized phase angle. The standardized phase angle was associated with the appendicular skeletal muscle mass index. Individuals with reduced muscle mass had 1.44 times more frequency of reduced phase angle. There was an association between the standardized phase angle and gender ( $p < 0.001$ ) and blood pressure ( $p < 0.05$ ). A borderline association of standardized phase angle with diabetes mellitus was observed. It was not possible to observe a correlation between the standardized phase angle and the other variables studied. The phase angle proved to be an important tool in the assessment and monitoring of malnutrition in a hospital environment. Its predictive power was able to identify malnutrition even in those individuals considered not malnourished by tools commonly used in nutritional assessment. Therefore, its implementation as a routine hospital tool would promote better nutritional care in the elderly, about malnutrition and its determinants.

**KEYWORDS:** nutrition assessment; aged; electric impedance; hospital.

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Características do envelhecimento segundo Zhang et al (2022).....14;
- Quadro 2** – Valores médios do ângulo de fase de acordo com o sexo e faixa etária.....26;
- Quadro 3** – Classificação das variáveis categóricas sociodemográficas.....27.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 –** Estado nutricional de pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.....31;
- Tabela 2 –** Associação do ângulo de fase padronizado com variáveis antropométricas e de composição corporal em pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.....32;
- Tabela 3 –** Fatores associados ao reduzido ângulo de fase padronizado em pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.....33;
- Tabela 4 –** Correlação entre o ângulo de fase padronizado e as variáveis demográficas e nutricionais de pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.....34.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASG	Avaliação Subjetiva Global
AF	Ângulo de Fase
AFM	Ângulo de Fase Médio
AFO	Ângulo de Fase Obtido
BIA	Bioimpedância Elétrica
DEXA	Absorimetria de raios-x de dupla energia
DP	Desvio Padrão
EROS	Espécies Reativas de Oxigênio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IC 95%	Intervalo de Confiança de 95%
IMC	Índice de Massa Muscular
IMMEA	Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
R	Resistência
XC	Reatância

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
2	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
2.1	ENVELHECIMENTO PUPULACIONAL.....	14
2.2	DESNUTRIÇÃO EM IDOSOS.....	16
2.2.1	<b>Avaliação nutricional</b> .....	17
2.2.2	<b>Ângulo de fase Padronizado</b> .....	19
3	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	21
4	<b>PERGUNTA CONDUTORA</b> .....	22
5	<b>HIPÓTESE</b> .....	23
6	<b>OBJETIVOS</b> .....	24
6.1	OBJETIVO GERAL.....	24
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	24
7	<b>METODOLOGIA</b> .....	25
7.1	DESENHO, POPULAÇÃO, LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO .....	25
7.2	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	25
7.2.1	<b>Inclusão:</b> .....	25
7.2.2	<b>Exclusão:</b> .....	25
7.3	TAMANHO AMOSTRAL.....	26
7.4	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	26
7.4.1	<b>Variável dependente</b> .....	26
7.4.1.1	Ângulo de fase padronizado.....	26
7.4.2	<b>Variáveis independentes</b> .....	27
7.4.2.1	Variável clínica.....	27
7.4.2.2	Variável sociodemográfica.....	27
7.4.2.3	Variável de estilo de vida.....	27
7.4.2.4	Variável antropométrica.....	28
7.4.2.5	Análise estatística.....	29
8	<b>CONSIDERAÇÕES ÉTICAS</b> .....	30
9	<b>RESULTADOS</b> .....	31
10	<b>DISCUSSÃO</b> .....	34
11	<b>CONCLUSÃO</b> .....	39
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
	<b>APÊNCICE A - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE DO PESQUISADOR</b> .....	47

<b>APÊNDICE B - REQUERIMENTO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO A – TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO B – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO D - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA.....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A América Latina vem transitando por uma das maiores velocidades de envelhecimento do mundo. Estima-se que até 2030 o número de pessoas idosas superará o de crianças e adolescentes latino-americanos (VEGA; MORSECH, 2021). O Brasil vem ganhando destaque dentre os países das américas por seu processo de envelhecimento.

No ano de 2022, cerca de 16% da população total era composta por pessoas idosas. Esse percentual tende a dobrar nas próximas décadas, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) (IBGE, 2019). Conforme o último censo do IBGE, o Nordeste é a segunda região mais jovem do país (IBGE, 2022).

Apesar do aumento nos anos de vida da população ser irrefutável, ainda não é possível afirmar que as pessoas idosas estão livres de doenças. O envelhecimento saudável, nesse caso, deve garantir um viver bem, potencializando a capacidade funcional da pessoa idosa (VEGA; MORSECH, 2021).

Somado ao processo de envelhecimento, a hospitalização pode ocasionar prejuízos à saúde, como a fraqueza, dependência física e funcional (RODRIGUES et al, 2022). Acrescido aos problemas clínicos, as pessoas idosas hospitalizadas podem sofrer também com problemas nutricionais, causados pela má ingestão de nutrientes. Esse cenário é determinante para a instalação do quadro de desnutrição (VOLKERT et al, 2019).

Sabendo do impacto que a desnutrição tem sobre a saúde da pessoa idosa quando hospitalizada (DENT et al, 2019; EGLSEER, 2020), a determinação e o acompanhamento do estado nutricional desses indivíduos são essenciais para sinalizar a necessidade de intervenções que corrijam e mantenham a saúde nutricional.

Nesse sentido, alguns instrumentos podem ser utilizados para acompanhar o estado nutricional das pessoas idosas enquanto hospitalizadas. O Ângulo de Fase (AF), derivado da Bioimpedância Elétrica (BIA), é um indicador de estado nutricional que pode ser aplicado à beira leito em diferentes condições de saúde (KUBO, 2022).

A avaliação pelo AF é feita a partir de estimativas da integridade e qualidade celular por meio de correntes elétricas que permeiam o corpo. Esse novo conceito de

avaliação é comparado a exames que utilizam como técnicas o registro de atividades de órgãos, como o cérebro e o coração. Dessa forma, muito recentemente, a avaliação pelo AF é chamada de eletrograma celular (BELLIDO, 2023).

Devido às influências causadas pela idade, sexo e Índice de Massa Muscular (IMC), foi desenvolvida a padronização do AF, normalizando valores de referência estratificados por idade e sexo. A partir desses novos achados, o Ângulo de Fase Padronizado (AFP) é descrito na literatura como um bom instrumento de avaliação nutricional (PLAYER, 2019; PESSOA, 2019; BELLIDO, 2023).

Quando comparado com outros instrumentos de avaliação nutricional, como o IMC e as circunferências corporais, o AFP é visto como um marcador de estado nutricional capaz de identificar de forma precoce o aparecimento da desnutrição entre a população idosa hospitalizada (KUBO, 2021; JIANG, 2022).

Considerando a importância de identificar o estado nutricional de pessoas idosas hospitalizadas, o rastreamento precoce da desnutrição é essencialmente entendido como uma forma de prevenir complicações decorrentes dessa condição, como o aumento no tempo de internação, desenvolvimento de infecções, incapacidades e morte (DENT et al, 2019; EGLSEER, 2020; UEMURA, 2020).

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 ENVELHECIMENTO PUPULACIONAL

Ao longo dos anos o conceito do envelhecimento foi mudando conforme se descobria sobre esse processo multifatorial. A OMS (2002) define como pessoa idosa indivíduos com 60 anos ou mais em países de baixa e média renda e 65 anos ou mais em países de alta renda.

O envelhecimento é visto como “um fator biológico, natural da vida, constituindo um processo complexo e dinâmico que ocorre das mais variadas formas a partir do modo de vida dos indivíduos, com mudanças morfológicas e funcionais que variam de indivíduo para indivíduo e, principalmente, a visão individual e social sobre o processo de envelhecer” (DARDENGO, 2019).

A senescência celular foi descrita pela primeira vez por Leonard Hayflick e Paul Moorhead no ano de 1961 e é definida como a perda da capacidade proliferativa das células, mesmo sob estímulo mitocondrial (ZHANG et al, 2022). Sabe-se que a senescência celular é apenas uma das características do envelhecimento, como mostra o quadro abaixo.

**Quadro 1.** Características do envelhecimento segundo Zhang et al (2022).

<b>Características do envelhecimento</b>	
Senescência celular	Perda de proteases
Instabilidade genômica	Desregulação de nutrientes
Desgastes de telômeros	Disfunção mitocondrial
Alterações epigenéticas	Exaustão e alteração celular

ZHANG et al (2022).

A ação de fatores intrínsecos e extrínsecos sobre uma célula normal é o que promove o seu envelhecimento. Partindo daí, a célula pode se comportar de duas diferentes maneiras: 1 – crescimento, proteção e reparação; e 2 – envelhecendo e desenvolvendo doenças relacionadas à idade. A segunda via de comportamento celular é conhecida como senilidade (ZHANG et al, 2022).

Devido à característica subjetiva e individual do envelhecimento, a determinação exata de quando esse momento se inicia é difícil de ser definida. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu que em países desenvolvidos,

são idosos aqueles indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos, e em países em desenvolvimento pessoas com 60 anos ou mais (OMS, 2002).

Do ponto de vista demográfico, entende-se como envelhecimento populacional o aumento da população idosa em relação à população total do país. Segundo os dados do IBGE, a população brasileira presenciou um aumento de 18% no número de idosos entre os anos de 2012 e 2017. Até 2030 espera-se que o número de pessoas idosas ultrapasse o de jovens com menos de 15 anos nos países das américas (PARADELLA, 2018).

Além do crescimento do total de pessoas idosas, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) chama atenção para a velocidade com que esses números vêm aumentando. A OPAS prevê que um a cada quatro latino-americanos tenham mais que 60 anos até 2050 (VEGA; MORSCH, 2021). A diminuição da taxa de fecundidade e o aumento da expectativa de vida devido a melhora das condições de saúde são os principais responsáveis por essa mudança demográfica (PARADELLA, 2018).

O Brasil conta com mais de 28 milhões de pessoas idosas ( $\geq 60$  anos), o que representa 13% da população. Esses números tendem a dobrar nos próximos anos baseado no aumento da expectativa de vida da população, que hoje é de 72,8 anos para homens e 79,9 anos para as mulheres (VEGA; MORSCH, 2021). Essa transição demográfica vivenciada pelo país sinaliza um alerta para a saúde geral e nutricional dos indivíduos idosos. Considera-se que os principais fatores determinantes para a desnutrição entre os idosos são as alterações fisiológicas decorrentes da idade avançada, o estado civil e mal funcionamento físico (CORISH, 2019).

A OMS, juntamente com a OPAS, vem trabalhando no desenvolvimento de planos e políticas públicas que promovam o envelhecimento saudável, com o objetivo de preparar os países para a transição demográfica. Essa estratégia visa tornar o envelhecimento em uma oportunidade de promoção de saúde e longevidade (VEGA; MORSCH, 2021).

Nasceu em 3 de agosto de 2020, por meio de uma das edições da Assembleia Mundial de Saúde, a Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030), uma iniciativa global que se concentra em transformar a forma de relacionar-se com o envelhecimento, garantir a promoção das capacidades dos idosos pelas comunidades, promover serviços integrados de saúde e de atenção primária

adequados para a pessoa idosa e garantir o acesso do cuidado a longo prazo para aqueles idosos que necessitem (VEGA; MORSCHE, 2021).

Alinhado aos planos de promoção de saúde à pessoa idosa estabelecido pela OMS, a saúde nutricional é um dos destaques necessários a um envelhecimento saudável, podendo ser determinante no desenvolvimento de doenças.

## 2.2 DESNUTRIÇÃO EM IDOSOS

A desnutrição nos indivíduos idosos pode variar de acordo com a forma de avaliação e a população estudada. Segundo Dent et al (2023), a prevalência de pessoas idosas não hospitalizadas desnutridas é de 3,1%. Esse número vai aumentando à medida que o nível de funcionalidade dessa população diminui.

Os países de mais baixa renda são os que mais agrupam pessoas idosas desnutridas na sua população. Estima-se que 22% a 28% dos indivíduos idosos hospitalizados apresentam risco para a desnutrição ou já estão desnutridos (NORMAN, 2021; DENT, 2023).

Os dados de prevalência da desnutrição mostram que as pessoas idosas apresentam maiores riscos para desenvolvê-la (CORISH E BARDON, 2019). Isso ocorre devido a presença da perda de peso, inapetência, baixa condição financeira e distúrbios demenciais (DENT, 2019). Ainda que a desnutrição não afete apenas pessoas idosas, esse grupo é o mais fragilizado quando são acometidos, pois demandam de mais tempo para recuperar-se das consequências (NORMAN, 2021).

A depressão e problemas demenciais, a baixa ingestão alimentar e a hospitalização são as principais causas para o desenvolvimento da desnutrição entre pessoas idosas. Esses fatores mantêm relação entre si, ou seja, um indivíduo idoso quando hospitalizado tende a diminuir sua ingestão alimentar, assim como apresentar distúrbios neurológicos provenientes da dependência física e funcional a que estão condicionados (CORISH, 2019).

Outros fatores também podem ser determinantes para a piora do estado nutricional de indivíduos idosos, como a disfagia, dentição comprometida ou incompleta e polifarmácia. Essas condições podem estar mutuamente presentes no período de hospitalização (CORISH, 2019), o que somado com os períodos em jejum

para a realização de procedimentos ou insatisfação com a comida podem afetar o estado nutricional (DENT, 2023).

As consequências da desnutrição nas pessoas idosas são notáveis. Há um maior risco de quedas (EGLSEER, 2020), infecções, novas internações e mortalidade (DENT et al, 2019). Além disso, muito frequentemente a desnutrição é acompanhada pela perda de força muscular, condição que pode ser definida como sarcopenia que se associa a piores desfechos clínicos entre os idosos (UEMURA, 2020).

A sarcopenia leva a incapacidade dos indivíduos, tornando-os mais dependentes física e funcionalmente (CRUZ-JENTOFT, 2019). Além disso, a idade avançada contribui para o enfraquecimento dos ossos e dos músculos esqueléticos, aumentando os riscos de quedas da própria altura e por fraturas (UEMURA, 2020; KWON, 2022).

Considerando todo o contexto da desnutrição que acomete os indivíduos idosos, é importante ressaltar que a falha na identificação por meio de triagem ou avaliação nutricional, pode levar a consequências como o insucesso no tratamento e no pior dos casos, a morte (DENT, 2019).

### **2.2.1 Avaliação nutricional**

Atualmente, a rotina de avaliação nutricional dos indivíduos idosos a nível hospitalar é realizada por meio da antropometria, especificamente pelo cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) e aferição das circunferências corporais (braquial e panturrilha) (CORISH, 2019).

Além da avaliação antropométrica, também é comum a realização do exame físico, atentando para a semiologia da desnutrição e a avaliação dos exames bioquímicos (CORISH, 2019). Essas ferramentas costumam ser mais acessíveis, porém são limitadas na sensibilidade e previsibilidade da desnutrição.

Para realizar a avaliação nutricional da pessoa idosa deve-se levar em consideração que a idade é um fator a ser primordial no momento da antropometria, pois esses indivíduos costumam apresentar um declínio progressivo da massa muscular consequente da senescência (WALOWSKI, 2020).

Dito isso, as melhores maneiras para realizar a avaliação nutricional em um indivíduo idoso, são aquelas que quantificam a reserva muscular, visto que além das

consequências bem estabelecidas, como a mortalidade e fragilidade, a baixa reserva muscular também repercute na diminuição da captação e reserva de glicose e aminoácidos, assim como na secreção de miocinas responsáveis pela regulação do metabolismo (WALOWSKI, 2020).

Atualmente, a ressonância magnética é o método padrão ouro para realizar a avaliação antropométrica, porém trata-se de um instrumento de preço elevado e pouco acessível (PESSOA, 2019; UEMURA, 2020), o que faz com que outros métodos de avaliação por estimativa ganhem mais notoriedade.

Nesse sentido, instrumentos derivados da bioimpedância elétrica têm sido explorados com diligência. A BIA é um método de avaliação da composição corporal capaz de prever o percentual de gordura e água corporal, no qual possui a vantagem de ser seguro, não invasivo e acessível quando comparado com outros métodos de avaliação corporal, como a ressonância magnética, tomografia computadorizada e Absorimetria de raios-x de dupla energia ou DEXA (PESSOA, 2019; UEMURA, 2020).

O equipamento mensura a oposição que o corpo apresenta em relação a uma corrente elétrica conduzida por meio da resistência e reatância. A resistência da BIA é definida como a condutividade na qual a corrente perpassa pelas soluções iônicas, enquanto a reatância é representada pela oposição que íons apresentam em relação a corrente elétrica, causando uma diminuição na passagem dessa corrente (WARD, 2023).

Originalmente, a BIA foi criada para quantificar os níveis de hidratação no organismo (WARD, 2023), mas ao passar dos anos surgiram fórmulas estimativas para avaliar a massa muscular e gordura corporal. A partir dos resultados da bioimpedância elétrica é possível estimar os valores do Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular (IMMEA) e do ângulo de fase (SUKACKIENE, 2022; GULIN, 2023).

O IMMEA tem sido explorado como um método mais acessível e eficaz na avaliação antropométrica em diversas populações. Sua utilização é sugerida no novo Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT, 2019) como um bom instrumento na quantificação da massa muscular. Os valores do IMMEA refletem a quantidade muscular presente nos membros superiores e inferiores ajustados para o “tamanho corporal” (altura) de acordo com o sexo (CRUZ-JENTOFT, 2019).

Assim como o IMMEA, o AF também tem sido explorado recentemente como método de avaliação nutricional. Destacando-se pela capacidade de identificar a

desnutrição de forma mais precoce, pois a alteração celular que antecede a desnutrição é o produto desse instrumento (BARBOSA-SILVA, 2005; BOSY-WESTPHAL, 2006).

### **2.2.2 Ângulo de fase Padronizado**

O ângulo de fase foi descrito pela primeira vez por Antonio Piccoli, médico nefrologista, que utilizou a bioimpedância de forma pioneira em 1995 na Itália para estudar os níveis de hidratação e o estado nutricional de seus pacientes renais (LUKASK, 2020).

Após a descoberta do AF, muitos estudos começaram a utilizá-lo como marcador de prognóstico clínico e de estado nutricional (SUKACKIENE, 2022; GULIN, 2023). Ao ser comparado com outros métodos de avaliação nutricional, o AF destaca-se pela capacidade de expressar a quantidade e qualidade do tecido corporal, pois reflete a integridade e função da membrana celular, sendo calculado a partir da resistência e reatância obtidas pela BIA (BARBOSA-SILVA, 2005; BOSY-WESTPHAL, 2006).

Barbosa-Silva (2005) conduziu o estudo que elaborou valores de referência do ângulo de fase para a população brasileira e americana. Seus resultados permitem avaliar os indivíduos levando em consideração a idade e o sexo. Bosy-Westphal (2006), posteriormente, trouxe valores de referência para o ângulo de fase em indivíduos normais. Seu estudo foi realizado na Alemanha e contou com uma população de ampla faixa etária (indivíduos de 6 a 102 anos de idade) e uma ampla classificação de IMC, o que tornou possível a estratificação dos valores de referência de acordo com a idade e o estado nutricional.

Assim como qualquer método de avaliação, o AF pode sofrer influências de alguns fatores. A idade é um dos principais determinantes para a diminuição do AF, o que reflete a perda de massa muscular que acompanha o processo de envelhecimento (KWON, 2022).

Alguns estudos relatam que valores diminuídos do AF estão relacionados com a pior qualidade de vida (JIANG, 2022; ONO, 2022; SHIN, 2022; FRIO, 2023), quedas (UEMURA, 2020) e sarcopenia (PESSOA, 2019; KWON, 2022). Além da relação com um pior prognóstico em indivíduos hospitalizados (KO, 2021; AMANO, 2022), o ângulo

de fase também é bastante utilizado como indicador do estado nutricional (PLAYER, 2019; JIANG, 2022; KUBO, 2022; VICTORIA-MONTESINOS et al, 2023).

Considerando que existem divergências na literatura quanto aos pontos de corte do AF que devem ser utilizados, há uma limitação na utilização do ângulo de fase aferido na sua forma absoluta, visto que sofre influências do tipo de população estudada, o sexo e a idade dos indivíduos avaliados (BOSY-WESTPHAL, 2006).

Para tornar a avaliação do ângulo de fase mais confiável, Barbosa-Silva (2005) estabeleceu pontos de corte e seus respectivos desvios padrões de acordo com sexo e a idade, chamando de Ângulo de Fase Padronizado (AFP). O AFP é representado pela diferença entre o valor obtido (AFo) e o valor médio recomendado (AFm) de acordo com a idade e o sexo do indivíduo, utilizando também o desvio padrão (DP) do respectivo AFm (BARBOSA-SILVA, 2005).

A literatura não esclarece o motivo pelo qual indivíduos com valores do ângulo de fase padronizado diminuídos apresentam piores prognósticos. Sabe-se que esse marcador, quando diminuído, está associado a um declínio na funcionalidade e qualidade celular, o que a nível sistêmico pode gerar inflamação e infecção (SUKACKIENE, 2022), piores desfechos cirúrgicos (PENA et al, 2018) e pior qualidade muscular geral (NUNES et al, 2019).

A padronização do ângulo de fase é amplamente citada entre os estudos que utilizam esse marcador para avaliar o estado nutricional e de saúde (JIANG, 2022; SUKACKIENE, 2022). A utilização do AFP é fortemente recomendada para avaliar o estado nutricional de indivíduos de diversas populações, eliminando assim fatores de confusão. Sua interpretação é feita por meio de percentis, sendo assim, valores abaixo do percentil 5 indicam desnutrição e possivelmente pior qualidade muscular (BARBOSA-SILVA, 2005).

A grande vantagem do AFP quando comparado a outros métodos, é sua capacidade de prever alterações no estado nutricional de forma precoce. Essa capacidade é comprovadamente aplicável em diferentes populações de estudo, como indivíduos renais, portadores de câncer, em terapia intensiva, com COVID 19 e idosos (JIANG, 2022).

### 3 JUSTIFICATIVA

A configuração da população brasileira deixou de ser composta majoritariamente por indivíduos jovens e passou a ser predominada por pessoas idosas. Esse crescimento é previsto como o modelo da pirâmide etária do país nos próximos anos.

Considerando que as pessoas idosas enfrentam mais modificações celulares e fisiológicas do que pessoas jovens, um período de hospitalização pode ter consequências na funcionalidade, autonomia e no estado nutricional. A má nutrição nesse período pode repercutir em fraqueza, quedas, infecções e até ser fatal.

Sendo assim, uma avaliação nutricional completa permite o rastreamento da desnutrição até nos níveis iniciais, quando ainda não é visível. Por se tratar de um método preditivo e não invasivo, o ângulo de fase padronizado assume essa função de prever a desnutrição em pessoas idosas hospitalizadas.

Dito isso, este estudo visa contribuir, a partir de seus resultados, na implementação do ângulo de fase padronizado como rotina hospitalar, promovendo uma avaliação nutricional completa focada na predição da desnutrição, fazendo com que ao menor sinal de desenvolvimento, sejam realizadas as medidas preventivas.

#### **4 PERGUNTA CONDUTORA**

Nas pessoas idosas hospitalizadas, valores diminuídos do ângulo de fase padronizado, quando comparados à valores normais, podem predizer a depleção do estado nutricional e associar-se a outros fatores?

## **5 HIPÓTESE**

Menores valores do AFP em idosos hospitalizados indicam de forma precoce a depleção nutricional.

## 6 OBJETIVOS

### 6.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o ângulo de fase padronizado como preditor da desnutrição e seus fatores associados em pessoas idosas hospitalizadas.

### 6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar a amostra quanto a aspectos sociodemográficos, clínicos, econômicos e estilo de vida;
- Identificar a desnutrição a partir do ângulo de fase padronizado, pela antropometria e composição corporal;
- Associar e correlacionar o ângulo de fase padronizado com as variáveis sociodemográficas, clínicas, econômicas e de estilo de vida.

## **7 METODOLOGIA**

### **7.1 DESENHO, POPULAÇÃO, LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo quantitativo, analítico, do tipo transversal. Utilizou-se os dados extraídos da pesquisa anterior de caráter transversal intitulada “Síndrome consumptiva em idosos hospitalizados e fatores associados”, no qual avaliou aspectos nutricionais, demográficos, clínicos e de estilo de vida e foi composto por uma amostra em 174 indivíduos.

Foram avaliados indivíduos idosos (com idade igual ou superior a 60 anos) (OMS, 2002), internados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco/Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HC-UFPE/EBSERH), localizado no Nordeste do Brasil.

Os dados foram coletados em todas as enfermarias do HC-UFPE/EBSERH, exceto na enfermaria de pediatria e unidade de terapia intensiva, no período de maio a outubro de 2021 e a coleta dos dados ocorreu nas primeiras 72 horas de admissão hospitalar (ANEXO B).

### **7.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE**

#### **7.2.1 Inclusão:**

Indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos de ambos os sexos, internados em enfermarias do HC/UFPE.

#### **7.2.2 Exclusão:**

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram rebaixamento do nível de consciência; impossibilitados de passarem por avaliação antropométrica; edemaciados e/ou com ascite; pessoas idosas com deficiência física; amputados, portadores de paraplegia, tetraplegia ou hemiparesia; indivíduos com nefropatia e cardiopatia descompensados.

### 7.3 TAMANHO AMOSTRAL

O cálculo amostral foi realizado utilizando o módulo STATCALC do programa EpiInfo, versão 6.04. Considerou-se uma média de 400 idosos que estiveram internados no local do estudo no ano anterior (2020). Considerou-se a prevalência de perda de peso não intencional de 20% (PINHEIRO et al., 2011; GADDEY et al., 2014), o erro padrão foi de 5%, com um intervalo de confiança de 95%, no qual o “n” mínimo obtido foi de 152 indivíduos. Um total de 20% foi acrescido prevendo eventuais perdas amostrais, no qual totalizou-se 183 idosos na amostra final.

### 7.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO

#### 7.4.1 Variável dependente

##### 7.4.1.1 Ângulo de fase padronizado:

O Ângulo de Fase foi obtido a partir dos valores de resistência (R) e reatância (Xc) fornecidos pela bioimpedância elétrica, conforme propõe Bosy-Westphal et al (2006) na seguinte fórmula:  $AFo = Xc/R \times 180^\circ/\pi$ , sendo  $\pi$  (pi) uma constante igual a 3,14. O resultado foi expresso em graus.

A padronização foi realizada por meio da fórmula:  $AFP = AFo - AFmp / DP$ , onde AFo é o ângulo de fase obtido; AFmp é o ângulo de fase médio para a população; e DP é o desvio padrão. Os valores utilizados como AFmp e DP foram referentes a população americana (BARBOSA-SILVA, 2005), uma vez que não há valores específicos para a população brasileira, conforme o quadro abaixo. Foram considerados desnutridos, os indivíduos que apresentaram o valor do ângulo de fase padronizado menor que -1,65, o que representa percentil 5 (PAIVA, 2010), conforme o que Barbosa-Silva, (2005) propõe no quadro 1.

**Quadro 2.** Valores médios do ângulo de fase de acordo com o sexo e faixa etária.

<b>Faixa etária</b>	<b>Homens (AF ± DP)</b>	<b>Mulheres (AF ± DP)</b>
60 – 69 anos	6.96 ± 1.10	5.97 ± 0.83

$\geq 70$ anos	$6.19 \pm 0.97$	$5.64 \pm 1.02$
----------------	-----------------	-----------------

AF: ângulo de fase; DP: desvio padrão.

BARBOSA-SILVA, (2005).

## 7.4.2 Variáveis independentes

### 7.4.2.1 Variável clínica

Compõem essa variável as medicações em uso, transcritas do prontuário e comorbidades (hipertensão arterial e diabetes) autorrelatadas.

### 7.4.2.2 Variável sociodemográfica

Foi avaliada a idade, o sexo, a escolaridade, situação conjugal e renda familiar per capita. A escolaridade foi estratificada seguindo a nova categorização dos anos de estudo, totalizando 12 anos. A renda per capita foi calculada considerando o salário-mínimo do ano de 2021, que correspondia a R\$ 1100,00. A classificação das variáveis está descrita no quadro 2.

**Quadro 3.** Classificação das variáveis categóricas sociodemográficas.

VARIÁVEL	CATEGORIZAÇÃO	ESTRATIFICAÇÃO
<b>Escolaridade*</b>	Anos de estudo	$\leq 9$ anos e $> 9$ anos
<b>Renda per capita</b>	Salário-mínimo / pessoa	$\leq \frac{1}{2}$ salário-mínimo e $> \frac{1}{2}$ salário-mínimo
<b>Situação conjugal</b>	-	Com companheiro e sem companheiro

\*(BRASIL, 2004)

### 7.4.2.3 Variável de estilo de vida

Foram coletados dados referentes ao tabagismo, alcoolismo e a prática de atividade física. Foram considerados fumantes aqueles participantes que referiram fumar e não fumantes aqueles que referiram não fumar nos últimos 30 dias anteriores

a coleta dos dados. O consumo de bebida alcoólica foi categorizado como “sim” e “não”, considerando o último mês, antecedente a entrevista.

Na avaliação do nível de atividade física, foram usados os critérios do International Physical Activity Questionnaire – IPAQ (MATSUDO, 2012) (ANEXO C). Considerou-se como prática de atividade física, atividades de lazer, domésticas, ocupacionais e relacionadas ao deslocamento. Indivíduos que realizavam atividade física mais que 3x/semana, em um tempo mínimo de 150 minutos semanais foram considerados ativos e os sedentários foram aqueles que não atingiam esse critério.

#### 7.4.2.4 Variável antropométrica

Foram utilizados para compor essa variável o IMC, o IMMEA, e a força muscular. O peso corporal foi aferido por uma balança digital do tipo plataforma, com capacidade máxima de 180kg e variação de 100 gramas com o indivíduo em posição ereta, sem calçados e portando roupas leves e a altura foi averiguada por um estadiômetro acoplado na balança, com altura máxima de 2,2 metros (LOHMAN et al., 1988).

O IMC foi derivado do peso e altura dos indivíduos e interpretado a partir dos pontos de corte estabelecidos por Lipschitz (1994). Os indivíduos foram categorizados a partir do IMC como desnutridos ( $IMC < 22\text{kg/m}^2$ ) e não desnutridos ( $IMC \geq 22\text{kg/m}^2$ ).

A estimativa do IMMEA foi realizada a partir dos valores de resistência e reatância da BIA seguindo a fórmula validada por Sergi et al (2015): **Massa Muscular Esquelética Apendicular (kg)** =  $-3,964 + [(altura^2/R \times 0,227) + (peso \times 0,095) + (g\acute{e}nero \times 1,384) + (Xc \times 0,064)]$ . A altura foi expressa em centímetros, a variável gênero foi categorizada em homens = 1 e mulheres = 0, seguindo as recomendações dos autores. O peso foi expresso em quilogramas e a reatância ( $Xc$ ) a resistência ( $R$ ) obtidos dos resultados da bioimpedância.

Após a realização do cálculo da massa muscular esquelética apendicular, foi realizada uma correção do valor obtido em quilogramas por meio da divisão pela altura<sup>2</sup>. Os pontos de corte utilizados para a avaliação da IMMEA foram 7,0 kg/m<sup>2</sup> para homens e 5,5 kg/m<sup>2</sup> para mulheres, conforme o Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT, 2019). Para a obtenção do IMMEA e AF foi utilizado o aparelho de bioimpedância elétrica tetrapolar da marca BIODYNAMICS® 310.

A força muscular foi avaliada por meio da dinamometria, avaliada em triplicada com dinamômetro da marca JAMAR®, no qual foi utilizado o valor médio das duas aferições mais próximas. Os valores de referência utilizados foram 27kg para homens e 16kg para mulheres (CRUZ-JENTOFT, 2019).

#### 7.4.2.5 Análise estatística

Os dados foram tabulados no software Excel (versão 2310 Build 16.0.16924.20054) e analisados com o auxílio do programa Statistical Package for Social Sciences – SPSS versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Inicialmente, realizou-se a análise de frequência das variáveis categóricas e seus respectivos Intervalos de Confiança (IC 95%).

Para verificar se houve diferença estatística na proporção das variáveis, foi realizado o teste de Qui Quadrado de Pearson, considerando estatisticamente significativo quando o valor de  $p$  foi  $< 0,05$ . Considerou-se um  $p > 0,05$  até  $0,95$  como uma tendência estatística.

Para analisar a diferença de prevalência da desnutrição entre expostos e não expostos, foi realizada a análise de Razão de Prevalência. Para avaliar a força e direção das variáveis categóricas, foi realizado o teste de correlação de Spearman.

## **8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Os participantes da pesquisa anterior foram esclarecidos sobre o objetivo do estudo, procedimentos, riscos e benefícios e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e os pesquisadores assinaram o Termo de Compromisso e Confidencialidade (APÊNDICE B). O uso dos dados foi previamente autorizado pelos pesquisadores da pesquisa anterior (ANEXO A).

Por se tratar de dados secundários e a impossibilidade de recrutar os indivíduos participantes da pesquisa anterior, este estudo solicitou a dispensa de um novo TCLE por meio da Carta de requerimento de dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C).

O presente estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HC-UFPE/EBSERH) sob o CAAE 65317722.1.0000.8807 e parecer 5.958.576, conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## 9 RESULTADOS

A amostra final foi de 174 indivíduos, sendo 74 mulheres (42,5%) e 100 homens (57,5%) com idade média de 70 anos (DP  $\pm$  8 anos). O tamanho amostral variou para algumas categorias, como o ângulo de fase padronizado (n = 172), IMC (n = 173), e medicamentos em uso (n = 173) devido a inconsistências nas respostas e aferições.

Cerca de 35% dos entrevistados referiram ter estudado 9 anos ou menos. A prevalência de uma renda per capita igual ou inferior a  $\leq$   $\frac{1}{2}$  salário-mínimo foi de 25,3%. A frequência do sedentarismo foi de 75,9%. 89,7% dos indivíduos referiram não ingerir bebidas alcoólicas e 77,6% referiram não fumar. Em torno de 70% da amostra era portador de hipertensão arterial, enquanto 40,8% eram portadores de diabetes.

Observou-se que a frequência de desnutrição foi maior quando avaliada pelo AFP, chamando atenção para uma maior frequência entre os homens. Além da presença da desnutrição, houve foi possível observar também uma redução significativa na qualidade muscular dos indivíduos, avaliada pela FPP (tabela 1).

**Tabela 1.** Estado nutricional de pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.

VARIÁVEIS	N	%	IC 95%
<b>Ângulo de fase padronizado</b>			
Diminuído	100	58,1	51,2-65,1
Adequado	72	41,9	34,9-48,8
<b>IMC</b>			
Desnutridos*	50	28,9	22,5-35,8
Não desnutridos*	123	71,1	64,2-77,5
<b>Quantidade muscular</b>			
Diminuído	79	45,4	39,0-52,9
Normal	93	53,4	47,1-61,0
<b>FPP</b>			
Diminuído	108	62,1	54,6-69,5
Normal	66	37,9	30,5-45,4

**IC:** intervalo de confiança de 95%; **IMC:** Índice de Massa Muscular. \*Desnutridos: IMC<22kg/m<sup>2</sup>; não desnutridos: IMC>22kg/m<sup>2</sup>. **Quantidade muscular:** Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular – IMMEA. **FPP:** Força de Preensão Palmar.

É possível observar que houve uma associação do AFP com a quantidade muscular (IMMEA), ressaltando que indivíduos com IMMEA diminuído apresentaram uma frequência 1,44 vezes maior de desnutrição avaliada pelo ângulo de fase padronizado (IC 95%: 1,11-1,88,  $p < 0,001$ ). Apesar dos resultados mostrarem uma elevada frequência de redução de força muscular, essa não se associou ao AFP (tabela 2).

**Tabela 2.** Associação do ângulo de fase padronizado com variáveis antropométricas e de composição corporal em pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.

VARIÁVEIS	ÂNGULO DE FASE PADRONIZADO				RP (IC95%)	P valor
	DIMINUÍDO		NORMAL			
	n	%	n	%		
<b>IMMEA</b>						
Diminuído	55	69,6	24	30,3	1,44 (1,11-1,88)	< 0,001
Normal	45	48,3	48	51,6	1	
<b>IMC</b>						
Desnutrido*	32	64	18	36	1,16 (0,89-1,50)	0,290
Não desnutrido*	67	55,3	54	44,6	1	
<b>FPP</b>						
Diminuído	64	60,4	42	39,6	1,10 (0,84-1,44)	0,451
Normal	36	54,5	30	45,5	1	

**IMMEA:** Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular. **IMC:** Índice de Massa Corporal. **FPP:** Força de Preensão Palmar. p valor: teste *Qui quadrado de Pearson*. \*Desnutridos:  $IMC < 22 \text{kg/m}^2$ ; não desnutridos:  $IMC > 22 \text{kg/m}^2$ .

Conforme mostra a tabela 3, os homens foram mais afetados pela desnutrição. Ao que parece, os resultados expressam que o sexo feminino se apresentou como um fator de proteção para a diminuição do AFP.

A pressão arterial esteve associada ao AFP. É possível observar que indivíduos que não eram portadores de hipertensão arterial mostraram maior frequência de desnutrição avaliada pelo AFP. Também foi observado uma tendência à associação da presença da diabetes com o AFP.

**Tabela 3.** Fatores associados ao reduzido ângulo de fase padronizado em pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.

VARIÁVEIS	ÂNGULO DE FASE PADRONIZADO				RP (IC95%)	P valor
	DIMINUÍDO		NORMAL			
	n	%	n	%		
<b>Sexo</b>						
Masculino	70	71,4	28	28,6	1,76 (1,30-2,39)	< 0,001
Feminino	30	40,5	44	59,5	1	
<b>Escolaridade</b>						
≤ 9 anos	34	55,7	27	44,2	0,94 (0,71-1,23)	0,630
> 9 anos	66	59,4	45	40,5	1	
<b>Situação conjugal</b>						
Sem companheiro	50	58,8	35	41,2	1,02 (0,79-1,32)	0,860
Com companheiro	50	57,4	37	42,5	1	
<b>Renda**</b>						
≤ ½ Salário-mínimo	47	61	30	39	1,09 (0,85-1,40)	1,090
> ½ Salário-mínimo	53	55,8	42	44,2	1	
<b>Hipertensão</b>						
Sim	62	52,1	57	47,9	0,73 (0,57-0,92)	0,016
Não	38	71,7	15	28,3	1	
<b>Diabetes</b>						
Sim	36	50,7	35	49,3	0,80 (0,61-1,05)	0,090
Não	64	63,3	37	36,6	1	
<b>Etilismo</b>						
Sim	22	56,4	17	43,5	0,96 (0,70-1,31)	0,803
Não	78	58,6	55	41,3	1	
<b>Tabagismo</b>						
Sim	12	66,6	6	33,3	1,17 (0,82-1,66)	0,438
Não	88	57,1	66	42,8	1	
<b>Atividade física</b>						
Sedentário	77	59,2	53	40,7	1,08 (0,79-1,47)	0,610
Ativo	23	54,7	19	45,2	1	

Teste *Qui quadrado de Pearson*. \*Desnutridos: IMC<22kg/m<sup>2</sup>; não desnutridos: IMC>22kg/m<sup>2</sup>. \*\*Renda per capita considerando o salário-mínimo de R\$ 1.100,00.

A análise de correlação de Spearman (Tabela 4) demonstrou que o AFP não se correlacionou com a idade, IMMEA e FPP. Por outro lado, foi observada uma correlação positiva fraca ( $\rho: 0.16$   $p = 0.03$ ) entre o AFP e o IMC.

**Tabela 4.** Correlação entre o ângulo de fase padronizado e as variáveis demográficas e nutricionais de pessoas idosas internadas no Hospital das Clínicas de Pernambuco em 2021.

VARIÁVEIS	AFP (°)	
	$\rho$	p-valor
<b>Idade</b>	0.14	0.069
<b>IMC</b>	0.16	0.031
<b>IMMEA</b>	0.11	0.152
<b>FPP</b>	0.03	0.673

$\rho$ : coeficiente de correlação de Spearman. **IMMEA**: Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular. **IMC**: Índice de Massa Corporal. **FPP**: Força de Preensão Palmar.

## 10 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a associação do AFP com a desnutrição em idosos hospitalizados. Observando os resultados, viu-se que o AFP esteve relacionado com a quantidade muscular, avaliada neste estudo pelo IMMEA; com o sexo; e com a pressão arterial. Além disso, houve uma tendência estatística de associação do AFP com a presença de diabetes.

O AFP é visto na literatura como um excelente indicador de estado nutricional para indivíduos hospitalizados nas primeiras horas de admissão hospitalar, apresentando uma sensibilidade de 81,7% (FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ et al, 2022). Essa afirmação também foi encontrada neste estudo, quando o AFP foi a melhor ferramenta de rastreio de desnutrição nas primeiras 72h de internamento.

Analisando os resultados, observa-se que a desnutrição foi mais frequente entre os homens. Os achados de Chen et al (2023) corroboram com esse resultado. Os autores estudaram as associações específicas do sexo com a interleucina-6 e a sarcopenia em idosos. Ao discutirem seus resultados, Chen et al (2023) citam que a diminuição dos hormônios anabólicos, como a testosterona e a insulina, que acompanham o envelhecimento nos homens, pode explicar a redução da quantidade muscular nos idosos do sexo masculino (DU, 2019).

Segundo Corish e Bardon (2019) descrevem, a piora do estado de saúde e a diminuição da capacidade funcional preveem a desnutrição entre os homens, enquanto nas mulheres, a capacidade de autocuidado parece ser um influenciador do estado nutricional.

Os fatores determinantes da desnutrição entre os sexos masculino e feminino vão além dos agentes comportamentais. Nos homens, as deficiências de nutrientes são mais implicantes na diminuição da massa muscular do que nas mulheres (CHEN et al, 2023). Além disso, a presença do tabagismo como hábito de vida também pode contribuir para a desnutrição entre os homens, pois ao que parece, as substâncias presentes no cigarro são causadoras de proteólise e perda de massa muscular (PORTUGAL, 2019).

Considerando que o presente estudo foi realizado com pessoas idosas hospitalizadas, a maior frequência de desnutrição encontrada entre os homens idosos condiz com os achados em estudo anteriores (CORISH E BARDON, 2019; DU, 2019; PORTUGAL, 2019; CHEN et al, 2023). Ademais, os achados deste estudo sugerem um fator de proteção para as mulheres que precisa ser mais bem discutido na literatura.

Ao comparar o AFP com as variáveis de estado nutricional, viu-se que indivíduos desnutridos pelo IMC e pelo IMMEA tiveram menores valores de AFP. Esse achado reforça a hipótese de que esse indicador constitui um bom instrumento para avaliar o estado nutricional em pessoas idosos, pois sua interpretação permite a análise da massa muscular dos indivíduos (AKAMATSU, 2022).

A redução do AFP reflete a diminuição da reatância devido a perda de massa muscular, e um aumento da resistência causada pelo crescimento de gordura corporal. Sabe-se também que valores reduzidos do AFP podem indicar um aumento da gordura intramuscular, levando a diminuição da qualidade celular. Em síntese, o AFP é visto pela comunidade científica como um indicador de quantidade e qualidade muscular, o que poderia até mesmo atender às diretrizes de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT, 2019; AKAMATSU, 2022).

Neste estudo, o AFP mostrou-se como um excelente indicador de desnutrição em idosos. Sua capacidade preditiva de estado nutricional esteve à frente do IMMEA e do IMC. Essa propriedade é descrita por alguns estudos que compararam o AF com outras ferramentas de rastreio nutricional (PLAYER, 2019; KUBO, 2022).

Player et al (2019) mostraram que o AF esteve associado a Avaliação Subjetiva Global (ASG). Os autores trazem em seus resultados que o AF apresentou uma sensibilidade de 100% para diagnosticar desnutrição grave, pois detectou a condição em todos os casos considerados desnutridos pela ASG. Além disso, o AF apresentou

uma especificidade de 94%, indicando a desnutrição em dois dos indivíduos considerados eutróficos pela ASG.

Destaca-se que a redução do AFP não só é associada a um maior risco de desnutrição, mas também ao aumento do tempo de hospitalização, que por sua vez aumenta o risco de infecção, gravidade da doença, contribuindo para um maior tempo em ventilação mecânica e mortalidade (JANSEN, 2019).

Fernández-Jiménez (2022) descrevem também a capacidade do AFP em prever a mortalidade de pessoas hospitalizadas dentro de 12 meses. Os autores chamam a atenção para a implantação do AFP nas rotinas de triagem e avaliação dos indivíduos hospitalizados. Nesse mesmo sentido, uma descoberta feita por Langer et al (2023) mostrou que uma redução superior a  $0,85^\circ$  do AF ao longo de 6 anos de segmento levou a um aumento do risco de mortalidade entre a população estudada. Sendo assim, os autores concluíram que redução do ângulo de fase é um preditivo de mortalidade futura.

No presente estudo, houve uma redução da força muscular entre os participantes. Esse instrumento é visto na comunidade científica como um bom indicador geral de saúde. Bohannon (2019), em uma revisão sistemática, chegou à conclusão de que a força muscular em idosos pode ser utilizado como preditor futuro e promoveria benefícios ao ser implementado como rotina de avaliação de saúde.

Além de ser descrito como indicador de saúde geral, a FPP também é vista como um bom indicador de desnutrição. Existem associações descritas da força muscular com desordens funcionais, morbidades e saúde psicológica. Em indivíduos hospitalizados, a diminuição da força muscular pode indicar mortalidade de forma precoce VAISHYA (2024).

Neste estudo, a FPP não se associou com o AFP. Esses resultados também foram apresentados por Pessoa et al (2019) e Hetherington-Rauth (2020) que referiram não encontrar associação do ângulo de fase e a força muscular. Os autores obtiveram uma amostra reduzida, o que pode ter afetado as análises. Sendo assim, entende-se que possivelmente o número amostral foi um limitante para expor uma possível associação da força muscular com o AFP.

Os resultados deste estudo mostraram uma associação da pressão arterial com o AFP. Notou-se que os indivíduos hipertensos apresentaram uma menor frequência de desnutrição avaliada pelo o AFP. Esse achado é debatido por Denneman et al

(2020) em um estudo de coorte, no qual discute que os níveis de hidratação podem influenciar nos valores do ângulo de fase.

Considerando a hipótese descrita por Denneman et al (2020), ao que parece, o ângulo de fase tende a aumentar quando o indivíduo tem um bom estado de hidratação. Por se tratar de um indicador de qualidade e permeabilidade celular, a condição encontrada neste estudo pode indicar alterações na membrana das células dos indivíduos avaliados.

As alterações que afetam as membranas celulares de pessoas idosas podem causar um extravasamento dos fluidos presentes no meio intracelular para o meio extracelular. Tal fluxo pode influenciar os resultados do ângulo de fase nessa população (DENNEMAN et al, 2020; LUKASKI, 2022).

Korhonen et al (2021) também encontraram uma relação positiva entre a elevada massa muscular em indivíduos idosos e a hipertensão arterial. Os autores levantam a hipótese de que a massa muscular não altera diretamente a pressão arterial, mas que as miocinas provenientes das contrações musculares exercem essa função hipertensiva.

Dessa forma, entende-se que os indivíduos hipertensos possuem maiores quantidades de massa muscular. Sabendo que o AF está relacionado com a quantidade muscular, os resultados deste estudo estão de acordo com o que outros autores encontraram (KORHONEN et al 2021; NENADIC, 2022).

Além da associação do AFP com a pressão arterial, foi encontrado neste estudo uma tendência estatística de associação do AFP diminuído com a diabetes. Tendo em vista que as células musculares são as mais sensíveis à insulina e são as responsáveis pela captação de até 90% da glicose sanguínea, menores reservas musculares são um fator de risco para o desenvolvimento da diabetes (HAINES, 2022).

Ao que parece, à medida que há uma progressão temporal da diabetes, há também uma modificação na composição corporal, ou seja, uma diminuição da massa magra. Isso ocorre devido ao aumento do catabolismo celular sofrido pelas pessoas portadoras de diabetes. Esse processo não é visto nos indivíduos jovens, mas é pronunciado principalmente entre as pessoas idosas (MISNIKOVA, 2021; OSAKA, 2023).

Chen et al (2023), ao discorrer sobre os mecanismos de perda de massa magra devido ao diabetes, descrevem que a resistência à insulina é o principal causador da

perda de massa magra e perda de força muscular. Os autores alegam que a ação prejudicada da insulina promove o catabolismo muscular e impede a síntese proteica. Ademais, todo esse processo é intensificado nas pessoas idosas.

Além dos supracitados resultados, não foi encontrada correlação do AFP com as variáveis independentes. Apenas o IMC mostrou uma fraca correlação com o AFP.

O tamanho amostral representou uma limitação neste estudo, pois impossibilitou a exposição de algumas associações esperadas. Apesar do estudo ter sido uni cêntrico, o que não permite a extrapolação dos resultados para a população idosa em geral, os resultados encontrados estiveram em concordância com a outros estudos científicos.

O uso de medicações anti-hipertensivas pode ter sido um viés para mostrar uma associação do AFP com a hipertensão arterial. É necessária a realização de mais estudos que expressem melhor essa relação.

## 11 CONCLUSÃO

Este estudo traz contribuições para a prática clínica e comunidade científica, ressaltando que a desnutrição por vezes é despercebida ao ser avaliada rotineiramente por ferramentas pouco sensíveis. Do mesmo modo, a pesquisa evidenciou associações pouco descritas na literatura, como a maior frequência da desnutrição entre homens idosos hospitalizados e a relação positiva da desnutrição com a pressão arterial.

O presente estudo evidenciou que a desnutrição é uma condição presente entre as pessoas idosas, principalmente quando estão hospitalizadas. Sua identificação não deve ser subestimada por ferramentas comuns e pouco sensíveis. É necessário que a triagem nutricional seja realizada o mais rápido possível e conte com instrumentos capazes de prever a desnutrição antes mesmo que essa se manifeste de forma visível.

O ângulo de fase padronizado é uma ferramenta bem descrita na literatura que possui a capacidade de prever a desnutrição e pode ser utilizada sem restrições de idade, sexo ou local. Esses achados são relevantes para a construção de rotinas hospitalares voltadas para o combate à desnutrição na admissão do paciente idoso e na atualização de políticas públicas de saúde que promovem nutrição adequada para a população.

## REFERÊNCIAS

AMANO, K.; BRUERA, E.; HUI, D. Diagnostic and prognostic utility of phase angle in patients with cancer. **Reviews In Endocrine And Metabolic Disorders**, v. 24, n. 3, p. 479-489, 2022.

AKAMATSU, Y.; KUSAKABE, T.; ARAI, H.; YAMAMOTO, Y.; NAKAO, K.; IKEUE, K.; ISHIHARA, Y.; TAGAMI, T.; YASODA, A.; ISHII, K. Phase angle from bioelectrical impedance analysis is a useful indicator of muscle quality. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, v. 13, n. 1, p. 180-189, 2021.

BARBOSA-SILVA, M. C. G.; BARROS, A. J. D.; WANG, J.; Heymsfield S. B.; PIERSON-JUNIOR, R. N. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 49–52, 2005.

BELLIDO, D.; GARCÍA-GARCÍA, C.; TALLURI, A.; LUKASKI, H. C.; GARCÍA-ALMEIDA, J. M. Future lines of research on phase angle: strengths and limitations. **Reviews In Endocrine And Metabolic Disorders**, v. 24, n. 3, p. 563-583, 2023.

BOHANNON, R. W. Grip Strength: an indispensable biomarker for older adults. **Clinical Interventions In Aging**, v. 14, p. 1681-1691, 2019.

BOSY-WESTPHAL, A.; DANIELZIK, S.; DORHOFER, R. P.; LATER, W.; WIESE, S.; MULLER, M. J. Phase Angle from Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index, v.30, n.4, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino fundamental de nove anos: orientações gerais. Brasília, DF: MEC, 2004.  
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/noveanorienger.pdf>.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012/2019.  
[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf).

CHEN, H.; HUANG, X.; DONG, M.; WEN, S.; ZHOU, L.; YUAN, X. The Association Between Sarcopenia and Diabetes: from pathophysiology mechanism to therapeutic strategy. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity**, v.16, p.1541-1554, 2023.

CHEN, Z.; LAURENTIUS, T.; FAIT, Y.; MÜLLER, A.; MÜCKTER, E.; HAO, D.; BOLLHEIMER, L. C.; NOURBAKSH, M. Sex-Specific Associations between Serum IL-16 Levels and Sarcopenia in Older Adults. **Nutrients**, v. 15, n. 16, p. 3529, 2023.

CORISH, C. A.; BARDON, L. A. Malnutrition in older adults: screening and determinants. **Proceedings of the Nutrition Society**, p. 1-8, 2019.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age And Ageing**, p.1-16, 2019.

DARDENGO, C. F. R.; MAFRA, S. C. T. Os conceitos de velhice e envelhecimento ao longo do tempo: contradição ou adaptação? **Revista De Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, 2019.

DENNEMAN, N.; HESSELS, L.; BROENS, B.; GJALTEMA, J.; STAPEL, S. N.; STOHLMANN, J.; NIJSTEN, M. W.; STRAATEN, H. M. O. Fluid balance and phase angle as assessed by bioelectrical impedance analysis in critically ill patients: a multicenter prospective cohort study. **European Journal Of Clinical Nutrition**, v. 74, n. 10, p. 1410-1419, 2020.

DENT, E.; HOOGENDIJK, E. O.; VISVANATHAN, R.; WRIGHT, O. R. L. Malnutrition Screening and Assessment in Hospitalised Older People: a review. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, v. 23, n. 5, p. 431-441, 2019.

DENT, E.; WRIGHT, O. R. L.; WOO, J.; HOOGENDIJK, E. O. Malnutrition in older adults. **The Lancet**, v. 401, n. 10380, p. 951-966, 2023.

DU, Y.; WANG, X.; XIE, H. et al. Sex differences in the prevalence and adverse outcomes of sarcopenia and sarcopenic obesity in community dwelling elderly in East China using the AWGS criteria. **Bmc Endocrine Disorders**, v.19, n.1, p.1-11, 2019.

EGLSEER, D.; HOEDL, M.; SCHOBERRER, D. Malnutrition risk and hospital-acquired falls in older adults: a cross-sectional, multicenter study. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 20, n. 4, p. 348-353, 2020.

FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, R.; DALLA-ROVERE, L.; GARCÍA-OLIVARES, M.; ABUÍN-FERNÁNDEZ, J.; SÁNCHEZ-TORRALVO, F. J.; DOULATRAM-GAMGARAM, V. K.; HAINES, M. S.; LEONG, A.; PORNEALA, B. C.; MEIGS, J. B.; MILLER, K. K. Association between muscle mass and diabetes prevalence independent of body fat distribution in adults under 50 years old. **Nutrition & Diabetes**, v. 12, n. 1, 2022.

FRIO, C. C.; HÄRTER, J.; SANTOS, L. P.; ORLANDI, S. P.; GONZALEZ, M. C. Phase angle, physical quality of life and functionality in cancer patients undergoing chemotherapy. **Clinical Nutrition Espen**, v. 57, p. 331-336, 2023.

HAINES, M. S.; LEONG, A.; PORNEALA, B. C.; MEIGS, J. B.; MILLER, K. K. Association between muscle mass and diabetes prevalence independent of body fat distribution in adults under 50 years old. **Nutrition & Diabetes**, v. 12, n. 1, 2022.

GADDEY, H. L.; HOLDER, K. Unintentional weight loss in older adults. **American Family Physician**, v.89, n.9, p.718-722, 2014.

GULIN, J.; IPAVIC, E.; MASTNAK, D. M.; BRECELJ, E.; EDHEMOVIC, I.; KOZJEK, N. R. Phase angle as a prognostic indicator of surgical outcomes in patients with gastrointestinal cancer. **Radiology And Oncology**, v. 57, n. 4, p. 524-529, 2023.

HETHERINGTON-RAUTH, M.; BAPTISTA, F.; SARDINHA, L. B. BIA-assessed cellular hydration and muscle performance in youth, adults, and older adults. **Clinical Nutrition**, v. 39, n. 8, p. 2624-2630, 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Conheça o Brasil: população. Pirâmide etária, 2019. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html>. Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>. Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

JANSEN, A. K.; GATTERMANN, T.; FINK, J. S.; SALDANHA, M. F.; ROCHA, C. D. N.; MOREIRA, T. H. S; SILVA, F. M. Low standardized phase angle predicts prolonged hospitalization in critically ill patients. **Clinical Nutrition Espen**, v. 34, p. 68-72, 2019.

JIANG, N.; ZHANG, J.; CHENG, S.; LIANG, B. The Role of Standardized Phase Angle in the Assessment of Nutritional Status and Clinical Outcomes in Cancer Patients: a systematic review of the literature. **Nutrients**, v. 15, n. 1, p. 50, 2022.

KO, S.J.; CHO, J.; CHOI, S.M.; PARK, Y.S.; LEE, C.-H.; LEE, S.-M.; YOO, C.-G.; KIM, Y.W.; LEE, J. Phase Angle and Frailty are Important Prognostic Factors in Critically Ill Medical Patients: a prospective cohort study. **The Journal Of Nutrition, Health And Aging**, v. 25, n. 2, p. 218-223, 2021.

KORHONEN, P. E.; MIKKOLA, T.; KAUTIAINEN, H.; ERIKSSON, J. G. Both lean and fat body mass associate with blood pressure. **European Journal Of Internal Medicine**, v. 91, p. 40-44, 2021.

KUBO, Y.; NORITAKE, K.; NAKASHIMA, D.; FUJII, K.; YAMADA, K. Relationship between nutritional status and phase angle as a noninvasive method to predict

malnutrition by sex in older inpatients. **Nagoya Journal Of Medical Science**, v. 83, p. 31-40, 2022.

KWON, Y. E.; LEE, J. S.; KIM, J. Y.; BAEG, S.; CHOI, H. M.; KIM, H.; YANG, J. Y.; OH, D J. Impact of sarcopenia and phase angle on mortality of the very elderly. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 279-287, 2022.

LANGER, R, D.; WARD, L. C.; LARSEN, S. C.; HEITMANN, B. L. Can change in phase angle predict the risk of morbidity and mortality during an 18-year follow-up period? A cohort study among adults. **Frontiers In Nutrition**, v. 10, 2023.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for Nutritional Status in the Elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. Antropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

LUKASKI, H.; SELVA, L. N.; CEREDA, E. A tribute to Antonio Piccoli, a father and a pioneer in body composition assessment using bioelectrical impedance technology. **Clinical Nutrition**, v. 39, n. 11, p. 3228-3229, 2020.

LUKASKI, H. C.; TALLURI, A. Phase angle as an index of physiological status: validating bioelectrical assessments of hydration and cell mass in health and disease. **Reviews In Endocrine And Metabolic Disorders**, v. 24, n. 3, p. 371-379, 2022.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA L. C.; BRAGGION, G. Questionário internacional de atividade física (ipaq): estudo de validade e reprodutibilidade no brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física**, v.6, n.2, 2012.

MISNIKOVA, I. V.; KOVALEVA, Y. U. A.; KLIMINA, N. A.; POLYAKOVA, E. Y. U.; DREVAL, A. V. Assessment of muscle and fat mass in type 2 diabetes patients by dual-energy X-ray absorptiometry. **Journal of Musculo Skeletal and Neuronal Interactions**, v. 21, n. 3, p. 364-372, 2021.

NENADIĆ, D. B.; RADIĆ, J.; KOLAK, E.; VUČKOVIĆ, M.; NOVAK, I.; SELAK, M.; RADIĆ, M. Phase Angle Association with Dietary Habits and Metabolic Syndrome in Diabetic Hypertensive Patients: a cross-sectional study. **Nutrients**, v. 14, n. 23, p. 5058, 2022.

NORMAN, K.; HAß, U.; PIRLICH, M. Malnutrition in Older Adults—Recent Advances and Remaining Challenges. **Nutrients**, v. 13, n. 8, p. 2764, 2021.

NUNES, J. P.; RIBEIRO, A. S.; SILVA, A. M.; SCHOENFELD, B. J.; SANTOS, L.; CUNHA, P. M.; NASCIMENTO, M. A.; TOMELERI, C. M.; NABUCO, H.C.G.; ANTUNES, M. Improvements in Phase Angle Are Related With Muscle Quality Index After Resistance Training in Older Women. **Journal Of Aging And Physical Activity**, v. 27, n. 4, p. 515-520, 2019.

ONO, Y.; KASUKAWA, Y.; SASAKI, K.; MIYAKOSHI, N. Association of the Bioimpedance Phase Angle and Quality of Life in Postmenopausal Osteoporosis. **Medical Principles And Practice**, v. 32, n. 1, p. 71-76, 2022.

OSAKA, T.; HAMAGUCHI, M.; FUKUI, M. Favorable Appendicular Skeletal Muscle Mass Changes in Older Patients with Type 2 Diabetes Receiving GLP-1 Receptor Agonist and Basal Insulin Co-Therapy. **Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes**, v. 16, 2023.

PAIVA, S. I.; BORGES, L.R.; HALPERN-SILVEIRA, D.; ASSUNÇÃO, M. C. F.; BARROS, A. J. D.; GONZALEZ, M. C. Standardized phase angle from bioelectrical impedance analysis as prognostic factor for survival in patients with cancer. **Supportive Care In Cancer**, v. 19, n. 2, p. 187-192, 2010.

PARADELLA, R. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. **Agência IBGE notícias**, v.26, 2018.

PENA, N. F.; MAURICIO, S. F.; RODRIGUES, A. M.s.; CARMO, A. S.; COURY, N. C.; CORREIA, M. I.T.D.; GENEROSO, S. V.. Association Between Standardized Phase Angle, Nutrition Status, and Clinical Outcomes in Surgical Cancer Patients. **Nutrition In Clinical Practice**, v. 34, n. 3, p. 381-386, 2018.

PESSOA, D. F.; BRANCO, BRANCO, F.M. S.; REIS, A. S.; LIMIRIO, L. S.; BORGES, L. P.; BARBOSA, C. D.; KANITZ, A. C.; OLIVEIRA, E. P. Association of phase angle with sarcopenia and its components in physically active older women. **Aging Clinical And Experimental Research**, v. 32, n. 8, p. 1469-1475, 2019.

PINHEIRO, K. M. K.; MASSAIA, L. F. D. F.; GORZONI, M. L.; MARROCHI, L.; C.; FABBRI, M. R. Investigação de síndrome consuptiva. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v.56, n.2, p.87-95, 2011.

PLAYER, E.L.; MORRIS, P.; THOMAS, T.; CHAN, W.y.; VYAS, R.; DUTTON, J.; TANG, J.; ALEXANDRE, L.; FORBES, A. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle (PA) is a practical aid to nutritional assessment in hospital in-patients. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 4, p. 1700-1706, 2019.

PORTUGAL, M. R. C.; BRITO, F. B.; CURIONI, C. C.; BEZERRA, F. F.; FAERSTEIN, E.; KOURY, J. C. Smoking status affects bioimpedance-derived phase angle in men but not in women: the pró-saúde study, brazil. **Nutrition**, v. 61, p. 70-76, 2019.

RODRIGUES, L. P.; REZENDE, A. T. O.; DELPINO, F. M. ndes; MENDONÇA, C. R.; NOLL, M.; NUNES, B. P.; OLIVIERA, C.; SILVEIRA, E. A. Association between multimorbidity and hospitalization in older adults: systematic review and meta-analysis. **Age And Ageing**, [S.L.], v. 51, n. 7, 2022.

SERGI, G.; RUI, M.; VERONESE, N.; BOLZETTA, F.; BERTON, L.; CARRARO, S.; BANO, G.; COIN, A.; MANZATO, B.; PERISSINOTTO, E. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clinical Nutrition*, p.1-7, 2015.

SHIN, J.; HWANG, J. H.; HAN, M.; CHA, R. H.; KANG, S. H.; AN, W. S.; KIM, J. C.; KIM, S. H. Phase angle as a marker for muscle health and quality of life in patients with chronic kidney disease. **Clinical Nutrition**, v. 41, n. 8, p. 1651-1659, 2022.

SUKACKIENE, D.; RIMSEVICIUS, L.; MIGLINAS, M. Standardized Phase Angle for Predicting Nutritional Status of Hemodialysis Patients in the Early Period After Deceased Donor Kidney Transplantation. **Frontiers In Nutrition**, v. 9, 2022.

UEMURA, K.; DOI, T.; TSUTSUMIMOTO, K. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, v.11, n.1, p.46-54, 2019.

VEGA, E.; MORSCH, P. A Década do Envelhecimento Saudável (2021-2023) na Região das Américas. **Mais 60 – Estudos sobre Envelhecimento**, v.32, n.80, 2021.

VAISHYA, R.; MISRA, A.; VAISH, A.; URSINO, N.; D'AMBROSI, R. Hand grip strength as a proposed new vital sign of health: a narrative review of evidences. **Journal Of Health, Population And Nutrition**, v. 43, n. 1, 2024.

VICTORIA-MONTESINOS, D.; GARCÍA-MUÑOZ, A. M.; NAVARRO-MARROCO, J.; LUCAS-ABELLÁN, C.; MERCADER-ROS, M. T.; SERRANO-MARTÍNEZ, A.; ABELLÁN-AYNÉS, O.; BARCINA-PÉREZ, P.; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, P. Phase Angle, Handgrip Strength, and Other Indicators of Nutritional Status in Cancer Patients Undergoing Different Nutritional Strategies: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 15, n. 7, p. 1790, 2023.

VOLKERT, D.; BECK, A. M.; CEDERHOLM, T.; CRUZ-JENTOFT, A.; GOISSER, S.; HOOPER, L.; KIESSWETTER, E.; MAGGIO, M.; RAYNAUD-SIMON, A.; SIEBER, C.

C.. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 10-47, 2019.

WALOWSKI, C. O.; BRAUN, W.; MAISCH, M. J.; JENSEN, B.; PEINE, S.; NORMAN, K.; MÜLLER, M. J.; BOSY-WESTPHAL, A. Reference Values for Skeletal Muscle Mass – Current Concepts and Methodological Considerations. **Nutrients**, v. 12, n. 3, p. 755, 2020.

WARD, L. C.; BRANTLOV, S. Bioimpedance basics and phase angle fundamentals. **Reviews In Endocrine And Metabolic Disorders**, v. 24, n. 3, p. 381-391, 2023.

World Health Organization. Active Ageing – A Police Framework. A Contribution of the World Health Organization to the second United Nations World Assembly on Aging. Madrid, Spain, April, 2002.

ZHANG, L.; PITCHER, L. E.; YOUSEFZADEH, M. J.; NIEDERNHOFER, L. J.; ROBBINS, P.D.; ZHU, Y. Cellular senescence: a key therapeutic target in aging and diseases. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 132, n. 15, 2022.

## APÊNCICE A - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE DO PESQUISADOR

**Título do projeto:** Avaliação do ângulo de fase padronizados em idosos hospitalizados

**Pesquisador responsável:** Nahara Oliveira Lima da Silva

**Instituição/Departamento de origem do pesquisador:** Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de nutrição

**Telefone para contato:** (81) 9 [REDACTED]

**E-mail:** [REDACTED]@gmail.com

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;
- Reconhecer o HC/UFPE como detentor de direitos patrimoniais sob propriedade intelectual gerada no projeto acima citado e a ele relacionado, assegurando-me o direito de figurar como autor/inventor.
- Concordar com a porcentagem de participação a título de incentivo, prevista nas legislações em vigor, sobre dividendos oriundos da exploração da propriedade intelectual gerada.
- Indicar minha vinculação à UFPE e ao HC/UFPE em todas as publicações de dados nele colhidas ou em trabalhos divulgados por qualquer outro meio, citando explicitamente os nomes: Universidade Federal de Pernambuco e Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

Recife, 21 de setembro de 2022.

---

**Assinatura Pesquisador Responsável**

**APÊNDICE B - REQUERIMENTO DE DISPENSA DO TERMO DE  
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Carta de requerimento de dispensa do Termo de Consentimento Livre e  
Esclarecido (TCLE)**

Senhor(es) Coordenador(es) do CEP,

Venho por meio desta requerer a esse Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos a liberação da exigência do TCLE, do projeto intitulado: AVALIAÇÃO DO ÂNGULO DE FASE PADRONIZADO EM IDOSOS HOSPITALIZADOS.

Conforme a Resolução 466/12 relata que em casos específicos seja reconhecido a dispensa do TCLE, essa pesquisa utilizará dados oriundos do estudo “Síndrome consumptiva em idosos hospitalizados e fatores associados” anteriormente apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisas em Seres Humanos sob o parecer 4.579.177. Além disso torna-se de difícil realização um novo contato com os participantes anteriormente coletados. O responsável pelos dados que possui sua guarda faz a concessão da utilização por essa pesquisa. O pesquisador responsável está ciente e assume toda a responsabilidade pela confidencialidade dos dados obtidos.

Nestes termos, pede deferimento.

Recife, 30 de setembro de 2022.

---

**Assinatura Pesquisador Responsável**  
Pesquisador Responsável pelo protocolo de pesquisa

## ANEXO A – TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
HOSPITAL DAS CLÍNICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **“SÍNDROME CONSUMPTIVA EM IDOSOS HOSPITALIZADOS E FATORES ASSOCIADOS”**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Roana Carolina Bezerra dos Santos (e-mail: [REDACTED]@gmail.com, endereço: Avenida Professor Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Cep:50740-900, Telefone: 81-[REDACTED]), sob a orientação de Dra. Cláudia Porto Sabino Pinho (telefone: 81-[REDACTED], e-mail: [REDACTED]@hotmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhum prejuízo.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A referida pesquisa tem como objetivo, **INVESTIGAR OS FATORES ASSOCIADOS À SÍNDROME CONSUMPTIVA EM IDOSOS HOSPITALIZADOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DO RECIFE-PE**. Será feita uma avaliação nutricional composta por: peso, altura e circunferência da panturrilha. Essas medidas fazem parte da rotina de avaliação nutricional dos pacientes atendidos nesse hospital e inclui apenas medidas simples em balança e fita métrica. Também será utilizada a Mini Avaliação Nutricional (MAN), que é uma ferramenta com perguntas breves sobre seu estado nutricional, para saber se existe ou não risco de desnutrição. Avaliaremos também seus dados clínicos (causa do internamento, doenças associadas), alguns sintomas (deglutição, alteração de paladar, depressão, demência, diarreia) e estilo de vida (nível de atividade física, consumo de álcool e fumo). Aplicaremos alguns questionários para ter noção da sua função cognitiva, da sua habilidade para realizar atividades de rotina e apetite.

**RISCOS:** A realização da presente pesquisa não implicará em maiores riscos aos participantes. Porém, poderá haver alguns desconfortos ou constrangimento decorrentes da entrevista e/ou avaliação das medidas corporais. A fim de minimizar qualquer tipo de constrangimento, as perguntas e avaliação dos pacientes serão feitas individualmente e em sala reservada.

A avaliação antropométrica é um procedimento simples, não invasivo, realizado através de medidas de circunferência, peso e altura, e constitui atividade de rotina na prática profissional do nutricionista. Dessa forma, os pacientes não serão submetidos a intervenções adicionais específicas para o estudo, além de responder ao questionário da pesquisa. O risco de quebra da confidencialidade será minimizado

pela guarda cuidadosa dos questionários de pesquisa, além de evitar a identificação dos pacientes, adotando-se numeração sequencial para identificação dos formulários.

**BENEFÍCIOS:** O participante será informado sobre sua condição nutricional e caso haja alguma alteração do estado nutricional, o mesmo será orientado pelo nutricionista sobre as devidas medidas que devem ser adotadas para melhorar ou prevenir tais condições. Além disso, os dados levantados nos permitirão conhecer com maior profundidade o perfil nutricional e a síndrome consumptiva dos idosos hospitalizados, favorecendo a adoção de estratégias que ajudem a minimizar as complicações associadas.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Ressaltamos que os dados coletados poderão ser utilizados em outras pesquisas, sendo mantidos em completo sigilo. Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).

\_\_\_\_\_  
(assinatura do pesquisador)

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **SÍNDROME CONSUMPTIVA EM IDOSOS HOSPITALIZADOS E FATORES ASSOCIADOS**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_



Impressão digital

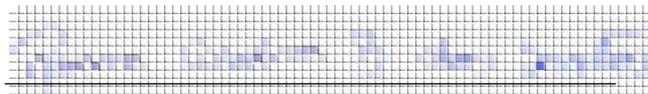
**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.**

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

**ANEXO B – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS****CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS**

Eu **Roana Carolina Bezerra dos Santos**, CPF: [REDACTED], pesquisadora principal da pesquisa intitulada “SÍNDROME CONSUPTIVA EM IDOSOS HOSPITALIZADOS E FATORES ASSOCIADOS”, aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do HC/UFPE, parecer número 4.579.177, sob o CAAE número 42739120.5.0000.8807, autorizo o uso dos dados desta pesquisa pela pesquisadora **Nahara Oliveira Lima da Silva**, para o desenvolvimento da pesquisa “AVALIAÇÃO DO ÂNGULO DE FASE PADRONIZADO EM IDOSOS HOSPITALIZADOS”, em apreciação pelo CEP HC/UFPE.

**Data: 06 de dezembro de 2022.**



**Roana Carolina Bezerra dos Santos**

## ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

		Nº QUEST:
<b>INQUÉRITO SOCIODEMOGRÁFICO</b>		
NOME: _____	PRONTUÁRIO: _____	
SEXO: M.( )1. F( )2.	DATA DA APLICAÇÃO: ____/____/____	
ADMISSÃO: ____/____/____	IDADE: ____ DN: ____/____/____	
	SIT. CONJUGAL _____	
	RAÇA: ( ) BRANCA ( ) PARDA ( ) NEGRA	
<b>INQUÉRITO SOCIECONÔMICAS</b>		
Renda Familiar total:	ESCOLARIDADE:	
Nº de pessoas na residência:	Estudou até ____ série.	
Renda familiar per capita:	Anos de estudo:	
<b>INQUÉRITO CLÍNICO</b>		
DIAGNÓSTICO CLÍNICO: _____		
COMORBIDADES:		
<b>HAS:</b> ( ) Sim ( ) Não		
<b>DM</b> ( ) Sim ( ) Não		
<b>DRC</b> trat. conservador: ( ) Sim ( ) Não;		
<b>Distúrbio da tireoide:</b> ( ) Sim ( ) Não;		
<b>Dificuldade de deglutir:</b> ( ) Sim ( ) Não; Se sim, quais: _____		
<b>Disgeusia:</b> ( ) Sim ( ) Não; _____		
<b>Dentição completa:</b> ( ) Sim ( ) Não; Outra: _____		
<b>Diarreia:</b> ( ) Sim ( ) Não;		
<b>Depressão:</b> ( ) Sim ( ) Não;		
<b>INQUÉRITO BIOQUÍMICO</b>		
HB:	Alb:	PCR
<b>INQUÉRITO DE ESTILO DE VIDA</b>		
<b>Etilismo:</b> ( ) Sim ( ) Não		
<b>Tabagismo:</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Ex fumante (Parou há _____)		
<b>INQUÉRITO NUTRICIONAL</b>		
História de Perda de Peso: 06-12 meses ( ) sim ( ) não	Peso Usual: Tempo: % Perda de Peso:	Perda de Peso:

	( ) Sim, quantos quilos? Entre 4,5kg ou PP $\geq 5\%$		
	( ) Não		
Peso Atual:	Altura:	IMC:	
CP:	IRN:	MAN:	CA:
<b>BIOIMPEDÂNCIA:</b>			
Resistência:	Reactância:	Taxa Metabólica Basal:	
%Massa Magra:	% Massa Gorda:	% Água Corporal:	

FPM: 1º _____ 2º _____ 3º _____	Classificação:
Teste de velocidade da Marcha: 1º _____ 2º _____	Classificação:
Pontuação SARC-F: _____	Pontuação SARC-Calf: _____

**ANEXO D - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –  
VERSÃO CURTA**

**1a.** Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**1b.** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração. dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana? \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos