

ANÁLISE DO ÂNGULO DE FASE COMO PREDITOR PROGNÓSTICO EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA

ANALYSIS OF PHASE ANGLE AS A PROGNOSTIC PREDICTOR IN BREAST CANCER PATIENTS

DOI: 10.16891/2317-434X.v13.e3.a2025.id2664

Recebido em: 07.01.2025 | Aceito em: 23.09.2025

Isabel Juliane Silva de Oliveira^a, Tadeu Soares Campos^a, Alana Berti Gosch^a, Laíla Milhomem Silveira^a, João Carlos Martins Bressan^a, Fabrício Azevedo Voltarelli^b, Roberto Carlos Vieira Junior^{a*}

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres – MT, Brasil^a

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá – MT, Brasil^b

*E-mail: roberto_carlos@unemat.br

RESUMO

Desenho do estudo: Este estudo seguiu as diretrizes do Instituto Cochrane para uma revisão narrativa, utilizando o método PICO para selecionar artigos científicos da plataforma de pesquisa da National Library of Medicine. **Declaração de Relevância Clínica:** O estudo identifica um ponto de corte prognóstico do ângulo de fase (AF) de 5,6º para a neoplasia da mama. São propostos mais estudos para investigar e utilizar os pontos de corte do AP como fatores de prognóstico para uma melhor gestão clínica. **Introdução:** O ângulo de fase (AF) é um parâmetro gerado pela análise de impedância bioelétrica, o qual reflete a integridade celular e hidratação do organismo e mostra-se como um indicador promissor de mortalidade em pacientes oncológicos. Por isso, é importante estabelecer pontos de corte claros para orientação clínica, dada a variabilidade nos valores do AF conforme a individualidade de cada paciente. **Objetivo:** Assim, o objetivo desta revisão narrativa foi avaliar o AF como um preditor prognóstico de pacientes e sobreviventes do câncer de mama e identificar os pontos de corte utilizados nos diferentes estudos. **Métodos:** Para isso, foram buscados artigos científicos originais na base de dados MEDLINE/ PUBMED e, após aplicados dos critérios estabelecidos, foram incluídos para análise 11 artigos científicos. **Resultados:** Identificou-se que o ponto de corte do AF para avaliações prognósticas mais utilizado é 5,6º, sendo este influenciado por variáveis intrínsecas ao paciente, como a presença de linfedema, IMC e sexo. **Conclusão:** observamos a necessidade de mais estudos para melhor caracterizar este importante parâmetro e sua aplicabilidade clínica.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama; Ângulo de Fase; Prognóstico.

ABSTRACT

Study Design: This study followed the Cochrane Institute's guidelines for a narrative review, using the PICO method to select scientific articles from the National Library of Medicine search platform. **Clinical Relevance Statement:** The study identifies a prognostic phase angle (PA) cut-off point of 5.6º for breast neoplasia. Further studies are proposed to investigate and utilize PA cut-off points as prognostic factors for better clinical management. **Introduction:** The phase angle (PA) is a parameter generated by bioelectrical impedance analysis, which reflects cellular integrity and hydration status, serving as a promising indicator of mortality in oncology patients. Therefore, it is crucial to establish clear cutoff points for clinical guidance, given the variability in PA values according to each patient's individuality. **Objective:** Thus, the aim of this narrative review was to evaluate PA as a prognostic predictor in breast cancer patients and survivors and to identify cutoff points used in different studies. **Methods:** Original scientific articles were searched in the MEDLINE/PUBMED database, and after applying established criteria, 11 articles were included for analysis. **Results:** It was identified that the most commonly used cutoff point for prognostic evaluations is 5.6º, influenced by patient intrinsic variables such as the presence of lymphedema, BMI, and gender. **Conclusion:** The need for further studies to better characterize this important parameter and its clinical applicability was observed.

Keywords: Breast Neoplasms; Phase Angle; Prognosis.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CM), segundo a Organização Pan-Americana da Saúde, é o segundo tipo de câncer mais frequente do mundo, contabilizando 2,09 milhões de casos, sendo que cerca de um terço de seus óbitos estão relacionados a valores elevados de índice de massa corporal, sedentarismo e comportamento sedentário (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2020). No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) apontou que o CM é o líder em incidência (excluindo os casos de câncer de pele não melanoma), estimando-se para o triênio 2023-2025, 73.610 novos casos (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2023).

Diante disso, tanto o tipo de câncer quanto o tratamento ao qual o paciente é submetido impactam no prognóstico, que inclui a sobrevida e a qualidade de vida pós-tratamento (BARANOVA *et al.*, 2022). Nesse contexto, o estilo de vida é fator determinante tanto para o desenvolvimento da doença quanto para um melhor prognóstico (KOLAK *et al.*, 2017). Além disso, é sabido que o impacto do tratamento quimioterápico está associado à composição corporal do paciente, o que pressupõe efeitos no prognóstico, visto que pacientes com maior massa magra tendem a apresentar menor efeito tóxico advindo do tratamento quimioterápico (CESPEDES FELICIANO *et al.*, 2020).

Nesse cenário, o Ângulo de Fase (AF) apresenta-se como indicador promissor de mortalidade (GARLINI *et al.*, 2019) e prognóstico, não apenas em pacientes com câncer de mama, mas também em outros tipos de câncer, como gastrointestinais e de pulmão (PEREIRA *et al.*, 2018). Isso ocorre em detrimento da sua alteração em decorrência do tratamento quimioterápico (MOREIRA; VERDE, 2007), além de sua facilidade de manuseio, alta reprodutibilidade e possível impacto nas decisões terapêuticas (NORMAN *et al.*, 2012).

O AF é um parâmetro produzido pela Análise de Impedância Bioelétrica (BIA), a qual expressa a integridade da membrana da célula e a hidratação do organismo a partir de uma relação geométrica entre resistência e reatância (dados brutos da BIA), dado que o corpo humano é composto por fluidos corporais e membranas celulares que se comportam, respectivamente, como resistores e capacitores (MARTINS *et al.*, 2023).

Tal analogia é imprescindível para compreender que a corrente elétrica que percorre o corpo, ao passar pelos tecidos corporais, sofre alterações na resistência e reatância, e por consequência, no AF. Nessa perspectiva, quanto maior o AF, maior a integridade da membrana plasmática (MP) e, respectivamente, melhor qualidade tecidual (SHORT; TERANISHI-HASHIMOTO; YAMADA, 2022). Ademais, há fatores que afetam negativamente o AF, como a quimioterapia, o sedentarismo, a idade, o sobrepeso e o linfedema (DI VINCENZO; MARRA; SCALFI, 2019).

Contudo, ainda há a necessidade de estabelecer pontos de corte claros para o direcionamento clínico do uso do AF, visto que os seus valores variam de acordo com a individualidade do paciente (BELLIDO *et al.*, 2023). Portanto, esta revisão narrativa tem como objetivo avaliar se o AF é um preditor prognóstico de sobrevida de pacientes e sobreviventes com CM, evidenciando e relacionando os valores de corte utilizados para o AF entre os estudos selecionados.

METODOLOGIA

No presente estudo, optamos pelo atendimento às etapas estipuladas pelo Instituto Cochrane, que estabelece sete passos para a realização de uma revisão: (1) Formulação da pergunta; (2) Localização e seleção dos estudos; (3) Avaliação crítica dos estudos; (4) Coleta de dados; (5) Análise e apresentação dos dados; (6) Interpretação dos dados e (7) Aprimoramento e atualização da revisão (JULIAN HIGGINS *et al.*, 2023). Desta forma, foram pesquisados artigos científicos na plataforma de busca do *National Library of Medicine*, base de dados MEDLINE (PUBMED®), por meio do método PICO, em que: **População:** Pacientes ou sobreviventes de CM; **Intervenção** (ou exposição): Pacientes e sobreviventes de CM (pré ou pós-cirúrgico); **Comparação:** Ângulo de fase de pacientes e sobreviventes de CM (pré e pós-cirúrgico) e respectivo impacto na capacidade funcional; **Desfecho** (O, *outcome*, do inglês): melhoria ou não na qualidade de vida e prognóstico (mensurado por ângulo de fase).

No que concerne ao questionamento, alicerçou-se na problemática: O Ângulo de Fase é um preditor prognóstico de qualidade de vida/sobrevida de pacientes e sobreviventes de CM? Qual o ponto de corte mais

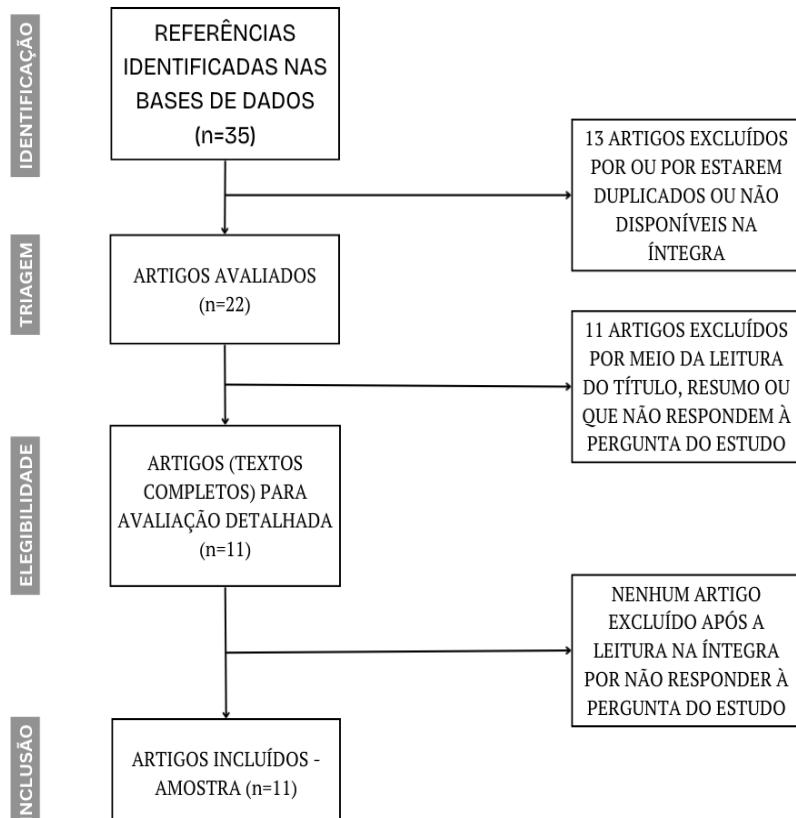
utilizado? Em seguida, utilizamo-nos dos descritores do MeSH: “Breast Neoplasms”; “Life Quality”; “Exercise”; “Activity”; “Physical Activity”; “Phase Angle”; “Prognoses”; “Bioelectrical Impedance Analysis”; “Phase Angle cutoff”; organizados e combinados com os operadores booleanos (and, or e not). O levantamento de dados ocorreu por dois pesquisadores, de forma independente, no período de outubro a dezembro de 2023. Para a efetivação da seleção dos arquivos que compuseram o rol de documentos a serem analisados, realizamos a leitura do título, palavras-chave, resumo e, quando necessário, o texto na íntegra.

A seleção ocorreu com a aplicação dos seguintes critérios de inclusão e exclusão: a) foram consideradas publicações de 2008 a 2023; b) artigos de opinião, resenha, editorial, carta ao editor, ponto de vista, foram descartados

c) estudo randomizado e controlado, estudo transversal, análise secundária e estudo prospectivo foram incluídos; d) estudos de revisão sistemática foram descartados; e) resumos expandidos foram excluídos; e f) Estudos com ausência clara de relação com o AF em sua metodologia ou utilização de Análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA) ao invés de Análise de impedância bioelétrica (BIA), foram rejeitados.

Após a busca citada, foram rastreados 35 artigos, destes, foram excluídos: 13 por serem duplicatas, dois por realizar análise diferente do AF; um pelo estudo não estar relacionado ao CM; um por ser estudo de revisão; e sete, por não apresentarem uma descrição correta do AF e sua aplicabilidade na metodologia. Deste modo, foram incluídos para análise 11 artigos.

Fluxograma 1. Fluxograma de seleção de artigos para revisão narrativa, segundo o modelo PRISMA.



RESULTADOS

Uma síntese dos achados nos 11 artigos incluídos para análise desta revisão, estão inseridos no Quadro 1.

Quadro 1. Fichamento dos artigos científicos incluídos para análise da revisão narrativa.

Artigo	Amostra	Metodologia	Corte AF	Considerações
(Schmidt <i>et al.</i> , 2023)	158 pacientes, maiores de 18 anos, com CM primário confirmado histologicamente; estágio 0-III; agendados para radioterapia adjuvante; IMC $\geq 18 \text{ kg/m}^2$.	Estudo longitudinal randomizado e controlado (12 semanas, 1h/dia 2x/semana, treinamento de força progressivo ou relaxamento muscular).	O artigo traz uma mediana (Q1-Q3) de 4,7 (4,4-5,2) das pacientes analisadas, mas não apresenta um valor específico de corte.	O valor do AF foi inversamente associado à idade, à estatura corporal e à quimioterapia prévia. Além disso, foi inversamente proporcional à fadiga física e emocional em pacientes com IMC normal, mas não se aplica quando há sobrepeso ou obesidade. Não houve diferenças significativas nas pontuações de alteração da AF entre o grupo de treinamento de força e de relaxamento ($P = 0,79$).
(Eyigör <i>et al.</i> , 2021)	31 pacientes entre 18 e 70 anos diagnosticados com CM, já tendo concluído seus programas de tratamento.	Estudo randomizado, controlado e duplo-cego, no qual as participantes foram divididas em Grupo 1: (n=15) 10 semanas de aulas de Yoga, 1h/dia, 2x/semana com exercícios e poses que priorizavam os membros superiores, ou Grupo 2: (n=16) Programa de Acompanhamento.	O artigo traz valores basais de $5,2 \pm 0,7$ das pacientes avaliadas, mas não apresenta um valor específico de corte.	Os valores de AF são similares em ambos os grupos e não apresentaram melhora em nenhum deles (grupo Controle e grupo que praticou Yoga).
(Matias <i>et al.</i> , 2020)	41 sobreviventes de CM, entre 45 e 63 anos, tendo realizado procedimento cirúrgico de remoção de tecido mamário há mais de seis meses.	Estudo transversal observacional, com coleta de dados antropométricos e testes de força muscular. As análises de AF foram realizadas com espectroscopia de impedância bioelétrica.	Valores basais de $5,5 \pm 0,7$.	O AF mostra-se como um preditor da máxima força isométrica do antebraço, independentemente da idade e do nível de atividade física, sugerindo sua utilidade como indicador de funcionalidade relacionada à doença em sobreviventes de CM.
(Da Silva <i>et al.</i> , 2023)	22 mulheres ≥ 60 anos com índice de massa corporal (IMC) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ e que completaram quimioterapia baseada em antraciclinas para CM em estágio inicial.	Análise secundária a partir de um estudo preexistente de dieta de restrição alimentar, com coleta e análise de dados de bioimpedância elétrica, volume muscular de miosteatoze e de testes cardiorrespiratórios.	Valores basais de $5,1 \pm 0,6$, não apresentando um valor específico de corte.	Valores de AF estão relacionados com a saúde muscular, incluindo a miosteatoze e o volume muscular da coxa. Esses valores também são apresentados como marcadores de saúde geral em sobreviventes ao CM.
(Roh <i>et al.</i> , 2023)	25 pacientes de 51 a 86 anos, com linfedema unilateral na extremidade superior, que realizaram, com a equipe do estudo, a linfadenectomia ipsilateral. Essas pacientes	Estudo descritivo retrospectivo, de corte transversal, monocêntrico, com coleta e análises de dados de bioimpedância elétrica e volume circunferencial.	O estudo traz uma média de AF em braços afetados com linfedema ($3,43 \pm 0,79$) e sem linfedema (contralateral) ($4,70 \pm 0,54$), mas não	Quanto menor o ângulo de fase, maior o comprometimento do membro superior com linfedema.

	não deveriam ter histórico de outro procedimento cirúrgico anterior para linfedema.		traz um valor específico de corte.	
(Gupta <i>et al.</i> , 2008)	259 pacientes, entre 25 e 74 anos, com CM confirmados histologicamente, tratadas no <i>Cancer Treatment Centers of America</i> entre janeiro/2001 e maio/2006.	Coletas retrospectivas de prontuários.	Valores basais de AF > 5,6°.	AF > 5,6°, juntamente com estágio do tumor e a história do tratamento, foi estatisticamente associada à sobrevivência.
(Martins <i>et al.</i> , 2021)	25 mulheres entre 42 e 58 anos, sobreviventes de CM, com diagnóstico primário de CM confirmado por biópsia (estádio I a III), sem história de tratamento cirúrgico ou não cirúrgico antes do diagnóstico de câncer, e não grávidas.	Estudo transversal, em que as participantes foram divididas em Grupo 1 (n=13, AF \leq 5,6°) e Grupo 2 (n=12, AF > 5,6°) e foram submetidas a testes funcionais e análises antropométricas.	Valores basais de AF > 5,6°.	O Grupo 2 (maior AF) apresentou menores valores na relação entre água corporal total e líquido extracelular total, indicando um melhor estado de saúde. Em relação à capacidade funcional, não houve diferença entre os grupos.
(Bifolco <i>et al.</i> , 2022)	31 pacientes com CM entre 47 e 66 anos (já em menopausa), com mastectomia ou com quadrantectomia, e 22 mulheres sem CM, entre 33 e 60 anos (em perimenopausa).	Estudo transversal observacional, com coletas de dados de composição corporal e comparação entre os grupos.	O artigo traz valores basais de $5,7 \pm 0,4$ das pacientes avaliadas e de $6,0 \pm 0,5$ das participantes sem CM, mas não apresenta uma média de corte.	O grupo de mastectomia apresentou melhor composição corporal quando comparado à quadrantectomia. Não houve conclusões referentes especificamente ao AF das avaliadas.
(Berlit <i>et al.</i> , 2012)	33 pacientes submetidas à cirurgia de CM.	Estudo prospectivo, avaliando a composição corporal de pacientes antes e três meses após a cirurgia de CM.	O artigo não apresenta uma média de corte.	O valor do AF pode ser utilizado como um indicador para se descartar o desenvolvimento de edemas na parte superior do corpo.
(Malecka-Massalska <i>et al.</i> , 2013)	34 pacientes com CM, pré-cirúrgicas com idade entre 31 e 82 anos, com diagnóstico de CM histologicamente confirmado; e 34 voluntárias saudáveis.	Estudo transversal, em que as participantes foram divididas em Grupo 1 (CM) e Grupo 2 (Controle) e foram submetidas a testes de Bioimpedância elétrica (BIA), com diferentes intensidades de corrente para avaliar o AF.	O artigo traz valores basais de $5,05 \pm 0,12$ das pacientes do grupo CM, e de $5,25 \pm 0,11$ das participantes controle, mas não apresenta uma média de corte.	Os dados de AF e BIA encontrados foram eficazes em mostrar informações sobre o estado nutricional dos pacientes pré-cirúrgicos, e que, associados a uma intervenção nutricional corretiva e precoce, poderiam resultar em aumento de sobrevida para os pacientes.
(Ramos da Silva <i>et al.</i> , 2021)	61 pacientes, entre 18 e 65 anos; com CM histologicamente confirmado (faixa de estágio I e III);	Estudo observacional exploratório prospectivo, com coleta de dados antropométricos, testes de performance, amostras sanguíneas e questionários de qualidade de vida antes do início das quimioterapias e	Valores basais de AF > 5,6°.	O AF, associado a outras análises, pode trazer importantes marcadores de estado de saúde, sendo capaz de identificar flutuações de estado nutricional. O tratamento quimioterápico resulta

e que estavam iniciando quimioterapia sem nenhum tratamento quimioterápico prévio	após um mês de término do tratamento (8 ciclos)		em piora de fatores prognósticos, como a AF.
---	---	--	--

DISCUSSÕES

O AF demonstra-se um promissor indicador prognóstico devido à sua relação com a integridade da membrana celular (SHORT; TERANISHI-HASHIMOTO; YAMADA, 2022). Desse modo, a presente revisão narrativa findou nos seguintes pontos cautelosos: (A) Corte do AF utilizado em pesquisas é em média de 5,6°; (B) O AF é afetado por variáveis intrínsecas ao paciente; (C) O AF como fator prognóstico de sobrevida não é muito bem compreendido.

(A) O Corte do AF utilizado nas pesquisas de CM e sobreviventes com CM é em média de 5,6°.

Os artigos analisados nesta revisão apresentaram suas médias aritméticas, medianas ou pontos de corte estabelecidos previamente como forma de compreender os resultados de acordo com a amostra estudada. Contudo, em suas discussões e até em suas metodologias – na maioria dos artigos –, foi apresentado o artigo de Gupta e colaboradores (GUPTA *et al.*, 2008), que propõe que pacientes com CM e AF $\leq 5,6^\circ$ apresentaram menor sobrevida (23,1 meses) se comparadas às pacientes com AF $> 5,6^\circ$, com 49,9 meses (maior sobrevida). Porém, tal pesquisa foi realizada com pacientes com CM (em tratamento), não com sobreviventes (pós-tratamento), o que pode acarretar em diferentes conclusões. A partir disso, ao ser feita uma diferenciação da amostra dos estudos e respectivos AF obtidos, nota-se que cinco dos estudos são com pacientes com CM ainda em tratamento, quatro são de sobreviventes do CM e dois são de pacientes com linfedema relacionado ao CM. Logo, é provável que tais diferenças na amostra impactaram nos AF obtidos.

Ademais, o AF obtido dos artigos com pacientes com CM (EYIGÖR *et al.*, 2021; GUPTA *et al.*, 2008; MAŁECKA-MASSALSKA *et al.*, 2013; RAMOS DA SILVA *et al.*, 2021; SCHMIDT *et al.*, 2023) apresentou como média 5,2°, já dos pacientes sobreviventes ao CM foi 5,6°. Tal AF de pacientes com CM está de acordo com Morlino e colaboradores (MORLINO *et al.*, 2022), que

dispôs que o AF variou de 4,9° a 6,3°; e o AF de pacientes sobreviventes ao CM foi em torno de 4,5° antes da intervenção com exercícios físicos – vale ressaltar que o treinamento físico resistido promoveu aumento significativo nos valores de AF (SHORT; TERANISHI-HASHIMOTO; YAMADA, 2022).

Nesse seguimento, é válido ressaltar que o AF varia de 5° a 7° em pacientes saudáveis, alterando de acordo com idade, IMC e sexo; além disso, há também alterações de acordo com o impacto da patologia no paciente, o que o coloca como bom fator prognóstico em pacientes com diferentes tipos de câncer, sendo importante ressaltar que pacientes com AF = 5,21° apresentam maior sobrevida quando comparados a pacientes com menores valores de AF (NORMAN *et al.*, 2012).

(B) O AF é afetado por variáveis intrínsecas ao paciente.

Sabe-se que as variáveis da BIA, como o AF, são utilizadas para realização de estimativas de composição corporal e que suas análises estão associadas às propriedades elétricas dos tecidos humanos, ao passo que a precisão dos dados obtidos depende do grau de hidratação do paciente (ARAB *et al.*, 2021). Então, no que tange diretamente ao AF, este pode ser considerado um índice de alterações de hidratação, visto que está diretamente relacionado ao BCM (*body cell mass*) e inversamente relacionado à proporção de fluido extracelular (a) e intracelular (b): a/b.

A célula cancerosa apresenta flutuações em sua composição lipídica de membrana, o que altera a sua permeabilidade e a sinalização celular (RIVEL; RAMSEYER; YESYLEVSKYY, 2019). O conteúdo de colesterol modula a resistência à quimioterapia e as propriedades metastáticas das células cancerígenas, o que desde já influencia a integridade e capacidade de seu conteúdo e equilíbrio celular (SZLASA *et al.*, 2020). Nos carcinomas como o CM, o excesso de lipídios na MP atribui uma maior resistência dessas células cancerosas, ao ambiente e aos tratamentos. Essas alterações fisiológicas, que resultam em pior AF, acabam por desencadear um

quadro de desnutrição ou edema – este muito comum em pacientes com CM (MORLINO *et al.*, 2022). Sendo assim, é compreensível que as pesquisas com pacientes com linfedema tenham um AF menor.

É válido ressaltar que não apenas o linfedema pode diminuir o AF, mas que a progressão de idade e também o estilo de vida, a ressaltar o comportamento sedentário, acabam resultando em um pior prognóstico de sobrevida.

A idade avançada agrava esse funcionamento, e consequentemente, o AF. O envelhecimento do organismo está marcado por disfunções e alterações no DNA celular, no encurtamento de telômeros, no funcionamento mitocondrial e na alta produção de espécies reativas de oxigênio, alterando, dentre outros aspectos, a comunicação bidirecional da matriz extracelular, o que altera, consequentemente, o líquido extracelular (LEC) e o AF (LI *et al.*, 2024). O comportamento sedentário, por sua vez, pode agravar a diminuição dos valores de AF, pois o exercício físico melhora a saúde fisiológica dos tecidos, dentre outros mecanismos, pela redução do estresse oxidativo, apesar, que, alguns autores trazem o efeito oposto, ocasionado pelo desgaste das células musculares, fator esse que pode ser afetado a partir da intensidade e do tipo de exercício analisado (ALMEIDA FILHO, 2021).

Adicionalmente, a quimioterapia e o IMC (Índice de Massa Corporal) também têm impacto significativo no AF. Isso porque, a quimioterapia não impacta o AF somente apenas devido à desnutrição ou sedentarismo, mas também por seu impacto tóxico nas células, levando à sua morte ou disfunção; o que diminui o BCM e altera a reatância das membranas, reduzindo o AF (DI NARDO *et al.*, 2022; ZHENG *et al.*, 2022). Por fim, apesar do IMC elevado sugerir um bom estado nutricional, na obesidade essa característica não é compatível, haja vista o estado crônico de inflamação e infiltração da gordura no músculo. Por isso, um paciente com alto IMC, mas com AF baixo, pode estar em risco nutricional, o que indica que o AF é um preditor prognóstico mais sensível que o IMC (FAJARDO-ESPINOZA *et al.*, 2024).

(C) A compreensão AF como fator prognóstico de sobrevida encontra barreiras por ser incipiente.

Nos artigos analisados, apenas um (GUPTA *et al.*, 2008) demonstrou em seus resultados a correlação entre

AF e tempo de sobrevida em meses. No que se refere aos resultados estatisticamente significativos, vale destacar que: pacientes com $AF \leq 5,6^\circ$ apresentou sobrevida média de 23,1 meses; e, pacientes com o $AF > 5,6^\circ$, apresentou sobrevida média de 49,9 meses ($p=0,031$); pacientes com estágio tumoral I e II têm sobrevida média de 54,2 meses e em estágio tumoral III e IV sobrevida média de 22,9 meses ($p=0,021$). Tais resultados corroboram os achados de Arab e colaboradores (ARAB *et al.*, 2021), em que pacientes que apresentam AF menor que 5° possuem sobrevivência menor (23%) se comparados aos de AF maior. Todavia, tal resultado foi obtido em pacientes com qualquer tipo de câncer, não apenas CM.

É sabido que a qualidade de vida está relacionada aos aspectos multidimensionais, os quais incluem a capacidade funcional e autonomia do paciente oncológico (COSTA *et al.*, 2020). Contudo, as informações obtidas por Schmidt e colaboradores (SCHMIDT *et al.*, 2023), relacionadas ao AF e fadiga em pacientes com CM, revelam que não houve correlação significativa entre as variáveis, mas sim com idade, estatura e o tratamento quimioterápico.

Em adendo, Eyigör e colaboradores (EYIGÖR *et al.*, 2021) propuseram similaridade a este quadro, que apesar das capacidades funcionais e globais terem mostrado melhora significativa segundo o teste de EORTC QLQ pós-tratamento ($p < 0,05$), não houve aumento do AF. Desfecho semelhante foi observado no estudo de Martins e colaboradores (Martins *et al.*, 2021). Ademais, é válido ressaltar que em pacientes com CM em tratamento quimioterápico, há alterações significativas do AF e da capacidade funcional ($p<0,001$) (RAMOS DA SILVA *et al.*, 2021).

À vista das inconsistências supracitadas, estas podem ser atribuídas a múltiplos fatores, como a subjetividade da capacidade funcional e a objetividade do AF. A capacidade funcional, por ser uma medida subjetiva e multidimensional, é influenciada tanto por aspectos físicos (composição corporal e integridade celular) quanto por aspectos psicossociais (níveis de dor e efeitos colaterais específicos do tratamento). Portanto, um paciente pode relatar melhora na capacidade funcional e autonomia após controle da dor, sem que haja mudança significativa na sua massa celular ou hidratação. Ou seja, a ausência desta correlação não necessariamente invalida o AF como preditor, mas sim sugere que ele avalia um

aspecto fisiológico distinto, porém complementar, à percepção subjetiva de qualidade de vida. Logo, o uso combinado destes indicadores pode fornecer uma visão completa do estado do paciente (CONDE FRIO *et al.*, 2023).

Desse modo, as implicações clínicas desta variabilidade são significativas, pois a monitorização do AF pode atuar como uma ferramenta objetiva e complementar para avaliação nutricional e prognóstica de pacientes em tratamento, permitindo identificar precocemente pacientes em risco de desnutrição ou com piora da integridade celular antes que os sintomas clínicos se manifestem (RINALDI *et al.*, 2019). Ou seja, uma queda no AF, mesmo com uma subjetiva melhoria de qualidade de vida, pode sinalizar a necessidade de intervenções, sejam nutricionais, atividades físicas ou medicamentosas, com o propósito de preservar a BCM. Assim, essa abordagem proativa pode levar a um manejo clínico mais preciso e com melhor desfecho.

Ademais, nos pacientes sobreviventes ao câncer, o AF pode apresentar significativa participação no monitoramento de longo prazo da saúde celular e na identificação de comorbidades, como o linfedema, que tendem a se manifestar tardivamente (CHO *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao relacionar o AF obtido nos estudos apresentados neste artigo e suas respectivas caracterizações e implicações, pode-se inferir que o valor de AF mais adotado, até o presente momento, como ponto

de corte prognóstico, é de 5,6°. A identificação deste ponto de corte, apesar das variações individuais, oferece uma ferramenta promissora para estratificação de risco e planejamento terapêutico, ao permitir acompanhar as flutuações do estado nutricional e da integridade celular durante e após o tratamento. Contudo, este estudo apresenta limitações a serem consideradas, como a natureza heterogênea dos estudos incluídos (variabilidade em metodologias, amostras e desfechos), tornando difícil a padronização dos resultados.

Porém, trata-se de um cenário de incipiente embasamento científico, considerando as variáveis mais comuns quando se trata de uma neoplasia na mama. Dito isto, sugere-se que mais pesquisas visem investigar os valores do AF, com a intenção de estabelecer um nível de evidência para esta variável, para que desta maneira haja uma padronização para melhor manejo clínico dos pacientes. Ademais, sobre a capacidade funcional, não foram evidenciadas correlações estatisticamente significativas em relação ao AF, para a população investigada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso –FAPEMAT (0089/2022 e 0278/2023) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –CNPq (150400/2023-3), por meio de financiamentos e bolsas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, Eder Jackson Bezerra de. **Associação entre o ângulo de fase e o dano muscular induzido pelo exercício físico em atletas de futebol**. João Pessoa, PB: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), 14 dez. 2021.
- ARAB, Arman *et al.* Is phase angle a valuable prognostic tool in cancer patients' survival? A systematic review and meta-analysis of available literature. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 5, p. 3182–3190, maio 2021.
- BARANOVA, Anna *et al.* Triple-negative breast cancer: current treatment strategies and factors of negative prognosis. **Journal of Medicine and Life**, v. 15, n. 2, p. 153–161, fev. 2022.
- BELLIDO, Diego *et al.* Future lines of research on phase angle: Strengths and limitations. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, v. 24, n. 3, p. 563–583, 12 jun. 2023.
- BERLIT, Sebastian *et al.* Comparing bioelectrical impedance values in assessing early upper limb lymphedema after breast cancer surgery. **In vivo (Athens, Greece)**, v. 26, n. 5, p. 863–7, 2012.

BIFOLCO, Giuseppe *et al.* Side Bioimpedance Analysis in Menopausal Post-Oncological Breast Cancer. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 18, p. 11329, 9 set. 2022.

CESPEDES FELICIANO, Elizabeth M. *et al.* Body Composition, Adherence to Anthracycline and Taxane-Based Chemotherapy, and Survival After Nonmetastatic Breast Cancer. **JAMA Oncology**, v. 6, n. 2, p. 264, 1 fev. 2020.

CHO, Kye Hee *et al.* Feasibility of Bioimpedance Analysis to Assess the Outcome of Complex Decongestive Therapy in Cancer Treatment-Related Lymphedema. **Frontiers in Oncology**, v. 10, 11 fev. 2020.

CONDE FRIO, Camila *et al.* Phase angle, physical quality of life and functionality in cancer patients undergoing chemotherapy. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 57, p. 331–336, out. 2023.

COSTA, Andréa Fachini da *et al.* Capacidade funcional e qualidade de vida de pessoas idosas internadas no serviço de emergência. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 54, 2020.

DA SILVA, Bruna Ramos *et al.* Phase angle is associated with muscle health and cardiorespiratory fitness in older breast cancer survivors. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 55, p. 208–211, jun. 2023.

DI NARDO, Paola *et al.* Chemotherapy in patients with early breast cancer: clinical overview and management of long-term side effects. **Expert Opinion on Drug Safety**, v. 21, n. 11, p. 1341–1355, 2 nov. 2022.

DI VINCENZO, Olivia; MARRA, Maurizio; SCALFI, Luca. Bioelectrical impedance phase angle in sport: a systematic review. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, 15 jan. 2019.

EYİGÖR, Sibel *et al.* Effects of Yoga on Phase Angle and Quality of Life in Patients with Breast Cancer: A Randomized, Single-Blind, Controlled Trial. **Complementary Medicine Research**, v. 28, n. 6, p. 523–532, 2021.

FAJARDO-ESPINOZA, Fernanda Sarahí *et al.* Phase angle as a potential tool to evaluate chronic inflammatory state and predict quality of life deterioration in women with breast cancer and obesity: A narrative review. **Nutrition**, v. 127, p. 112524, nov. 2024.

GARLINI, Luíza M. *et al.* Phase angle and mortality: a systematic review. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 4, p. 495–508, 26 abr. 2019.

GUPTA, Digant *et al.* Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. **BMC Cancer**, v. 8, n. 1, p. 249, 27 dez. 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Dados e Números Câncer de Mama: Relatório Anual 2023**. /S.l.: S.n.j. Disponível em: <inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/documents/relatorio_dados-e-numeros-ca-mama-2023.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2025.

JULIAN HIGGINS *et al.* **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Disponível em: <<https://training.cochrane.org/handbook>>. Acesso em: 4 mar. 2024.

KOLAK, Agnieszka *et al.* Primary and secondary prevention of breast cancer. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 24, n. 4, p. 549–553, 23 dez. 2017.

LI, Yumeng *et al.* Molecular mechanisms of aging and anti-aging strategies. **Cell Communication and Signaling**, v. 22, n. 1, p. 285, 24 maio 2024.

MAŁECKA-MASSALSKA, Teresa *et al.* Altered tissue electrical properties in women with breast cancer—preliminary observations. **Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM**, v. 20, n. 3, p. 523–7, 2013.

MARTINS, Alexandre D. *et al.* Phase angle cutoff value as a marker of the health status and functional capacity in breast cancer survivors. **Physiology & Behavior**, v. 235, p. 113400, jun. 2021.

MARTINS, Priscila Custódio *et al.* Phase angle and body composition: A scoping review. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 56, p. 237–250, ago. 2023.

MATIAS, Catarina N. *et al.* Phase Angle as a Marker of Muscular Strength in Breast Cancer Survivors. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 12, p. 4452, 21 jun. 2020.

MOREIRA, Sara Maria; VERDE, Lima. Impacto do tratamento quimioterápico no estado nutricional e no comportamento alimentar de pacientes com neoplasia mamária e suas consequências na qualidade de vida. 2007.

MORLINO, Delia *et al.* Bioelectrical Phase Angle in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review. **Cancers**, v. 14, n. 8, p. 2002, 15 abr. 2022.

NORMAN, Kristina *et al.* Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis – Clinical relevance and applicability of impedance parameters. **Clinical Nutrition**, v. 31, n. 6, p. 854–861, dez. 2012.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Câncer**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>>. Acesso em: 4 mar. 2024.

PEREIRA, Mayane Marinho Esteves *et al.* The Prognostic Role of Phase Angle in Advanced Cancer Patients: A Systematic Review. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 33, n. 6, p. 813–824, 22 dez. 2018.

RAMOS DA SILVA, Bruna *et al.* Performance of functionality measures and phase angle in women exposed to chemotherapy for early breast cancer. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 42, p. 105–116, abr. 2021.

RINALDI, Sylvia *et al.* Is phase angle an appropriate indicator of malnutrition in different disease states? A systematic review. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 29, p. 1–14, fev. 2019.

RIVEL, Timothée; RAMSEYER, Christophe; YESYLEVSKYY, Semen. The asymmetry of plasma membranes and their cholesterol content influence the

uptake of cisplatin. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 5627, 4 abr. 2019.

ROH, Solji *et al.* Bioelectrical impedance analysis in patients with breast cancer-related lymphedema before and after lymphaticovenular anastomosis. **Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders**, v. 11, n. 2, p. 404–410, mar. 2023.

SCHMIDT, Martina E. *et al.* Longitudinal associations of bioelectrical phase angle and fatigue in breast cancer patients. **International Journal of Cancer**, v. 153, n. 6, p. 1192–1200, 15 set. 2023.

SHORT, Trevor; TERANISHI-HASHIMOTO, Cheri; YAMADA, Paulette. Exercise-Based Cancer Rehabilitation Program Improves Phase Angle in Breast Cancer Survivors. **International journal of exercise science**, v. 15, n. 3, p. 1444–1456, 2022.

SZLASA, Wojciech *et al.* Lipid composition of the cancer cell membrane. **Journal of Bioenergetics and Biomembranes**, v. 52, n. 5, p. 321–342, 26 out. 2020.

ZHENG, Kaiwen *et al.* The clinical application value of the extracellular-water-to-total-body-water ratio obtained by bioelectrical impedance analysis in people with advanced cancer. **Nutrition**, v. 96, p. 111567, abr. 2022.