



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE NUTRIÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS, NUTRIÇÃO E SAÚDE**

**GIOVANNA LÚCIA OLIVEIRA BONINA COSTA**

**ÂNGULO DE FASE ENQUANTO INDICADOR DE ESTADO  
NUTRICIONAL NO CÂNCER DO TRATO DIGESTÓRIO**

Salvador/BA  
2012

**GIOVANNA LÚCIA OLIVEIRA BONINA COSTA**

**ÂNGULO DE FASE ENQUANTO INDICADOR DE ESTADO  
NUTRICIONAL NO CÂNCER DO TRATO DIGESTÓRIO**

Trabalho de conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Saúde.

**Orientador: Prof. Dra. Lílian Barbosa Ramos**

**Linha de Pesquisa: Bases Experimentais e Clínicas da Nutrição**

Salvador/BA  
2012

Ficha Catalográfica elaborada pela BUS – Biblioteca Universitária de Saúde da UFBA

C837 Costa, Giovanna Lúcia Oliveira Bonina  
Ângulo de fase enquanto indicador de estado nutricional  
no câncer do trato digestório / Giovanna Lúcia Oliveira Boni-  
na Costa. – Salvador, 2012.  
92 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lílian Barbosa Ramos.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia.  
Escola de Nutrição, 2012.

1.Avaliação nutricional. 2.Impedância Elétrica. 3.Neoplasias.  
4.Trato gastrointestinal. I.Universidade Federal da Bahia.  
Escola de Nutrição. II. Ramos, Lílian Barbosa. IV. Título.  
CDU 612.39

***Nem muito, nem pouco***

*É certo que o certo muitas vezes está errado,  
é errado que o errado nem sempre está errado,  
mas o certo ou o errado não nos impede de viver,  
atrapalha um pouco isso é certo,  
mas é errado pelo certo sofrer,  
então o certo é incerto às vezes,  
o errado pode ser a melhor maneira de sorrir,  
quando o certo em nossa vida não existir.*

*Nem certo nem errado,  
nem quente nem frio,  
nem muito nem pouco,  
ou será o contrário?*

*Deixa pra lá,  
pois o importante  
é ter sempre o necessário.*

(Adilson Costa)

Dedico este trabalho à minha família, por todo amor e apoio em todos os momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, porque sei que Ele está à frente de cada vitória conquistada. Por ter me dado o suporte para superar os obstáculos ao longo desta caminhada, me dando sempre o necessário para realização dos meus sonhos.*

*Aos Mentores Espirituais, por todo auxílio, equilíbrio, amor e luz emanados durante toda a minha vida.*

*Aos meus pais, Maria Lúcia e Geovane Bonina, por estarem presentes em todos os momentos, por todo amor e dedicação, exemplos de vida, me ensinando que a educação é o maior bem que posso ter, sempre segurando em minhas mãos nos momentos de alegrias e dificuldades, acreditando sempre...*

*À minha irmã, Noemi Alice, por sempre acreditar no meu potencial e incentivar minhas idéias, por todo o amor, ajuda e carinho ao longo dessa jornada.*

*Aos meus irmãos, Marcus Venícius, que mesmo longe, sempre me apoiou e acreditou nos meus sonhos; e Robson pela sua presença na minha vida.*

*A todos os meus familiares, pelo carinho, presença e apoio, por entenderem a minha ausência, quando necessário.*

*À minha orientadora Dra. Lílian Barbosa Ramos por sua dedicação, paciência e confiança, mesmo nos momentos de tormenta, por auxiliar no desenvolvimento da minha maturidade científica, meus sinceros agradecimentos.*

*Aos amigos do SENEP por me proporcionarem a realização deste sonho, especialmente à Dr. André Ney.*

*À professora Dra. Tereza Bittencourt pela ajuda e paciência com as análises estatísticas e importante contribuição.*

*À professora Viviane Sahade pelo apoio científico e logístico para realização da avaliação nutricional dos pacientes.*

*À minha amiga-irmã Clícia Ribeiro, que faz parte da minha vida e que sempre está ao meu lado para me incentivar e apoiar, entendendo sempre a minha ausência, obrigada pelo seu amor e admiração.*

*À minha querida amiga Ívina Menezes, que abrilhanta minha vida, que me incentiva, compartilha comigo o dia-a-dia; obrigada pelo apoio, carinho e amizade e à Fernanda do Rio pelos momentos de carinho, descontração e palavras de incentivo.*

*A todos os meus amigos, pessoas tão queridas!! Como diz o poeta: sonho que se sonha só é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade! Obrigada!*

*Aos funcionários da Escola de Nutrição da UFBA, em especial ao Sr. José Carlos, pelo apoio, atenção e contribuições necessárias.*

*Aos colegas do da turma 2010 do curso de Pós Graduação, especialmente à Carol, Ethiane e Júlia, pelas valiosas lições, amizade e apoio em todos os momentos.*

*À minha querida e inesquecível avó Almerinda (in memorian), exemplo de vida e amor, por fazer parte da minha vida de uma maneira totalmente especial... o cumprimento de uma etapa de vida não significa o fim, mas o início de um novo e fascinante processo... saudades...*

*Aos pacientes por sua disposição e boa-vontade, permitindo a realização deste trabalho.*

*A todos que, direta ou indiretamente, me incentivaram, me auxiliando nos momentos difíceis desta caminhada.*

*Muito obrigada por possibilitarem essa experiência enriquecedora e gratificante, de grande importância para meu crescimento pessoal e profissional!*

*“É muito melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfo e glória, mesmo expondo-se à derrota, do que formar fila com os pobres de espírito, que nem sofrem muito, nem gozam muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece a vitória nem a derrota.”*

(Franklin Roosevelt)

## RESUMO

O ângulo de fase (AF), obtido a partir da Análise por Impedância Bioelétrica (BIA) tem sido interpretado como indicador da integridade da membrana e, por ser considerado preditor de massa celular, têm sido utilizado como indicador nutricional. **Objetivo:** Avaliar o ângulo de fase (AF) como indicador de estado nutricional em pacientes com câncer do trato digestório. **Método:** estudo transversal, derivado de um projeto maior intitulado “Indicadores do Estado Nutricional no Câncer do Trato Digestório”, composto por 71 pacientes com diagnóstico de câncer do trato digestório admitidos no Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Salvador. Os dados obtidos com a avaliação do estado nutricional através da circunferência do braço (CB), dobra cutânea tricipital (DCT), circunferência muscular do braço (CMB), circunferência da panturrilha (CP), Índice de Massa Corporal (IMC), espessura do músculo adutor do polegar (EMAP), dinamometria, Avaliação Subjetiva Global (ASG) e contagem total de linfócitos (CTL) foram comparados com a medida do Ângulo de Fase Padronizado (AFP) obtida a partir da Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis* – BIA). Foi realizada análise descritiva, coeficiente Kappa, o teste Qui Quadrado, Exato de Fisher, o teste t de Student, coeficiente de Correlação de Pearson, construção e análise de curva ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*). Foi considerado um nível de significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Com exceção da CTL, para todos os demais métodos, observaram-se valores médios de AFP menores entre os pacientes desnutridos com significância estatística. As melhores concordâncias entre os métodos foram obtidas entre o AFP e a dinamometria (0,48;  $p < 0,001$ ) e entre o AFP e a ASG (0,44;  $p < 0,001$ ). A maioria dos indicadores apresentou correlação positiva com o AFP, exceto a CTL e dinamometria, sendo o IMC o que apresentou melhor coeficiente de correlação ( $r = 0,56$ ;  $p < 0,001$ ). Utilizando-se a ASG como referência, o ponto de corte do AFP de melhor sensibilidade (79%) e especificidade (71%) foi -1,57. A área sob a curva ROC foi de 0,83. **Conclusão:** os nossos achados sugerem uma habilidade do AFP, em detectar comprometimento no estado nutricional, podendo o AFP ser considerado um potencial indicador nutricional no câncer gastrointestinal.

**Palavras-chave:** Avaliação do estado nutricional. Bioimpedância Elétrica. Ângulo de Fase. Câncer do trato digestório.



## ABSTRACT

The phase angle (PA), obtained from the analysis by bioelectrical impedance (BIA) has been interpreted as an indicator of membrane integrity, and be considered a predictor of cell mass, have been used as a nutritional. **Objective:** To evaluate the phase angle (PA) as nutritional indicator in patients with cancer of the digestive tract. **Methods:** cross-sectional study derived from a larger project entitled “Indicators of Nutritional Status in Cancer of the Digestive Tract”, composed of 71 patients diagnosed with cancer of the digestive tract admitted to the Hospital Santa Isabel, Holy House of Mercy of Bahia, Salvador. The data obtained from the evaluation of nutritional status through the arm circumference (AC), triceps skinfold thickness (TSF), arm muscle circumference (MAC), calf circumference (CC), Body Mass Index (BMI), thickness adductor pollicis muscle, dynamometry, Subjective Global Assessment (SGA) and total lymphocyte count (TLC) were compared with the measure Phase Angle Standardized (SPA) obtained from the analysis by bioelectrical impedance (BIA). Statistical analysis included the Chi Square, Fisher Exact, Student t test and Man-Whitney, Kappa Coefficient, and the Pearson Correlation coefficient and ROC curve. It was considered a significance level of  $p < 0.05$ . **Results:** With the exception of TLC, for all other methods, the observed values of SPA lower in malnourished patients with statistical significance. The best agreement between the methods was obtained between the SPA and handgrip strength (0.48,  $p < 0.001$ ) and between the SPA and the ASG (0.44,  $p < 0.001$ ). Most indicators showed positive correlation with the SPA, except the TLC and dynamometry, while BMI presented the best correlation coefficient ( $r = 0.56$ ,  $p < 0.001$ ). Using the SGA as a reference, the cutoff of the SPA of higher sensitivity (79%) and specificity (71%) was -1.57. The area under the ROC curve was 0.83. **Conclusion:** Our findings suggest an ability of the BIA, through the AFP in detecting impairment in nutritional status, the AFP may be considered a potential nutritional indicator in gastrointestinal cancer.

**Keywords:** Assessment of nutritional status. Electrical Bioimpedance. Phase Angle. Cancer of the digestive tract.

## LISTA DE TABELAS

---

### Parte I

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis antropométricas dos pacientes com câncer do trato digestório, segundo o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.....27

Tabela 2. Prevalência de desnutrição em pacientes com câncer do trato digestório de acordo com os indicadores utilizados, conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.....28

Tabela 3. Valores médios do ângulo de fase padronizado de acordo com o estado nutricional dos pacientes com câncer do trato digestório, segundo os diferentes indicadores e sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.....29

Tabela 4. Valores de concordância entre o Ângulo de Fase Padronizado e demais indicadores para o diagnóstico de desnutrição em pacientes com câncer do trato digestório, conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.....30

Tabela 5. Coeficiente de Correlação de Pearson entre o Ângulo de Fase Padronizado e demais indicadores em pacientes com câncer do trato digestório conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.....31

Tabela 6. Comparação dos dados da curva ROC entre os pontos de corte para diagnóstico nutricional preconizados e os encontrados nos pacientes com câncer trato digestório do presente estudo, tendo-se a Avaliação Subjetiva Global como método de referência. Salvador-Ba, 2011.....32

### Parte II

Tabela 1 – Estudos que avaliaram o ângulo de fase como indicador do estado nutricional.....55

Tabela 2 – Classificação do estado nutricional de adultos segundo o IMC.....64

Tabela 3 – Classificação do estado nutricional de idosos segundo o IMC.....	64
Tabela 4 – Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a circunferência do braço.....	65
Tabela 5 – Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a dobra cutânea tricipital.....	66
Tabela 6 – Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a circunferência muscular do braço.....	67
Tabela 7 – Valores padrões da espessura do músculo adutor do polegar conforme o sexo.....	68
Tabela 8 – Valores de referência da dinamometria conforme o sexo.....	68
Tabela 9 – Valores de referência do ângulo de fase de acordo com idade e sexo.....	71

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

---

ACT – Água Corporal Total

AF – Ângulo de Fase

AFP – Ângulo de Fase Padronizado

ASG – Avaliação Subjetiva Global

BIA – Bioimpedância Elétrica

CB – Circunferência do Braço

CMB – Circunferência Muscular do Braço

CP – Circunferência da Panturrilha

CTL – Contagem Total de Linfócitos

DCNT – Doença Crônica Não-Transmissível

DCT – Dobra Cutânea Tricipital

DM – Dinamometria Manual

E – Estatura

EC – Estadiamento Clínico

EMAP – Espessura do Músculo Adutor do Polegar

FM – Função Muscular

FPM – Força de Preensão Manual

IBRANUTRI – Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional

IMC – Índice de Massa Corporal

MCC – Massa Celular Corporal

OMS – Organização Mundial da Saúde

PA – Peso Atual

PCR – Proteína C-reativa

P50 – Percentil 50

R – Resistência

ROC - Receiver Operating Characteristic Curve

SM – Salário Mínimo

SPSS – Statistical Package for Social Science

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFBA – Universidade Federal da Bahia

Xc – Reactância

## SUMÁRIO

### **PARTE I – Ângulo de Fase enquanto indicador de estado nutricional no câncer do trato digestório**

Resumo .....	15
Abstract.....	16
Introdução.....	17
Método.....	18
Resultados.....	21
Discussão .....	23
Referências .....	33

### **PARTE II – Projeto de pesquisa: Ângulo de Fase enquanto indicador de estado nutricional no câncer do trato digestório**

INTRODUÇÃO.....	37
REVISÃO DE LITERATURA .....	40
Desnutrição e câncer.....	40
Avaliação do estado nutricional .....	41
Avaliação antropométrica e funcional .....	43
Avaliação Subjetiva Global .....	47
Contagem Total de Linfócitos .....	48
Bioimpedância Elétrica.....	49
Ângulo de Fase .....	52
RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	59
OBJETIVOS.....	60
Geral .....	60
Específicos.....	60
METODOLOGIA.....	61

Delineamento do estudo .....	61
População e amostra .....	61
Critérios de inclusão .....	61
Critérios de não-inclusão .....	61
Coleta dos dados .....	62
Caracterização dos pacientes .....	62
Avaliação Clínica .....	62
Avaliação nutricional.....	63
Processamento e análise estatística dos dados.....	71
Aspectos éticos .....	72
Recursos utilizados .....	72
Cronograma de Execução.....	73
PERSPECTIVAS FUTURAS .....	74
REFERÊNCIAS .....	75
APÊNDICES	
Apêndice A: Questionário .....	87
Apêndice B: Termo de Consentimento Livre Esclarecido .....	90
ANEXOS	
Anexo A: Avaliação Subjetiva Global .....	91
Anexo B: Termo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	92

## ÂNGULO DE FASE ENQUANTO INDICADOR DE ESTADO NUTRICIONAL NO CÂNCER DO TRATO DIGESTÓRIO

PHASE ANGLE AS INDICATOR OF NUTRITIONAL STATUS IN THE DIGESTIVE TRACT  
CANCER

### Resumo

**Objetivo:** avaliar o ângulo de fase (AF) como indicador de estado nutricional em pacientes com câncer do trato digestório. **Métodos:** estudo transversal realizado com 71 pacientes admitidos no Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia - Salvador. Os dados obtidos com a avaliação do estado nutricional, efetuada através de dados antropométricos, da Avaliação Subjetiva Global (ASG), dinamometria, espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) e dos linfócitos totais, foram comparados com a medida do Ângulo de Fase Padronizado (AFP), obtida a partir da Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis* – BIA). A análise estatística contemplou os testes Qui Quadrado, Exato de Fisher, t de Student e Man-Whitney, cálculo do coeficiente Kappa, além do coeficiente de Correlação de Pearson e curva ROC. **Resultados:** Com exceção da CTL, para todos os demais métodos, observaram-se valores médios de AFP menores entre os pacientes desnutridos com significância estatística. As melhores concordâncias entre os métodos foram obtidas entre o AFP e a dinamometria (0,48;  $p < 0,001$ ) e entre o AFP e a ASG (0,44;  $p < 0,001$ ). A maioria dos indicadores apresentou correlação positiva com o AFP, exceto a CTL e dinamometria, sendo o IMC o que apresentou melhor coeficiente de correlação ( $r = 0,56$ ;  $p < 0,001$ ). Utilizando-se a ASG como referência, o ponto de corte do AFP de melhor sensibilidade (79%) e especificidade (71%) foi -1,57. A área sob a curva ROC foi de 0,83. **Conclusão:** nossos achados sugerem uma habilidade da BIA, através do AFP, em detectar comprometimento no estado nutricional.

**Palavras-chave:** Avaliação do estado nutricional. Bioimpedância Elétrica. Ângulo de Fase. Câncer do trato digestório.

### *Abstract*

**Objective:** To evaluate the phase angle (PA) as an indicator of nutritional status in patients with cancer of the digestive tract. **Methods:** a cross-sectional study with 71 patients admitted to the Hospital Santa Izabel, Holy House of Mercy of Bahia. The data obtained from the evaluation of nutritional status, performed by anthropometric data, the Subjective Global Assessment (SGA), dynamometry, muscle thickness of the thumb and total lymphocytes were compared with the measure Standardized Phase Angle (SPA), obtained from the analysis by bioelectrical impedance (BIA). Statistical analysis included the Chi Square, Fisher Exact, Student t test and Man-Whitney, Kappa Coefficient, and the Pearson Correlation coefficient and ROC curve. **Results:** With the exception of total lymphocytes, for all other methods, the observed values of AFP lower in malnourished patients with statistical significance. The best agreement between the methods was obtained between the SPA and handgrip strength (0.48,  $p < 0.001$ ) and between the SPA and the SGA (0.44,  $p < 0.001$ ). Most indicators showed positive correlation with the SPA, except the total lymphocytes and dynamometry, while BMI presented the best correlation coefficient ( $r = 0.56$ ,  $p < 0.001$ ). Using to ASG as a reference, the cutoff of the SPA to better sensitivity (79%) and specificity (71%) was -1,57. The area under the ROC curve was 0.83. **Conclusion:** Our findings suggest an ability of the BIA, through the SPA in detecting impairment in nutritional status.

**Keywords:** Assessment of nutritional status. Electrical Bioimpedance. Phase Angle. Cancer of the digestive tract.



## INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença crônica não transmissível, e tem sido considerado um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo <sup>1</sup>. A alta mortalidade vem crescendo nos últimos anos em decorrência do envelhecimento populacional, do processo de industrialização e das modificações do estilo de vida <sup>2</sup>.

A alta prevalência de desnutrição calórico-protéica em pacientes portadores de câncer do trato digestório é frequente e multifatorial, sendo necessária a intervenção nutricional, tendo como base o diagnóstico precoce <sup>3,4</sup>. Estimativas internacionais sugerem que a prevalência de desnutrição em pacientes com câncer gastrointestinal varia entre 22 a 62% <sup>5,6,7,8</sup>. Estudos apontam que o comprometimento do estado nutricional destes pacientes está associado a maiores índices de morbidade e mortalidade, infecção, maior tempo de hospitalização, menor resposta à quimioterapia e radioterapia e maior custo hospitalar <sup>4</sup>.

A implementação de uma rotina para detectar a desnutrição tem sido dificultada pela carência de um critério universal para identificá-la <sup>9</sup>, uma vez que não existe consenso em relação ao melhor método para avaliar o estado nutricional de pacientes oncológicos hospitalizados <sup>10</sup>. A avaliação do estado nutricional ainda não dispõe de um “padrão-ouro” descrito na literatura que propicie fazer diagnóstico das alterações nutricionais com alto nível de eficácia <sup>11</sup>.

A Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis – BIA*) é uma ferramenta pouco utilizada para avaliar o estado nutricional <sup>12</sup>, que pode superar as limitações apresentadas pelos demais métodos. Esta técnica incorpora tanto a avaliação funcional como a morfológica, sendo um método portátil desenvolvido durante as últimas décadas <sup>13</sup>.

O Ângulo de Fase (AF), obtido a partir da BIA, tem como vantagem sua aplicação sem utilização de equações <sup>14</sup> e facilidade de obtenção, mesmo em situações nas quais os pressupostos de aplicação da BIA não são válidos para estimar a composição corporal <sup>12,15,16-18</sup>. Além disso, pode ser estimado mesmo em pacientes nos quais o peso atual e a altura não podem ser mensurados <sup>19-21</sup>.

Desta forma, justifica-se o interesse em investigar a utilização do AF na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados portadores de câncer do trato digestório, para assim prover evidências sobre seu desempenho como indicador do estado nutricional.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o AF enquanto indicador de estado nutricional em pacientes com câncer gastrointestinal comparando-o com a Avaliação Subjetiva Global (ASG), dinamometria, métodos antropométricos, espessura do músculo adutor do polegar e Contagem Total de Linfócitos.

## **MÉTODOS**

### ***Delineamento e população do estudo***

Estudo de corte transversal realizado entre os meses de agosto a novembro de 2011 no Hospital Santa Izabel – Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil. A amostra foi formada por 71 pacientes adultos e idosos, de ambos os sexos. Não foram incluídos na pesquisa os indivíduos portadores de seqüela neural, distrofia, alteração no nível de consciência, amputados, portadores de paralisias motoras e de marcapasso, gestantes e nutrízes.

Todos os pacientes foram submetidos à avaliação clínica, nutricional e funcional e a uma entrevista para coleta de informações referentes a dados pessoais e socioeconômicos.

### ***Avaliação clínica***

Foram colhidos em prontuário os seguintes dados de avaliação clínica e história da doença atual: diagnóstico principal, local da neoplasia, idade do diagnóstico, história de tratamento prévio, tipo de tratamento e estadiamento clínico (EC).

### ***Avaliação antropométrica***

Os indicadores antropométricos avaliados foram o peso atual (PA), obtido com auxílio de balança digital portátil (marca Filizola, com capacidade de 150 Kg e intervalo de 100 g), altura (A) utilizando-se o estadiômetro portátil (marca SECA), circunferência braquial (CB)

com fita métrica flexível e inelástica e dobra cutânea tricipital (DCT) com o auxílio do calibrador de pregas (marca Lange) segundo técnicas propostas por Lohman<sup>22</sup>. A partir destas medidas foi calculada a circunferência muscular do braço (CMB). Os resultados encontrados de PCT, CB e CMB para adultos, foram comparados ao percentil cinquenta (P50) de acordo com o sexo e idade preconizados por Frisancho<sup>23</sup>, e para idosos os resultados foram comparados ao percentil 50 de acordo com sexo e idade preconizados pelo *National Health and Nutrition Examination Survey* 1988-1991 (NHANES III)<sup>24</sup>, sendo calculado o percentual de adequação e realizada classificação segundo Blackburn e Thornton<sup>25</sup>. A circunferência da panturrilha foi medida de acordo com o protocolo de Chumlea, Roche, Mukherjee<sup>26</sup>, os valores da CP foram comparados com o ponto de corte preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>27</sup>.

### ***Avaliação funcional***

A espessura do músculo adutor do polegar, foi mensurada utilizando-se o adipômetro Lange, com pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup>, para pinçar o músculo adutor da mão dominante no vértice de um triângulo imaginário formado pela extensão do polegar e indicador de acordo com a técnica proposta por Lameu<sup>28</sup>. O valor obtido foi comparado com os valores médios obtidos para a população saudável<sup>28</sup>, de acordo com o sexo, sendo classificado como ausência de depleção percentual de adequação  $\geq 100\%$  e com depleção adequação  $\leq 99\%$ .

A força de pressão manual (dinamometria) foi aferida através da pressão máxima exercida pela mão não dominante do indivíduo em dinamômetro mecânico, marca Jamar®, que registra o valor em Kg, segundo Coporrino et al<sup>29</sup> e Moreira<sup>30</sup>. Comparou-se o valor obtido com valores de referência de acordo com o sexo e a idade<sup>31</sup>. A depleção foi definida quando os resultados foram inferiores a média menos 2 desvios padrão<sup>32,33</sup>.

### ***Índice de Massa corporal***

O IMC foi obtido a partir da divisão do peso corporal em quilogramas (Kg), pela estatura em metro (m), elevada ao quadrado ( $\text{IMC} = \text{peso}/\text{altura}^2$ ). Após o cálculo do IMC, os indivíduos adultos foram classificados segundo a OMS<sup>34</sup> e os idosos de acordo com NSI<sup>35</sup> e Lipschitz<sup>36</sup> e agrupados em nutridos ( $\text{IMC} \geq 18,5 \text{ Kg/m}^2$  para adultos e  $\text{IMC} \geq 22 \text{ Kg/m}^2$  para idosos) e desnutridos ( $\text{IMC} < 18,5 \text{ Kg/m}^2$  para adultos e  $\text{IMC} < 22 \text{ Kg/m}^2$  para idosos).

### ***Avaliação subjetiva global***

Foi realizada de acordo com o método proposto por Detsky e colaboradores<sup>37</sup>, considerando características específicas da história e exame físico do paciente. Após a avaliação, os pacientes foram classificados em três classes distintas do estado nutricional, bem nutrido (ASG-A), moderadamente desnutridos (ASG-B) e severamente desnutridos (ASG-C). Para realização da análise estatística, os pacientes foram agrupados em nutridos (ASG-A) e desnutridos (ASG-B e C).

### ***Contagem total de linfócitos***

A Contagem Total de Linfócitos (CTL) foi analisada no Laboratório DASA (Diagnóstico das Américas), responsável pelas análises do Hospital Santa Izabel, através do analisador hematológico automatizado ABX PENTRA 120, com as coletas realizadas no mesmo dia das demais avaliações. O valor de linfócitos totais em unidades por  $\text{mm}^3$  foi verificado considerando-se como parâmetro nutricional os pontos de corte descritos por Blackburn & Thornton<sup>25</sup>. Para realização da análise estatística, os pacientes foram agrupados em nutridos (linfócitos  $\geq 1200 \text{ mm}^3$ ) e desnutridos (linfócitos  $< 1200 \text{ mm}^3$ ).

### ***Ângulo de fase***

O ângulo de fase é um parâmetro da bioimpedância, derivado da relação entre as medidas de resistência (R) e reactância ( $X_c$ ) calculado como  $[(\text{Reactância } X_c / \text{Resistência } R) \times (180^\circ / \pi)]$ . A análise por bioimpedância elétrica foi realizada com o aparelho BIA Biodynamics, modelo 450 (TBW), com aplicação de uma corrente de 800mA e frequência de 50Khz. A técnica para avaliação da bioimpedância elétrica foi padronizada de acordo com os critérios do *National Institutes of Health*<sup>19</sup>.

Para utilização como parâmetro nutricional, foi realizada a padronização do ângulo de fase utilizando-se os valores de referência para sexo e idade da população americana<sup>13</sup>. O AF foi calculado através da equação:  $[(\text{AF observado} - \text{AF médio para sexo e idade}) / \text{desvio padrão do AF para sexo e idade}]$ , onde um AF padronizado (AFP) inferior a média menos 2 desvios padrão foi considerado como indicador de desnutrição.

### *Análise estatística*

Para realização da análise estatística foi utilizado o programa SPSS versão 13.0. Utilizou-se a análise descritiva das variáveis mediante médias e desvio-padrão. As variáveis com distribuição normal foram comparadas através do teste t de Student e, para aqueles com distribuição não-normal foi utilizado o teste de Mann-Whitney. A associação entre as variáveis categóricas foi avaliada usando os testes Qui Quadrado ou Exato de Fisher. O coeficiente de correlação de Pearson para avaliar a associação do AFP com os métodos de avaliação nutricional. A concordância entre os métodos foi verificada utilizando-se o coeficiente *kappa*, com os seguintes critérios na interpretação dos valores:  $k \leq 0,20$  (concordância pobre);  $0,21 \leq k \leq 0,40$  (concordância fraca);  $0,41 \leq k \leq 0,60$  (concordância moderada);  $0,61 \leq k \leq 0,80$  (concordância boa);  $k > 0,80$  (concordância muito boa). Curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) foram construídas para avaliar a eficácia dos indicadores nutricionais em predizer desnutrição em relação ao teste de referência, neste caso a ASG. As áreas abaixo das curvas ROC foram calculadas para mensurar o poder discriminante dos diferentes indicadores. A sensibilidade e especificidade dos indicadores nutricionais foram testadas e o ponto de corte que produziu a melhor combinação de sensibilidade e especificidade foi selecionado com o valor mais adequado para cada parâmetro. O nível de significância adotado foi inferior a 5%.

### *Aspectos Éticos*

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Professor Dr. Celso Figueirôa do Hospital Santa Izabel, parecer nº 32/2011, todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## **RESULTADOS**

Foram avaliados 71 pacientes com idade entre 18 e 86 anos ( $60,4 \pm 14,3$  anos, média  $\pm$  DP). Os homens apresentaram média de idade de  $60,1 \pm 15,5$  e as mulheres de  $60,8 \pm 13$  anos, os dados relativos às variáveis antropométricas encontram-se na Tabela 1. De acordo com a avaliação sócio-demográfica, observou-se que 53,5% (n=38) eram do sexo masculino, idosos (59,2%; n=42), aposentados (57,7%; n=41), com ensino médio completo (40,8%; n=29) e renda de entre 1 e 3 salários mínimos (63,4%; n=45). Quanto ao diagnóstico principal, a

maioria tinha tumor de cólon e reto (53,5%; n=38), também foram avaliados pacientes com tumores de esôfago, estômago e pâncreas (22,5%, 21,1% e 2,8%, respectivamente), admitidos para procedimento cirúrgico (56,3; n=40), com idade do diagnóstico de até 6 meses (66,2%; n=47), estadiamento clínico IV (50,7%; n=36) e com história de tratamento prévio (50,7%; n=36). Quando avaliadas as características demográficas e clínicas de acordo com o sexo, não foram observadas diferenças significantes entre os grupos.

A prevalência de desnutrição de acordo com os diferentes métodos encontra-se na Tabela 2. Tal resultado variou entre 19,7% (dinamometria) e 78,9% (CB). Quando estratificado por sexo, a variação do percentual de desnutrição foi de 23,7% (dinamometria) a 89,5% (CB) no sexo masculino e de 15,2% (dinamometria, EMAP e CMB) a 75,8% (contagem total de linfócitos) no sexo feminino.

A Tabela 3 demonstra os valores médios de AFP de acordo com os métodos de avaliação do estado nutricional. O único parâmetro que não apresentou valor de AFP menor entre os pacientes classificados como desnutridos foi a CTL ( $p = 0,93$ ). Houve diferença significativa para todos os demais métodos. Para os homens, os valores do AFP foram menores entre os pacientes desnutridos, com diferença significativa para ASG, CB, CMB, EMAP, CP e dinamometria, enquanto que, para as mulheres, houve diferença significativa para ASG, EMAP, dinamometria e CP.

A concordância no diagnóstico de desnutrição entre o AFP e os demais indicadores está apresentada na Tabela 4. As melhores concordâncias, porém moderadas, foram encontradas entre o AFP e a dinamometria (0,48;  $p < 0,001$ ) e entre o AFP e a ASG (0,44;  $p < 0,001$ ). As concordâncias entre o AFP e IMC, PCT, CMB e EMAP foram consideradas fracas (0,35;  $p = 0,001$ , 0,32;  $p = 0,003$ , 0,33;  $p = 0,005$  e 0,36;  $p = 0,001$ , respectivamente). Não houve concordância entre o AFP e a CP e linfócitos totais. Para os homens, a dinamometria e a ASG apresentaram concordância moderada (0,53;  $p = 0,001$ , 0,46;  $p = 0,001$ , respectivamente). Para as mulheres, o EMAP e dinamometria apresentaram concordância moderada (0,41;  $p = 0,009$ ) para ambos os métodos.

A Tabela 5 apresenta as correlações entre os indicadores nutricionais e o AFP. Verificou-se que todos os indicadores apresentaram correlação positiva estatisticamente significativa com o AFP, com exceção da CTL e dinamometria. O IMC foi o método que apresentou melhor

coeficiente de correlação ( $r = 0,56$ ;  $p < 0,001$ ). Tal método também foi o que melhor se associou ao AFP, tanto para os homens como para as mulheres, ( $r = 0,55$ ;  $p < 0,001$  e  $r = 0,51$ ;  $p = 0,002$ ).

A comparação dos dados da curva ROC entre os indicadores para os pontos de corte de diagnóstico nutricional preconizados pela literatura e os encontrados no presente estudo, adotando-se a Avaliação Subjetiva Global como padrão-ouro está apresentada na Tabela 6. Observa-se que a maioria das áreas sob a curva ROC apresentou valor superior a 0,80, exceto a CTL, sendo que o AFP apresentou valor de 0,83. Os valores de sensibilidade para os pontos de corte preconizados estiveram acima de 70%, exceto para a CB, CP e CTL. O AFP apresentou sensibilidade de 93%. Em relação à especificidade, os maiores valores foram observados para o IMC ( $\geq 60$  anos), CB, DCT e CP. O AFP apresentou especificidade de 50% para o ponto de corte de -2DP. A combinação de melhor sensibilidade e especificidade para o AFP foi observada no ponto de corte de -1,57. Foi observada alteração nos valores de sensibilidade e especificidade também entre os pontos de corte preconizados e os encontrados no presente estudo para a maioria dos indicadores.

## DISCUSSÃO

Uma vez que a desnutrição associada ao câncer afeta negativamente a resposta do paciente à terapia, aumenta a incidência de efeitos colaterais relacionados ao tratamento e pode diminuir a sobrevida, torna-se imprescindível o desenvolvimento de ferramentas de triagem e avaliação nutricional que possibilitem uma precoce intervenção nutricional, podendo melhorar os resultados de alguns pacientes. O AF tem sido referido em alguns trabalhos como um indicador nutricional bastante sensível, uma vez que avalia a distribuição hídrica entre o meio intra e extracelular e quantidade de membranas celulares intactas<sup>38,39,40</sup>.

Considerando-se os valores médios de AFP de acordo com as categorias dos métodos de avaliação nutricional, foram observados valores de AFP menores entre as classes de pacientes desnutridos, com diferença significativa para todos os indicadores avaliados, com exceção da CTL. Este é o primeiro estudo que investiga a relação entre o AFP e CMB, EMAP, dinamometria e CP como indicador do estado nutricional. Em estudo desenvolvido por Cardinal e colaboradores<sup>41</sup> houve diferença estatisticamente significativa entre os valores médios de AFP e a CB e PCT, resultado também observado no presente estudo. Quanto à

ASG, foi verificado anteriormente que os pacientes classificados como desnutridos apresentaram menores valores médios de AFP <sup>41</sup>, resultado similar ao encontrado por Scheunemann et al <sup>42</sup> e por Barbosa-Silva e colaboradores <sup>20</sup> considerando um AF < 5°. Em estudo realizado com pacientes cirúrgicos, tal resultado também pôde ser observado com relação aos linfócitos totais <sup>42</sup> e IMC <sup>41</sup>.

Os menores valores médios de AFP observados nos pacientes desnutridos podem indicar uma tendência do AFP para refletir um comprometimento do estado nutricional dos pacientes <sup>42</sup>. De acordo com Maggiore e colaboradores <sup>43</sup>, os parâmetros de BIA, incluindo o AF, tendem a ser alterados na presença de desnutrição grave devido a diferentes estados patológicos.

As concordâncias mais expressivas no diagnóstico de desnutrição foram classificadas como moderadas, entre o AFP e a dinamometria e entre o AFP e a ASG. O resultado da concordância do AFP com a ASG foi similar ao encontrado por Cardinal e colaboradores <sup>41</sup> de 0,45, porém foi maior quando comparado ao estudo realizado por Scheunemann et al <sup>42</sup>, onde a concordância entre estes parâmetros foi de 0,27. Nos estudos desenvolvidos por Barbosa-Silva e colaboradores <sup>20</sup> e Oliveira et al <sup>44</sup> a concordância entre o AF (AF < 5°) e a ASG foi de 0,39 e 0,32, respectivamente, sendo que, em nosso estudo, essas concordâncias foram maiores para os homens do que para as mulheres. Em relação à comparação da dinamometria com AFP, não foram encontrados estudos na literatura avaliando tais parâmetros.

A melhor concordância do AFP com a dinamometria e ASG talvez seja explicada pelo fato da dinamometria ser caracterizada como um teste funcional, sendo descrito como um dos mais sensíveis testes funcionais indicadores de depleção proteica <sup>45</sup> e pela ASG estar associada com anormalidades na estrutura do tecido, bem como com perda de massa corporal. Além disso, as propriedades elétricas dos tecidos alterados, podem não ser detectadas por outros métodos <sup>42</sup>. Os resultados da ASG podem diferir daqueles encontrados por outros métodos objetivos por combinar muitas informações <sup>46</sup>.

O único estudo <sup>42</sup> que comparou a contagem total de linfócitos com o AFP em pacientes cirúrgicos apresentou uma concordância pobre de 0,22, enquanto que, no presente estudo, não houve concordância do AFP com a CTL, tampouco com a CP, não havendo estudos na literatura que avaliaram este último parâmetro e sua relação com o AFP.



Cabe salientar que, os resultados referentes à contagem total de linfócitos podem ser explicados pois, apesar de ser considerado um parâmetro confiável do estado nutricional <sup>47</sup>, deve haver cuidado na interpretação deste exame, pois a competência imunológica é afetada por traumas, terapias imunossupressoras e pelo próprio câncer, reduzindo a resposta imune <sup>5</sup>.

Embora a literatura <sup>48</sup> aponte que os marcadores de BIA, como o AF, e antropométricos, como o IMC, expressam diferentes aspectos e estágios da deficiência nutricional, considerando a BIA mais sensível do que a antropometria em detectar alterações na composição corporal, o método que melhor se associou ao AFP foi o IMC, inclusive quando estratificado por sexo. Em estudo realizado com pacientes cirúrgicos <sup>13</sup>, com doença gastrointestinal benigna <sup>49</sup> e outro realizado em pacientes em hemodiálise <sup>43</sup>, relataram que o AF foi significativamente menor nos pacientes com um IMC inferior, quando comparados com aqueles com IMC mais elevado. De acordo com Barbosa-Silva e colaboradores <sup>13</sup>, a descoberta de um ângulo de fase mais elevado em indivíduos com maior IMC não é surpreendente, o ângulo de fase está diretamente relacionado às membranas celulares (quantidade e estado funcional), que é o que a reactância representa. Indivíduos com IMC mais elevado têm mais células de gordura (ou células musculares), e isso resulta em maiores valores de ângulo de fase.

Com relação à área sob a curva ROC, o estudo apresentou valores maiores para o AFP do que no desenvolvido em pacientes cirúrgicos <sup>42</sup>. O uso de AFP, no diagnóstico de desnutrição mostrou maior sensibilidade do que especificidade, assim como no estudo de Scheunemenn e colaboradores <sup>42</sup>.

No presente estudo, considerando o ponto de corte de -2,0 para AFP foi observada baixa especificidade. O ponto de corte para AFP que apresentou a melhor combinação entre sensibilidade e especificidade foi de -1,57. Em estudo desenvolvido em pacientes cirúrgicos <sup>42</sup>, um ponto de corte de 0,8 para o AFP mostrou sensibilidade de 82,6% e especificidade de 40,6%.

Quando avaliado o AF como valor absoluto, ou seja, sem padronização, o valor de 5,4° apresentou, tanto sensibilidade como especificidade de 83%. Em estudo desenvolvido por Gupta e colaboradores <sup>50</sup> em pacientes com câncer colorretal avançado, um AF de 5,2° foi 51,7% sensível e 79,5% específico e um AF de 6,0° foi 82,8% sensível e 54,5% específico

para detectar desnutrição. De acordo com Barbosa-Silva et al.,<sup>20</sup> o ponto de corte de 5º exibiria sensibilidade de 31% e 47%, e especificidade de 97% e 94% para homens e mulheres, respectivamente, ambos os estudos considerando a ASG como método de referência.

De uma maneira geral, é difícil fornecer uma explicação completa dos resultados encontrados uma vez que o significado biológico do AF ainda não está completamente elucidado<sup>46,51,52</sup>. No entanto, tais resultados sugerem que o AF é um potencial indicador nutricional no câncer gastrointestinal.

Conclui-se que, embora o AFP tenha apresentado concordância moderada com os métodos de avaliação do estado nutricional, os que aqui foram achados sugerem uma habilidade da BIA, através do AFP, em detectar comprometimento no estado nutricional, uma vez que apresenta correlação positiva com a maioria dos indicadores nutricionais, valores de AFP menores entre as classes de pacientes desnutridos, maior área sob a curva ROC e expressivos valores simultâneos tanto de sensibilidade quanto de especificidade para o AF e AFP.

Uma das limitações deste estudo é que não se tem disponível, até o momento, valores de referência de AF para a população brasileira, tendo sido, por isto, utilizados valores de referência da população americana. Deve-se citar o tamanho da amostra, relativamente pequeno, e o grupo específico de pacientes, limitando a generalização dos achados. Salienta-se que a utilização do AFP foi importante para tornar os seus valores comparáveis com diferentes populações, independentemente do sexo e da idade.

Sugere-se o desenvolvimento de estudos adicionais com o objetivo de compreender melhor a utilização do AF como indicador do estado nutricional, além da necessidade de valores de referência para as diferentes populações.

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis antropométricas dos pacientes com câncer do trato digestório, segundo o sexo (n=71). Salvador, 2011.

Variáveis	Total	Homens	Mulheres	p-valor
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
Idade (anos)	60,4 (14,3)	60,1 (15,5)	60,8 (13,0)	0,8 <sup>(1)</sup>
Peso (Kg)	57,9 (13,7)	58,8 (14,1)	56,7 (13,3)	0,5 <sup>(1)</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,2 (4,9)	21,1 (4,7)	23,5 (4,9)	0,03 <sup>(1)</sup>
CB (cm)	24,5 (4,9)	23,9 (4,7)	25,1 (5,2)	0,3 <sup>(1)</sup>
DCT (mm)	14,9 (9,8)	9,4 (5,0)	21,3 (10,2)	< 0,001 <sup>(2)</sup>
CMB (cm <sup>2</sup> )	34,4 (27,3)	20,9 (14,3)	49,9 (30,5)	< 0,001 <sup>(2)</sup>
EMAP (mm)	15,0 (3,7)	15,6 (3,8)	14,3 (3,4)	0,1 <sup>(1)</sup>
Dinamômetro (kg)	19,6 (8,6)	23,7 (9,1)	14,9 (5,1)	< 0,001 <sup>(1)</sup>
CP (cm)	29,9 (4,1)	29,4 (4,2)	30,6 (4,0)	0,2 <sup>(1)</sup>
Linfócitos totais (mm <sup>3</sup> )	1610,7 (801,1)	1620,3 (792,4)	1599,7 (823,2)	0,9 <sup>(1)</sup>
AF (°)	5,2 (1,2)	5,2 (1,2)	5,1 (1,1)	0,6 <sup>(1)</sup>
AFP	-1,59 (1,3)	-1,87 (1,2)	-1,27 (1,3)	0,05 <sup>(1)</sup>

IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha; AF: ângulo de fase; AFP: ângulo de fase padronizado.

<sup>(1)</sup>Teste t de student ou <sup>(2)</sup> Man Whitney para associação com o sexo

Tabela 2. Prevalência de desnutrição em pacientes com câncer do trato digestório de acordo com os indicadores utilizados, conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>	<b>Homens N (%)</b>	<b>Mulheres N (%)</b>	<b>p-valor*</b>
<b>ASG</b>	42 (59,2)	26 (68,4)	16 (48,5)	0,072
<b>IMC</b>	24 (33,8)	15 (39,5)	9 (27,3)	0,203
<b>CB</b>	56 (78,9)	34 (89,5)	22 (66,7)	0,019
<b>DCT</b>	40 (56,3)	24 (63,2)	16 (48,5)	0,158
<b>CMB</b>	27 (38,0)	22 (57,9)	5 (15,2)	< 0,001
<b>EMAP</b>	16 (22,5)	11 (28,9)	5 (15,2)	0,135
<b>Dinamômetro</b>	14 (19,7)	9 (23,7)	5 (15,2)	0,275
<b>CP</b>	46 (64,8)	27 (71,1)	19 (57,6)	0,174
<b>Linfócitos totais</b>	53 (25,4)	28 (73,7)	25 (75,8)	0,530
<b>AFP</b>	25 (35,2)	15 (39,5)	10 (30,3)	0,28

ASG: Avaliação Subjetiva Global; IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha; AFP: ângulo de fase padronizado.

\*Teste Exato de Fisher para associação de desnutrição com o sexo.

Tabela 3. Valores médios do ângulo de fase padronizado de acordo com o estado nutricional dos pacientes com câncer do trato digestório, segundo os diferentes indicadores e sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.

Método	AFP amostra total	p-valor	AFP homens	p-valor	AFP mulheres	p-valor
	Média		Média		Média	
<b>ASG</b>		< 0,001		<0,001		0,004
Desnutrido	-2,18		-2,33		-1,95	
Não desnutrido	-0,74		-0,89		-0,63	
<b>IMC</b>		0,005		0,06		0,06
Desnutrido	-2,19		-2,32		-1,58	
Não desnutrido	-1,28		-1,58		-1,00	
<b>CB</b>		0,005		0,04		0,15
Desnutrido	-1,82		-2,01		-1,51	
Não desnutrido	-0,76		-0,71		-0,78	
<b>DCT</b>		0,005		0,05		0,09
Desnutrido	-1,97		-2,16		-0,88	
Não desnutrido	-1,10		-1,37		-1,68	
<b>CMB</b>		< 0,001		0,002		0,25
Desnutrido	-2,29		4,7		4,0	
Não desnutrido	-1,17		5,9		5,3	
<b>EMAP</b>		< 0,001		0,01		0,001
Depletado	-2,78		-2,65		-3,07	
Não depletado	-1,24		-1,56		-0,94	
<b>Dinamômetro</b>		< 0,001		< 0,001		<0,001
Depletado	-3,17		-3,15		-3,21	
Não depletado	-1,20		-1,48		-0,92	
<b>CP</b>		0,001		0,003		0,02
Depletado	-1,97		-2,16		-1,71	
Não depletado	-0,88		-1,16		-0,66	
<b>Linfócitos totais</b>		0,93		0,91		0,87
Desnutrido	-1,58		-1,89		1,25	
Não desnutrido	-1,61		-1,84		-1,34	

ASG: Avaliação Subjetiva Global; IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha.

Tabela 4. Valores de concordância entre o Ângulo de Fase Padronizado e demais indicadores para o diagnóstico de desnutrição em pacientes com câncer do trato digestório, conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.

Variável	Coeficiente <i>kappa</i> (p-valor)		
	Total	Homens	Mulheres
<b>ASG</b>	0,44 (<0,001)	0,46 (0,001)	0,387 (0,017)
<b>IMC</b>	0,35 (0,004)	0,34 (0,037)	0,34 (0,053)
<b>CB</b>	0,16 (0,046)	0,14 (0,088)	0,14 (0,28)
<b>DCT</b>	0,32 (0,003)	0,35 (0,015)	0,26 (0,103)
<b>CMB</b>	0,33 (0,005)	0,34 (0,026)	0,25 (0,12)
<b>EMAP</b>	0,36 (0,001)	0,307 (0,052)	0,415 (0,009)
<b>Dinamômetro</b>	0,48 (<0,001)	0,53 (0,001)	0,415 (0,009)
<b>CP</b>	-0,358 (0,003)	-0,5 (0,001)	-0,16 (0,341)
<b>Linfócitos totais</b>	-0,033 (0,705)	-0,10 (0,428)	0,043 (0,708)

ASG: Avaliação Subjetiva Global; IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha.

Tabela 5. Coeficiente de Correlação de Pearson entre o Ângulo de Fase Padronizado e demais indicadores em pacientes com câncer do trato digestório conforme o sexo (n=71). Salvador-Ba, 2011.

Variável	Ângulo de fase padronizado r (p-valor)		
	Total	Homens	Mulheres
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	0,56 (<0,001)	0,55 (<0,001)	0,51 (0,002)
<b>CB (cm)</b>	0,45 (<0,001)	0,52 (0,001)	0,37 (0,03)
<b>DCT (mm)</b>	0,47 (<0,001)	0,48 (0,002)	0,42 (0,01)
<b>CMB (cm<sup>2</sup>)</b>	0,48 (0,001)	0,53 (0,001)	0,42 (0,02)
<b>EMAP (mm)</b>	0,46 (<0,001)	0,48 (0,002)	0,57 (0,001)
<b>Dinamômetro (kg)</b>	0,23 (0,06)	0,41 (0,01)	0,49 (0,004)
<b>CP (cm)</b>	0,52 (<0,001)	0,52 (0,001)	0,49 (0,003)
<b>Linfócitos totais (mm<sup>3</sup>)</b>	0,05 (0,67)	0,11 (0,49)	-0,003 (0,99)

IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha.

Tabela 6. Comparação dos dados da curva ROC entre os pontos de corte para diagnóstico nutricional preconizados e os encontrados nos pacientes com câncer trato digestório do presente estudo, tendo-se a Avaliação Subjetiva Global como método de referência. Salvador-Ba, 2011.

Variável	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade	Área sob a curva ROC
<b>IMC &lt; 60 anos</b>				
Preconizado	18,5 kg/m <sup>2</sup>	100%	47%	0,96*
Observado	22,2 kg/m <sup>2</sup>	86%	93%	
<b>IMC ≥ 60 anos</b>				
Preconizado	22,0 kg/m <sup>2</sup>	87%	74%	0,84*
Observado	23,2 kg/m <sup>2</sup>	87%	78%	
<b>CB</b>				
Preconizado	90%	38%	88%	0,81*
Observado	75,8%	93%	71%	
<b>DCT</b>				
Preconizado	90%	79%	81%	0,87*
Observado	83,1%	83%	81%	
<b>CMB</b>				
Preconizado	90%	89%	62%	0,85*
Observado	109,4%	83%	71%	
<b>EMAP</b>				
Preconizado	100%	100%	38%	0,90*
Observado	131,4%	83%	81%	
<b>Dinamômetro</b>				
Preconizado	-2,0 DP	100%	28%	0,81*
Observado	-1,08 DP	79%	71%	
<b>CP</b>				
Preconizado	31,0 cm	69%	90%	0,85*
Observado	30,0 cm	76%	74%	
<b>AFP</b>				
Preconizado	-2,0 DP	93%	50%	0,83*
Observado	-1,57 DP	79%	71%	
<b>Linfócitos totais</b>				
Preconizado	1200 mm <sup>3</sup>	62%	33%	0,48
Observado	1494 mm <sup>3</sup>	52%	52%	

IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; CP: Circunferência da Panturrilha; AFP: ângulo de fase padronizado; DP: desvio padrão;

\*p < 0,05



## REFERÊNCIAS

1. Guerra MR, Moura Gallo CV, Mendonça GAS. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. *Rev Bras Cancerologia* 2005; 51(3):227-234.
2. Leandro-Merhi VA, Tristão AP, Moretto MC, Fugulin NM, Porteiro-McLellan, Aquino JLB. Estudo comparativo de indicadores nutricionais em pacientes com neoplasias do trato digestório. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2008;21(3):114-9.
3. Pinho N, Pacheco AS, Baluz KG, Oliveira AGL. Terapia nutricional e câncer. In: Pinho N, Pacheco AS, Baluz KG, Oliveira AGL. *Manual de nutrição oncológica: bases clínicas*. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 177-86.
4. Coppini LZ. Avaliação nutricional no paciente com câncer. In: Waitzberg DL, editor. *Dieta, nutrição e câncer*. 2.ed. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 385-91.
5. Rey-Ferro M, Castaño R, Orozco O, Serna A, Moreno A. Nutritional and immunologic evaluation of patients with gastric cancer before and after surgery. *Nutr* 1997; 13: 878–881.
6. Braga M, Gianotti L, Gentilini S, Liotta V. Feeding the gut early after digestive surgery: results of a nine-year experience. *Clin Nutr* 2002;21:59–65.
7. Fettes SB, Davidson HI, Richardson RA, Pennington CR. Nutritional status of elective gastrointestinal surgery patients pre- and post-operatively. *Clin Nutr* 2002;21(3):249-54.
8. Farreras, N, Artigas V, Cardona D, Rius X, Trias M, Gonzáles JA. Effect of early postoperative enteral immunonutrition on wound healing in patients undergoing surgery for gastric cancer. *Clin Nutr* 2005;24:55–65.
9. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the ‘malnutrition universal screening tool’ (‘MUST’) for adults. *Br J Nutr* 2004;92(5):799-808.
10. Kuzu MA, Terzioglu H, Genc V, Erkek AB, Ozban M, Sonyürek P, et al. Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. *World J Surg* 2006;30(3):378-90.
11. Acuña K, Cruz, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, v.48, n.3, jun., 2004, p.345-361.
12. Gupta D, Lammersfeld CA, Burrows JL, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. *Am J Clin Nutr* 2004;80(6):1634-8.

13. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Wang J, Heymsfield SB, Pierson Jr RN. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:49-52.
14. Toso S, Piccoli A, Gusella M, Menon D, Crepaldi G, Bononi A, et al. Bioimpedance vector pattern in cancer patients without disease versus locally advanced or disseminated disease. *Nutrition* 2003;19:510-4.
15. Gupta D, Lis CG, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, Lammersfeld CA. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer. *Br J Nutr* 2004;92(6):957-62.
16. Mika C, Herpertz-Dahlmann B, Heer M, Holtkamp K. Improvement of nutritional status as assessed by multifrequency bioimpedance during 15 weeks of refeeding in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Nutr* 2004; 134:3026-30.
17. 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* 2005a; 8:311-7.
18. De Luis DA, Aller R, Bachiller P, Gonzalez-Sagrado M, Martin J, Izaola O. Influence of hormonal status and oral intake on phase angle in HIV-infected men. *Nutrition* 2004; 20:731-4.
19. NIH – National Institutes of Health. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *Am J Clin Nutr* 1996;64:524S-32.
20. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Post CL, Waitzberg DL, Heymsfield SB. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? *Nutrition* 2003; 19:422-6.
21. Espinosa-Cuevas M, Rivas-Rodríguez L, González-Medina EC, Atilano-Carsi X, Miranda-Alatraste P, Correa-Rotter R. Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal em población mexicana. *Rev Invest Clin* 2007; 59:15-24.
22. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
23. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle are for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34: 2540-5.
24. Kuczmarski MF, Kuczarisk RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *J Am Diet Assoc* 2000; 100:59-66.
25. Blackburn GL & Thorton PA. Nutritional assessment of the hospitalized patients. *Med Clin North Am* 1979;63: 1103-15.

26. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D. Nutritional assessment in the elderly through antropometry. Columbus, Ross Laboratories, 1987. Apud Silveira HD, Assunção MCF, Silva MCGB. Determinação da Estatura de Pacientes Hospitalizados através da altura do Joelho. *J Bras Med* 1994 67(2):176-80.
27. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva; 1995. (WHO Technical Report Series, 854).
28. Lameu EB, Gerude MF, Correa RC, Lima KA. Adductor pollicis muscle: a new anthropometric parameter. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo* 2004; 59: 57-62.
29. Coporrino FA, Faloppa BGS, Ressio C, Soares FHC, Nakachina LR, Segre NG. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®. *Rer Bras Ortop* 1998; 33(2): 150-4.
30. Moreira D, Alvarez RRA, Godoy JR. Abordagem sobre pressão palmar utilizando o dinamometro Jamar: uma revisão de literatura. *R Bras Ci e Mov* 2003;11: 95-9.
31. Álvares-da-Silva MR, Silveira TR. Non-dominat handgrip strength study in healthy individuals. Determination of reference values to be used in dynamometry. *GED*. 1998;17:203-6.
32. Álvares-da-Silva MR, Silveira TR. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition*. 2005;21:113-7.
33. Luna-Heredia E, Martin-Peña G, Galiana JR. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr*. 2005;24:250-8.
34. WHO -World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva, 1998. 276 p.
35. NSI - Nutrition Screening Initiative. A Physician's Guide to Nutrition in Chronic Disease Management for Older Adults. Leawood (KS): American Academy of Family Physicians, 2002.
36. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* 1994; 21(1):55-67.
37. Detsky AS, Mclaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Hittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global. Assessment of nutritional status? *JPEN* 1987;11:8-13.
38. Schwenk A, Beisenherz A, Romer K, Kremer G, Salzberger B & Elia M (2000) Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am J Clin Nutr* 72, 496–501.
39. 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*, v. 86, p. 509-516, 2002.

40. Barbosa-Silva MC, Barros AJD, Assunção MCF, Paiva SI (2005) Comparison of phase angle between normal individuals and chemotherapy patients using age and sex reference values. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 29:S32
41. Cardinal RR, Waslawik, E, Bastos, JL, Nakazora LM, Scheneumann L. Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. *Nutr Research* 2010;(30):594-600.
42. Scheunemann L, Wazlawik E, Bastos JL, Cardinal TR, Nakazora LM. Agreement and association between the phase angle and parameters os nutritional status in surgical patients. *Nutr Hosp.* 2011;26(3):480-487.
43. Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, et al. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1996; 50:2103-8.
44. Oliveira MCO, Kubrusly M, Mota S, Silva CAB, Oliveira VN. Malnutrition in chronic kidney failure: what is the best diagnostic method to assess? *J Bras Nefrol.* 2010; 32(1): 57-70.
45. Figueiredo FA, Dickson ER, Pasha TM, Porayko MK, Therneau TM, Malinchoc M, et al. Utility of standard nutritional parameters in detecting body cell mass depletion in patients with end-stage liver disease. *Liver Transpl.* 2000; 6(5):575-81.
46. Barbosa-Silva MC, Barros AJ. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 1 - Revisão de sua validade após duas décadas de uso. *Arq Gastroenterol* 2002; 39(3): 181-187.
47. Jacobs DO, Wong M. Metabolic assessment. ***World J. Surg* 2000;(24):460-1467.**
48. Edefonti A, Picca M, Damiani B, Garavaglia R, Loi S, Ardissino G, et al. Prevalence of malnutrition assessed by bioimpedance analysis and anthropometry in children on peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2001; 21:172-9.
49. Norman K, Smoliner C, Kilbert A, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. Disease-related malnutrition but not underweight by BMI is reflected by disturbed electric tissue properties in the bioelectrical impedance vector analysis. *British Journal of Nutrition* 2008; 100: 590-595.
50. Gupta D, Lis CG, Dahlk SL, King J, Vashi PG, Grutsch JF et al: The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced corectal cancer. *BMC Cancer.* 2008, 7:1-6.
51. Barbosa-Silva MC, Barros AJ. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. *Clin Nutr* 2005; 24: 830-8.
52. Mushnick R, Fein PA, Mittman N, Goel N, Chattopadhyay J, Avram MM. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int* 2003; 64: S53-6.

## ÂNGULO DE FASE ENQUANTO INDICADOR DE ESTADO NUTRICIONAL NO CÂNCER DO TRATO DIGESTÓRIO

### INTRODUÇÃO

---

O câncer é uma doença crônica não transmissível (DCNT), e tem sido considerado um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo (GUERRA *et al*, 2005). Em 2005, os óbitos por câncer no mundo somaram 7,6 milhões, o que representou 13% de todas as mortes. A incidência prevista para o ano de 2020 é de 16 milhões de casos, dos quais 60% ocorrerão em países de média ou baixa renda (WHO, 2005). A alta mortalidade vem crescendo nos últimos anos em decorrência do envelhecimento populacional, do processo de industrialização e urbanização, além das modificações socioeconômicas, alimentares e do estilo de vida (LEANDRO-MERHI *et al*, 2008).

O câncer após a sua instalação no organismo, por meio de vários fatores tumorais e/ou humorais, pode interferir no estado nutricional dos indivíduos portadores devido, dentre outros fatores, à presença do tumor, à resposta do hospedeiro ao mesmo e ao tratamento (CUTSEM; ARENDS, 2005; ARGILÉS *et al.*, 2006). Argilés *et al.* (2006) verificaram que a desnutrição em pacientes com câncer apresentou incidência de 20 a 80%, enquanto que Meyenfeldt (2005), ao avaliar o estado nutricional de pacientes com diferentes tipos de câncer, afirmou que a desnutrição estava presente em 80 a 85% dos pacientes com câncer de pâncreas e em 65 a 85% com câncer de estômago. Outras estimativas sugerem que a prevalência de desnutrição em pacientes com câncer gastrointestinal varia entre 22 a 62% (REY-FERRO *et al.*, 1997; BRAGA *et al.*, 2002; FETTES *et al.*, 2002; FARRERAS *et al.*, 2005).

No Brasil, a incidência de desnutrição em pacientes hospitalizados foi avaliada pelo IBRANUTRI (Inquerito Brasileiro de Avaliação Nutricional), onde foi identificado que 20,1% dos pacientes internados eram portadores de câncer. Destes, 66,4% apresentavam-se com desnutrição, sendo 45,1% de grau moderado e 21,3%, grave (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001).

A incapacidade de manter um estado nutricional adequado é um problema muito frequente em pacientes oncológicos hospitalizados, que geralmente desencadeia desnutrição. Tal condição neste grupo de indivíduos está associada com aumento da frequência de complicações e mortalidade, maior permanência hospitalar e pior prognóstico. (CHIMA *et al.*, 1997; EDINGTON *et al.*, 2000). Além das implicações clínicas, esta condição contribui de forma significativa para o aumento dos custos com saúde (EDINGTON *et al.*, 2000; MIDDLETON *et al.*, 2001).

Diante disso, a identificação e tratamento da desnutrição no curso do câncer são fundamentais para auxiliar na busca de resultados favoráveis. No entanto, isso tem sido um desafio, em parte, devido à dificuldade de mensuração do estado nutricional de forma válida e confiável (GUPTA *et al.*, 2004a) pois, a desnutrição hospitalar, apesar de ser um problema comum, frequentemente não é identificada na avaliação dos pacientes (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; CORREIA e CAMPOS, 2003; WYSZYNSKI; PERMAN; CRIVELLI, 2003; RASMUSSEN *et al.*, 2004; PORBÉN, 2006; SINGH *et al.*, 2006). Na prática clínica, a avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados ainda não dispõe de um “padrão-ouro” descrito na literatura que propicie fazer o diagnóstico das alterações nutricionais com alto nível de eficácia (ACUÑA; CRUZ, 2004).

Tradicionalmente, o estado nutricional tem sido avaliado por parâmetros antropométricos, bioquímicos, índices nutricionais e medidas de composição corporal (GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b). No cenário clínico, existem situações nas quais a antropometria possui limitações técnicas importantes ou que deva ser interpretada dentro de um contexto clínico muito específico (SILVA; FÉLIX, 1998), além de requerer pessoal bem treinado. Algumas das medidas objetivas, são susceptíveis de serem influenciadas por muitos fatores não nutricionais (BAUER *et al.*, 2002; CARNEY & MEGUID, 2002; WAITZBERG & CORREIA, 2003;). Por outro lado, a bioimpedância elétrica (BIA) pode superar alguns destes desafios. Esta técnica, ainda é pouco utilizada para avaliar o estado nutricional (GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b) e incorpora tanto a avaliação funcional como a morfológica, sendo um método portátil desenvolvido durante as últimas décadas (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2005b). A BIA foi validada para a avaliação da composição corporal e o estado nutricional de várias populações de pacientes, incluindo pacientes com câncer (FREDRIX *et al.*, 1990; SARHILL *et al.*, 2003; BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003; COX-REIJVEN *et al.*, 2003).

O ângulo de fase (AF) é um parâmetro obtido a partir da BIA, derivado da relação entre medidas diretas de resistência (R) e reactância (Xc) (SELBERG; SELBERG, 2002). O AF tem sido interpretado como indicador da integridade da membrana e, por ser considerado

preditor de massa celular, tem sido utilizado como indicador nutricional em adultos e crianças (NAGANO *et al*, 2000). AF baixos sugerem morte celular ou decréscimo na integridade celular, enquanto ângulos de fase elevados, sugerem grandes quantidades de membranas celulares intactas (SELBERG; SELBERG, 2002). Segundo Schwenk e colaboradores (2000), o AF também pode ser interpretado como um indicador de distribuição hídrica entre o meio intra e extracelular, sendo assim um indicador sensível de desnutrição, porém um dos questionamentos ainda discutidos na literatura sobre esta medida é se valores baixos podem ser interpretados como desnutrição (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a).

Neste contexto, o presente estudo propôs a avaliação nutricional de pacientes hospitalizados com diagnóstico de câncer gastrointestinal, tendo como objetivo avaliar o AF enquanto indicador de estado nutricional comparando-o com parâmetros clássicos rotineiramente utilizados na avaliação nutricional destes pacientes.

## REVISÃO DE LITERATURA

---

### DESNUTRIÇÃO E CÂNCER

O câncer é uma enfermidade que se caracteriza pelo crescimento descontrolado, rápido e invasivo de células com alteração em seu material genético. Muitos fatores influenciam o desenvolvimento do câncer, tanto os de causas externas (meio ambiente, hábitos ou costumes próprios de um ambiente social e cultural) como os de causas internas (geneticamente pré-determinadas), que resultam de eventos responsáveis por gerar mutações sucessivas no material genético das células, processo que pode ocorrer ao longo de décadas, em múltiplos estágios (ARAB; STECK-SCOTT, 2004; ERSON; PETTY, 2006).

A desnutrição é definida pelo Ministério da Saúde como a expressão biológica da carência prolongada da ingestão de nutrientes essenciais ao organismo humano (BRASIL, 2007). Tal condição acomete a maioria dos sistemas orgânicos do hospedeiro, principalmente o gastrointestinal, o hematopoiético e o imunológico (GARÓFOLO, 2005).

A desnutrição calórica e proteica em indivíduos com câncer é muito frequente. Os principais fatores determinantes da desnutrição nesses indivíduos são a redução na ingestão total de alimentos, as alterações metabólicas provocadas pelo tumor e o aumento da demanda calórica pelo crescimento do tumor. (BARRERA, 2002; DEUTSCH; KOLHOUSE, 2004; ISENRING, *et al.* 2004; SOLIANI *et al.*, 2004; RAVASCO *et al.*, 2005; SHANG *et al.*, 2006; ISENRING, 2007).

Dentre as alterações metabólicas provocadas pelo tumor estão aquelas relacionadas ao metabolismo dos carboidratos, à intolerância à glicose, à resistência periférica à ação da insulina e à alteração na sensibilidade das células beta do pâncreas à liberação de insulina (EHRMANNJÓSKO *et al.*, 2006; FAROOKI; SCHNEIDER, 2007). Há, também, alterações no metabolismo dos ácidos graxos e proteínas provocadas por citocinas (JANKOWSKA; KOSACKA, 2003; JATOI *et al.*, 2006). O aumento da lipólise e a diminuição da síntese de ácidos graxos provocam aumento dos lipídios circulantes e consumo de reservas. Isto ocorre devido a alterações da atividade da lipase lipoprotéica e à liberação de fatores tumorais lipolíticos (CERNE *et al.*, 2007). Indivíduos portadores de câncer têm perda maciça de músculo esquelético estimulado por citocinas, incluindo o fator alfa de necrose tumoral, interleucina-1 beta, interleucina-6, interferon gama e fator indutor de proteólise (PIF) (MELSTROM *et al.*, 2007).



No momento do diagnóstico, 80% dos pacientes com câncer gastrointestinal apresenta perda de peso significativa (INUI, 1999). Wilson (2000) afirma que 66% dos pacientes portadores de câncer hospitalizados desenvolvem desnutrição protéico-energética com consequente perda muscular progressiva, além de modificações na função e na composição corporal. Tal condição tem um elevado impacto econômico e clínico refletido por um aumento da morbidade, mortalidade (MARTÍNEZ-OLMOS *et al.*, 2005), permanência hospitalar prolongada com substancial aumento dos custos para o sistema de saúde (EDINGTON *et al.*, 2000; WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; CORREIA; CAMPOS, 2003; KRUIZENGA *et al.*, 2005), estando relacionada tanto com a frequência quanto à gravidade das complicações pós-operatórias (SUNGURTEKIN *et al.*, 2004; KUZU *et al.*, 2006), especialmente após cirurgias do trato digestório (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b).

Estas condições clínicas e nutricionais acima descritas indicam a necessidade do desenvolvimento de protocolos criteriosos de assistência nutricional oferecida aos pacientes com câncer, tendo em vista a otimização dos recursos empregados e a melhoria da qualidade da atenção prestada a esses pacientes.

## **AValiação DO ESTADO NUTRICIONAL**

A avaliação nutricional é definida como um procedimento abrangente para determinar o estado nutricional que utiliza a história clínica, nutricional, exame físico, medidas antropométricas e dados laboratoriais, além do julgamento profissional para organizar e avaliar as informações (*American Society of Parenteral and Enteral Nutrition – ASPEN*, 2002).

O objetivo é identificar os pacientes que estão desnutridos ou em risco de desnutrição, para coletar informações necessárias na criação um plano de cuidado nutricional e monitorar a terapia nutricional adequada (ASPEN, 2002).

O termo desnutrição é utilizado em muitos contextos (HALL, 2006), sendo este um estado mórbido (secundário a uma deficiência ou excesso, relativo ou absoluto, de um ou mais nutrientes essenciais), que se manifesta clinicamente, ou é detectada por meio de testes bioquímicos, antropométricos, fisiológicos, dentre outros (SBNPE, 1997).

No que diz respeito à importância clínica da desnutrição, este não é um assunto ao qual é dado a devida importância, na prática, durante o período de tratamento dos pacientes (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; CORREIA; CAMPOS, 2003; RASMUSSEN

*et al.*, 2004). Em consequência, é provável que muitas pessoas recebam menos cuidados nutricionais do que seriam os adequados (WYSZYNSKI; PERMAN; CRIVELLI, 2003) nas diferentes situações.

No entanto, para detecção do estado nutricional, nenhuma medida isolada pode ser considerada totalmente sensível e específica, porque respostas não nutricionais à doença afetam muitos indicadores nutricionais (ROSENFELD, 1998; GARIBALLA; FOSTER, 2006). Desta maneira, a extensão na identificação de pacientes em risco nutricional ou desnutridos pode variar de acordo com o critério escolhido para o diagnóstico (MOURÃO *et al.*, 2004; PLANAS *et al.*, 2004; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; MARTÍNEZ-OLMOS *et al.*, 2005; PIRLICH *et al.*, 2006), o que tem dificultado a comparação de sua incidência entre os diferentes estudos, grupos de indivíduos e através dos tempos (FETTES *et al.*, 2002).

Na ausência de um padrão-ouro, a opção para classificação nutricional e ferramenta de avaliação depende do tipo de instituição, da população de pacientes e dos recursos disponíveis (KYLE; GENTON; PICHARD, 2005).

De acordo com o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica, desenvolvido pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2009), a combinação de métodos de avaliação constitui uma ferramenta valiosa na identificação dos pacientes com risco nutricional ou com algum grau de desnutrição, pois contempla dados informativos para terapêutica clínica e dietética. Neste sentido, vários parâmetros podem ser utilizados: avaliação subjetiva; avaliação da composição corporal (dados antropométricos, análise por bioimpedância elétrica, índice de massa corporal); avaliação laboratorial; entre outros.

Além disso, diversos índices nutricionais têm sido desenvolvidos para medir o estado nutricional (WAITZBERG; CORREIA, 2003), combinando-se indicadores de várias categorias e que podem ser utilizados para estratificar pacientes com um risco aumentado de complicações (HALL, 2006; KUZU *et al.*, 2006).

Cada um dos inúmeros métodos utilizados para acessar o estado nutricional possui características próprias que lhes conferem vantagens e/ ou desvantagens (CORREIA, 1998), o que torna difícil a escolha de qualquer um deles como um padrão-ouro de avaliação nutricional (WAITZBERG; CORREIA, 2003).

Neste sentido, torna-se importante estabelecer uma extensão de relação de um novo parâmetro como o ângulo de fase, com outros métodos comumente utilizados na prática clínica de avaliação do estado nutricional, para identificar o risco nutricional e a desnutrição, juntamente com considerações sobre o seu desempenho.

## **Avaliação antropométrica e funcional**

A antropometria data do final do século XIX e mede de maneira estática os diversos compartimentos corporais. Inclui medidas de peso, altura, pregas cutâneas e circunferências dos membros. Trata-se de um método não invasivo, não seria evasivo relativamente simples, de baixo custo, com obtenção rápida dos resultados, útil em estudos de campo e que permite a aplicação em um número grande de indivíduos, com instrumentos portáteis e de fácil aquisição, podendo ser utilizados em qualquer ambiente (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1992; PETROSKI, 1995).

A exatidão e reprodutibilidade das medidas antropométricas podem ser afetadas pelo equipamento, caso esteja descalibrado, pela habilidade do avaliador e pelas equações de predição que são utilizadas para alguns parâmetros, caso sejam aplicadas em indivíduos que diferem daqueles que fazem parte da amostra na qual foi gerada (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

O peso corporal é uma medida simples que representa a soma de todos os compartimentos corporais, comumente utilizado na prática clínica. Como o peso não discrimina a massa adiposa, muscular, óssea e fluidos extracelulares, o uso deste parâmetro na avaliação nutricional deve ser feita com atenção, pois mudanças agudas no peso corporal refletem principalmente as variações no estado de hidratação e não-alteração de massa celular, sendo esta sua principal limitação (DUERKSEN, *et al*, 2000).

A estatura é outro parâmetro muito utilizado na avaliação do estado nutricional. Trata-se de uma medida prática, de simples execução e muito útil, principalmente quando utilizada nas equações de predição de composição corporal para todas as idades (PASSONI, 2005).

O Índice de Massa Corporal (IMC) é a medida de peso relacionada à altura, calculada diretamente a partir das medidas observadas de peso e altura, como peso (Kg) dividido pela altura ao quadrado ( $m^2$ ) (*World Health Organization – WHO*, 1995). É um índice prático que pode ser facilmente utilizado em grandes populações.

Alguns estudos com amostras representativas demonstraram que o IMC correlaciona-se muito bem com a dobra cutânea tricípital (FRISANCHO; FLEGEL, 1982), com a massa de gordura corporal (ROCHE, 1984), com o percentual de gordura corporal (NIHCDCS, 1985) e com a dobra cutânea subescapular (MCLAREN, 1987).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o IMC é o parâmetro mais amplamente utilizado para estimar as prevalências de desnutrição e obesidade nas populações, apesar de não permitir a diferenciação dos compartimentos corporais, ou seja, não estabelece

uma distinção entre depleção de gordura ou massa magra (PLANAS *et al*, 2004). Diante disso, a utilização isolada de parâmetros antropométricos como o IMC pode mascarar o estado nutricional, recomendando-se a associação deste com outros parâmetros de avaliação nutricional (KYLE; GENTON; PICHARD, 2005).

As medidas das dobras cutâneas são úteis para avaliar as mudanças em longo prazo nas reservas de tecido adiposo subcutâneo nos pacientes portadores de doenças crônicas, através do uso de uma medida absoluta de uma dobra e/ou utilização da soma de algumas delas (BARBOSA *et al*, 2001). É um método rápido, de baixo custo e de fácil reprodutibilidade.

Alguns estudos demonstram uma boa correlação com outros métodos de estimativa de gordura corporal em adultos e idosos, demonstrando que a gordura corporal mensurada pelas dobras cutâneas tem valores similares ao obtidos por exames considerados padrão ouro (PETROSKI, 1995; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000; RECH, *et al*, 2010).

As medidas das dobras cutâneas têm-se demonstrado extremamente úteis em estudos populacionais e na prática clínica, mas sofrem inúmeras críticas na sua aplicação em pacientes, sendo a maior delas referentes à variação intra e inter-avaliador, salientando a importância de serem realizadas por pessoas treinadas para evitar erros de medição (LOHMAN; ROCHE; MARTORELLI, 1992). Ainda há outras limitações da utilização deste método, que pode sofrer influência da precisão dos instrumentos de mensuração e da inexistência de padrões de referência locais para populações específicas, além de mudanças decorrentes da idade, gênero, nível de atividade física, etnia, espessura da pele, nível de hidratação e compressibilidade da dobra cutânea (JELLIFE, 1968; LOHMAN; ROCHE; MARTORELLI, 1992).

A dobra cutânea tricipital (DCT) é considerada como mais representativa da distribuição de gordura corporal. Independente da idade e do gênero, ela se correlaciona de forma significativa com peso corporal e massa gorda (ANDRADE; LAMEU; GERUDE, 2005). A OMS recomenda a DCT como índice isolado ou associado a outros índices na avaliação de indivíduos de todas as faixas etárias (WHO, 1995). Sua medida isolada é comparada ao padrão de referência proposto por Frisancho (1981).

Os indicadores baseados nas circunferências corporais, em geral, são medidas dos perímetros dos segmentos corporais e contribuem com o estudo da composição corporal (PETROSKY, 1999). É possível aferir diversas circunferências corporais, porém no presente estudo, serão utilizadas somente a circunferência do braço (CB) e a circunferência a panturrilha (CP).

A circunferência do braço (CB) é determinada pela combinação da medida do osso, músculo e da gordura subcutânea. É o parâmetro nutricional antropométrico recomendado pela OMS para estimar a reserva protéica no músculo esquelético, apresentando boa correlação com as outras medidas de massa muscular total.

As críticas principais ao uso da CB é que esta não leva em consideração no seu cálculo a parte óssea, considerando que o braço e sua musculatura são circulares e quando na verdade são fusiformes. Os valores obtidos são comparados com várias tabelas padronizadas, usualmente americanas, não refletindo o real estado nutricional da população estudada (ANDRADE; LAMEU; GERUDE, 2005).

A combinação entre a CB com a medida da DCT permite, através de fórmulas matemáticas, calcular a circunferência muscular do braço (CMB), que avalia a reserva muscular sem que seja corrigida a área óssea. Tal parâmetro está bem correlacionado com massa muscular total, sendo utilizado para estimar o estado nutricional protéico (WHO, 1995; LOHMAN, 1998; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000; WAITZBERG; FERRINI, 2002; ACUÑA; CRUZ, 2004).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (1995), a circunferência da panturrilha é aquela que fornece a medida mais sensível da massa muscular nos idosos. Esta medida indica alterações na massa magra que ocorrem com a idade e com o decréscimo na atividade física.

Recentemente, alguns estudos têm comparado parâmetros antropométricos e funcionais, reforçando a validade desses indicadores como um instrumento de avaliação nutricional. (HILLMAN, 2005; LUNA-HEREDIA, 2005).

Indicadores funcionais são de particular importância, uma vez que estão correlacionados com complicações clínicas. A perda de função é um indicador de desnutrição, particularmente a perda de massa magra. Tais testes podem ser os mais sensíveis e relevantes indicadores de alterações no estado nutricional em curto prazo. Dentre estes, estão incluídos a medida da competência imunológica, capacidade laborativa e função muscular (MARTINS, 2008).

A função muscular (FM) é importante para determinar a função e capacidade do músculo esquelético. Além de proporcionar detecção precoce da redução da capacidade funcional e depleção do estado nutricional, medidas seriadas podem avaliar a resposta à terapia nutricional mais cedo do que os métodos tradicionais (CHRISTIE; HILL, 2008). A FM é expressa pela força de prensão manual (FPM), que pode ser medida de forma subjetiva por um simples aperto de mãos entre avaliador e avaliado, ou de forma objetiva através de um dinamômetro (MARTINS, 2008).

Desenvolvido por Bechtol, no ano de 1954, o dinamômetro Jamar® consiste em um sistema hidráulico de aferição, sendo considerado o instrumento mais aceito para avaliar a força de preensão palmar, por ser relativamente simples, fornecer leitura rápida e direta, além de sua fácil utilização em diferentes campos de pesquisa e atuação clínica em nível ambulatorial (MOREIRA *et al*, 2003).

A aplicação clínica da dinamometria manual (DM), tem merecido maior atenção nos últimos anos, e vem sendo reconhecida como um instrumento útil na área de reabilitação, seja na avaliação nutricional como funcional dos indivíduos. Contudo, o maior obstáculo à ampla adoção da DM como instrumento de avaliação nutricional, consiste no fato de que não há uma definição a respeito de um ponto de corte a partir do qual um indivíduo poderia ser classificado como desnutrido (SCHLUSSEL; ANJOS; KAC, 2008). Estudos têm sido conduzidos no sentido de conhecer os valores de normalidade para população geral (MATHIOWETZ *et al*, 1985; COPORINNO *et al*, 1998; ÁLVARES-DA-SILVA; SILVEIRA, 1998).

A capacidade muscular dos indivíduos desnutridos encontra-se significativamente diminuída. Voluntários sadios, com idade de 18 a 70 anos, tiveram sua função muscular avaliada através da DM e esta foi diretamente proporcional à massa muscular destes indivíduos (MARTIN, 1994). De sorte que a diminuição de massa muscular encontrada em estados nutricionais depauperados está associada à diminuição da capacidade funcional.

Vale ressaltar que alterações funcionais musculares de desnutrição surgem antes das mudanças dos parâmetros antropométricos e laboratoriais. Alguns estudos vêm associando a força de preensão manual com estado nutricional em adultos e idosos (CHILIMA *et al*, 2001; PIETERSE *et al*, 2002). Desta forma, este método seria útil na identificação daqueles pacientes que se encontram em risco de desenvolver complicações relacionadas à desnutrição.

Recentemente, a medida da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) foi padronizada como parâmetro antropométrico, após avaliação de 421 indivíduos saudáveis, de diferentes faixas etárias, correlacionado-a com a idade, sexo, compleição física e raça (LAMEU; GERUDE; CORREA; LIMA, 2004).

Posteriormente, esse índice foi aplicado em 150 pacientes adultos, em regime de internação hospitalar, e comparado com outros parâmetros de avaliação nutricional que predizem morbi-mortalidade como a albumina, avaliação subjetiva global e linfocitometria. O EMAP foi o parâmetro que melhor se associou às complicações sépticas e não sépticas, mortalidade e ao tempo de internação hospitalar (ANDRADE; LAMEU, 2007).

O EMAP tem como característica ser o único músculo de mensuração direta e tem como vantagens o fato de poder ser feito à beira do leito, não necessitando da colaboração do paciente, é simples, de baixo custo, indolor, rápido para avaliar o estado de trofismo muscular e desnutrição protéica. Este método, assim como alguns já descritos anteriormente, possui limitações ligadas aos padrões de referência, uma vez que ainda é pouco utilizado na avaliação nutricional das populações (LAMEU *et al.*, 2004).

Vale ressaltar que, entre doentes hospitalizados, alguns métodos de avaliação nutricional podem ser menos confiáveis tais como a avaliação antropométrica que pode ser prejudicada em casos de edema e ascite, dificultando a detecção da perda de massa muscular e gordurosa. Por isso, a importância da utilização da combinação de métodos de avaliação do estado nutricional na tentativa de minimizar os erros (CABRAL; CORREIA, 2004).

### **Avaliação Subjetiva Global**

A Avaliação Subjetiva Global (ASG) é um método clínico que avalia o estado nutricional baseado em características da história e exame físico do paciente (DETSKY *et al.*, 1987).

Baker e colaboradores (1982) validaram o uso da avaliação clínica como método capaz de identificar pacientes cirúrgicos de risco nutricional. Este método clínico obteve boa correlação com a morbidade pós-operatória, assim como com os dados antropométricos e laboratoriais comumente utilizados para a avaliação nutricional. Detsky e colaboradores (1987) padronizaram este método essencialmente clínico, criando uma versão em forma de questionário, denominado avaliação subjetiva global (ASG) do estado nutricional.

Em relação à história, são cinco as características obtidas: perda de peso nos últimos 6 meses, alteração na ingestão alimentar, presença de sintomas gastrintestinais, alteração da capacidade funcional e diagnóstico principal e sua relação com as necessidades nutricionais. Quanto ao exame físico, três características são observadas: perda de gordura subcutânea, depleção muscular e presença de edema (DETSKY *et al.*, 1987). A partir dos componentes da história e exame físico, é identificado um nível de ASG que indica o estado nutricional do paciente, que vai desde bem nutrido a gravemente desnutrido (DETSKY *et al.*, 1987).

A ASG é uma avaliação simples, não-invasiva, de baixo custo (DETSKY *et al.*, 1987; WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; DUERKSEN, 2002; BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003; CORREIA; CAMPOS, 2003; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006), de fácil execução, que pode ser aplicada em poucos minutos à beira do leito (BARBOSA-SILVA; BARROS,

2002a; 2002b). Essa técnica possui boa sensibilidade, especificidade (DETSKY *et al.*, 1987; WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; SUNGURTEKIN *et al.*, 2004) e boa concordância entre os avaliadores (DETSKY *et al.*, 1987; CORREIA, 1998).

Por se tratar de um método subjetivo, a ASG tem sua precisão diagnóstica dependente da experiência do observador, sendo esta a sua principal desvantagem (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2002a).

Outra limitação do método é a sua utilização para monitorar a evolução dos pacientes. Como a ASG é baseada, exclusivamente, em critérios qualitativos, pequenas alterações do estado nutricional podem não ser detectadas (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2002a). Neste sentido, a ASG não permite a categorização da desnutrição leve e focaliza mudanças nutricionais crônicas ao invés de agudas, desta forma, pacientes com desnutrição clinicamente importante, em particular desnutrição recente e aguda, podem não ser reconhecidos através da ASG (SUNGURTEKIN *et al.*, 2004).

Originariamente, a ASG foi desenvolvida e validada para pacientes cirúrgicos, obtendo grande aceitação na prática clínica e, por se tratar de um método de fácil execução e boa repetibilidade, a ASG vem se tornando o método de escolha também em outras situações clínicas, seja na sua forma original ou após adaptações. (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2002a; 2002b; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006). Estudo conduzido por Gupta e colaboradores (2008) com pacientes portadores de câncer colorretal estágios III e IV, utilizaram a ASG como indicador do estado nutricional dos pacientes avaliados, sendo considerado referência na comparação de outro método de avaliação nutricional. O Consenso Nacional de Nutrição Oncológica (INCA, 2009) preconiza a aplicação da ASG como parâmetro de diagnóstico nutricional dos pacientes com câncer.

Em virtude das considerações referidas anteriormente, a ASG, quando utilizada apropriadamente por equipes treinadas, pode ser uma ferramenta confiável para avaliar o estado nutricional (DETSKY *et al.*, 1987; WAITZBERG; CORREIA, 2003). Por tais motivos, embora não exista um padrão-ouro, a ASG tem sido utilizada como tal, no desenvolvimento de algumas ferramentas de avaliação nutricional (FERGUSON *et al.*, 1999).

### **Contagem Total de Linfócitos**

O plano de exames laboratoriais de rotina para pacientes hospitalizados inclui vários marcadores que fornecem informações úteis sobre o estado nutricional, entre eles, a contagem total de linfócitos (SELBERG; SEL, 2001).



Há muito tempo, o estado nutricional tem sido reconhecido como um fator importante na função imunológica (KUZUYA *et al.*, 2005), na qual, a desnutrição está associada à diminuição da proliferação linfocitária e menor resposta de anticorpos a vacinas (LESOURD, 1997).

Os linfócitos totais diminuem com a desnutrição progressiva e têm sido considerados como bom indicador de risco e estado nutricional (JACOBS; WONG, 2000; KUZUYA *et al.*, 2005). Pode ser considerado como um índice imunológico simples, rápido (GUPTA; IHMAIDAT, 2003) e confiável do estado nutricional (JACOBS; WONG, 2000).

No entanto, deve haver cuidado na interpretação deste exame, pois nem sempre reflete o estado nutricional. Por exemplo, o estresse, dores, anestesia e drogas sedativas podem inibir vários aspectos da função imunológica (GUPTA; IHMAIDAT, 2003). A competência imune também é afetada por traumas, terapias imunossupressoras e pela doença (JACOBS; WONG, 2000), como o câncer, que pode reduzir a resposta imune e privar o organismo de nutrientes (REY-FERRO, 1997).

Entretanto, os linfócitos totais têm sido considerados como medida laboratorial clássica para avaliação do estado nutricional de pacientes (PORBÉN, 2006).

### **Bioimpedância Elétrica**

A Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis – BIA*) é um método amplamente utilizado para estimar a composição corporal e o estado nutricional em várias populações de pacientes (LUKASKI *et al.*, 1985). É considerado um método simples, prático, não-invasivo, relativamente de baixo custo (GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b; KYLE *et al.*, 2004b; MIKA *et al.*, 2004; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a; BARBOSA-SILVA *et al.*, 2005), que estima, além dos componentes corporais, a distribuição dos fluidos nos espaços intra e extracelulares (KYLE *et al.*, 2004b).

Nos dias atuais, a BIA tem sido validada para estimar a composição corporal e o estado nutricional em indivíduos saudáveis e em diversas situações clínicas como câncer, doenças hepáticas, traumas, pré e pós-operatório, doença renal, crianças e atletas (KAMIMURA *et al.*, 2004).

A BIA se baseia na inserção de uma corrente elétrica alternada de intensidade muito baixa, aquém da capacidade de percepção do corpo humano (PICCOLI; NESCOLARDE; ROSELL, 2002), que flui através do corpo pela movimentação dos íons (COPPINI *et al.*, 1998). A utilização desta técnica permite a determinação da composição corporal baseada na

mensuração das características elétricas do corpo humano (MIKA *et al.*, 2004), medindo a oposição das células e tecidos corporais à passagem de uma corrente elétrica alternada, que é alta em tecidos gordurosos e ossos, e baixa em tecidos magros (ELLIS *et al.*, 1999), sendo conduzida quase completamente através dos compartimentos fluidos da massa livre de gordura ou Massa Corporal Magra (MCM) (SIMONS *et al.*, 1995).

Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica devido à grande quantidade de água e eletrólitos, ou seja, apresentam baixa resistência (R) à passagem da corrente elétrica. Por outro lado, a gordura, o osso e a pele constituem um meio de baixa condutividade, apresentando, portanto, elevada R (COPPINI *et al.*, 1998).

A oposição total que o corpo oferece à passagem de uma corrente elétrica alternada é denominada impedância bioelétrica (Z) (KYLE *et al.*, 2004a; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a). A impedância possui dois componentes, descrevendo a combinação entre dois tipos de resistência: a resistência resistiva, chamada simplesmente de resistência (R) e a resistência capacitiva, denominada reatância (Xc) (MÁTTAR, 1996; TOSO *et al.*, 2000; KYLE *et al.*, 2004a).

A resistência é a restrição ao fluxo de uma corrente elétrica alternada através do corpo (TOSO *et al.*, 2000), relacionada aos líquidos extra e intracelulares (PICCOLI; NESCOLARDE; ROSELL, 2002; GUPTA *et al.*, 2004b; KYLE *et al.*, 2004a; MIKA *et al.*, 2004), contidos primariamente na MCM (MÁTTAR, 1996). É inversamente proporcional à quantidade de água corporal (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHE, 1988; COPPINI *et al.*, 1998).

A reatância é o efeito resistivo devido à capacitância produzida pelas interfaces teciduais e membranas celulares (TOSO *et al.*, 2000; PICCOLI; NESCOLARDE; ROSELL, 2002; GUPTA *et al.*, 2004b), ou seja, reflete a habilidade das membranas de atuar como capacitores imperfeitos (SCHWENK *et al.*, 2000). Capacitores ou condensadores são estruturas formadas por duas placas condutoras que limitam um meio não condutor, com a finalidade de acumular eletricidade (COPPINI *et al.*, 1998). A membrana celular do ser humano é constituída por duas camadas de material protéico (condutor) e uma camada de lipídeo (isolante), atuando como capacitor, oferecendo Xc. A reatância está relacionada à estrutura e função das membranas celulares (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHE, 1988; MÁTTAR, 1996), isto é, relaciona-se com o balanço hídrico extra e intracelular, estando numa dependência normal da membrana celular (COPPINI *et al.*, 1998).

A relação entre capacitância e resistência reflete diferentes propriedades elétricas dos tecidos que são afetados de várias maneiras pela doença, estado nutricional e condição de hidratação (KYLE *et al.*, 2004a).

A partir dos valores da R e Xc obtidos através da BIA, são utilizadas equações de regressão disponíveis na literatura para estimar os componentes corporais, geralmente incluindo informações como altura, peso, idade e sexo (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003) que transformam a propriedade elétrica medida, em volumes (Água Corporal Total – ACT, Água Intracelular – AIC, Água Extracelular – AEC), massas (Gordura Corporal – GC, Massa Celular Corporal – MCC) e metabolismo basal (PICCOLI; NESCOLARDE; ROSELL, 2002). Vale ressaltar, que as equações de predição variam de acordo com o aparelho e apresentam validade apenas para a população de origem, o que constitui um fator limitante para sua utilização em outros grupos populacionais (KYLE *et al.*, 2004). Deste modo, deve-se analisar cuidadosamente a escolha das equações preditivas da BIA para que seja específica para determinado grupo populacional, com o intuito de garantir sua acurácia (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a).

Uma revisão realizada por Kyle e colaboradores (2004a), apresenta os princípios e métodos da BIA, os compartimentos avaliados, além de equações reportadas na literatura com os critérios de seleção a serem considerados, concluindo que a BIA permite determinar a MCC e ACT em indivíduos sem alterações significantes de líquidos e eletrólitos, quando utiliza uma equação validada que seja apropriada, considerando a população, idade, sexo, raça e doença, através de procedimentos padronizados.

A BIA vem sendo validada para estimar a composição corporal e o estado nutricional em diversas situações clínicas (GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b), mas existem algumas controvérsias sobre seu uso, sobretudo, em condições onde há uma alteração do estado de hidratação dos indivíduos obtendo resultados super ou subestimados (BRITO; MESQUITA, 2008).

Coppini em estudo conduzido em 1997, com o objetivo de validar os princípios da BIA na mensuração e avaliação do estado nutricional, em comparação com métodos considerados padrão ouro de aferição da composição corporal, tais como DEXA, Tomografia Computadorizada entre outros, apontou excelentes resultados em relação aos valores de correlação entre as medidas obtidas pela BIA e os métodos referenciais de avaliação da composição corpórea.

A análise da BIA é um método de alta precisão em indivíduos saudáveis, em enfermidades crônicas, na obesidade leve e moderada e em situações sem distúrbios hídricos

(WAITZBERG; CORREIA, 2003). Sendo assim, pode ser considerada uma vantagem a este método na avaliação do estado nutricional de indivíduos e populações.

Rezende *et al* (2007) realizaram uma revisão da aplicabilidade de alguns indicadores do estado nutricional e métodos de avaliação da composição corporal e concluíram que há necessidade avaliar e propor métodos seguros e acurados, de baixo custo e facilidade operacional que possam ser utilizados pelos profissionais de saúde na avaliação de pacientes nos centros de saúde, estudos populacionais e clínicos, com o intuito de garantir adequado direcionamento das medidas de intervenção e políticas de saúde.

Além das equações, as informações sobre a hidratação e integridade tecidual, através das propriedades elétricas dos tecidos, podem ser obtidas a partir das dimensões primárias da BIA, utilizando-se outros indicadores tais como o Ângulo de Fase (AF) (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a), apresentando algumas vantagens em relação à análise por BIA.

### **Ângulo de Fase**

Através da análise da BIA, o AF é o ângulo que o vetor impedância forma com o vetor resistência, calculado diretamente pela equação:  $X_c/R \times 180^\circ/\pi$ . (MÁTTAR, 1996; NAGANO; SUITA; YAMANOUCHI, 2000; SELBERG; SELBERG, 2002; MUSHNICK *et al.*, 2003). Tal ângulo é formado quando parte da corrente elétrica é armazenada pelas membranas celulares, criando uma mudança de fase, medida, geometricamente, como transformação angular da capacitância:resistência ou ângulo de fase (BAUMGARTHER; CHUMLEA; ROCHE, 1988; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a). Então, o AF depende tanto do comportamento capacitivo dos tecidos (associado com a celularidade tecidual e o tamanho celular, isto é, a MCC), quanto do seu comportamento resistivo absoluto (primariamente relacionado à hidratação tecidual) e permeabilidade das membranas (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHE, 1988; SCHWENK *et al.*, 2000; SELBERG; SELBERG, 2002; GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b).

A variação do AF ocorre entre zero grau (sistema sem membranas celulares, somente resistivo) e 90 graus (sistema sem fluidos, somente capacitivo), sendo que num indivíduo saudável o AF pode variar de 4 a 10 graus. Há ainda outras descrições na literatura podendo variar de 5 a 15 graus (MATTAR, 1998; BARBOSA-SILVA, 2005c; SILVA; CARUSO; MARTINI, 2007).

O AF é determinado pela celularidade tecidual, hidratação tecidual e potencial da membrana. Ângulos de fase baixos sugerem morte celular ou decréscimo na integridade

celular; enquanto ângulos de fase elevados, como os observados em pessoas saudáveis, sugerem grandes quantidades de membranas celulares intactas, ou seja, um adequado estado de saúde (COPPINI *et al.*, 1998; SELBERG; SELBERG, 2002).

Uma vez que o AF é representativo da MCC e da função das membranas celulares, modificações na MCC ou defeitos funcionais dessas membranas, podem resultar em mudanças no AF (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003). Estudos recentes têm validado o AF como indicador prognóstico em pacientes graves (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHE, 1988; OTT *et al.*, 1995; SELBERG; SELBERG, 2002; GUPTA *et al.*, 2004; ACOSTA; GOMES-TELLO; GUPTA *et al.*, 2008a; GUPTA *et al.*, 2008b; GUPTA *et al.*, 2009). Gupta *et al.* (2008b), salienta que o AF trata-se de uma ferramenta de diagnóstico nutricional cada vez mais utilizado na prática clínica.

Como citado anteriormente, a grande vantagem deste parâmetro é que são independentes de equações de regressão (NAGANO; SUITA; YAMANOUCHI, 2000) e podem ser obtidos mesmo em situações nas quais as concepções da BIA não são válidas para estimar a composição corporal e os compartimentos líquidos corporais (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a), eliminando uma enorme fonte de erro casual (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003; GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b; MIKA *et al.*, 2004).

O AF tem sido considerado um indicador prognóstico em algumas condições clínicas (TOSO *et al.*, 2000), pois pode indicar alterações funcionais na membrana celular (SCHWENK *et al.*, 2000) e alterações no balanço fluido (GUPTA *et al.*, 2004a; 2004b). Os valores baixos de AF podem indicar pior prognóstico em diversas situações clínicas, sendo a baixa MCC ou baixo AF associados com morbidade e mortalidade (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2003). Estudos realizados para avaliar o papel do AF como indicador prognóstico em pacientes hospitalizados, portadores de doenças crônicas como câncer, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA), insuficiência renal crônica, cirrose hepática, doença pulmonar obstrutiva crônica, evidenciaram associação positiva com o tempo de sobrevivência destes pacientes. Os autores sugerem que o AF poderia ser uma importante ferramenta para avaliar gravidade da doença, como instrumento de avaliação funcional e como indicador geral de saúde (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHA, 1988; SCHWENK *et al.*, 2000; SELBERG; SELBERG, 2002; GUPTA *et al.*, 2004; ACOSTA; GOMES-TELLO; GUPTA *et al.*, 2008a; 2008b; GUPTA *et al.*, 2009).

De outra forma, o AF também tem sido utilizado como indicador do estado nutricional, uma vez que é preditor de MCC (NAGANO; SUITA; YAMANOUCHI, 2000). Como o AF parece estimar este compartimento corporal, poderia ser utilizado como marcador nutricional

(BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a). Especula-se que o AF seja um marcador de desnutrição relevante clinicamente, caracterizado tanto por acréscimo de Massa Extracelular (MEC) e decréscimo de MCC e, provavelmente, por uma perda de função (SELBERG; SELBERG, 2002).

A carência de valores de referência para o AF tem limitado o seu uso em situações clínicas e epidemiológicas. Pois, tais valores são necessários para avaliar corretamente desvios individuais em relação à média populacional e na análise da influência do ângulo de fase em vários resultados dentro de estudos epidemiológicos (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2005).

Deste modo, o AF é destacado como um importante marcador de morbidade e mortalidade em uma série de patologias (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2005) porém, uma das questões sobre o AF é se valores baixos podem ser interpretados como desnutrição, definida como MCC diminuída, tornando-se, assim, um potencial indicador do estado nutricional, podendo inclusive, exercer um papel complementar aos indicadores habitualmente utilizados na prática clínica. Neste sentido, é de relevante importância estudá-lo, pois ainda é um parâmetro pouco utilizado e a literatura é controversa sobre a relação entre o AF e marcadores nutricionais.

A seguir estão descritos alguns estudos que avaliaram o AF como marcador do estado nutricional.

**Tabela 1.** Estudos que avaliaram o ângulo de fase como indicador do estado nutricional

<b>Referência</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>
<b>NAGANO; SUITA; YAMANOUCHI, 2000</b>	81 crianças hospitalizadas 1 mês a 6 anos	Avaliar o uso do AF como indicador do estado nutricional	O AF foi correlacionado ao peso corporal e à circunferência muscular do braço nos pacientes bem nutridos, sendo menor nos desnutridos.
<b>EDEFONTI et al. 2001</b>	18 crianças em diálise peritoneal 8,7 ± 4,7 anos	Avaliar a sensibilidade da antropometria e da BIA em detectar alterações na composição corporal e determinar o estado nutricional no início da diálise e depois de um período curto e longo	Após 6 meses, mais valores de BIA do que antropométricos estavam abaixo do percentil 3. Após 12 meses, a depleção moderada ou grave, de acordo com a BIA e antropometria, permaneceu sem modificação. Após 24 meses, a porcentagem de pacientes com depleção moderada, de acordo com os dois critérios, aumentou
<b>GUIDA et al. 2001</b>	50 pacientes em hemodiálise 62,8 ± 9,2 anos	Verificar a relação do IMC com a composição corporal	Decréscimo do AF nos pacientes em hemodiálise com sobrepeso e obesidade. A massa magra, de acordo com a antropometria e os marcadores creatinina e uréia, correlacionou-se ao AF e MCC; o IMC esteve correlacionado apenas com o AF
<b>BARBOSA SILVA et al. 2003</b>	279 pacientes de cirurgia GI eletiva 18 a 80 anos	Comparar a performance da BIA com a ASG	Concordância moderada entre a ASG e o AF. Os pacientes classificados como desnutridos graves, de acordo com a ASG, tiveram menores valores de AF.
<b>GLEW et al. 2003</b>	340 crianças Fulani	Avaliar o estado nutricional, utilizando a antropometria e a BIA para estimar a composição corporal	A incidência de <i>stunting</i> e baixo peso foi elevada (OMS). No entanto, o AF foi comparável ao de crianças saudáveis americanas. Embora uma grande parte das crianças apresentasse raquitismo e baixo peso, o AF sugere que elas são relativamente saudáveis
<b>MUSHNICK et al. 2003</b>	48 pacientes em diálise peritoneal 51 ± 15 anos	Examinar a relação entre os parâmetros de BIA com laboratoriais do estado nutricional e a sua associação com a sobrevivência	A resistência estava correlacionada ao peso corporal, IMC e MCC, mas não com os marcadores nutricionais séricos. A reatância estava correlacionada à pré-albumina e albumina; já o AF estava correlacionado à MCC, préalbumina e albumina

Referência	Amostra	Objetivo	Resultados
<b>DE LUIS <i>et al.</i> 2004</b>	100 homens HIV + 39,1 ± 9,9 anos	Detectar parâmetros bioquímicos e nutricionais que possam influenciar o AF	O peso corporal, IMC, transferrina e somatomedina C foram maiores no grupo com AF ≥ 8,2 (AF médio).
<b>GUPTA <i>et al.</i> 2004</b>	58 pacientes com câncer pancreático estágio IV 32 a 82 anos	Investigar se o AF pode fornecer informação prognóstica e a sua relação com indicadores do estado nutricional	Houve modesta, porém significativa correlação positiva entre o AF e a albumina e entre o AF e a pré-albumina. Não houve correlação entre o AF e a transferrina e entre o AF e a ASG.
<b>MIKA <i>et al.</i> 2004</b>	21 adolescentes com anorexia nervosa 14,4 ± 1,5 anos	Avaliar o estado nutricional e a composição corporal durante um tratamento dietoterápico institucionalizado	A reatância, o ângulo de fase e o índice MEC/MCC aumentaram durante o tratamento. O AF das pacientes tornou-se similar ao do grupo controle, após 15 semanas de terapia nutricional, mesmo quando o IMC ainda estava abaixo dos valores normais
<b>BARBOSASILVA <i>et al.</i> 2005c</b>	1967 americanos saudáveis 18 a 94 anos	Entender a relação entre o AF e variáveis como sexo, idade, raça e indicadores de composição corporal (IMC e porcentagem de gordura) e estimar as médias populacionais e desvios padrão do AF para servir como valores de referência	Entre os resultados, o AF demonstrou correlação positiva com o IMC
<b>BELLIZZI <i>et al.</i>, 2006</b>	84 pacientes com doença renal crônica (DRC) e 604 controles saudáveis	Identificar alterações na composição corporal em pacientes com DRC por meio da BIA e marcadores nutricionais na pré-diálise em diferentes estágios da doença	Os pacientes com DRC apresentaram R mais baixos e vetores bivariados anormais para R/altura e Xc/estatura. AF foi reduzido (-22%) em pacientes com diabetes. Não foram observadas diferenças entre a BIA e os marcadores nutricionais nos diferentes estágios da DRC. Apesar da ausência de desnutrição evidente, os pacientes com DRC apresentaram variações nos valores de BIA na fase inicial da DRC.



**Tabela 1.** Estudos que avaliaram o ângulo de fase como indicador do estado nutricional

<b>Referência</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>
<b>HENGSTERMANN et al, 2007</b>	484 pacientes com multimorbidades, média de idade de 79,6±7,6 anos.	Comparar diferentes métodos de avaliação do estado nutricional e verificar sua utilização na rotina clínica.	De acordo com a MNA, 39,5% dos pacientes com úlcera de pressão (UP) eram desnutridos e 2,5% bem nutridos. Por outro lado, 16,6% dos pacientes que não apresentaram UP eram desnutridos e 23,6% bem nutridos. O IMC reduziu significativamente nos pacientes com UP. A BIA não apresentou resultados significantes para R e Xc, mas para AF na UP.
<b>NORMAN et al, 2007</b>	112 idosos residentes em asilo, com média de idade de 79.1±91.4 anos	Avaliar o uso do vetor de análise da BIA em idosos residentes em asilos	Vinte e dois idosos foram classificados como bem nutridos (Mini Nutritional Assessment – MNA I), 80 foram considerados em risco de desnutrição (MNAII) e 10 foram classificados como desnutridos (MNAIII). O AF diminuiu significativamente com a MNA I (4,0, 3,8 – 4,7°) e MNAII (2,9, 2,6 – 3,5°)
<b>AZEVEDO et al, 2007</b>	75 pacientes, sendo 65 com sepse	Conhecer a relação entre o AF e o escore prognóstico padrão para avaliação da gravidade da doença (PRISM I) em pacientes pediátricos sépticos críticos, associando este indicador com a gravidade da doença.	Houve uma tendência de associação entre o AF e PRISM I, evolução para disfunção de múltiplos órgãos e sistemas e tempo de internação. Os pacientes pediátricos críticos apresentaram baixos valores de AF, portanto deve ter sua importância prognóstica.
<b>GUPTA et al. 2008c</b>	73 pacientes portadores de câncer colorretal estágio III e IV	Investigar a associação entre AF e a ASG.	Pacientes bem nutridos apresentaram média de AF significativamente maior quando comparados aos desnutridos. O coeficiente de Correlação de Spearman entre o AF e a ASG foi 0,33, sugerindo um melhor estado nutricional com altos valores de AF. Um AF de 5,2° foi 51,7% sensível e 79,5% específico e um AF de 6,0° foi 82,8% sensível e 54,5% específico para detectar desnutrição. Os autores sugerem que o AF é um potencial indicador nutricional no câncer colorretal avançado.

**Tabela 1.** Estudos que avaliaram o ângulo de fase como indicador do estado nutricional

<b>Referência</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>
<b>SONSIN <i>et al</i>, 2009</b>	30 pacientes com diagnóstico de disfagia orofaríngea	Determinar o AF dos pacientes e relacionar com o prognóstico e com indicadores nutricionais, além de outros objetivos.	Dos 30 pacientes, 63,3% apresentaram $AF \geq 4^\circ$ e 36,7% $< 4^\circ$ . Durante o internamento, 16,7% foram a óbito e estes possuíam $AF < 4^\circ$ . Dos que receberam alta, 76% apresentava o $AF \geq 4^\circ$ . Verificou-se diferença significativa para idade, albumina sérica, hemoglobina e hematócrito, indicando que a idade foi menor e os valores dos parâmetros bioquímicos maiores naqueles pacientes cujo AF foi $\geq 4^\circ$ . Tais pacientes apresentaram perspectivas de recuperação nutricional e clínica.
<b>CARDINAL <i>et al</i>, 2010</b>	125 pacientes de ambos os gêneros (20-94 anos) antes de cirurgia abdominal eletiva.	Investigar a associação entre o AF padronizado e métodos de avaliação nutricional da composição corporal, estado metabólico e funcional em pacientes cirúrgicos	Houve uma associação positiva entre o AF padronizado e NRS 2002 e ASG ( $p < 0,001$ ). Outros resultados sugerem que o AF padronizado é capaz de indicar o risco de deficiência nutricional nos paciente avaliados.
<b>SCHEUNEMANN <i>et al</i>, 2011</b>	98 pacientes de ambos os gêneros admitidos para realização de cirurgia eletiva gastrointestinal ou de hérnia.	Avaliar a associação e concordância entre o AF e parâmetros de estado nutricional em pacientes cirúrgicos.	A mais alta de concordância foi obtida entre o AFP e a ASG (0,27; IC95% 0,06-0,48). Pacientes desnutridos diagnosticados pela NRS 2002, ASG e CTL tinha um AFP significativamente menor, em comparação com média daqueles que eram bem-nutridos. Um ponto de corte de 0,8 para o AFP mostrou sensibilidade de 82,6% (IC95% 65,0-100,0%) e especificidade de 40,6% (IC95% 23,0-58,2%).

## RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A desnutrição em pacientes com câncer é uma realidade. Correia e Echenique (2002), salientam que a desnutrição pode elevar significativamente o tempo de permanência hospitalar e a mortalidade dos pacientes.

Frente às alterações nutricionais que comprometem os indivíduos hospitalizados portadores de câncer, principalmente nas neoplasias diretamente relacionadas ao processo digestório, faz-se necessário a avaliação do estado nutricional destes, para que se possa identificar e tratar os pacientes com desnutrição ou em risco nutricional. Tal importância faz-se mais evidente uma vez que há uma disparidade do que é recomendado para avaliação nutricional e o que é utilizado na prática clínica hospitalar.

Desta forma, o interesse em avaliar o ângulo de fase torna-se relevante, pois, trata-se de um parâmetro pouco utilizado em nosso meio, comparando-o métodos habitualmente utilizados na prática clínica nutricional e, assim, prover evidências sobre seu desempenho como indicador do estado nutricional. Conseqüentemente, talvez, possa ser recomendado como uma ferramenta no diagnóstico nutricional e detecção das situações de desnutrição ou de risco nutricional o mais breve possível, auxiliando na busca por estratégias viáveis para prevenção ou minimização dos efeitos negativos do câncer sobre o estado nutricional, reduzindo as complicações durante o tratamento e permitindo uma melhor qualidade de vida, bem como minimizando os custos com saúde.

Além disso, há uma escassez de estudos que relacionam o ângulo de fase como indicador do estado nutricional, sendo que poucos pesquisadores analisaram a relação entre o ângulo de fase e parâmetros rotineiramente utilizados na avaliação de pacientes com câncer, tornando-se, assim, importante contribuir com mais informações referentes a esse tema.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

- Avaliar o ângulo de fase como indicador de estado nutricional em indivíduos hospitalizados com câncer do trato digestório.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar o estado nutricional desses indivíduos a partir da antropometria, avaliação subjetiva global, dinamometria, espessura do músculo adutor do polegar, contagem total de linfócitos e ângulo de fase (AF);
- Avaliar a correlação e concordância entre os métodos utilizados e o AF;
- Verificar a associação do AF e os métodos de avaliação do estado nutricional;
- Avaliar a sensibilidade e especificidade destes parâmetros tendo a ASG como método de referência.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo transversal, derivado de um projeto mais amplo intitulado “*Indicadores do estado nutricional no câncer do trato digestório*”, o qual foi desenvolvido entre os meses de agosto à novembro de 2011, no Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia, localizado em Salvador, Bahia.

### **População e amostra**

A população do estudo mais amplo foi composta por pacientes adultos e idosos, ambos os gêneros, com diagnóstico de câncer do trato digestório admitidos no Hospital Santa Izabel durante o período de realização do estudo.

A amostra foi calculada tendo como base o estudo desenvolvido por Wairzberg e colaboradores (IBRANUTRI, 1998) em pacientes hospitalizados, onde foi detectado 4,7% destes pacientes portadores de câncer gastrointestinal. Utilizando-se este percentual, considerando o número total de leitos do Hospital Santa Izabel (450 leitos), a avaliação de 60 pacientes forneceria ao estudo um erro de 5% e poder de 90%. Assim, participaram do estudo 71 indivíduos.

### **Critérios de inclusão**

Pacientes com idade igual ou acima de 18 anos, ambos os gêneros, admitidos com diagnóstico de câncer do trato digestório, que consentiram em participar deste estudo.

### **Critérios de não-inclusão**

Não foram incluídos os indivíduos portadores de limitações que comprometessem a coleta de dados (sequela neural, distrofia, alteração no nível de consciência, amputados, portadores de paralisias motoras e de marcapasso), gestantes, nutrízes, pacientes com edema ou os que se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## **Coleta de dados**

De cada indivíduo pertencente à amostra, foram colhidos dados socioeconômicos e demográficos; e feitas avaliações clínica e nutricional (antropometria, espessura do músculo adutor do polegar, força de preensão manual, avaliação subjetiva global, bioquímica, por bioimpedância elétrica e ângulo de fase).

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado questionário pré-codificado (APÊNDICE A). Tal formulário foi aplicado pela mesma pesquisadora, através de técnica padronizada. Todos os formulários foram revistos pela pesquisadora após as entrevistas. Cada paciente foi submetido a todas as avaliações no mesmo dia para, deste modo, evitar que oscilações no peso e na composição corporal pudessem interferir nos resultados.

## **Caracterização dos pacientes**

Para caracterização da população de estudo, foram colhidos dados pessoais (nome, local de procedência, número do prontuário, data de nascimento, idade, sexo, escolaridade, endereço e telefone para contato), dados socioeconômicos (renda familiar e ocupação) e dados clínicos (diagnóstico principal, local da neoplasia, idade do diagnóstico, história de tratamento prévio, tipo de tratamento e estadiamento clínico - EC).

A idade correspondeu aos anos completos dos pacientes na ocasião da coleta dos dados. A escolaridade foi classificada como analfabeto, ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, ensino superior incompleto ou ensino superior completo. A renda foi classificada em salários mínimos (SM) como menos de 1 SM,  $\geq 1$  e  $< 3$  SM,  $\geq 3$  e  $< 5$  SM e  $\geq 5$  SM, a ocupação foi definida como desempregado, trabalhador formal e aposentado.

## **Avaliação Clínica**

Os dados clínicos foram verificados no prontuário do paciente com classificação descrita abaixo:

**Local da neoplasia:** foram classificados como boca, língua, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, cólon e reto, pâncreas, fígado e vias biliares.

**Idade do diagnóstico:** foi classificado como tempo inferior a 6 meses, > 6 meses e  $\leq$  12 meses e > que 12 meses.

**História de tratamento prévio** – foi classificada como presença ou ausência de tratamento prévio.

**Tipo de tratamento** – foi classificado como radioterapia ou quimioterapia e tratamento cirúrgico.

**Estadiamento clínico** – foi categorizado variando de EC I/II, III e IV de acordo com a avaliação médica registrada em prontuário.

### **Avaliação Nutricional**

A avaliação do estado nutricional dos pacientes foi realizada utilizando parâmetros antropométricos, funcionais, contagem total de linfócitos, Avaliação Subjetiva Global (ASG) e bioimpedância elétrica.

### **Avaliação Antropométrica**

Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação antropométrica: aferição do peso atual (PA), estatura (E), circunferência braquial (CB), dobra cutânea tricipital (DCT) e circunferência da panturrilha (CP). Através das medidas mensuradas foram calculados: Índice de Massa Corpórea (IMC) e circunferência muscular do braço (CMB). Todas as medidas foram realizadas com o mesmo adipômetro e no mesmo momento para que não houvesse variações dos dados.

**A) Peso atual** - verificado com o auxílio de balança digital portátil (marca Filizola, com capacidade de 150Kg e intervalo de 100g). Para sua obtenção, o indivíduo foi posicionado em pé, no centro da balança, descalço e com roupas leves. Tal medida foi aferida por três vezes consecutivas e sua leitura aritmética correspondeu à média final.

**B) Altura** – foi aferida utilizando-se o estadiômetro portátil (marca SECA). O paciente se posicionava em pé, descalço e mantinha o peso igualmente distribuído entre os pés, calcanhares juntos e os braços estendidos ao longo do corpo com as palmas das mãos voltadas para as coxas (LOHMAN, 1988). Tal medida foi aferida por três vezes consecutivas e sua leitura aritmética correspondeu à média final.

**C) Índice de massa corporal (IMC)** – foi obtido a partir da divisão do peso corporal em quilogramas (Kg), pela estatura em metro (m), elevada ao quadrado ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ). Após o cálculo do IMC, os indivíduos adultos foram classificados segundo WHO (1998) (Tabela 2) e os idosos de acordo com NSI (2002) e Lipschitz (1994) (Tabela 3).

**Tabela 2.** Classificação do estado nutricional de adultos segundo IMC.

<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>
<b>&lt; 16</b>	Magreza grau III
<b>16 a 16,9</b>	Magreza grau II
<b>17 a 18,4</b>	Magreza grau I
<b>18,5 a 24,9</b>	Eutrofia
<b>25 a 29,9</b>	Sobrepeso
<b>30 a 34,9</b>	Obesidade grau I
<b>35 a 39,9</b>	Obesidade grau II
<b>&gt;40</b>	Obesidade grau III

Fonte: Organização Mundial de Saúde (OMS), 1998

**Tabela 3.** Classificação do estado nutricional de idosos segundo IMC.

<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>
<b>&lt; 22</b>	Magreza
<b>22 a 27</b>	Eutrofia
<b>&gt;27</b>	Excesso de peso

Fonte: Lipchitz, D. A., (1994)

Os pacientes adultos foram considerados desnutridos quando  $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$  e os idosos quando  $IMC < 22 \text{ kg/m}^2$ .

**D) Circunferência Braquial (CB)** – foi aferida no ponto lateral médio entre o acrômio da escápula e o olécrano da ulna do braço não dominante (foi utilizada a escrita para a definição de dominância), utilizando-se fita métrica flexível e inelástica, de material sintético, sem compressão das partes moles, de acordo com Lohman (1988). Tal medida foi aferida por três vezes e sua leitura aritmética correspondeu à média final.



Realizou-se o cálculo da porcentagem de adequação da CB (% CB) dividindo-se o valor médio da CB de cada um dos pacientes, pelo valor da CB no percentil 50, valores de referência do NHANES I e II (National Health and Nutrition Examination Survey) demonstrados em tabelas de percentis por Frisancho (1981) para os indivíduos adultos, e do *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) para os idosos (KUCZMARSKI, 2000), e multiplicando-se por cem, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Adequação da CB (\%)} = \frac{\text{CB obtida (cm)} \times 100}{\text{CB percentil 50}}$$

A classificação do estado nutricional adotada neste estudo foi o de Blackburn & Thorton (1979). (Tabela 4).

**Tabela 4.** Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a circunferência do braço.

Método	Estado Nutricional					
	Desnutrição grave	Desnutrição moderada	Desnutrição leve	Eutrofia	Sobrepeso	Obesidade
CB	< 70%	70 a 80%	80 a 90%	90 a 110%	110 a 120%	>120%

Os pacientes foram considerados desnutridos de qualquer grau quando a %CB foi menor que 90%.

**E) Dobra Cutânea Tricipital (DCT)** – foi aferida no ponto médio do braço não dominante, entre o processo acromial da escápula e processo olecraniano da ulna, em extensão, com o indivíduo em posição anatômica. Aplica-se o adipômetro sobre o músculo tríceps (na face lateral do braço), cerca de um centímetro abaixo do pinçamento dos dedos, segurando firmemente a dobra cutânea de gordura com o polegar e o indicador da mão esquerda, seguindo paralelamente ao eixo longitudinal do braço.

Para obtenção da dobra cutânea utilizou-se a técnica padronizada proposta por Lohman (1988). O local foi cuidadosamente identificado e marcado; para a mensuração foi utilizado o adipômetro (LANGE CALIPER – Cambridge Scientific, USA), com pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup>. Foram realizadas três medidas e o valor anotado foi à média dessas medidas.

Realizou-se o cálculo da porcentagem de adequação da DCT (% DCT) dividindo-se o valor médio da DCT de cada um dos pacientes, pelo valor da DCT no percentil 50, valores de referência do NHANES I e II (National Health and Nutrition Examination Survey)

demonstrados em tabelas de percentis por Frisancho (1981) para os indivíduos adultos e do *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) para os idosos (KUCZMARSKI, 2000) e multiplicando-se por cem, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Adequação da DCT (\%)} = \frac{\text{PCT obtida (mm)} \times 100}{\text{PCT percentil 50}}$$

Foi adotado neste estudo, o ponto de corte de Blackburn & Thorton (1979), conforme a Tabela 5.

**Tabela 5.** Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a dobra cutânea tricipital.

Método	Estado Nutricional					
	Desnutrição grave	Desnutrição moderada	Desnutrição leve	Eutrofia	Sobrepeso	Obesidade
DCT	< 70%	70 a 80%	80 a 90%	90 a 110%	110 a 120%	>120%

Os pacientes foram considerados desnutridos de qualquer grau quando a %DCT foi menor que 90%.

**F) Circunferência Muscular do Braço (CMB):** a partir dos dados de CB e DCT foi calculada a CMB, que não leva em consideração a área óssea, através da equação  $\text{CMB (cm)} = \text{CB} - \pi \times (\text{PCT (mm)} / 10)$ . O cálculo de adequação da CMB foi realizado por meio da fórmula a seguir, seguindo o mesmo padrão para adultos e idosos descritos anteriormente:

$$\text{Adequação da CMB (\%)} = \frac{\text{CMB obtida (cm)} \times 100}{\text{CMB percentil 50}}$$

A classificação do estado nutricional utilizado neste estudo será de Blackburn & Thorton (1979). (Tabela 6).

**Tabela 6.** Classificação do estado nutricional de adultos e idosos segundo a circunferência muscular do braço.

Método	Estado Nutricional			
	Desnutrição grave	Desnutrição moderada	Desnutrição leve	Eutrofia
CMB	< 70%	70 a 80%	80 a 90%	90%

Os pacientes foram considerados desnutridos de qualquer grau quando a %CMB foi menor que 90%.

**G) Circunferência da panturrilha (CP)** – A circunferência da panturrilha seguiu o protocolo de Chumlea, Roche, Mukherjee (1987), que com o auxílio de uma fita métrica flexível e inelástica, foi medido o ponto mais volumoso da panturrilha direita. Tal medida foi realizada por três vezes consecutivas e sua leitura aritmética correspondeu à média final. Foram considerados desnutridos, os pacientes que apresentaram uma circunferência da panturrilha  $\leq 31$ cm ( WHO, 1995).

### **Avaliação funcional**

Todos os indivíduos foram submetidos a avaliação funcional: aferição da espessura do músculo adutor do polegar e dinamometria. Todas as medidas foram realizadas com o mesmo adipômetro e dinamômetro para que não houvesse variações dos dados.

**A) Espessura do Músculo Adutor do Polegar (EMAP)** – Avaliada com o paciente sentado, com a mão dominante repousando sobre o joelho, cotovelo em ângulo de aproximadamente 90 graus (°) sobre o membro inferior homolateral. Utilizou-se o adipômetro (LANGE CALIPER – Cambridge Scientific, USA), com pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup>, para pinçar o músculo adutor no vértice de um triângulo imaginário formado pela extensão do polegar e indicador. A média de três aferições foi considerada como a medida da espessura do músculo adutor, segundo Lameu et al (2004).

Os valores obtidos foram comparados com os valores médios obtidos para a população saudável (LAMEU et al, 2004), de acordo com o sexo (Tabela 7), sendo classificados como:

- ausência de depleção: > 100%
- depleção moderada: 60-90% de adequação
- depleção leve: 90-99% de adequação
- depleção severa: < 60% de adequação

**Tabela 7.** Valores padrões da espessura do músculo adutor do polegar conforme o sexo.

Sexo	Média (mm)	Desvio padrão (mm)
Masculino	12,5	2,8
Feminino	10,5	2,3

**B) Força de força de prensão manual (dinamometria - *Handgrip Strength*)** – foi medida através da pressão máxima exercida pela mão não dominante do indivíduo em dinamômetro mecânico, que registra o valor em Kg, marca Jamar®, onde os indivíduos permaneciam sentados, com o cotovelo flexionado a 90° e sustentado em apoio fixo no momento da medida, segundo Coporrino, et al (1998) e Moreira (2003). Realizou-se 3 medidas e a média dos valores foi utilizado. Comparou-se o valor obtido com valores de referência de acordo com o sexo e a idade dispostos na Tabela 8 (ÁLVARES-DA-SILVA & SILVEIRA, 1998). A depleção foi definida quando os resultados foram inferiores a média menos 2 desvios padrão (ÁLVARES-DA-SILVA & SILVEIRA, 2005; LUNA-HEREDIA, 2005).

**Tabela 8.** Valores de referência da dinamometria conforme idade e sexo.

Idade	Feminino		Masculino	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
<b>30 – 39 anos</b>	25,8	5,4	45	10,5
<b>40 – 49 anos</b>	27,9	5,9	44,5	12,1
<b>50 – 59 anos</b>	23,3	4,8	42,7	9,8
<b>60 – 69 anos</b>	18,6	5,5	34,5	10,8
<b>70 – 79 anos</b>	16,9	4,9	28,2	9,0

### **Avaliação Subjetiva Global (ASG)**

Foi realizada de acordo com o método proposto por Detsky e colaboradores (1987), considerando características específicas da história e exame físico do paciente, obtidas através de entrevista. São parâmetros da ASG (Anexo A):

**Anamnese e exame clínico:** redução do peso nos últimos seis meses, alterações do peso nas últimas duas semanas, mudança na ingestão dietética e na consistência alimentar, presença de sintomas gastrintestinais, tais como: náuseas, vômitos, diarreia e anorexia. Avalia a capacidade funcional atual e presença de estresse metabólico relativo à patologia presente.

**Exame físico:** avalia a redução de gordura subcutânea e da massa muscular, a presença de edema e de ascite. A redução da gordura subcutânea é observada nas regiões abaixo dos olhos e acima do tríceps e bíceps. A depleção muscular é observada nas regiões das têmporas, ombros, clavículas, escápulas, costelas, músculos interósseos do dorso da mão, joelho, panturrilha e do quadríceps.

Após a avaliação, os pacientes foram classificados em três classes distintas do estado nutricional, bem nutrido (ASG-A), moderadamente desnutridos (ASG-B) e severamente desnutridos (ASG-C).

### **Avaliação laboratorial**

Os pacientes foram submetidos à coletas de 10 ml de sangue periférico no laboratório de análises clínicas do Hospital Santa Izabel, realizadas sempre pela manhã, no mesmo dia das demais avaliações, após um período de repouso e jejum de 8-12 horas e processados segundo padronização estabelecida pelo Serviço. Os resultados foram compilados no instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa.

### **Contagem Total de Linfócitos**

Os leucogramas foram determinados por meio do analisador hematológico automatizado ABX PENTRA 120, que realiza a contagem das células por impedância elétrica e ciamometahemoglobina calorimétrica.

A contagem dos linfócitos totais foi interpretada conforme Blackburn & Thornton (1979):

- depleção leve: 1200-2000/mm<sup>3</sup>
- depleção moderada: 800-1199/ mm<sup>3</sup>
- depleção grave: < 800/ mm<sup>3</sup>

Como parâmetro nutricional foram considerados desnutridos os pacientes com valores de  $CTL \leq 2000 \text{ mm}^3$ .

### Ângulo de fase

A análise por impedância bioelétrica foi realizada com o aparelho BIA Biodynamics, modelo 450 (TBW) (Fig.1), com pletismógrafo portátil, com aplicação de uma corrente de  $800\mu\text{A}$  e frequência de  $50\text{Khz}$ .

O ângulo de fase é um parâmetro da bioimpedância elétrica e refere-se à medida derivada da relação entre resistência (R) e reactância ( $X_c$ ), obtida através da equação:  $\text{Reactância/Resistência} \times 180^\circ/\pi$  (BAUMGARTNER *et al*, 1988; MÁTTAR, 1996; COPPINI *et al*, 1998; NAGANO, 2000; SELBERG, O., SELBERG, D, 2002; MUSHNICK, 2003).



**Figura 1** - Aparelho de bioimpedância Biodynamics modelo 450 (TBW)

Inicialmente, efetuou-se a limpeza da pele do paciente, com álcool, nos locais onde os eletrodos foram fixados; procedendo a colocação de dois eletrodos distais sobre a superfície dorsal da mão e do pé, próximos das articulações das falange-metacarpo e falange-metatarso, respectivamente; e dois eletrodos sobre a proeminência do pulso e entre o maléolo medial e lateral do tornozelo; finalmente, foram incluídos no aparelho os dados de sexo, idade, peso e altura do participante.

As variáveis que afetam a validade, reprodutibilidade e precisão das medidas: posição corporal, estado de hidratação, consumos de alimentos e bebidas, temperatura ambiente e corporal, atividade física recente e condutância da mesa de exame foram controladas de acordo com os critérios do *National Institutes of Health* (NIH, 1996).

O ângulo de fase foi avaliado conforme a sua padronização, a qual foi efetuada, utilizando-se os valores de referência para sexo e idade da população americana propostos por Barbosa-Silva *et al.* (2005c) (Tabela 9). O ângulo de fase padronizado foi calculado através da

equação: [(AF observado – AF médio para sexo e idade) / Desvio padrão do AF para sexo e idade], onde os valores foram considerados reduzidos quando os resultados encontravam-se inferiores a média menos 2 desvios-padrão.

**Tabela 9.** Valores de referência do ângulo de fase de acordo com idade e sexo.

Idade (anos)	Ângulo de fase			
	Feminino		Masculino	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
18 – 20	7,9	0,47	7,04	0,85
20 – 29	8,02	0,75	6,98	0,92
30 – 39	8,01	0,85	6,87	0,84
40 – 49	7,76	0,85	6,91	0,85
50 – 59	7,31	0,89	6,55	0,87
60 – 69	6,96	1,1	5,97	0,83
≥ 70	6,19	0,97	5,64	1,02

### Processamento e análise dos dados

As análises foram realizadas com o auxílio do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 13.0. Foi realizada análise descritiva, através de medidas de tendência central e dispersão, utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das variáveis quantitativas. Para avaliar a correlação entre as variáveis com distribuição normal foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson e aquelas com distribuição não-normal foram analisadas pelo Coeficiente de Correlação de Spearman. A concordância entre os métodos foi verificada utilizando-se o coeficiente *kappa*, com os seguintes critérios na interpretação dos valores:  $k \leq 0,20$  (concordância pobre);  $0,21 \leq k \leq 0,40$  (concordância fraca);  $0,41 \leq k \leq 0,60$  (concordância moderada);  $0,61 \leq k \leq 0,80$  (concordância boa);  $k > 0,80$  (concordância muito boa) (PETRIE; SABIN, 2000). A associação entre as variáveis foi avaliada através dos testes estatísticos Qui Quadrado e Exato de Fisher para associação com o sexo, teste *t* de Student ou Mann Whitney para comparação dos valores obtidos conforme as categorias dos métodos de avaliação nutricional.

Curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) foram construídas para avaliar a eficácia dos indicadores nutricionais em prever desnutrição em relação ao método de referência, neste caso a ASG. As áreas abaixo das curvas ROC foram calculadas para mensurar o poder discriminante dos diferentes indicadores. A sensibilidade e especificidade dos indicadores nutricionais foram testadas e o ponto de corte que produziu a melhor combinação de sensibilidade e especificidade foi selecionado com o valor mais adequado para cada parâmetro. Para todas as análises inferenciais, foi considerada significância estatística quando  $p < 0,05$ .

### **Aspectos éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Professor Dr. Celso Figueirôa do Hospital Santa Izabel, submetido de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto de pesquisa, referente ao presente trabalho, foi aprovado sob o parecer nº 32/2011.

O TCLE (APÊNDICE B) foi assinado pelo paciente ou responsável, após a leitura e esclarecimentos necessários, em duas vias, ficando uma cópia anexada à ficha do participante e, a outra, do documento, com o mesmo.

Todos os participantes receberam os resultados das avaliações e assistência e/ou orientação nutricional realizada pela pesquisadora, quando necessário.

### **Recursos utilizados**

A coleta dos dados foi realizada por uma única pesquisadora, não havendo financiamento para realização do projeto. Os equipamentos utilizados foram resultado de parceria entre o Hospital Santa Izabel e a Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia. A análise laboratorial foi realizada como rotina pelo laboratório do Hospital Santa Izabel e quaisquer tipo de despesa foram custeadas pela pesquisadora.





## **PERSPECTIVAS DE ESTUDO**

Tem-se a perspectiva de finalizar o trabalho intitulado “*Indicadores do estado nutricional no câncer do trato digestório*”, o qual se encontra em fase de análise dos resultados, no sentido de produzir os seguintes trabalhos:

- Espessura do músculo adutor do polegar como parâmetro antropométrico em pacientes com câncer do trato digestório;
- Análise dos exames bioquímicos na avaliação de estado nutricional em pacientes com câncer gastrointestinal;
- Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em pacientes com câncer do trato digestório;
- O uso da Bioimpedância Elétrica na avaliação da composição corporal de pacientes com câncer do trato digestório.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, E.J.; GÓMES-TELLO, V.; RUIZ, S.S. Nutritional assessment of the severely ill patient. **Nutricion Hospitalaria**. v. 20, n. 2, p. 5-8, 2005.
- ACUÑA, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 48, n. 3, p. 345-361, 2004.
- ÁLVARES-DA-SILVA, M. R., SILVEIRA, T. R. Non-dominant handgrip strength study in healthy individuals. Determination of reference values to be used in dynamometry. *Gastroenterology Endoscopic Digestive*, v. 17, p. 203-6, 1998.
- ÁLVARES-DA-SILVA, M. R., SILVEIRA, T. R. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. **Nutrition**, v. 21, p. 113-7, 2005.
- ANDRADE, P. V. B.; LAMEU, E. B. Espessura do músculo adutor do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. v. 22, n. 1, p. 28-35, 2007.
- ARAB, L.; STECK-SCOTT, S. Cancer and diet. In: GIBNEY, M. J. *et al.* (Eds.). **Public Health Nutrition**. Oxford: Blackwell Science, p. 341-356, 2004
- ARGILÉS, J.M. *et al.* Fisiopatología de la caquexia neoplásica. **Nutricion Hospitalaria**, Espanha, v. 21, n.3, p. 4-9, 2006.
- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 26, p. 9-11, 2002.
- AZEVEDO, Z. M. A. *et al.* Associação entre ângulo de fase, PRISM I e gravidade da sepse. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, n. 1, p. 297-303, 2007.
- BARBOSA, A. R. *et al.* Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.51, n. 1, 2001.
- BARBOSA-SILVA, M. C. G.; BARROS, A. J. D. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 9, p. 263-269, 2006.
- BARBOSA-SILVA, M. C.; BARROS, A. J. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 8, n. 3, p. 311-317, 2005a.
- BARBOSA-SILVA, M. C.; BARROS, A. J. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. **Clinical Nutrition**, v. 24, n. 5, p. 830-838, 2005b.

\_\_\_\_\_. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 1 - Revisão de sua validade após duas décadas de uso. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 39, n. 3, p. 181-187, 2002a.

\_\_\_\_\_. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 2 - Revisão de suas adaptações e utilizações nas diversas especialidades clínicas. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 39, n. 4, p. 248-252, 2002b.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance analysis: population references values for phase angle by age and sex. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 82, p. 49-52, 2005c.

\_\_\_\_\_. *et al.* Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? **Nutrition**, v. 19, n. 5, p. 422-426, 2003.

BARRERA, R. Nutritional support in cancer patients. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, n. 26, p. 563-571, 2002.

BAUER, J., CAPRA, S., FERGUSON, M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. **European Journal Clinical Nutrition**, v. 56, p. 779-85, 2002.

BAUMGARTNER, R. N.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Bioelectric impedance phase angle and body composition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 48, n. 1, p. 16-23, jul. 1988.

BAKER, J. P. *et al.* Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. **New England Journal of Medicine**, v. 306, p. 967-972, 1982.

BELIZZI, V. *et al.* Early changes in bioelectrical estimates of body composition in chronic kidney disease. **Journal of American Society Nephrology**, v. 17, p. 1481-7, 2006.

BLACKBURN, G. L. & THORTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **Med. Clinical North America**, v. 63, p. 1103-1115, 1979.

BRAGA, M. *et al.* Feeding the gut early after digestive surgery: results of a nine-year experience. **Clinical Nutrition**, v. 21, p. 59-65, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção Básica. **Glossário temático : alimentação e nutrição**. Brasília, 2007.

BRITTO, E.P.; MESQUITA, E.T. Bioimpedância elétrica aplicada à insuficiência cardíaca. **Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, v. 21, n. 3, p. 178-183, 2008.

CABRAL, E. L. B.; CORREIA, M. I. T. D. Princípios Nutricionais na Abordagem do Câncer Avançado. In: Waitzberg, D. L; editor. **Dieta, Nutrição e Câncer**. São Paulo: Editora Atheneu; p. 329-33, 2004.

CARDINAL, R. R. *et al.* Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. **Nutrition Research**, v. 30, p. 594-600, 2010.

CARNEY, D. E.; MEGUID, M. M. Current concepts in nutritional assessment. **Archive Surgery**, v. 137, p. 42–5, 2002.

CERNE, D. *et al.* Lipoprotein lipase activity and gene expression in lung cancer and in adjacent non cancer lung tissue. **Experimental Lung Research**, v. 33, n. 5, p. 217-25, 2007.

CERVI, A.; HERMSDORFF, H. H. M; RIBEIRO, R. C. L. Tendência da mortalidade por doenças neoplásicas em 10 capitais brasileiras de 1980-200. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 407-418, 2005.

CHILIMA, D. M.; ISMAIL, S. J. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. **Public Health Nutrition**, v. 4, n. 1, p. 11-17, 2001.

CHIMA, C.S. *et al.* Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. **Journal American Dietetic Association**, v. 97, p. 975–978, 1997.

CHRISTIE, P. M., HILL, G. L. Effect of intravenous nutrition on nutrition and function in acute attacks of inflammatory bowel disease. In: MARTINS, C. **Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico**. São Paulo: Nutroclinica, 2008. 283 p.

CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F, MUKHERJEE, D. Nutritional assessment in the elderly through antropometry. Columbus, Ross Laboratories, 1987. *Apud* SILVEIRA, H. D.; ASSUNÇÃO, M. C.; SILVA, M. C. G. B. Determinação da Estatura de Pacientes Hospitalizados através da altura do Joelho. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v. 67, n. 2, 1994.

COPPINI, L. Z.*et al.* Aplicação da análise da impedância bioelétrica na avaliação nutricional. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 13, n. 2, p. 81-89, 1998.

COPORRINO, F. A. *et al.* Estudo populacional da força de prensão palmar com dinamômetro jamar®. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 33, n. 2, p. 150-4, 1998.

CORREIA, M. I. T. D. Avaliação nutricional subjetiva. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 13, n. 2, p. 68-73, 1998.

\_\_\_\_\_. CAMPOS, A. C. Prevalence of hospital malnutrition in latin america: the multicenter ELAN study. **Nutrition**, v. 19, n. 10, p. 823-825, 2003.

COX-REIJVEN, P. L., VAN KREEL, B.; SOETERS, P. B. Bioelectrical impedance measurements in patients with gastrointestinal disease: validation of the spectrum approach and a comparison of different methods for screening for nutritional depletion. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 78, p. 1111–9, 2003.

CUTSEM, E.V.; ARENDS, J. The causes and consequences of cancer- associated malnutrition. **European Journal Oncology Nurse**, Bélgica, v. 9, n. 2, p. 551-63, 2005.

DE LUIS, D. A. *et al.* Influence of hormonal status and oral intake on phase angle in HIV infected men. **Nutrition**, v. 20, n. 9, p. 731-4, 2004.

DETSKY, A. S. *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? **Journal Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 11, p. 8-13, 1987.

DEUTSCH, J.; KOLHOUSE, J. F. Assessment of gastrointestinal function and response to megesterol acetate in subjects with gastrointestinal cancers and weight loss. **Support Care Cancer**, v. 12, n. 7, p. 503-10, 2004.

DUERKSEN, D. R.; YEO, T. A.; SIEMENS, J. The validity and reproductibility of clinical assesment of nutritional status in the elderly. **Nutrition**, v 16, n. 740, 2000.

EDEFONTI, A. *et al.* Prevalence of malnutrition assessed by bioimpedance analysis and anthropometric in children on peritoneal dialysis. **Peritoneal Dialysis International**, v. 21, n. 2, p. 172-9, 2001.

EDINGTON, J. *et al.* The Malnutrition Prevalence Group. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. **Clinical Nutrition**, v. 19, n. 3, p. 191-195, 2000.

EHRMANN-JÓSKO, A. *et al.* Impaired glucose metabolism in colorectal cancer. **J. Scand J Gastroenterol.**, v. 41, n. 9, p. 1079-86, 2006.

ELLIS, K. J. *et al.* D. A. Bioelectrical impedance methods in clinical research: a follow-up to the NIH technology assessment conference. **Nutrition**, v. 15, p. 874-880, 1999.

ERSON, A. E.; PETTY, E. M. Molecular and genetic events in neoplastic transformation. *In*: SCHOTTENFELD, D.; FRAUMENI, J. F. (Eds.). **Cancer Epidemiology and Prevention**. Oxford: Oxford University Press, p. 47-64, 2006.

FAROOKI, A.; SCHNEIDER, S. H. Insulin resistance and cancer-related mortality. **Journal Clinical of Oncology.**, v. 25, n. 12, p. 1.628-9, 2007.

FARRERAS, N. *et al.* Effect of early postoperative enteral immunonutrition on wound healing in patients undergoing surgery for gastric cancer. **Clinical Nutrition**, v. 24, p. 55–65, 2005.

FERGUSON, M.; CAPRA, S.; BAUER, J.; BANKS, M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. **Nutrition**, v. 15, n. 6, p. 458-464, 1999.

FETTES, S. B.; DAVIDSON, H. I.; RICHARDSON, R. A.; PENNINGTON, C. R. Nutritional status of elective gastrointestinal surgery patients pre- and postoperatively. **Clinical Nutrition**, v. 21, n. 3, p. 249-254, 2002.

FREDRIX, E. W, *et al.* Estimation of body composition by bioelectrical impedance in cancer patients. **European Journal Clinical Nutrition**, v. 44, p. 749 –52, 1990.

FRISANCHO, A. R. New norms of upper limb fat and muscle are for assesment of nutritional status. **American Jpurnal Clinical Nutrition**, v. 34, p. 2540-5, 1981.

\_\_\_\_\_. FLEGEL, P. N.; Relative merits of old and news índices of body mass with reference to skinfold thickness. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 36, p. 697-9, 1982.

GARIBALLA, S.; FORSTER, S. Effects of acute-phase response on nutritional status and clinical outcome of hospitalized patients. **Nutrition**, v. 22, n. 7-8, p. 750-757, 2006

GARÓFOLO, A. Diretrizes para terapia nutricional em crianças com câncer em situação crítica. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 4, p. 513-527, 2005.

GLEW, R. H. et al. Survey of the growth characteristics and body composition of Fulani children in a rural hamlet in northern Nigeria. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 49, n. 5, p. 313-22, 2003.

GUERRA, M. R., MOURA, C. V., MENDONÇA, G. A. S. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51, n.3, p. 227-234, 2005.

GUIDA, B. et al. Abnormalities of bioimpedance measures in overweight and obese hemodialyzed patients. **International Journal of Obesity**, v. 25, n. 2, p. 265-72, 2001.

GUPTA, R.; IHMAIDAT, H. Nutritional effects of oesophageal, gastric and pancreatic carcinoma. **European Journal of Surgical Oncology**, v. 29, n. 8, p. 634-643, 2003.

GUPTA, D. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 6, p. 1634-1638, 2004a.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. **Biomed Central Cancer**, v. 9, n. 37, 2009.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. **Biomed Central Cancer**, v. 8, 2008a.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. **Biomed Central Cancer**, v. 9, 2008b.

\_\_\_\_\_. *et al.* The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. **Biomed Central Cancer**, v. 7, p. 1-6, 2008c.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 6, p. 1634-1638, 2004a.

\_\_\_\_\_. *et al.* Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer. **British Journal of Nutrition**, v. 92, n. 6, p. 957-962, 2004b.

HALL, J. C. Nutritional assessment of surgery patients. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 202, n. 5, p. 837-843, 2006.

HENGSTERMANN, S. et al. Nutrition status and pressure ulcer. What we need for nutrition screening. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 31, p. 288-94, 2007.

HENSRUD, D. D. Nutritional screening and assessment. **Medical Clinics North America**, v. 83, 1999.

HEYWARD VH, STOLARCZYK LM. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.

HILLMAN, T. E. *et al.* A practical posture for handgrip dynamometry in the clinical setting. **Clinical Nutrition**, v. 24, n. 2, p. 224-8, 2005.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. **Consenso Nacional de Nutrição Oncológica**: Rio de Janeiro, 2009, 117p.

INUI, A. Cancer anorexia-cachexia syndrome: are neuropeptides the key? **Cancer Research**, v. 59, p. 4493-4501, 1999.

ISENRING, E. A.; BAUER, J. D.; CAPRA, S. Nutrition intervention is beneficial in oncology outpatients receiving radiotherapy to the gastrointestinal or head and neck area. **British Journal Cancer**, v. 91, n. 3, p. 447-52, 2004.

JACOBS, D. O.; WONG, M. Metabolic assessment. **World Journal of Surgery**, v. 24, n. 12, p. 1460-1467, 2000.

JANKOWSKA, R.; KOSACKA, M. **Cancer cachexia syndrome in patients with lung cancer**. *Wiad Lek*, v. 56, n. 7-8, p. 308-12, 2003.

JATOI, A. *et al.* The proteolysis-inducing factor: in search of its clinical relevance in patients with metastatic gastric/esophageal cancer. **Diseases of the Esophagus**, v. 19, n. 4, p. 241-7, 2006.

JELLIFFE, D. B. **Evaluacion del estado de nutricion de la comunidad**. Geneva: OMS, n. 53, 1968.

KAMIMURA, M. A. *et al.* Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. **Revista Nutrição, Campinas**, v. 17, n. 1, p.97-105, 2004.

KARTHAUS, M., FRIELER, F. Eating and drinking at the end of life. Nutritional support for cancer patients in palliative care. **Wiener Medizinische Wochenschr**, v. 154, p. 192-8, 2004.

KRUIZENGA, H. M. *et al.* Effectiveness and cost effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 5, p. 1082-1089, 2005.

KUCZMARSKI, M. F.; KUCZARISKI, R. J.; NAJJAR, M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. **Journal of American Dietetic Association**, v. 100, p. 59-66, 2000.



KUZU, M. A. *et al.* Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. **World Journal of Surgery**, v. 30, n. 3, p. 378-390, 2006.

KUZUYA, M. *et al.* Lack of correlation between total lymphocyte count and nutritional status in the elderly. **Clinical Nutrition**, v. 24, n. 3, p. 427-432, 2005.

KYLE, U. G. *et al.* Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004a.

KYLE, U. G. *et al.* Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition**, v. 23, p. 1430- 1453, 2004b.

\_\_\_\_\_. GENTON, L.; PICHARD, C. Hospital length of stay and nutritional status. **Current Opinion Clinical Nutrition Metabolic Care**, v. 8, n. 4, p. 397-402, 2005.

LAMEU, E. Parâmetros laboratoriais. In: LAMEU, E. **Clínica Nutricional**. Rio de Janeiro: Revinter, 2005, p. 231-7.

\_\_\_\_\_. *et al.* The thickness of adductor pollicis muscle reflects the muscle compartment and may be used as a new anthropometric parameter for nutritional assesment. **Current Opinion Clinical Nutrition Metabolic Care**, v. 18, p. 293-301, 2004.

\_\_\_\_\_.*et al.* Adductor pollicis muscle: a new anthropometric parameter. **Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo**, v. 59, p. 57-62, 2004.

LEANDRO-MERHI, *et al.* Estudo comparativo de indicadores nutricionais em pacientes com neoplasias do trato digestório. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 21, n. 3, p. 114-119, 2008.

LESOURD, B. M. Nutrition and immunity in the elderly: modification of immune responses with nutritional treatments. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, n. 2, p. 478-484, 1997.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Journal of Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN T. G, ROCHE A. F, MARTORELL R. Advances in Body Composition Assessment. Champaign: **Human Kinetics Publishers**, 1992.

LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F., MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: **Human Kinetics Books**; 1988, 117p.

LUKASKI, H. C. *et al.* Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 41, n. 4, p. 810-817, 1985.

LUNA-HEREDIA. E; MARTIN-PEÑA, G.; RUIZ-GALIANA, J. Handgrip dynamometry in healthy adults. **Clinical Nutrition**, v. 24, n. 2, p. 250-8, 2005.

MARTIN, S.; NEALE, G.; ELIA, M. Factors affecting maximal momentary grip strength. **Clinical Nutrition**, v. 39, p. 137-47, 1994.

MARTÍNEZ-OLMOS, M. A. *et al.* Collaborative Group for the Study of Hospital Malnutrition In Galicia (Spain). Nutritional status study of inpatients in hospitals of Galicia. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, n. 8, p. 938-946, 2005.

MARTINS, C. Composição corporal e função muscular. In: MARTINS, C. **Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico**. São Paulo: Nutroclinica, p. 245-286, 2008.

MATHIOWETZ, V. *et al.* Grip and pinch strength: normative data for adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 66, p. 69-74, 1985.

MÁTTAR, J. A. Application of total body bioimpedance to the critically ill patient. **New Horizons**, v. 4, n. 4, p. 493-503, nov. 1996.

MCLAREN, O. S. Three limitation of body mass index. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 46, 1987.

MERHI, V. A. L., *et al.* Tiempo de hospitalización y estado nutricional en pacientes hospitalizados. **Nutricion Hospitalaria**, v. 22, n. 5, p. 590-5, 2007.

MELSTROM, L.G. *et al.* Mechanisms of skeletal muscle degradation and its therapy in cancer cachexia. **Histology and Histopathology**, v.22, n.7, p.805-14, 2007.

MEYENFELDT, M.V. Cancer-associated malnutrition: An introduction. **European Journal Oncology Nurse**, Holanda, v. 9, n. 2, p. 535-38, suppl. 2005.

MIDDLETON, M.H., *et al.* Prevalence of malnutrition and 12-month incidence of mortality in two Sydney teaching hospitals. **Internal Medicine**, v. 31, p. 455-461, 2001.

MIKA, C. *et al.* Improvement of nutritional status as assessed by multifrequency bia during 15 weeks of refeeding in adolescent girls with anorexia nervosa. **Journal of Nutrition**, v. 134, n. 11, p. 3026- 3030, 2004.

MOREIRA, D; ÀLVAREZ, R. R. A.; GODOY, J. R. de.; Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, p. 95-99, 2003.

MOURÃO, F. *et al.* Nutritional risk and status assessment in surgical patients: a challenge amidst plenty. **Nutrición Hospitalaria**, v. 19, n. 2, p. 83-88, 2004.

MUSHNICK, R. *et al.* Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. **Kidney International**, v. 64, p. 53-56, 2003.

NAGANO, M.; SUITA, S.; YAMANOUCHI, T. The validity of bioelectrical impedance phase angle for nutritional assessment in children. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 35, n. 7, p. 1035-1039, jul. 2000.

NORMAN, K. et al. Effects of creatine supplementation on nutritional status, muscle function and quality of life in patients with colorectal cancer – a double blind randomized controlled trial. **Clinical Nutrition**, v. 25, p. 596-605, 2007.

NIH – NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, p. 524S-532S, 1996.

NUTRITION SCREENING INITIATIVE (NSI). **A Physician's Guide to Nutrition in Chronic Disease Management for Older Adults**. Leawood (KS): American Academy of Family Physicians; 2002.

OTT, M. *et al.* Bioelectrical impedance analysis as a predictor of survival in patients with human immunodeficiency virus infection. **Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes and Human Retrovirology**, v. 9, p. 20-25, 1995.

PASSONI CMS. **Antropometria na prática clínica**. RUBS, Curitiba, v.1, n.2, p.25-32, 2005.

PETRIE, A.; SABIN, C. **Medical Statistics at a Glance**. London: Blackwell science, 2000. 138 p.

PIETERSE, S.; MANANDHAR, M.; ISMAIL, S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, p. 933-939, 2002.

PETROSKI, E. L. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para estimativa da densidade corporal em adultos**. Tese. Universidade Federal de Santa Maria, 1995.

PICCOLI, A.; NESCOLARDE, L. D.; ROSELL, J. Análisis convencional y vectorial de bioimpedância em la práctica clínica. **Nefrologia**, v. XXII, n. 3, p. 228-238, 2002.

PIRLICH, M. *et al.* Social risk factors for hospital malnutrition. **Nutrition**, v. 21, n. 3, p. 295-300, 2005.

PLANAS, M. *et al.* Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 5, p. 1016-1024, 2004.

PORBÉN, S. S. The state of the provision of nutritional care to hospitalized patients-- results from The Elan-Cuba Study. **Clinical Nutrition**, v. 25, n. 6, p. 1015-1029, 2006.

RASMUSSEN, H. H. *et al.* Prevalence of patients at nutritional risk in Danish hospitals. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 5, p. 1009-1015, 2004.

RAVASCO, P. *et al.* Impact of nutrition on outcome: a prospective randomized controlled trial in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy. **Head Neck**, v. 27, n. 8, p. 659-68, 2005.

RECH, C. R. et al. Validade de equações antropométricas para a estimativa da gordura corporal em idosos do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, v. 12, n. 1, p. 1-7, 2010.

REY-FERRO, M *et al.* Nutritional and immunologic evaluation of patients with gastric cancer before and after surgery. **Nutrition**, v. 13, n. 10, p. 878-881, 1997.

REZENDE, F. *et al.* Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 57, n. 4, 2007.

ROCHE, A. F. Anthropometric methods: new and old, what they tell us. **International Journal of Obesity**, v. 8, p. 509-23, 1984.

ROSENFELD, R. S. Avaliação nutricional: o que há de novo?. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 13, n. 2, p. 101-107, 1998.

SARHILL, N. et al. Assessment of nutritional status and fluid deficits in advanced cancer. **American Journal Hospitalar Palliative Care**, v. 20, p. 465-73, 2003.

SBNPE – SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL. **Proposta para o tratamento da desnutrição hospitalar no Brasil**. São Paulo, 1997. 59 p.

SCHLÜSSEL, M. M; ANJOS, L. A. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 21, n. 2, p. 223-235, 2008

SCHWENK, A. *et al.* Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 496-501,. 2000.

SELBERG, O.; SEL, S. The adjunctive value of routine biochemistry in nutritional assessment of hospitalized patients. **Clinical Nutrition**, v. 20, n. 6, p. 477-485,. 2001.

\_\_\_\_\_. SELBERG, D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. **European Journal of Applied Physiology**, v. 86, n. 6, p. 509-516,. 2002.

SHANG, E. *et al.* Influence of early supplementation of parenteral nutrition on quality of life and body composition in patients with advanced cancer. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, n. 25, p. 245, 2006.

SINGH, H. *et al.* Malnutrition is prevalent in hospitalized medical patients: are housestaff identifying the malnourished patient? **Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 350-354,. 2006.

SILVA JUNIOR, J. B. *et al.* Doenças não transmissíveis: bases epidemiológicas. In: ROUQUAYROL, M. Z, ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e saúde**. 6a ed. São Paulo: Medsi; 2003.

SILVA, L. M. D. L.; CARUSO, L.; MARTINI, L. A. Aplicação do ângulo de fase em situações clínicas. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 22, n. 4, p. 317-321, 2007.

SILVA, M. K. S.; FÉLIX, D. S. Uso da antropometria na avaliação do estado nutricional. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. v. 13, n. 2, p. 74-80, 1998.

SILVA, M. P. N. Síndrome da anorexia-caquexia em portadores de câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 52, n. 1, p. 59-77, 2006.

SIMONS, J. P. *et al.* The use of bioelectrical impedance analysis to predict total body water in patients with cancer cachexia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, n. 4, p. 741-745, 1995.

SOLIANI, P. *et al.* Pancreatic pseudocysts following acute pancreatitis: risk factors influencing therapeutic outcomes. **Journal of the Pancreas**, v. 10, n. 5, p. 338-47, 2004.

SONSIN, P. B. *et al.* Análise da assistência nutricional a pacientes disfágicos hospitalizados na perspectiva da qualidade. **O mundo da Saúde: São Paulo**, v. 33, n. 3, p. 310-9, 2009.

SUNGURTEKIN, H. *et al.* Comparison Of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. **Nutrition**, v. 20, n. 5, p. 428-432, 2004.

TOSO, S. *et al.* Altered tissue electric properties in lung cancer patients as detected by bioelectric impedance vector analysis. **Nutrition**, v. 16, n. 2, p. 120-124, 2000.

WAITZBERG, D. L.; CAIAFFA, W. T.; CORREIA, M. I. Hospital malnutrition: the brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. **Nutrition**, v. 17, n. 7-8, p. 573-580, 2001.

\_\_\_\_\_. FERRINI, M. T. Exame físico e Antropometria. In: Waitzberg DL, Ed. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3a ed. São Paulo: Atheneu, p. 255-278, 2002.

\_\_\_\_\_. CORREIA, M. I. Nutritional assessment in the hospitalized patient. **Current opinion clinical nutrition and metabolic care**, v. 6, n. 5, p. 531-538, 2003.

WHITMAN, M. M. The starving patient: supportive care for people with cancer. **Clinical Journal Of Oncology Nursing**, v. 4, n. 3, p. 121-125, 2000.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Union Against Cancer. **Global Action Against Cancer** – Updated version. Genebra: 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION Policies and managerial guidelines for national cancer control programs. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 12, n. 5, p. 366-7, 2002.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva, 1998. 276 p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, 1995. 452 p.

WILSON, R. L. Optimizing nutrition for patients with cancer. **Clinical Journal of Oncology Nursing**, v. 4, n. 1, p. 23-28, 2000.

WYSZYNSKI, D. F.; PERMAN, M.; CRIVELLI, A. Prevalence of hospital malnutrition in Argentina: preliminary results of a population-based study. **Nutrition**, v. 19, n. 2, p. 115-119, 2003.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / HOSPITAL SANTA IZABEL**  
**PESQUISA: INDICADORES DO ESTADO NUTRICIONAL NO CÂNCER DO TRATO DIGESTÓRIO.**

### Identificação

Registro do prontuário: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Procedência: \_\_\_\_\_

Contato: \_\_\_\_\_

Sexo: [sexo] Masculino (1)      Feminino (2)

Data de nascimento: [dnasc] \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data da última menstruação: [dum] \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Dados Socioeconômicos

1. **Grau de escolaridade:** [escol]

- Analfabeto (1)
- Fundamental incompleto (2)
- Fundamental completo (3)
- Médio incompleto (4)
- Médio completo (5)
- Superior ou mais (6)

2. **O(a) Sr.(a) trabalha?** [trab]    Sim (1)    Não (2)

3. **Qual sua ocupação?** [ocup]

\_\_\_\_\_

4. **Qual sua renda familiar mensal?** [renda]

- < 1SM (1)
- Entre  $\geq 1$  e < 3 SM (2)
- Entre  $\geq 3$  e < 5 SM (3)
- $\geq 5$  SM (4)

### Dados clínicos

5. **Local do tumor:** [local]

\_\_\_\_\_

6. **Idade do diagnóstico:** [id\_diag] \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses

7. **Estadiamento clínico:** [ec]

- EC I (1)      EC II (2)      EC III (3)      EC IV (4)

8. **Tipo de tratamento:** [tipotrat]

---

9. **História de tratamento prévio:** [htprevio] Sim (1) Não (2)

---



---

### Exames Bioquímicos

<b>Hematócrito:</b> [htc]	
<b>Hemoglobina:</b> [hb]	
<b>CTL:</b> [ctl]	
<b>PCR:</b> [pcr]	
<b>Albumina:</b> [alb]	
<b>Transferrina:</b> [transf]	
<b>Ferritina:</b> [ferrt]	

10. **Presença de infecção?** [infec] Sim (1) Não (2)

11. **Uso de albumina exógena?** [albex] Sim (1) Não (2)

12. **Fez uso de hemotransusão?** [hemot] Sim (1) Não (2)



## Avaliação Nutricional

<b>Medidas antropométricas</b>			
	1ª medida	2ª medida	3ª medida
<b>Peso atual</b> [pesoat]			
<b>Altura</b> [alt]			
<b>KH</b> [kh]			
<b>CP</b> [cp]			
<b>CB</b> [cb]			
<b>PCT</b> [pct]			
<b>PCSE</b> [pcse]			
<b>Dinamometria ND</b> [dinnd]			
<b>Dinamometria D</b> [dind]			
<b>MAP ND</b> [mapnd]			
<b>MAP D</b> [mapd]			

<b>Bioimpedância elétrica</b>	
<b>Resistência</b> [resis]	
<b>Reactância</b> [reac]	
<b>Massa livre de gordura</b> [mlg]	
<b>Percentual de gordura</b> [pergod]	
<b>Água corporal total</b> [aguat]	
<b>Ângulo de fase</b> [af]	

### 13. Avaliação Subjetiva Global:

Bem nutrido (1)

Desnutrido leve/moderado (2)

Desnutrido grave (3)

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Indicadores do estado nutricional no câncer do trato digestório.

Pesquisador Responsável: Giovanna Lúcia Oliveira Bonina Costa

Telefone para contato: 71- 2203-8285.

Pesquisadores participantes: Nut. Giovanna Lúcia Oliveira Bonina Costa, Dr. Andre Ney Menezes Freire, Dra. Lillian Ramos.

Este projeto está sendo desenvolvido sob coordenação da nutricionista Giovanna Bonina, numa colaboração com a Santa Casa de Misericórdia/Hospital Santa Izabel especificamente o Serviço de Nutrição Enteral e Parenteral (SENEP) e a Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (ENUFBA).

Objetivo da pesquisa é comparar os métodos de avaliação do estado nutricional em adultos e idosos com câncer do trato digestório.

Como procedimento, será realizada a coleta de dados dos prontuários médicos referentes à condição clínica e aplicação de questionário para os dados socioeconômicos, demográficos, além disso, será feita a aplicação do protocolo de avaliação nutricional (antropometria, espessura do músculo adutor do polegar, força de preensão manual, avaliação subjetiva global, bioquímica), e bioimpedância elétrica.

A participação não apresenta risco para os pacientes envolvidos por se tratar de uma coleta de dados em prontuários, medidas corporais não-invasivas para avaliação do estado nutricional e entrevista.

A participação na pesquisa trará benefícios tais como o conhecimento a respeito da avaliação do estado nutricional no paciente oncológico, de modo a contribuir para identificação precoce de situações de risco e problema nutricional e melhorar a qualidade de vida destes pacientes.

Os resultados serão utilizados para envio de trabalhos em congressos e revistas médicas, mas seus dados serão protegidos e jamais será divulgada a sua identidade. Você pode optar por não participar deste estudo, ou mesmo desistir de participar em qualquer etapa sem prejuízos ou diferença no seu atendimento hospitalar.

Nome e Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar da presente pesquisa como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento (RESOLUÇÃO CNS 196/96).

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

Assinatura do sujeito ou responsável: \_\_\_\_\_

## ANEXO A- AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA  
HOSPITAL SANTA IZABEL



Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nº Prontuário: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

### AVALIAÇÃO NUTRICIONAL SUBJETIVA GLOBAL

#### 1. ALTERAÇÃO NO PESO

Perda total nos últimos 6 meses: total: \_\_\_\_\_ kg %perda: \_\_\_\_\_

Alteração nas últimas 2 semanas: aumento ( ) sem alterações ( ) diminuição ( )

#### 2. ALTERAÇÃO NA INGESTÃO ALIMENTAR:

( ) Sem alteração ( ) Alterada - duração: \_\_\_\_\_

Houve mudança: Dieta sólida subótima ( ) Dieta líquida completa ( )  
Dieta líquida hipocalórica ( ) Inanição ( )

#### 3. SINTOMAS GASTRINTESTINAIS: (que persistam por mais de 2 semanas)

Nenhum ( ) Náuseas ( ) Vômito ( ) Diarréia ( ) Anorexia ( )

#### 4. CAPACIDADE FUNCIONAL:

( ) sem disfunção (capacidade completa) ( ) disfunção - duração: \_\_\_\_\_ semanas

Tipo: trabalho subótimo ( ) ambulatorio ( ) acamado ( )

#### 5. DOENÇA E SUA RELAÇÃO COM NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Diagnóstico primário: \_\_\_\_\_

Demanda metabólica (estresse): Sem estresse ( ) Baixo ( ) Moderado ( ) Elevado ( )

#### 6. EXAME FÍSICO: (para cada categoria especificar: 0= normal, 1= leve, 2= moderada, 3= grave)

( ) perda de gordura subcutânea (tríceps, tórax)

( ) perda muscular (quadríceps, deltóide)

( ) edema tornozelo

( ) edema sacral

( ) ascite

#### CLASSIFICAÇÃO

A - Bem nutrido ( ) B - Desnutrido leve/moderado ( ) C - Desnutrido grave ( )

Avaliador: \_\_\_\_\_

## ANEXO B: TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**HOSPITAL SANTA IZABEL**  
SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA

Salvador, 27 de setembro de 2011

**PARECER Nº: 32/2011**  
**CAAE: 0017.0.057.057-11**

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

**TÍTULO DA PESQUISA:** “Indicadores do Estado Nutricional no Câncer do Trato Digestivo.”

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Dr. André Ney Menezes.

**INSTITUIÇÃO:** Hospital Santa Izabel.

**CARGO:** Médico.

### 2. PARECER DO RELATOR

*Avaliado as alterações no protocolo, não há nenhuma consideração que afete o sujeito de pesquisa. Julgo adequado para aprovação.*

### 3. PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa Prof. Dr. Celso Figueirôa-Hospital Santa Izabel, acatando o parecer do relator designado para o referido protocolo, em uso de suas atribuições, **aprova** o Projeto de pesquisa supracitado, estando os mesmos de acordo com as Resoluções 196/96 e 251/97.

Cordialmente,

**Dr. Jedson dos Santos Nascimento**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa Prof. Dr. Celso Figueirôa  
Hospital Santa Izabel

