

Ângulo de fase como indicador prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva

Phase angle as an indicator prognosis in patients with congestive heart failure

Raphaela Costa Ferreira¹
Alane Cabral Menezes de Oliveira²
Emanuelle Lins Bastos³
Júnia Helena Porto Barbosa⁴
Lídia Bezerra Barbosa⁵
Sandra Mary Lima Vasconcelos⁶

Unitermos:

Impedância Elétrica. Insuficiência Cardíaca. Prognóstico.

Keywords:

Electric Impedance. Heart Failure. Prognosis

Endereço para correspondência:

Sandra Mary Lima Vasconcelos
Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A. C. Simões Av Lourival de Melo Mota, S/N - Tabuleiro do Martins - Maceió, AL, Brasil - CEP: 57072-970
E-mail: sandra-mary@hotmail.com

Submissão:

30/5/2015

Aceito para publicação:

17/7/2015

RESUMO

Objetivo: Descrever o prognóstico obtido por ângulo de fase segundo dados demográficos, estado nutricional e classe funcional em portadores de Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC), oriundos de duas unidades hospitalares (UH) do Sistema Único de Saúde. **Método:** Estudo transversal, com portadores de ICC, idade ≥ 18 anos, sendo obtidos dados antropométricos, dados clínicos e do exame de bioimpedância elétrica para a avaliação do ângulo de fase. Foram aplicados os testes t de Student, Qui-quadrado e correlação de Pearson, adotando-se como significante um $p < 0,05$. **Resultados:** Foram estudados 33 pacientes com ICC, média de idade de 55 ± 13 anos, sendo 54% ($n=19$) do sexo masculino. Os valores de ângulo de fase variaram de $0,1^\circ$ a 22° , com média $7,7^\circ \pm 5,7^\circ$. O ângulo de fase foi menor no sexo masculino ($p < 0,001$) e entre os indivíduos de maior idade ($p < 0,001$), e apresentou correlação negativa com IMC no grupo classe funcional (CF) IV da ICC ($r = -0,76$ e $p = 0,015$) considerando as comparações entre grupos UH e CF. Já na amostra como um todo, verificou-se correlação negativa com a CF da ICC ($r = -0,77$ $p < 0,001$). **Conclusão:** O menor ângulo de fase verificado no grupo com maior frequência de desnutrição/baixo peso, de maior idade e de maior classe funcional são achados que revelam muito claramente o AF como um bom marcador de prognóstico, corroborando o que atesta a literatura.

ABSTRACT

Objective: To describe the prognosis obtained by phase angle according to demographic data, nutritional status and functional class in patients with congestive heart failure (CHF) from two hospitals (UH) of Health System. **Methods:** Cross-sectional study with patients with CHF, age ≥ 18 years and obtained anthropometric data, clinical examination and bioelectrical impedance to obtain the phase angle data. The Student t test, chi-square and Pearson correlation test were applied, adopting a significance level of $p < 0.05$. **Results:** 33 patients with CHF, mean age 55 ± 13 years were analyzed, 54% ($n=19$) were male. The values of phase angle ranging from 0.1° to 22° with mean $7.7^\circ \pm 5.7^\circ$. The PA was lower in males ($p < 0,001$) and among older individuals ($p = 0.000$), and correlated negatively with BMI group in functional class (FC) IV ($r = -0.76$, $p = 0.015$) considering the comparisons between groups and UH CF. Already in the sample as a whole there was a negative correlation with the CF CHF ($r = -0.77$ $p < 0,001$). **Conclusion:** The lower phase angle observed in the group with higher frequency of malnutrition/ underweight, older age, higher functional class are findings that reveal very clearly the PA as a good marker of prognosis, corroborating what the literature attests.

1. Nutricionista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas (PPGNUT/FANUT/UFAL). Pesquisadora do Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO)/FANUT/UFAL, Maceió, AL, Brasil.
2. Nutricionista. Doutora em Biotecnologia em Saúde. Professora Adjunta de Nutrição Clínica FANUT/UFAL, Maceió, AL, Brasil.
3. Nutricionista. Especialista em Saúde do Adulto e do Idoso com ênfase em nutrição pelo Programa de Residência Multiprofissional do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes da Universidade Federal de Alagoas (REMU/HUPAA/UFAL), Maceió, AL, Brasil.
4. Nutricionista. Doutora em Química e Biotecnologia, Maceió, AL, Brasil.
5. Nutricionista. Mestre em Nutrição pelo do PPGNUT/FANUT/UFAL. Pesquisadora do NUTRICARDIO/FANUT/UFAL. Professora da Faculdade de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.
6. Nutricionista. Doutora em Ciências pela UFAL, área de concentração Biotecnologia. Professora Adjunta de Nutrição Clínica FANUT/UFAL. Coordenadora do NUTRICARDIO/FANUT/UFAL, Maceió, AL, Brasil.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é uma síndrome clínica complexa que se manifesta por disfunção do músculo cardíaco, hipertrofia ventricular e alterações hemodinâmicas, decorrente da interação de fatores circulatórios, neuro-hormonais e metabólicos¹. Seu desenvolvimento e progressão estão intimamente relacionados ao estado nutricional e à composição corporal². É considerada um problema de saúde pública grave em todo o mundo, devido à sua incidência, crescente prevalência, custo médico-social elevado e altas taxas de hospitalização³. A ICC é a principal causa de internação de pacientes com mais de 65 anos no Sistema Único de Saúde (SUS) e tem uma elevada mortalidade intra-hospitalar, caracterizando-se como uma entidade de prognóstico reservado⁴.

A utilização de índices prognósticos no paciente com ICC permite uma avaliação quanto à gravidade e ao impacto da doença na sobrevida do seu portador, além do monitoramento adequado da evolução clínica do mesmo⁵.

Nesse contexto, o exame de bioimpedância elétrica (BIA) vem sendo adotado para a avaliação de prognóstico. Caracteriza-se como um exame não-invasivo e prático, pois pode ser realizado à beira do leito, cujos resultados são rapidamente obtidos e reproduzíveis⁶.

A partir da BIA obtém-se o ângulo de fase (AF), que expressa o equilíbrio entre os espaços intra e extracelulares, e tem sido relacionado com o sucesso, sobrevivência e evolução da doença, possibilitando não só monitorar a resposta do paciente ao tratamento em curso, mas reprogramar o cuidado prestado com a possibilidade de modificar o prognóstico⁷.

O AF tem sido interpretado como indicador de prognóstico e preditor de sobrevida em algumas situações clínicas. Alguns estudos clínicos evidenciam que um indivíduo saudável pode apresentar valores de AF aproximadamente de quatro a dez graus, e que valores baixos de AF estão associados à morte celular ou a alguma alteração na permeabilidade seletiva da membrana, indicando um agravamento da doença e pior prognóstico, com conseqüente aumento da morbimortalidade⁸.

A utilização do AF, ao contrário das demais variáveis aferidas por meio da BIA para estimar a composição corporal, é descrita como válida, mesmo em situações com oscilações no estado de hidratação⁹.

Diante do exposto, o presente estudo visou descrever o prognóstico a partir do AF obtido por meio da BIA, segundo dados demográficos, estado nutricional e classe funcional de pacientes portadores de ICC oriundos de duas unidades hospitalares do SUS.

MÉTODO

Tratou-se de estudo do tipo prospectivo de caráter transversal, no qual foram avaliados portadores de ICC internados em duas UH do SUS, do município de Maceió, AL, de setembro de 2013 a julho de 2014. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, ≥ 18 anos, com diagnóstico de ICC, e excluídos pacientes com impossibilidade de aplicação da BIA (portadores de marcapasso ou amputados) ou limitação para o exame nas primeiras 48 horas de internação (pacientes muito descompensados para os quais a realização do exame causasse desconforto).

Foram obtidos dados sociodemográficos (sexo e idade) e antropométricos (peso, altura e Índice de Massa Corporal-IMC, circunferência muscular do braço-CMB e prega cutânea tricipital-PCT) com o auxílio de balança digital portátil Marte® LC-200PS, capacidade 150Kg e sensibilidade 100g, de estadiômetro portátil WCS®, fita métrica flexível e inelástica, (TBW Importadora 62 Ltda.) e adipômetro (Lange® Skinfold Caliper). O grau de ICC foi estabelecido segundo critérios da AHA (American Heart Association), descrito na III Diretriz Brasileira de ICC (2009). Para a avaliação do prognóstico foi calculado o AF, a partir dos valores de resistência (R) e reactância (Xc) oriundos do exame de BIA realizado com o aparelho de marca 101-A de sistema tetrapolar RJL Systems® mediante preparo.

Para cálculo do AF, foi utilizada a equação: $AF = Xc/R \times 180^\circ/\bar{O}$, onde Xc= reactância; R= resistência e $\bar{O} = \pi$ e interpretado considerando o parâmetro de normalidade de 4° a $10^{\circ 10,11}$.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CESMAC, processo número 1473/12 e os pacientes avaliados mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Análise estatística

Foram aplicados os testes do qui-quadrado, t de Student e correlação de Pearson utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20 (Inc., Chicago, IL), adotando como significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 33 dos 39 portadores de ICC internados no período do estudo atenderam aos critérios de seleção.

Resultados dos grupos segundo unidade hospitalar

Foram avaliados pacientes de duas UH do SUS, sendo 9 internados na UH1, com 56 ± 16 anos, dos quais 7 (77,7%)

homens e 4 (44%) e 24 internados na UH2, com 55 ± 12 anos, dos quais 13 (54%) homens e 21% (5) desnutridos, com AF de $8,7^\circ \pm 6,2^\circ$. Em ambos os grupos, o AF associou-se negativamente com a classe de ICC (UH1: $r = -0,79$, $p = 0,019$ e UH2: $r = -0,65$, $p = 0,01$). Comparando os grupos, verificou-se maior idade ($p < 0,001$), maior frequência de desnutrição ($p = 0,02$) e com menor AF ($p = 0,01$) no grupo UH1.

Resultados da amostra como um todo

Os 33 pacientes distribuíram-se equitativamente segundo sexo, faixa etária e CF/ICC, embora numa frequência de apenas 27% de desnutrição segundo IMC (Tabela 1), segundo CB e CMB essa frequência elevou-se para 57% ($n = 19$) e 60,6% ($n = 20$), respectivamente, e segundo PCT 51,5% ($n = 17$). Quanto ao AF, embora a maioria apresentasse $AF > 4^\circ$, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre sexos ($8,6^\circ \pm 6^\circ$ no sexo feminino *versus* $7^\circ \pm 5,3^\circ$ no masculino; $p < 0,001$).

Em relação às associações, verificou-se correlação negativa entre AF e Classe funcional da ICC ($r = -0,77$; $p < 0,001$) (Tabela 2).

Resultados dos grupos segundo classe funcional de ICC

A amostra distribuiu-se de forma homogênea entre CF/ICC (Tabela 1).

Entre os indivíduos CF I (AF $14,8^\circ \pm 5,7^\circ$; $54 \pm 14,52$ anos, 75% eutróficos/IMC), o AF correlacionou-se positivamente com a CMB ($r = 0,72$ e $p = 0,04$), indicando que a maior reserva de massa magra melhora o prognóstico do paciente. Entre os CF II (AF $9^\circ \pm 4^\circ$; 53 ± 14 anos, 62,5% eutróficos e 37,5% excesso de peso/IMC), o AF não apresentou associação com quaisquer variáveis estudadas; apenas a reatância associou-se positivamente com a CMB ($r = 0,7$; $p < 0,05$), revelando um dos princípios básicos do exame, que é maior condução da corrente elétrica à medida que aumenta o tecido muscular. Já entre os CF III AF $4,3^\circ \pm 0,7^\circ$, $54 \pm 12,9$ anos 50% obeso 25% eutróficos e 25% desnutridos; nesse grupo nenhuma variável apresentou associação com AF. Por fim, entre os indivíduos CF IV/ICC (AF $3,4^\circ \pm 1,65^\circ$; $59 \pm 14,8$ anos, 67% desnutridos/IMC), o AF apresentou correlação negativa com o IMC: $r = -0,76$ e $p = 0,015$.

DISCUSSÃO

O rastreamento do prognóstico em pacientes com ICC tem sido considerado uma medida de grande importância para o manejo clínico da doença. O AF vem se estabelecendo como um indicador de prognóstico, capaz de avaliar higidez de membrana celular em diversas situações clínicas^{9,12-14}.

Tabela 1 – Caracterização do grupo com obesidade e com índice de massa corporal normal.

Variáveis	n (%)
Sexo	
Masculino	14 (46%)
Feminino	19 (54%)
Idade	
<60 anos	19 (54%)
>60 anos	14 (46%)
ICC	
CF I	8 (23,5%)
CF II	8 (23,5%)
CF III	8 (23,5%)
CF IV	9 (24,5%)
Índice de massa corporal	
Eutrofia	14 (42%)
Excesso peso	10 (30%)
Desnutrição	9 (27%)
Ângulo de fase	
>4°	23 (69,6%)
<4°	10 (10,3%)

ICC: Insuficiência Cardíaca Congestiva; CF: Classe Funcional, segundo American Heart Association. CF I: ausência de sintomas (dispneia) durante atividades cotidianas. A limitação para esforços é semelhante à esperada em indivíduos normais;. CFII: assintomático em repouso, sintomas desencadeados por atividades cotidianas; CFIII: sintomas desencadeados em atividades menos intensas que as cotidianas ou pequenos esforços. CFIV: sintomas em repouso exacerbados pelas menores atividades.

Tabela 2 – Correlações entre o ângulo de fase (AF) e métodos objetivos de avaliação nutricional na população estudada. Maceió, Alagoas, Brasil, 2014.

Grupo de dados avaliados	Variáveis	AF		
		Valor de P	Valor de R	
Demográficos	Idade	0,087	0,230	
	Antropométricos	IMC	0,790	0,047
		PCT	0,994	0,001
		CB	0,921	0,096
	CMB	0,895	- 0,024	
Clínicos	CF/ ICC	0,000*	-0,770	

IMC: índice de massa corporal; PCT: prega cutânea do tríceps; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; CF/ ICC: Classe Funcional/ Insuficiência cardíaca congestiva; *Estatisticamente significante ($p < 0,05$) segundo teste de correlação de Pearson.

Maggiore et al.¹⁵ verificaram associação positiva entre AF baixo e hipoalbuminemia, idade, desnutrição e proteína C reativa, em pacientes em hemodiálise. Silva et al.¹⁶ encontraram associação positiva em pacientes críticos entre AF baixo e insuficiência renal, desnutrição, hipoalbuminemia, anemia, pontuação APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System II) e tempo de internamento.

O AF depende do comportamento capacitivo dos tecidos, que está associado com o tamanho das células, seu comportamento resistivo (relacionado ao estado de hidratação) e a permeabilidade das membranas. Desse modo, valores baixos de AF estão relacionados à diminuição da integridade celular, à redução de massa magra e ao aumento de morbimortalidade⁷; por outro lado, valores elevados sugerem grandes quantidades de membranas celulares íntegras e funcionantes¹⁷. Postula-se que seja um marcador clinicamente relevante, capaz de caracterizar o acréscimo de massa extracelular corporal e o decréscimo de massa celular corporal (MCC), provavelmente porque a condição nutricional do indivíduo está relacionada às alterações na integridade da membrana celular e no equilíbrio dos fluidos corporais¹⁷.

Apesar do seu significado biológico ainda não estar bem elucidado, sabe-se que o AF reflete não só a MCC, como é o melhor indicador da função das membranas celulares, relacionada à razão entre água extra e intracelular⁸.

Está descrito na literatura que o AF entre pessoas saudáveis pode variar de 4 a 10 graus¹¹ e de 5 a 15 graus⁸. No presente estudo, os valores que extrapolaram essa faixa referida merecem investigações futuras.

A correlação negativa observada entre AF e grau de ICC corrobora que, à medida que o paciente avança em classes funcionais da IC, sua sobrevida diminui e revela muito claramente o AF como um bom marcador de prognóstico, como atesta a literatura^{12,13,16}. De acordo com Castillo et al.¹⁸, que avaliaram 243 pacientes com ICC, o AF foi significativamente menor, naqueles em classe funcional III e IV, semelhante ao observado neste estudo.

Considerando a associação significativa verificada neste estudo entre IMC e AF, apenas no grupo CF IV tal achado pode ser atribuído ao fato de nas demais CF haver uma predominância de eutróficos e obesos e, em contrapartida, nesse grupo uma elevada frequência de desnutridos. Colín-Ramírez et al.⁷, avaliando pacientes com ICC, observaram AF baixo (<4,2) naqueles com IMC diminuído. Gupta et al.¹⁹, estudando pacientes com câncer, adotaram como ponto de corte o valor de mediana do AF (5,6°), e verificaram que os pacientes com AF abaixo desse valor apresentaram menos da metade do tempo de sobrevida quando comparados aos pacientes com AF >5,6° (p=0,031).

O AF tende a diminuir com o aumento da idade, visto que este se relaciona com a diminuição da massa muscular e sofre influência da relação de água intra e extracelular, alterações observadas no envelhecimento. Esse padrão de composição corporal vai se tornando mais relevante à medida que o indivíduo se desnutre e à medida que avança nas classes da ICC, com expressão mais exuberante na CF IV. Portanto, esses aspectos (idade, desnutrição e CF/ICC) explicariam o observado no grupo CF IV. A própria chance de comorbidades nesse grupo, como o edema pulmonar e outros distúrbios hidroeletrólíticos, vão ao encontro da maior vulnerabilidade e prognóstico reservado.

Essa principal característica clínica dos portadores de ICC, que é a sobrecarga de volume com retenção de água e sal, constitui um fenômeno que resulta da ativação neuro-humoral do eixo renina-angiotensina-aldosterona e do sistema nervoso simpático, que, por sua vez, favorece a alteração na composição corporal²⁰, tornando-se, assim, um ciclo vicioso clínico e nutricional.

Em relação às limitações do estudo, deve-se considerar o tamanho da amostra estudada (em função da greve na UH1 no período do estudo) e a ausência de padrões de referência de AF para população brasileira, uma vez que os existentes são oriundos da população norte-americana saudável. Outro aspecto é a escassez de estudos de AF em portadores de ICC, limitando, assim, a discussão. Estudos adicionais devem ser realizados, abrangendo uma amostra maior, a fim de permitir que o AF possa ser melhor avaliado quanto a sua capacidade prognóstica em pacientes com ICC.

Neste estudo, o menor AF verificado no grupo com maior frequência de desnutrição/baixo peso, de maior idade e de maior CF/ICC são achados que revelam o AF como um bom marcador de prognóstico, corroborando o que atesta a literatura.

REFERÊNCIAS

- Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al.; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. 2009 Focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines Developed in Collaboration With the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(15):e1-e90.
- Kenchaiah S, Pocock SJ, Wang D, Finn PV, Zornoff LA, Skali H, et al. Body mass index and prognosis in patients with chronic heart failure: insights from the Candesartan in Heart failure: Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) program. *Circulation.* 2007;116(6):627-36.
- Jessup M, Abraham WT, Casey DE, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update: ACCF/AHA Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force

- on Practice Guidelines: developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation*. 2009;119(14):1977-2016.
4. Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Bacal F, Ferraz AS, Albuquerque D, Rodrigues D, et al.; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(1 supl. 1):1-33.
 5. Rycembel CM, Velasco HF, Sauer D, Savaris FE, Oliveira EB, Danzmann LC, et al. Estudo das diferenças antropométricas e de comorbidades entre pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e reduzida. *RevAMRIGS*. 2013;57(1):21-5.
 6. Azevedo ZMA, Silva DR, Dutra MVP, Elsas MCG, Fonseca VM, Barbosa-Silva MCG. Associação entre ângulo de fase, PRISM I e gravidade da sepse. *Rev Bras Terap Intensiva*. 2007;19(3):297-303.
 7. Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Vázquez-Durán M, Rodríguez AE, Keirns-Davis C. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure. *Nutrition*. 2012;28(9):901-5.
 8. Barbosa-Silva MC, Barros AJ. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(3):311-7.
 9. Berbigier MC, Pasinato VF, Rubin BA, Moraes RB, Perry IDS. Ângulo de fase derivado de bioimpedância elétrica em pacientes sépticos internados em unidades de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25(1):25-31.
 10. Sant'Anna MS, Tinoco AL, Rosado LE, Sant'Ana LF, Mello Ade C, Brito IS, et al. Body fat assessment by bioelectrical impedance and its correlation with different anatomical sites used in the measurement of waist circumference in children. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85(1):61-6.
 11. Mattar R. Avaliação da composição corporal por bioimpedância: uma nova perspectiva. *J Biomolec Med Free Rad*. 1998;4(1):27-9.
 12. Eickemberg M, Oliveira CC, Roriz AK, Fontes GA, Mello AL, Sampaio LR. Bioelectrical impedance and visceral fat: a comparison with computed tomography in adults and elderly. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2013;57(1):27-32.
 13. Paiva SI, Borges LR, Halpern-Silveira D, Assunção MC, Barros AJ, Gonzalez MC. Standardized phase angle from bioelectrical impedance analysis as prognostic factor for survival in patients with cancer. *Support Care Cancer*. 2010;19(2):187-92.
 14. Llames L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):286-95.
 15. Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int*. 1996;50(6):2103-8.
 16. Silva RRL, Pinho CPS, Rodrigues IG, Monteiro Junior JGM. Ângulo de fase como indicador del estado nutricional y pronóstico en pacientes críticos. *Nutr Hosp*. 2014;31(3):1278-85.
 17. Selberg O, Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol*. 2002;86(6):509-16.
 18. Castillo Martínez L, Colín Ramírez E, Orea Tejeda A, Asensio Lafuente E, Bernal Rosales LP, Rebolgar González V, et al. Bioelectrical impedance and strength measurements in patients with heart failure: comparison with functional class. *Nutrition*. 2007;23(5):412-8.
 19. Gupta D, Lammersfeld CA, Vashi PG, King J, Dahlk SL, Grutsch JF, et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. *BMC Cancer*. 2008;8:249.
 20. Anker SD, Ponikowski PP, Clark AL, Leyva F, Rauchhaus M, Kemp M, et al. Cytokines and neurohormones relating to body composition alterations in the wasting syndrome of chronic heart failure. *Eur Heart J*. 1999;20(9):683-93.

Local de realização do trabalho: Faculdade de Nutrição (FANUT), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.