

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

Marion Schneider Meireles

**COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE RASTREAMENTO  
NUTRICIONAL E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A  
AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição, Área de Concentração em Metabolismo e Dietética, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Elisabeth Wazlawik, Dr.

Florianópolis

2011

**Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da  
Universidade Federal de Santa Catarina**

M514c Meireles, Marion Schneider

Comparação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global [dissertação] / Marion Schneider Meireles ; orientadora, Elisabeth Wazlawik. - Florianópolis, SC, 2011.

106 p.: Il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Nutrição.

Inclui referências

1. Nutrição. 2. Avaliação nutricional. 3. Rastreamento. 4. Corpo - Composição. 5. Comparação. I. Wazlawik, Elisabeth. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. III. Título.

CDU 612.39

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todas as pessoas que se fizeram presentes, que se preocuparam, que foram solidárias, que torceram por mim e que contribuíram para que esta etapa tão importante na minha vida pudesse ser concluída.

À minha família e, em especial, a minha mãe, Rosa, pelo grande incentivo em sempre continuar lutando para alcançar meus objetivos, a meu pai, José, pelas palavras sábias e sinceras em momentos difíceis, a meu irmão Maurício, pelos conselhos e grandes discussões inteligentes e à minha tia Susele, pelo carinho, preocupação e revisão ortográfica e gramatical deste trabalho. Agradeço a todos, pelo amor e apoio incalculável que me estimularam a seguir sempre em frente, buscando o melhor caminho.

Ao meu marido Rodrigo, pelo infinito carinho, amor, incentivo e compreensão, principalmente nos momentos mais difíceis de planejamento e execução deste trabalho.

À minha orientadora, professora Elisabeth Wazlawik, o meu sincero agradecimento pela dedicação, conhecimento e palavras de estímulo, sobretudo nas situações mais complicadas.

Ao professor João Luiz Bastos, tanto pela paciência quanto pela fundamental contribuição na análise estatística dos resultados, bem como na construção do artigo originado por meio deste trabalho.

Aos professores Lilian Ramos Sampaio, Erasmo Benício Santos de Moraes Trindade e Aline Rodrigues Barbosa, por aceitarem fazer parte da minha banca examinadora.

Às minhas colegas do Laboratório de Nutrição Clínica, em especial, Lívia, Monique e Letícia, pelas importantes contribuições e sugestões para a execução deste trabalho, além dos momentos descontraídos que tivemos.

Às minhas queridas amigas e companheiras de mestrado, que, de forma intensa, conviveram comigo durante dois anos e que, pelas grandes explicações estatísticas ou empolgantes confraternizações, tornaram esse período maravilhoso.

À Direção do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina e a toda equipe de saúde, por terem proporcionado a realização da pesquisa.

A todos os pacientes que participaram deste trabalho, sem os quais nada seria possível.

Ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina e aos seus professores, principalmente ao professor Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos, pelo empréstimo do aparelho de impedância bioelétrica e à professora Patrícia Faria Di Pietro pelo espaço cedido para o acondicionamento do material da pesquisa.

Ao Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, pela bolsa concedida.

E, por fim, meus maiores agradecimentos, a Deus por me dar força interior para superar as dificuldades e prover todos os meus sonhos.

## RESUMO

**MEIRELES, Marion Schneider.** Comparação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global. **Florianópolis, 2011. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.**

**Introdução:** O risco nutricional e a desnutrição são muito prevalentes entre os pacientes hospitalizados. Para a identificação de um diagnóstico nutricional adequado, diversos métodos de avaliação têm sido propostos. **Objetivo:** Analisar a relação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global (ASG). **Método:** Foi realizada uma investigação transversal, de abril a setembro de 2010, com 124 pacientes pré-cirúrgicos, de 22 a 85 anos (média de idade de  $52,26 \pm 14,95$  anos). As seguintes técnicas foram utilizadas: ASG, Rastreamento de Risco Nutricional (NRS 2002), Índice de Risco Nutricional (IRN), Índice de Massa Livre de Gordura (IMLG), Índice de Massa de Gordura (IMG), Percentual de Massa Celular Corporal (%MCC) e Ângulo de Fase Padronizado (AFP) para verificar o estado nutricional dos pacientes. A concordância foi testada através do coeficiente *kappa* e a associação, pelo teste de Mann-Whitney. **Resultados:** A prevalência de risco nutricional, pelo NRS 2002 e IRN ou de desnutrição, por ASG, IMLG, IMG, %MCC e AFP foi de 19,3%, 69,5%, 35,5%, 12,9%, 8,1%, 46,8% e 4,8%, respectivamente. A melhor concordância encontrada foi entre ASG e NRS 2002 ( $k = 0,490$ ), os demais métodos apresentaram fraca a pobre concordância. Por outro lado, indivíduos identificados como desnutridos, conforme a ASG (categorias B + C) apresentaram, significativamente, menores valores de AFP, MCC, IMLG e IMG. **Conclusão:** Foi demonstrada concordância moderada entre NRS 2002 e ASG, possivelmente por serem instrumentos com características semelhantes. Além disso, os resultados deste estudo demonstraram que os métodos de composição corporal utilizados identificam indivíduos com prejuízo do estado nutricional.

**Palavras-chave:** Avaliação nutricional. Rastreamento nutricional. Composição corporal. Avaliação Subjetiva Global. Comparação.



## ABSTRACT

**MEIRELES, Marion Schneider.** Comparison of methods for nutritional screening and body composition determination with Subjective Global Assessment. **Florianópolis, 2011. Master's Dissertation – Nutrition Post-graduate Program – Federal University of Santa Catarina. Florianópolis, 2011.**

**Introduction:** Nutritional risk and malnutrition are highly prevalent among hospitalized patients. To the identification of an appropriate nutritional diagnosis, several methods of assessment have been proposed. **Objective:** To analyze the relationship between methods of nutritional screening and body composition determination with Subjective Global Assessment (SGA). **Methods:** We conducted a cross-sectional study, from April to September 2010, with 124 pre-surgical patients, aged from 22 to 85 years (mean age  $52.26 \pm 14.95$  years). The following techniques were used to determine the nutritional status of patients: SGA, Nutritional Risk Screening (NRS 2002), Nutritional Risk Index (NRI), Fat-free Mass Index (FFMI), Fat Mass Index (FMI), Body Cell Mass as percentage of total weight (%BCM), and Standardized Phase Angle (SPA). The agreement was tested by *Kappa* coefficient and the association through the Mann-Whitney test. **Results:** The prevalence of nutritional risk by NRS 2002 and by NRI, or malnutrition by SGA, FFMI, FMI, %BCM and SPA was 19.3%, 69.5%, 35.5%, 12.9%, 8.1%, 46.8% and 4.8% respectively. The best agreement was found between SGA and NRS 2002 ( $k = 0.490$ ); the other methods showed weak to poor agreement. On the other hand, individuals identified as malnourished according to SGA (categories B + C) presented significantly lower values for SPA, %BCM, FFMI and FMI. **Conclusion:** It was demonstrated moderate agreement between SGA and NRS 2002, possibly because they are instruments with similar characteristics. Furthermore, the results of this study demonstrate that the methods of body composition used identify individuals with impaired nutritional status.

**Keywords:** Nutritional assessment. Nutritional screening. Body composition. Subjective Global Assessment. Comparison.





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Compartimentos corporais .....	35
Figura 2 – Representação gráfica do ângulo de fase .....	40
Figura 3 – Delineamento da pesquisa.....	43



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de exclusão .....	44
Quadro 2 – Pontos de corte da Avaliação Subjetiva Global.....	47
Quadro 3 – Pontos de corte do Rastreamento de Risco Nutricional .....	48
Quadro 4 – Pontos de corte do Índice de Risco Nutricional .....	49
Quadro 5 – Pontos de corte do ângulo de fase padronizado.....	53
Quadro 6 – Variáveis sociodemográficas e clínicas.....	54
Quadro 7 – Variáveis nutricionais.....	55



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF – Ângulo de Fase

AFP – Ângulo de Fase Padronizado

ASG – Avaliação Subjetiva Global

BIA – *Bioelectrical Impedance Analysis* (Análise por Impedância Bioelétrica)

IMC – Índice de Massa Corporal

IMG – Índice de Massa de Gordura

IMLG – Índice de Massa Livre de Gordura

IRN – Índice de Risco Nutricional

MCC – Massa Celular Corporal

MG – Massa de Gordura

MLG – Massa Livre de Gordura

NRS 2002 – *Nutritional Risk Screening* (Rastreamento de Risco Nutricional)

R – Resistência

Xc – Reatância

%MCC – Percentual de Massa Celular Corporal



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	21
2.1 OBJETIVO GERAL .....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	23
<b>4 HIPÓTESE</b> .....	25
<b>5 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	27
5.1 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL .....	27
<b>5.1.1 Avaliação Subjetiva Global</b> .....	30
<b>5.1.2 Rastreamento de Risco Nutricional</b> .....	32
<b>5.1.3 Índice de Risco Nutricional</b> .....	33
<b>5.1.4 Análise por Impedância Bioelétrica</b> .....	34
5.1.4.1 Medidas de composição corporal .....	36
5.1.4.2 Ângulo de Fase .....	41
<b>6 MÉTODO</b> .....	45
6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	45
6.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO .....	46
<b>6.2.1 Amostra</b> .....	46
<b>6.2.2 Local de estudo</b> .....	46
6.3 PROTOCOLO DO ESTUDO .....	47
6.4 COLETA DOS DADOS .....	47
<b>6.4.1 Caracterização do paciente</b> .....	47
<b>6.4.2 Avaliação do Estado Nutricional</b> .....	48
6.4.2.1 Avaliação Subjetiva Global .....	48
6.4.2.2 Rastreamento de Risco Nutricional .....	49

6.4.2.3 Índice de Risco Nutricional.....	51
6.4.2.4 Análise por Impedância Bioelétrica .....	52
6.4.2.4.1 <i>Medidas de composição corporal</i> .....	53
6.4.2.4.2 <i>Ângulo de Fase</i> .....	54
6.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	55
<b>6.5.1 Variáveis do estudo</b> .....	55
<b>6.5.2 Análises Estatísticas</b> .....	57
<b>7 ARTIGO</b> .....	59
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	77
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79
<b>APÊNDICES</b> .....	95
APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS .....	97
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	99
<b>ANEXOS</b> .....	101
ANEXO A – AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL.....	103
ANEXO B – RASTREAMENTO DE RISCO NUTRICIONAL .....	105



## 1 INTRODUÇÃO

Há diversos métodos de avaliação nutricional, cada um com suas vantagens e desvantagens (WAITZBERG; CORREIA, 2003), porém nenhum é considerado padrão-ouro para identificação do estado nutricional de indivíduos (JEEJEEBHOY, 2000; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a; KARAOZ; AYDIN, 2008).

A Avaliação Subjetiva Global (ASG) permite classificar subjetivamente o estado nutricional de pacientes com base em dados obtidos da história clínica e do exame físico (DETSKY et al., 1987; KARAOZ; AYDIN, 2008), sendo frequentemente empregada como um método de referência para avaliação do desempenho de outras técnicas (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; BARBOSA-SILVA et al., 2003; CORREIA; CAMPOS, 2003; BARBOSA-SILVA E BARROS, 2006; NORMAN, et al., 2006; AYDIN; KARAOZ, 2008). Diferentes instrumentos têm sido propostos para avaliar o risco nutricional, como o Rastreamento de Risco Nutricional (*Nutritional Risk Screening – NRS 2002*), o qual é um sistema de avaliação, elaborado por pesquisadores dinamarqueses e publicado pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), indicado para pacientes adultos hospitalizados por razões clínicas ou cirúrgicas (KONDRUP et al., 2003b) e o Índice de Risco Nutricional (IRN), desenvolvido por *The Veterans Affairs Total Potential Nutrition Cooperative Study Group*, o qual mostrou-se sensível e específico para identificar pacientes em risco de complicações após a cirurgia (THE VETERANS AFFAIRS TOTAL POTENTIAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP, 1991; KYLE et al., 2006).

A Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis – BIA*) é uma técnica de avaliação nutricional não invasiva, segura, barata, portátil e realizada à beira do leito, que mede a resistência (R) e a reatância (Xc) à passagem de uma corrente elétrica pelos tecidos do organismo (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; ANTAKI et al., 2008). Através destes dois parâmetros e incluindo dados de peso, altura, sexo e idade em fórmulas específicas, são obtidas medidas de composição corporal, tais como Massa Livre de Gordura (MLG), Massa de Gordura (MG) e Massa Celular Corporal (MCC) (KYLE, 2004b).

As medidas de composição corporal são importantes componentes da avaliação nutricional, tanto para quantificar os

constituintes corporais, quanto para rastrear a desnutrição (WARD; HEITMANN, 2001) e, quando essas medidas são normalizadas pela altura, gerando o Índice de Massa Livre de Gordura (IMLG), e o Índice de Massa de Gordura (IMG), interpretações inadequadas do estado nutricional de um indivíduo são evitadas (VANITALLIE et al., 1990).

Além disso, a partir da R e Xc, é possível obter o Ângulo de Fase (AF), o qual é relacionado à quantidade e função celular e, por esta razão, tem sido utilizado como indicador do estado nutricional (PUPIM et al., 1999; NAGANO et al., 2000; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a) e de estado geral de saúde (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; GUNN et al., 2008).

Ao identificar métodos de avaliação nutricional capazes de detectar a desnutrição de forma adequada, em pacientes hospitalizados, os profissionais da saúde podem ter a possibilidade de escolher técnicas mais apropriadas a cada indivíduo que será avaliado.

Previamente a este estudo, o grupo do Laboratório de Nutrição Clínica desenvolveu pesquisas com o objetivo de buscar novas informações a respeito de técnicas de avaliação nutricional, principalmente o AF. Em 2006, o grupo iniciou estudos com este método em pacientes cirúrgicos (SCHEUNEMAN, 2007). No ano seguinte, houve continuidade, relacionando o AF com medidas antropométricas (CARDINAL, 2008). E, em 2008, foram incluídos marcadores bioquímicos (NAKAZORA, 2010). Assim, o presente trabalho visou à inclusão de informações referentes à composição corporal.

Neste contexto, a pergunta de partida que norteou este estudo é definida da seguinte forma:

***Há relação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados?***

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a relação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar o estado nutricional através da Avaliação Subjetiva Global, dos métodos de rastreamento nutricional (Rastreamento de Risco Nutricional e Índice de Risco Nutricional) e da Análise por Impedância Bioelétrica (Índice de Massa Livre de Gordura, Índice de Massa de Gordura, Percentual de Massa Celular Corporal e Ângulo de Fase);
- Verificar associação e concordância entre os métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global.



### 3 JUSTIFICATIVA

A desnutrição hospitalar é um evento prevalente e pode ser um dos fatores mais importantes para o processo saúde-doença de um paciente (CORREIA; CAMPOS, 2003).

Muitos fatores de risco podem contribuir para o desenvolvimento da desnutrição hospitalar, como a doença de base, ingestão dietética, idade e permanência hospitalar. Se estes fatores forem identificados e manejados precocemente, poderá ser minimizado o grande impacto negativo sobre o estado nutricional (WAITZBERG; CORREIA, 2003).

Diferentes instrumentos têm sido propostos para avaliar o estado nutricional e identificar os pacientes em risco nutricional ou desnutridos que poderiam beneficiar-se com uma intervenção dietética adequada (BEGHETTO et al., 2008). Porém, nenhum deles é considerado padrão-ouro (KARAOZ; AYDIN, 2008).

A comparação de diferentes métodos de rastreamento ou de diagnóstico nutricional é de interesse em pesquisas clínicas, para identificar técnicas capazes de detectar precoce e seguramente o risco nutricional ou a desnutrição. Segundo Jeejeebhoy et al. (1990), quando o diagnóstico de desnutrição é feito por um único parâmetro, 22% dos pacientes nutridos podem ser classificados como desnutridos, no entanto, quando são utilizados mais de três parâmetros para avaliar o estado nutricional, o problema de diagnosticar um indivíduo erroneamente é minimizado.

Diversas consequências podem ser acarretadas quando a desnutrição está presente, como aumento da mortalidade, da morbidade, da permanência hospitalar, dos custos com a internação (CORREIA; WAITZBERG, 2003) e piora da qualidade de vida do indivíduo (LARSSON et al., 1994; NORMAN, et al., 2008).

Sendo assim, justifica-se o interesse em buscar mais informações a respeito de métodos de rastreamento e de avaliação nutricional. Dentre as diversas ferramentas de rastreamento nutricional empregadas na prática e nas pesquisas clínicas, o presente estudo utiliza o Rastreamento de Risco Nutricional e Índice de Risco Nutricional. Além disso, a partir da Análise por Impedância Bioelétrica, são obtidos os parâmetros: Índice de Massa Livre de Gordura, Índice de Massa de Gordura, Massa Celular Corporal e Ângulo de Fase, tendo como pressuposto a identificação do risco ou o diagnóstico de desnutrição através das diferentes técnicas, além de verificar a relação existente entre as

ferramentas de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global.

#### **4 HIPÓTESE**

A hipótese do presente estudo é a de que os métodos utilizados (Rastreamento de Risco Nutricional, Índice de Risco nutricional, Índice de Massa Livre de Gordura, Índice de Massa de Gordura, Massa Celular Corporal e Ângulo de Fase) apresentam associação com a Avaliação Subjetiva Global, mas não estabelecem uma boa concordância.





## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

A avaliação do estado nutricional, segundo a *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* – ASPEN, 2002, é definida como um acesso abrangente para determinar o estado nutricional que utiliza a história médica e nutricional, o uso de medicações, exame físico, medidas antropométricas e dados laboratoriais.

O estado nutricional expressa o grau no qual as necessidades fisiológicas por nutrientes estão sendo alcançadas para manter a composição e funções adequadas do organismo, resultando do equilíbrio entre ingestão e necessidade de nutrientes (ACUÑA; CRUZ, 2004).

Dentre os métodos de avaliação do estado nutricional utilizados, destacam-se: história clínica, exame físico, peso corporal, Índice de Massa Corporal (IMC), dobras cutâneas, marcadores hematológicos, albumina, pré-albumina, transferrina, proteína transportadora de retinol, contagem de linfócitos totais, índice creatinina-altura, balanço nitrogenado, além de testes funcionais, como força de preensão palmar e funções respiratórias e, ainda, a impedância bioelétrica (ACUÑA; CRUZ, 2004; KUBRAK; JENSEN, 2007).

A avaliação do estado nutricional pode diagnosticar a desnutrição através de muitas técnicas, e ainda demonstrar o prognóstico de morbidade, mortalidade e permanência hospitalar. Além disso, considera-se que alguns métodos possam avaliar a resposta à terapia nutricional (DETSKY et al., 1984; DETSKY, 1991; BARBOSA-SILVA, 2008). É pressuposto que o método ideal de avaliação do estado nutricional, para ter importância clínica, deva ser capaz de prever a ocorrência de complicações associadas a ele (JEEJEEBHOY, 2000).

A desnutrição apresenta diversas definições. De acordo com a ASPEN (1995), é definida como “uma desordem nutricional, resultante da ingestão reduzida de nutrientes ou metabolismo prejudicado”.

Segundo a Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (1997), a desnutrição é 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, entre outros.

De acordo com o Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional Hospitalar (IBRANUTRI), conduzido no Brasil por Waitzberg; Caiaffa; Correia (2001), observou-se que entre 4000 pacientes hospitalizados, 48,1% eram desnutridos, sendo que 12,5% destes apresentaram desnutrição grave de acordo com a ASG.

O Estudo Latino Americano de Nutrição (ELAN), realizado em alguns países da América Latina, incluindo o Brasil, contou com 9348 pacientes hospitalizados, e observou alta prevalência de desnutrição (50,2%), sendo que destes 11,2% apresentaram desnutrição severa segundo a ASG (CORREIA; CAMPOS, 2003). Destacou-se que fatores associados à desnutrição contribuem para a maior permanência hospitalar, readmissões e aumento dos custos financeiros (HUCKLEBERRY, 2004).

Um estudo de base populacional, realizado na Argentina, com pacientes hospitalizados, observou uma prevalência de desnutrição em torno de 47%, sendo que um quarto estava severamente desnutrido. Também se evidenciou que o estado nutricional dos pacientes é negligenciado e não reconhecido no ambiente hospitalar pelos profissionais (WYSZYNSKI et al., 2003). Na Espanha, Planas et al. (2004) identificaram 72,7% de pacientes hospitalizados como desnutridos, quando avaliados por métodos antropométricos e 46% pela Avaliação Subjetiva Global (ASG).

Entre os diversos fatores a influenciar a desnutrição em pacientes hospitalizados destacam-se: idade elevada, apatia e depressão, doenças como câncer, diabetes, enfermidades cardíacas e do trato gastrointestinal, terapia medicamentosa, dificuldade em mastigar e engolir, limitada mobilidade, baixa capacidade sensorial em identificar sabores e odores e alguns tipos de procedimentos agressivos, como ventilação, tubos de drenagem e cirurgias. Além disso, a inexistência de avaliação ou rastreamento nutricional, (decorrentes da falta de treinamento de pessoal, confusão em relação à responsabilidade nutricional, descuidos no registro de peso, altura e ingestão dietética), além da inadequada ingestão alimentar, falta de pessoal para auxiliar na alimentação (KUBRAK; JENSEN, 2007) e menor nível educacional do paciente (PIRLICH et al., 2005) podem interferir no desenvolvimento da desnutrição e na falha de seu reconhecimento.

A desnutrição é muito prevalente na população idosa e tem sido demonstrado que ela propicia complicações durante a hospitalização, com um aumento da mortalidade (PABLO; IZAGA; ALDAY, 2003; KAGANSKY et al., 2005). Visto que muitos idosos apresentam

diminuição da função cognitiva, fragilidade e múltiplas enfermidades, pode ser mais difícil obter a identificação do estado nutricional deste grupo (KAGANSKY et al., 2005).

A desnutrição em pacientes hospitalizados é, geralmente, associada a aumento da mortalidade e doenças infecciosas, o que pode levar ao aumento da permanência e dos custos hospitalares, além de readmissões frequentes (BRAUNSCHWEIG; GOMEZ; SHEEAN, 2000; WAITZBERG et al., 2001, 2003; PLANAS et al., 2004; KYLE; GENTON; PICHARD, 2005; KYLE et al., 2005, 2006; PIRLICH et al., 2005; PENIÉ, 2005). O estado nutricional precário em pacientes cirúrgicos pode comprometer a função de alguns sistemas orgânicos, incluindo coração, pulmões, rins e trato gastrointestinal. A função imune e a força muscular também são afetadas, permitindo maior vulnerabilidade a infecções e necessidade de reintervenções pós-cirúrgicas (HUCKLEBERRY, 2004).

O rastreamento nutricional e a identificação precoce da desnutrição no ambiente hospitalar podem levar à diminuição de efeitos deletérios à saúde de pacientes (PENIÉ, 2005), visto que conduzem a tratamentos adequados (WESTERGREN et al., 2009).

O risco nutricional, de uma forma geral, corresponde à identificação da desnutrição, previamente, ao aparecimento de alterações na composição corporal (DETSKY et al., 1994). Desta forma, mais importante do que o diagnóstico de desnutrição é a avaliação do risco de deterioração nutricional naqueles pacientes em situações que possam estar associadas a problemas nutricionais (McCLAVE et al., 1999).

Parâmetros únicos têm-se mostrado inadequados para avaliar o risco nutricional, pois muitos fatores estão envolvidos, incluindo estoques teciduais de gordura e massa magra, reservas de proteínas viscerais, tipo e severidade da doença. As ferramentas de rastreamento nutricional incorporam medidas objetivas e subjetivas que são sensíveis a estas alterações. Em relação aos parâmetros objetivos incluídos em rastreamentos nutricionais podem ser identificados: albumina (IRN), perda de peso (IRN e NRS 2002) e IMC (NRS 2002); quanto à característica subjetiva, é verificada alteração da ingestão alimentar (NRS 2002) (KYLE et al., 2006).

Segundo KYLE; GENTON; PICHARD (2005), o risco nutricional está associado à maior permanência hospitalar. Alguns fatores como o tipo de instituição, enfermidade e gravidade da doença de pacientes hospitalizados, além dos recursos disponíveis, podem

determinar a escolha das ferramentas de rastreamento e de avaliação nutricional.

Rasmussem et al. (2004) demonstraram que dentre os pacientes das clínicas de medicina interna, cirurgia gastrointestinal e ortopédica de hospitais dinamarqueses, 40% apresentavam algum risco nutricional, avaliados através do IMC, perda de peso recente e ingestão alimentar, sendo a maior parte deles internados na clínica de cirurgia gástrica (57%).

Por outro lado, Fettes et al. (2002) identificaram apenas 9% dos pacientes hospitalizados para realização de cirurgia gastrointestinal eletiva, com IMC menor que  $20 \text{ kg/m}^2$ , sugerindo que essa baixa prevalência de desnutridos pode estar relacionada ao grupo de pacientes selecionados ou refletir o declínio da prevalência de desnutrição, identificada por este parâmetro, em pacientes cirúrgicos.

Diversos estudos têm demonstrado diferentes prevalências de desnutrição, devido a populações distintas nas pesquisas, como também, à escolha dos critérios diagnósticos para definir o estado nutricional (PABLO; IZAGA; ALDAY, 2003; KYLE; GENTON; PICHARD, 2005, 2006).

Nenhuma das técnicas de avaliação nutricional comumente utilizadas pode ser considerada padrão-ouro, devido a inúmeras influências relacionadas à condição clínica dos indivíduos, como retenção hídrica ou alterações metabólicas (SILVA et al., 2007). Pela ausência de um padrão-ouro como técnica de avaliação do estado nutricional, diversas pesquisas têm demonstrado que a combinação de múltiplos métodos permite detectar mais seguramente a desnutrição hospitalar (WAITZBERG; CORREIA, 2003; PABLO; IZAGA; ALDAY, 2003; ACUÑA; CRUZ, 2004).

### **5.1.1 Avaliação Subjetiva Global**

A Avaliação Subjetiva Global (ASG) é uma técnica de avaliação do estado nutricional desenvolvida por Allan Detsky e seu grupo de pesquisa (DETSKY et al., 1987). Trata-se de um método seguro, barato, efetivo (BARBOSA-SILVA et al., 2003, 2006), simples, rápido, realizado à beira do leito e que pode ser utilizado para avaliar o estado nutricional (NORMAN et al., 2005).

Este método foi originalmente desenvolvido para ser aplicado em pacientes cirúrgicos, no entanto seu uso tem sido estendido também a outras populações de pacientes hospitalizados (PHAM et al., 2006).

A ASG mostrou-se eficaz em prever complicações pós-operatórias em cirurgia geral (BAKER et al., 1982; PHAM et al., 2007), complicações nutricionais (DETSKY et al., 1987; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a) e morbi-mortalidade em muitas situações clínicas (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006). Além disso, Norman et al. (2005) concluíram que a ASG pode avaliar disfunção relacionada à desnutrição, pois os pacientes classificados como desnutridos por este método, apresentaram comprometimento do estado funcional.

Um estudo, realizado no Vietnã com pacientes internados para realização de cirurgia abdominal, identificou que entre aqueles que apresentaram classificação C – severamente desnutridos na ASG – houve mais complicações infecciosas após a cirurgia que em pacientes classificados como A ou B (PHAM et al., 2006).

Dentre as características observadas pelo instrumento, encontram-se critérios clínicos, como alteração de peso, mudança na ingestão dietética, sintomas gastrintestinais, alterações na capacidade funcional e demanda metabólica. Além disso, alia exame físico, ou seja, verifica a gordura subcutânea, massa muscular, edema sacral, de tornozelo e ascite (DETSKY et al., 1987; QURESHI et al., 1998).

Tem sido proposto que a ASG é um bom teste diagnóstico de desnutrição (JEEJEEBHOY, 2000; THORESEN et al., 2002; BARBOSA-SILVA et al., 2003), podendo detectá-la precocemente, antes mesmo de alterações na composição corporal (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

Estudos recomendam que a ASG seja utilizada como diagnóstico nutricional de um indivíduo, dando mais ênfase aos itens perda de peso, ingestão dietética, depleção muscular e de gordura. Dessa forma, o resultado final do instrumento pode apresentar maior especificidade para diagnóstico de desnutrição, visto que considera alterações crônicas do estado nutricional do indivíduo (DETSKY et al., 1994; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

Todavia, as características de maior importância para considerar a ASG como rastreamento nutricional são a ingestão dietética e capacidade funcional diminuídas, estresse metabólico elevado e presença de edema (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

Um método subjetivo de avaliação do estado nutricional permite ao observador detectar padrões sutis de alteração das características

clínicas do paciente, como padrão de perda de peso. Destaca-se que podem ser observados os determinantes que influenciaram a alteração do peso, como recente retenção de fluidos (DETSKY et al., 1987). Sendo assim, essa ferramenta torna-se um sensível método de rastreamento nutricional (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

Foi postulado que a ASG possa ser mais adequada para avaliar o estado nutricional do que a antropometria ou testes bioquímicos; por esta razão, em alguns estudos foi considerada como um método de referência para avaliar a desnutrição (WAITZBERG; CAIAFFA; CORREIA, 2001; BARBOSA-SILVA et al, 2003; CORREIA; CAMPOS, 2003; BARBOSA-SILVA E BARROS, 2006; NORMAN, et al., 2006; AYDIN; KARAOZ, 2008). Além do mais, ASG é utilizada como critério para validar outros métodos de avaliação nutricional (BARBOSA-SILVA, 2008). Apesar de não existir até o momento um sistema de rastreamento nutricional universalmente aceito (VALERO et al., 2005), a ASG foi descrita como a melhor ferramenta para identificar o risco nutricional em pacientes cirúrgicos (JEEJEEBHOY, 2000; SCHNEIDER; HEBUTERNE, 2000).

A American Society for Parenteral and Enteral Nutrition – ASPEN (2002) recomenda utilizar a ASG como diagnóstico nutricional, além disso, pode validar outras técnicas de avaliação e de rastreamento nutricional (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

A ASG possui algumas limitações, como ser dependente da experiência do observador e de sua subjetividade, além de não ser eficaz no monitoramento do estado nutricional, pois não detecta alterações agudas do estado nutricional (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006).

### **5.1.2 Rastreamento de Risco Nutricional**

O Rastreamento de Risco Nutricional (*Nutritional Risk Screening* – NRS 2002) foi desenvolvido pela Sociedade Dinamarquesa de Nutrição Parenteral e Enteral. A sua finalidade é a de prever um melhor ou pior prognóstico, levando em consideração os fatores de risco nutricional e, assim, verificar se o tratamento é capaz de influenciar o prognóstico (KONDRUP et al., 2003a).

O NRS 2002 é uma ferramenta simples, de baixo custo, com boa reprodutibilidade, que pode ser aplicada por enfermeiros, médicos e nutricionistas na detecção e tratamento da doença ou na depleção do

estado nutricional (REILLY et al., 1995; FERGUSON et al., 1999). Consideram-se três parâmetros nutricionais neste instrumento: IMC, porcentagem de perda de peso (%PP) e alteração na ingestão alimentar na semana anterior, além da gravidade da doença. Assim, o risco nutricional é detectado por meio de escores, dependendo da situação avaliada (KONDRUP et al., 2003b).

Atualmente, o NRS 2002 é recomendado pela European Society Parenteral and Enteral Nutrition – ESPEN para rastreamento nutricional em hospitais (KONDRUP et al., 2003b; VALERO et al., 2005).

Kyle et al. (2006) avaliaram 995 pacientes na admissão hospitalar, verificando que aqueles que foram classificados como desnutridos ou estavam em risco de desnutrição pela ASG e NRS 2002, apresentaram maior tempo de internação hospitalar do que os avaliados como de baixo risco, observando-se, assim, uma associação entre o tempo de hospitalização e o aumento do risco nutricional.

### **5.1.3 Índice de Risco Nutricional**

O Índice de Risco Nutricional (IRN), desenvolvido por *Veterans Affairs Total Potential Nutrition Cooperative Study Group*, é uma ferramenta de rastreamento nutricional que se mostrou sensível e específica para identificar pacientes em risco para complicações cirúrgicas (THE VETERANS AFFAIRS TOTAL POTENTIAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP, 1991) e tempo prolongado de hospitalização (KYLE et al., 2005).

Exames bioquímicos podem ser utilizados, conjuntamente, a medidas antropométricas como instrumentos de avaliação de risco nutricional. Estes escores auxiliam a equipe de saúde no reconhecimento daqueles pacientes desnutridos ou em risco nutricional, no momento da admissão hospitalar (KUZU et al., 2006). O IRN utiliza a albumina sérica e a alteração de peso corporal para a classificação do risco nutricional.

### 5.1.4 Análise por Impedância Bioelétrica

A Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis - BIA*) é um método que incorpora avaliação funcional e morfológica do organismo (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a). É uma técnica precisa, rápida, portátil, segura, de relativo baixo custo, não invasiva e pode ser realizada à beira do leito (NAGANO et al., 2000; BARBOSA-SILVA et al., 2003, 2005b, SELBERG; SELBERG, 2002; KYLE et al., 2004a; GUPTA et al., 2008a). Permite estimar a composição corporal, porém não é direta, é necessário utilizar equações derivadas de regressão linear para determinar a água corporal total (ACT) e a Massa Livre de Gordura (MLG) (NIH, 1996; ELLIS et al., 1999; NAGANO et al., 2000; KYLE et al., 2004b; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007).

As equações utilizadas que podem prever e, conseqüentemente, permitir a estimativa da composição corporal de um indivíduo são baseadas em pressupostos como forma corporal, relação entre tronco e comprimento da perna, nível de hidratação e quantidade de Massa de Gordura (MG). Essas características podem variar de acordo com a idade, grupo étnico, forma corporal e condição clínica. Por essas razões, não é possível existir uma única equação que se aplique a todos os indivíduos (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b).

Através da BIA, pode-se estimar a MLG, a ACT e a Massa Celular Corporal (MCC) (KOTLER et al., 1996), sendo esta um componente metabólico ativo do corpo e importante na composição corporal (NIH, 1996). Desta forma, a MCC pode ser considerada um indicador nutricional (PUPIM et al., 1999; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a).

A BIA não deve ser utilizada para avaliar alterações em curto prazo na composição corporal de indivíduos (NIH, 1996), não sendo precisa em detectar alterações de peso em torno de 1,5 a 2,0 kg (HEITMANN et al., 1994; KYLE et al., 2004a).

No entanto, essa técnica é útil para avaliar a composição corporal em indivíduos saudáveis e naqueles com doença crônica presente, como obesidade leve a moderada, diabetes mellitus e outras condições clínicas em que não haja alteração hídrica proeminente (NIH, 1996; KYLE et al., 2004a) e pode ser aplicada em indivíduos com IMC entre 16 e 34 kg/m<sup>2</sup> (KYLE et al., 2004a).



O método de composição corporal por BIA tem sido comparado com várias técnicas utilizadas para estimar a composição corporal, tais como: marcadores específicos de diluição, peso hidrostático, condutividade elétrica corporal, análise de ativação de nêutrons, tomografia computadorizada, absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA) e antropometria (ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007). Muitas dessas, por sua vez, apresentam como limitações a disponibilidade limitada, elevado custo e necessidade de pessoal altamente capacitado para seu manejo (KOTLER et al., 1996).

A BIA baseia-se na aplicação de uma corrente elétrica alternada de alta frequência e baixa tensão no organismo. Fluidos corporais e eletrólitos são responsáveis por condução elétrica e membranas celulares estão envolvidas na capacitância (LUKASKI et al., 1985; KYLE et al., 2004b; GUPTA et al., 2004a). É considerado que na desnutrição ocorram alterações na integridade das membranas celulares e no balanço hidroeletrolítico (BARBOSA-SILVA et al., 2003, GUPTA et al., 2004b).

Diversos fatores afetam a BIA na sua validade, reprodutibilidade e precisão, como posição corporal, exercícios físicos praticados recentemente, ingestão dietética, temperatura da pele, estado de hidratação alterado, IMC acima de 34 kg/m<sup>2</sup> ou abaixo de 16 kg/m<sup>2</sup>, forma corporal, como ausência de algum membro, hemiplegia ou atrofia, dentre outros. O consumo de alimentos e bebidas pode diminuir a impedância em 4-15  $\Omega$  em um período de 2 a 4 horas antes da avaliação nutricional. O exercício físico praticado em menos de uma hora da aplicação da BIA pode diminuir a resistência em aproximadamente 3% e a reatância em 8% (NIH, 1996; KYLE et al., 2004a).

A BIA mensura a impedância bioelétrica (Z), definida como a função de dois componentes: a resistência dos tecidos e a oposição adicional (reatância), devido à capacitância das membranas, interfaces teciduais e tecidos não iônicos (NIH, 1996; GUPTA et al., 2004a; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a; ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007).

A resistência (R), também denominada resistência resistiva, é a oposição de fluido intra e extracelulares, a uma corrente elétrica alternada, de baixa intensidade e alta frequência, geralmente 800  $\mu$ A e 50 kHz (MÁTTAR, 1996; NIH, 1996; KYLE et al., 2004b; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; GUPTA et al., 2004a; ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007), sendo inversamente proporcional à quantidade de água

corporal (SIMONS et al., 1995; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a; ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007).

Os tecidos musculares são altamente condutores, representando um meio de baixa resistência elétrica, devido à grande quantidade de água e eletrólitos. A massa gordurosa e óssea são maus condutores de corrente elétrica, caracterizam-se, portanto, como meios de alta resistência, por apresentarem pequena quantidade de água e eletrólitos (KYLE et al., 2004b).

A reatância ( $X_c$ ) ou resistência capacitiva está relacionada à estrutura e função das membranas celulares, constituindo a avaliação funcional e morfológica (KYLE et al., 2004b; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a), podendo indicar quantidade de MCC ou massa magra (SILVA et al., 2007). É um efeito resistivo devido à capacitância produzida pelas interfaces teciduais e membranas celulares ao fluxo da corrente elétrica alternada (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; GUPTA et al., 2004a; NORMAN et al., 2007) e, ainda, mensura a condutividade das membranas celulares (ESPINOSA-CUEVAS et al., 2007).

#### 5.1.4.1 Medidas de composição corporal

A avaliação da composição corporal utilizando a BIA é baseada em equações de regressão, que incluem R e  $X_c$  para estimar água corporal total, massa magra ou MLG, MCC e gordura corporal. É pressuposto que o corpo humano comporta-se como um cilindro que conduz homogeneamente a corrente elétrica (BARBOSA-SILVA et al., 2003).

A massa corporal pode ser dividida em dois componentes: a MG e a MLG (Figura 1). Enquanto que a MLG é considerada multicompartimental, sendo formada pelo esqueleto, pele, músculos esqueléticos, órgãos viscerais e água intra e extracelular; a MG é formada somente pelas células adiposas. O compartimento corporal sem conteúdo mineral ósseo, água extracelular e depósito de gordura corresponde à MCC, que é, portanto, constituído por uma combinação de reservas de proteínas viscerais, como a albumina sérica; e somáticas, representadas pela massa protéica muscular esquelética (OLIVEIRA et al., 2010).

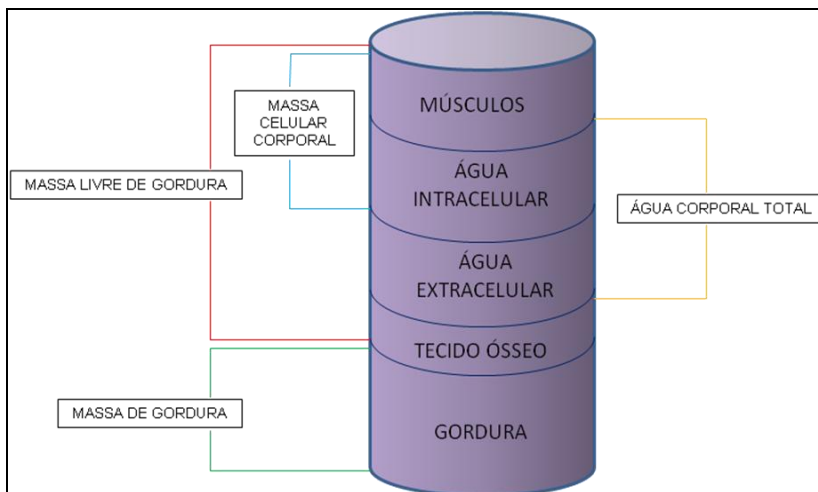


Figura 1 – Compartimentos corporais.

Fonte: Adaptado de Kyle et al., 2004b.

Inúmeras equações predizem a MLG, variando os parâmetros que são incluídos nessas fórmulas. As equações mais antigas utilizavam somente altura e resistência, estudos posteriores incluíram outros parâmetros como peso, idade, sexo, reatância e medidas antropométricas de tronco ou de extremidades para torná-las mais acuradas (KYLE, 2004b).

Uma das limitações da análise de composição corporal por meio da BIA é que alterações agudas no peso corporal não são detectadas, ou seja, perdas recentes de peso não podem ser observadas por meio de avaliações periódicas e seguidas da BIA. Além disso, a BIA não identifica distribuição regional no padrão de gordura corporal, isto é, não é possível localizar em que parte do corpo se concentra a massa gordurosa (NIH, 1996).

A MCC representa um tecido metabolicamente ativo, dessa forma, torna-se um importante componente da composição corporal (NIH, 1996, OLIVEIRA et al., 2010). É um compartimento corporal rico em proteínas, o qual sofre alterações em estados hipercatabólicos, sendo sua redução associada à piora do prognóstico clínico (KOTLER et al., 1989; SELBERG et al., 1997). A MCC compreende células não adiposas e compartimentos aquosos dos adipócitos (KOTLER et al., 1996), dessa maneira, torna-se imprecisa e inapropriada quando indivíduos hiper-hidratados são avaliados (PIRLICH et al., 2003).

Estimativas precisas de MCC podem ser obtidas por diluição de isótopos ou medida de potássio corporal, esta, especificamente, é considerada uma medida acurada da MCC, pois mais de 97% de todo o potássio do corpo situa-se em nível intracelular (PIRLICH et al., 2003). Porém, estes métodos são onerosos e nem sempre estão disponíveis para o uso clínico e em pesquisas. Como alternativa ao custo e à disponibilidade, a BIA é utilizada para estimativa de MCC (PIRLICH et al., 2003).

Ward e Heitmann (2001) concluíram que, para a determinação de MCC, é imprescindível a aferição e inclusão da altura dos indivíduos na equação preditora desta medida, já que foram verificadas diferenças significativas nos valores médios de MCC comparados a valores de referência.

Os valores baixos de MCC têm sido associados com a morbidade e mortalidade de pacientes com o vírus da imunodeficiência humana (KOTLER et al., 1989; OTT et al., 1993). Além disso, Barbosa-Silva et al. (2003) evidenciaram que o decréscimo de MCC ocorria com a gravidade da desnutrição.

É considerado que a prática da obtenção de MLG e MG, como percentuais do peso corporal ou como valores absolutos em quilogramas, não reflete adequadamente o critério de avaliação da composição corporal, por isso são propostos índices, supostamente mais válidos e úteis sobre a composição corporal (VANITALLIE et al., 1990).

Um dos problemas levantados por VanItallie et al. (1990), na apresentação de MLG e MG expressos como percentuais ou valores absolutos, é o da avaliação do estado nutricional de forma inadequada, pois um indivíduo jovem, saudável e bem nutrido pode ter valores para estes constituintes que são praticamente os mesmos de um indivíduo com idade e peso semelhantes, porém o estado nutricional de cada um pode ser diferente dependendo de sua altura. Assim, dois indivíduos com peso e idade semelhantes podem ser classificados como bem nutridos, se o percentual de MLG e MG estiverem dentro da normalidade. Para escapar dessa limitação, os autores estabeleceram que valores de MLG e MG, em quilogramas, fossem normalizados pela altura. Dessa forma haveria uma maior confiabilidade na interpretação do significado clínico para valores de MLG e MG em indivíduos com alturas diferentes. Assim, o Índice de Massa Livre de Gordura (IMLG) e o Índice de Massa de Gordura (IMG) poderiam minimizar os erros que ocorrem quando não há a normalização dos dados (VANITALLIE et al., 1990).

VanItallie et al. (1990) concluíram que o IMLG e o IMG são indicadores do estado nutricional de pacientes, sendo que resultados abaixo do Percentil 5 de valores de referência para sexo e faixa etária (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002) são considerados depleção de massa magra e gorda, enquanto que Percentis acima de 95 podem indicar excesso desses indicadores. E ainda, valores entre P5 e P15 e entre P85 e P95 foram considerados como presença de algum grau de desnutrição ou excesso de massa magra ou gorda, respectivamente.

Embora MLG permaneça relativamente estável ao longo da vida adulta em pessoas saudáveis, há diferenças entre idade, sexo e altura. A MLG começa a declinar por volta dos 60 anos nos homens e esta redução se deve, possivelmente, à inatividade física e à atrofia muscular pelo avançar da idade. Já nas mulheres, o declínio ocorre mais cedo, por volta dos 51 a 55 anos, devido, principalmente, à redução da secreção de hormônios e à inatividade física (BERLETT et al., 1991).

Em um estudo conduzido por Hull et al. (2010), foi verificado que há diferenças significativas no IMLG entre as etnias, os sexos e as faixas etárias. Indivíduos afro-americanos apresentaram maior IMLG, enquanto que os asiáticos, menores valores.

O conceito de IMLG e IMG utiliza uma analogia ao IMC, porém usando dois compartimentos distintos – MLG e MG. Enquanto o IMC classifica apenas o excesso de peso ou desnutrição, o IMLG e IMG identificam o déficit de massa magra ou o excesso de gordura corporal (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002). Mesmo quando o IMC ou percentual de gordura não identificarem a desnutrição, o IMLG e o IMG são capazes de reconhecê-la (HULL et al., 2010).

A maior deficiência do IMC é que a composição atual do peso não leva em consideração o excesso de peso derivado do tecido adiposo ou da hipertrofia muscular, sendo ambos julgados como excesso de massa corporal. Em outras palavras, o déficit de IMC pode ser devido à redução da MLG (sarcopenia) ou mobilização do tecido adiposo ou uma combinação destes dois fatores (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002). Os índices de composição corporal, propostos por VanItallie et al. (1990), apresentam a vantagem de avaliar os dois componentes do peso corporal separadamente – MLG e MG (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002).

O IMC é a soma dos IMLG e IMG, e um aumento ou diminuição no seu valor pode ocorrer pela elevação ou redução de um componente da composição corporal ou de ambos (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002).

Com o uso combinado de IMLG e IMG, é possível verificar se o déficit ou excesso de peso corporal é devido a alterações na MLG, na MG ou em ambas. Dessa forma, uma das quatro situações típicas pode ocorrer na avaliação da composição corporal de um indivíduo: (1) baixo IMLG e alto IMG, isto é, obesidade sarcopênica; (2) baixo IMLG e baixo IMG, correspondendo à deficiência energética crônica; (3) alto IMLG e baixo IMG, evidenciado na hipertrofia muscular; e (4) alto IMLG e alto IMG, onde há excessos de MLG e MG (SCHUTZ; KYLE; PICHARD, 2002).

Oliveira et al. (2010) avaliaram o estado nutricional, por meio de parâmetros bioquímicos, antropométricos e pela BIA, em pacientes em hemodiálise e concluíram que o AF e a MCC foram os que menos apresentaram influências quando havia alterações na hidratação tecidual e, ainda, que estes métodos podem ser utilizados para avaliação nutricional de pacientes em diálise. Além disso, foi evidenciado que houve correlação positiva e significativa entre MLG e AF e entre MLG e MCC, além de correlação negativa e significativa entre MG e MCC.

Dumler (2010), em um estudo com pacientes submetidos à hemodiálise e diálise peritoneal, concluiu que MCC está relacionada positivamente com AF, isto é, quando este está aumentado, a MCC também está, preservando membranas celulares íntegras. Além disso, foi verificado que a MLG diminuía em pacientes com baixos valores de AF.

Outro estudo, cuja amostra compreendeu pacientes com doença renal, identificou que com o aumento do IMC a MLG, a MG e o AF apresentavam valores maiores (BEBERASHVILI et al., 2009).

Campbell et al. (2007) avaliaram o estado nutricional de pacientes com doença renal crônica e identificaram que valores elevados de MCC estavam presentes naqueles indivíduos classificados como bem nutridos (ASG-A) e valores mais reduzidos de MCC naqueles classificados como B ou C na ASG.

Semelhante resultado foi encontrado em um estudo com indivíduos portadores do vírus HIV, em que a MCC, MLG e MG reduziram com a piora do estado nutricional, classificada pela ASG, NIYONGABO et al., 1999).

Um estudo realizado com pacientes com esclerose sistêmica identificou que eles apresentavam valores mais baixos de AF e de MCC do que pacientes saudáveis (KRAUSE et al., 2010).

Halpern-Silveira et al. (2010) avaliaram alteração de peso e MLG em pacientes recebendo quimioterapia e observaram que, mesmo na ausência de mudança de peso nos pacientes, a avaliação da composição

corporal, através da MLG, associada a outras técnicas de avaliação nutricional, pode detectar modificações importantes no estado nutricional.

#### 5.1.4.2 Ângulo de Fase

Parte da corrente elétrica introduzida no organismo através do equipamento de Impedância Bioelétrica pode ser estocada pelas membranas celulares, as quais agem como capacitores, criando uma fase, denominada de AF – Ângulo de Fase (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b).

Na desnutrição ocorre alteração da integridade das membranas celulares (GUPTA et al., 2008b). O AF pode indicar alterações funcionais nas membranas, refletindo a quantidade de MCC (NAGANO et al., 2000, GUNN et al., 2008) e, por esta razão, tem sido utilizado como indicador nutricional (PUPIM et al., 1999; NAGANO et al., 2000; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a) e de estado geral de saúde (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005b; GUNN et al., 2008).

O AF é facilmente obtido através dos valores de R e Xc, sem usar equações de regressão (NAGANO et al., 2000), nem medidas de peso e altura (ELLIS et al., 1999; BARBOSA-SILVA et al., 2003). Por refletir a contribuição dos fluidos (resistência) e membranas celulares (capacitância) do corpo humano (GUPTA et al., 2009), está positivamente associado com Xc e negativamente associado com R (BAUMGARTNER et al., 1988). Representa a razão direta das medidas de R e Xc e pode ser um indicador prognóstico em muitas situações clínicas (BARBOSA SILVA; BARROS, 2005a, 2005b; BARBOSA-SILVA et al., 2003). Estudos sugerem que baixos valores de AF indicam morte celular ou diminuição da integridade celular, onde valores de Xc estão diminuídos e de R aumentados; enquanto altos valores de AF sugerem grande quantidade de membranas celulares intactas, ou seja, mais massa celular corpórea, sendo que Xc está aumentada e R diminuída (SELBERG; SELBERG, 2002; PETERS; JORGETTI; MARTINI, 2006).

O AF é o ângulo que o vetor Impedância forma em relação ao vetor Resistência. A relação geométrica entre R, Xc e AF está ilustrada na Figura 1.

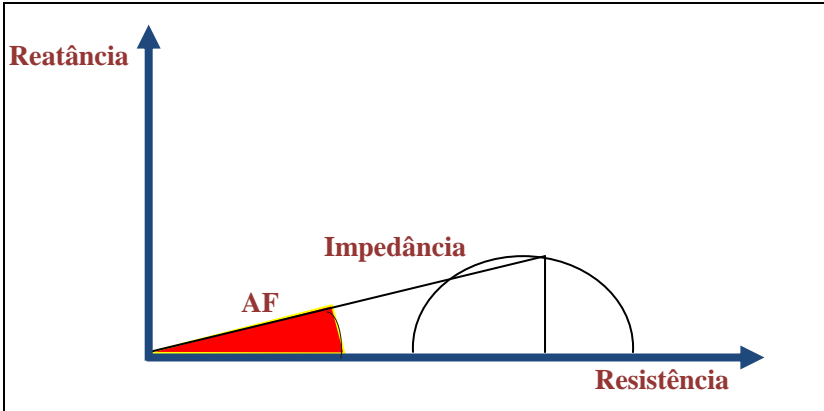


Figura 2 – Representação gráfica do ângulo de fase.

Fonte: Adaptado de BAUMGARTNER et al., 1988.

Os valores diminuídos de AF têm sido sugeridos pela literatura, por ser de relevância prognóstica em pacientes idosos, com doenças hepáticas, câncer de pulmão, câncer colo-retal e pancreático avançados, doença pulmonar obstrutiva crônica, infectados pelo vírus HIV ou naqueles em tratamento dialítico (GUPTA et al., 2004a, 2004b; KYLE et al., 2004b; NORMAN et al., 2007; GUNN et al., 2008). Além disso, este método também pode ser considerado como indicador nutricional (PUPIM et al., 1999; BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005a). Em indivíduos portadores do vírus HIV, um baixo valor do AF atuou como marcador prognóstico negativo na condição clínica e sobrevida destes indivíduos (SCHWENK et al., 2000).

Barbosa-Silva et al. (2005) identificaram fatores que contribuíram para alteração do AF, como idade, sexo, IMC e percentual de gordura. Com o aumento da idade, foi evidenciado que o AF reduziu, sendo, portanto, considerado como um indicador funcional e de saúde geral. Além disso, as mulheres apresentaram AF menores do que homens. Já o IMC apresentou uma correlação positiva com o AF, explicado pelo fato de indivíduos com IMC mais elevado apresentarem maior quantidade de massa celular, relacionada ao aumento do AF. O percentual de gordura corporal, por sua vez, correlacionou-se negativamente com o AF, visto que quando o último indicava baixos valores, o percentual de gordura estava elevado nos indivíduos estudados.

Um estudo, conduzido na Austrália com pacientes em reabilitação funcional, encontrou valores médios de AF na sua amostra



entre 4,2° e 8,4°, sendo referentes, respectivamente, a mulheres acima de 80 anos e a homens de 20 a 24 anos (GUNN et al., 2008). Resultados semelhantes foram obtidos em uma pesquisa na Suíça com indivíduos saudáveis, em que o AF de 4,6° representou valores para idosos (> 85 anos) de ambos os sexos, sendo que o maior valor encontrado foi para o grupo de homens entre 25 e 34 anos (7,5°) (KYLE et al., 2001b). Barbosa-Silva et al. (2005) encontraram valores médios do AF na população norte-americana entre  $6,93 \pm 1,15^\circ$ , sendo a média, para homens,  $7,48 \pm 1,10^\circ$  e para mulheres,  $6,53 \pm 1,01^\circ$ .

Barbosa-Silva e Barros (2005a) padronizaram o AF para a população de acordo com o sexo e idade, sugerindo que o uso do ângulo de fase padronizado (AFP) identifica melhor os indivíduos de alto risco, do que quando apenas comparados a valores de referência.



## 6 MÉTODO

### 6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal, já que todos os dados foram coletados em um único momento, descritivo, com uma descrição detalhada das características da amostra e analítico, pois os resultados foram analisados e testados com relação à hipótese (HULLEY et al., 2007).

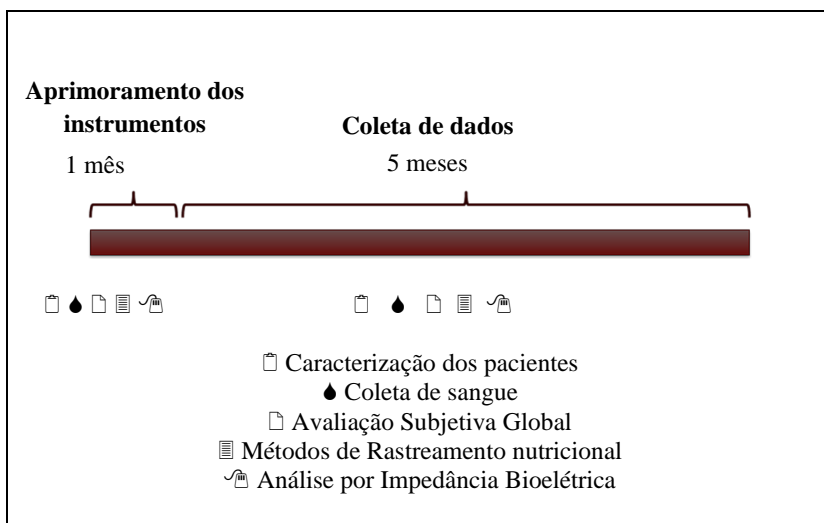


Figura 3 – Delineamento da pesquisa

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril e setembro de 2010, sendo o primeiro mês fundamental para o aprimoramento dos instrumentos de coleta de informações. O local de realização do estudo foi no Hospital Universitário (HU) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, Brasil.

## 6.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população do estudo foi constituída por pacientes admitidos na Clínica Cirúrgica I do HU/UFSC, durante o período de execução da pesquisa.

### 6.2.1 Amostra

A amostra foi composta por pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou acima de 19 anos e que não apresentassem nenhum critério de exclusão, representados no quadro a seguir:

Quadro 1 – Critérios de exclusão.

<b>CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b>
Idade inferior a 19 anos
Incapacidade de entendimento e comunicação
IMC menor que 16 ou maior que 34 kg/m <sup>2</sup>
Ser gestante ou nutriz
Portar marca-passo
Possuir membros superiores ou inferiores amputados

Os participantes estavam no período pré-operatório, ou seja, admitidos ao hospital nas últimas 24 horas e aguardando o momento da cirurgia que seria realizada no mesmo dia da coleta de informações. Além disso, estavam em jejum de 8 a 10 horas, não apresentavam hipertermia ou hidratação corporal alterada (NIH, 1996).

### 6.2.2 Local de estudo

O estudo foi realizado em uma clínica cirúrgica do HU, na qual pacientes internam para submeterem-se a cirurgias eletivas, principalmente de hérnia abdominal e gastrintestinais.

## 6.3 PROTOCOLO DO ESTUDO

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, o qual foi submetido de acordo com as resoluções 196 e 251 do Conselho Nacional de Saúde, como adendo ao projeto de protocolo número 333/08.

Os pacientes que não apresentaram nenhum critério de exclusão foram convidados a participar do estudo. Após o esclarecimento sobre a pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) foi obtido de cada participante. O documento foi assinado pelo paciente ou responsável, em duas vias, ficando uma cópia anexada à ficha de protocolo do participante e a outra cópia do documento com o mesmo.

Uma única nutricionista realizou a coleta de informações, preenchendo um formulário para caracterizar o participante e avaliando o estado nutricional através dos distintos métodos. E ainda, foi realizada uma coleta de sangue por um profissional capacitado, para a determinação de albumina sérica.

## 6.4 COLETA DOS DADOS

### 6.4.1 Caracterização do paciente

A coleta de dados foi registrada em um formulário (Apêndice A), no qual foram identificados dados pessoais, demográficos, clínicos e nível econômico.

Dentre os dados pessoais que foram coletados, encontram-se o nome dos pacientes, o endereço, o telefone e o número do prontuário. Essas informações serviriam para facilitar um possível contato, caso fosse detectada ausência de algum dado importante para o estudo (Apêndice A), e foram mantidos em sigilo.

Os dados demográficos incluídos na caracterização da amostra foram o sexo, a idade, a qual foi coletada em anos completos de vida, o estado civil, identificado como casado ou união estável, solteiro, viúvo ou separado e o grau de instrução em anos completos de estudo (Apêndice A).

Foi verificado no prontuário de cada paciente o diagnóstico principal, relacionado com o motivo pelo qual ele foi hospitalizado e as comorbidades, identificadas como outras doenças presentes (Apêndice A).

## 6.4.2 Avaliação do Estado Nutricional

O estado nutricional dos pacientes foi verificado através da ASG, de métodos de rastreamento nutricional – NRS 2002 e IRN e por meio da BIA, obtendo os parâmetros de MLG, MG, MCC e AF.

### 6.4.2.1 Avaliação Subjetiva Global

A ASG foi preenchida de acordo com avaliações da história clínica e exame físico (Anexo A). Dentre as características do paciente que foram observadas, encontram-se dados referentes a peso habitual e perda de peso nos últimos seis meses, indicados em quilogramas e em percentual (%PP), sendo o cálculo deste último realizado da seguinte forma (WHO, 2008):

$$\% \text{ PP} = \frac{[\text{Peso usual (kg)} - \text{Peso atual (kg)}]}{\text{Peso usual (kg)}} \times 100$$

Considera-se uma perda de peso menor que 5% como pequena, entre 5 e 10% significativa e maior que 10% uma perda importante para o período de seis meses. Também foi verificado o padrão de perda, questionando-se estabilização, ganho ou perda de peso nas últimas duas semanas.

A ingestão alimentar habitual do paciente foi identificada como normal ou alterada, verificando o tempo dessa alteração em dias. Em seguida, classificada quanto ao tipo de dieta: sólida em menores quantidades, líquida completa, líquida restrita ou jejum.

A presença de sintomas gastrintestinais, como náuseas, vômitos, diarreia e falta de apetite foi verificada e somente foi considerada significativa se persistisse, diariamente, por mais de duas semanas.

Em relação à capacidade funcional dos pacientes, quando houve alteração, foi classificada em trabalho subótimo, ambulatorial ou acamada.

Um nível de estresse foi atribuído (baixo, moderado ou elevado) à doença presente no paciente, de acordo com a demanda metabólica exigente.

Em relação ao exame físico do participante, foram observadas perda de gordura subcutânea, através do tríceps e do tórax, depleção muscular através dos músculos do quadríceps e do deltoide e presença de edema nos tornozelos, sacral e ascite. Cada item foi registrado através de um valor numérico como normal (0), leve (1+), moderada (2+) ou importante (3+).

Após o preenchimento de todo o instrumento de avaliação nutricional, o participante foi classificado como demonstra o quadro a seguir:

Quadro 2 – Pontos de corte da Avaliação Subjetiva Global.

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>
A	Bem nutrido
B	Moderadamente ou suspeito de ser desnutrido
C	Gravemente desnutrido

Fonte: DETSKY et al., 1987.

#### 6.4.2.2 Rastreamento de Risco Nutricional

O NRS 2002 foi aplicado seguindo um formulário composto por duas partes (Anexo B). A primeira delas, chamada de rastreamento simples, consta de quatro questões: se o paciente apresenta IMC menor que  $20,5 \text{ kg/m}^2$ ; se o paciente apresentou perda de peso nos últimos três meses; se houve redução da ingestão dietética na última semana e, por último, se ele é gravemente doente. Quando pelo menos um dos itens encontrava-se presente, passou-se para a parte seguinte, onde o rastreamento formal foi realizado.

Na segunda parte, foi avaliado, primeiramente, o estado nutricional, por meio de três variáveis: IMC reduzido, perda de peso e diminuição da ingestão alimentar e, em um segundo momento, a

gravidade da doença, relacionando a doença presente e seu estresse metabólico com as necessidades nutricionais exigidas.

Uma pontuação foi referida para estado nutricional e outra para gravidade da doença, na qual escores de 0 – ausente, 1 – leve, 2 – moderado e 3 – grave foram assinalados, de acordo com a avaliação realizada no paciente. A soma dos pontos resultou em um valor, o qual foi acrescido de 1 ponto, caso o participante apresentasse idade igual ou superior a 70 anos. O resultado total da avaliação gerou uma classificação, conforme quadro a seguir (KONDRUP et al., 2003b):

Quadro 3 – Pontos de corte do Rastreamento de Risco Nutricional.

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>
< 3	Sem risco nutricional
≥ 3	Risco nutricional

Fonte: KONDRUP et al., 2003b.

Para a obtenção das medidas de peso e altura para o cálculo do IMC, o qual consta da primeira parte do instrumento de rastreamento, foram seguidas as normas da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2008).

O peso foi aferido com uma balança eletrônica com capacidade máxima de 300 kg e variação de 50 g, da marca Welmy modelo W300A (Welmy Ind. e Com. Ltda; Santa Bárbara D'Oeste, SP, Brasil), com o indivíduo situado no centro da plataforma, com seu peso distribuído igualmente entre os pés, utilizando uma roupa leve disponibilizada pelo hospital, sem calçados e sem qualquer adorno. A altura foi aferida utilizando-se o estadiômetro acoplado a balança eletrônica Welmy W300A (Welmy Ind. e Com. Ltda; Santa Bárbara D'Oeste, SP, Brasil), que possui comprimento máximo de 2 m e escala de 1 cm. Para a medida, o indivíduo estava descalço, com os pés unidos, em cima da balança, e seu peso corporal distribuído igualmente entre os pés, braços pendentes ao lado do corpo e encostando a superfície posterior da cabeça, costas, nádegas e calcanhares na escala de medida. A cabeça foi posicionada de modo que a linha de visão ficasse perpendicular ao corpo. O indivíduo foi orientado a inspirar profundamente e manter-se nessa posição, quando a régua móvel foi trazida até o ponto mais alto da cabeça, comprimindo somente o cabelo e não exercendo pressão sobre o mastoide. As medidas foram registradas (Apêndice A) e, após, calculado o IMC expresso como a relação do peso atual (kg) pela altura (m)



elevada ao expoente dois, com o resultado expresso em kg/m<sup>2</sup> (WHO, 2008).

#### 6.4.2.3 Índice de Risco Nutricional

Para o cálculo do IRN foi empregada a equação a seguir (*VETERANS AFFAIRS TOTAL PARENTERAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP*, 1991), utilizando valores previamente obtidos de albumina sérica, peso atual e usual:

$$\text{IRN} = (1,519 \times \text{albumina sérica, g/l}) + 41,7 \times (\text{peso atual/peso usual})$$

Sendo assim, a classificação dos pacientes pôde ser realizada conforme o quadro abaixo:

Quadro 4 – Pontos de corte do Índice de Risco Nutricional.

CLASSIFICAÇÃO	ESTADO NUTRICIONAL
> 100	Sem risco nutricional
97,5-100	Baixo risco nutricional
83,5-97,4	Médio risco nutricional
< 83,5	Alto risco nutricional

Fonte: THE VETERANS AFFAIRS TOTAL PARENTERAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP, 1991; FILIPOVIC, 2010.

Para a análise da albumina sérica, dado imprescindível da fórmula do IRN, foram realizadas coletas de sangue dos participantes em jejum de 8 a 10 horas por um técnico de laboratório treinado. As amostras sanguíneas foram analisadas no Laboratório de Bioquímica do HU/UFSC.

Foi coletado 3,5 mL de sangue, retirados por sistema a vácuo da região cubital. Para a análise de albumina, um *vacutainer* sem anticoagulante e com gel separador, ativador de coágulo, foi utilizado. Imediatamente após a coleta, o tubo foi homogeneizado por inversão de 5 a 8 vezes e mantido em repouso, verticalmente, por 30 minutos, para retrain o coágulo, seguindo a centrifugação a 2500 rpm, por dez minutos para a obtenção do soro.

A determinação da albumina foi efetuada a partir da avaliação do soro, utilizando-se o Kit Dade Behring®, por meio do sistema automatizado *Dimension® clinical chemistry RxL/XL* (Dade Behring, Newark, DE – EUA), que empregou uma adaptação do método de fixação do corante púrpura de bromocresol. Devido à especificidade aumentada da albumina a este corante, este método não é influenciado pelas globulinas. A uma temperatura de 37°C, na presença de pH 4,9 e de um reagente solubilizante líquido, composto por corante púrpura de bromocresol, isolador de acetato, surfactante e inibidor microbiano, a uma concentração de  $2,7 \times 10^{-4}$  M, o corante púrpura de bromocresol ligou-se à albumina, formando um complexo colorido albumina-corante púrpura de bromocresol. Ao ligar-se à albumina, ocorreu um desvio nas suas absorções máximas, sendo a quantia desse complexo diretamente proporcional ao teor de albumina na amostra. O complexo foi absorvido a 600 nm. Esta absorbância foi determinada empregando-se uma técnica de ponto final de comprimento de onda múltiplo (600, 540, 700). O equipamento calculou, automaticamente, a concentração de albumina sérica em g/dL. O valor de albumina sérica de cada participante foi registrado em formulário específico (Apêndice A), convertendo a unidade para g/L para então calcular o IRN.

#### 6.4.2.4 Análise por Impedância Bioelétrica

A BIA foi realizada para a obtenção das medidas de Resistência (R) e Reatância (Xc), utilizando-se o equipamento portátil tetrapolar da marca Biodynamics, modelo 310e (Biodynamics Corporation - Seattle, Washington, USA), que aplica uma corrente elétrica de intensidade de 800  $\mu$ A com frequência simples de 50 kHz.

Para a avaliação, o indivíduo encontrava-se deitado em decúbito dorsal, numa posição confortável e relaxado. As pernas e braços encontravam-se afastados e as mãos abertas, evitando o contato dos membros com o corpo e entre os membros. Foi recomendada a retirada de materiais condutores tais como relógios, anéis, pulseiras, colares e óculos. Em seguida, foi realizada a limpeza com álcool gel a 70% no local de posicionamento dos quatro eletrodos procedendo a colocação de dois eletrodos distais sobre a superfície dorsal da mão e do pé direitos na base do dedo médio; e dois eletrodos proximais coincidindo com o processo estilóide no pulso e entre o maléolo medial e lateral do

tornozelo. Após, foram incluídos no aparelho os dados de sexo, idade, peso e altura do paciente. E, finalmente, o aparelho de impedância bioelétrica introduziu uma voltagem indolor e segura (NIH, 1996). As medidas diretas de R e Xc foram registradas em Ohms no formulário de coleta de dados (Apêndice A).

#### 6.4.2.4.1 Medidas de composição corporal

Para a obtenção da quantidade de MLG, foi utilizada a equação desenvolvida por Kyle (2001a):

$$MLG = - 4,104 + (0,518 \times A^2/R) + (0,231 \times P) + (0,130 \times Xc) + (4,229 \times S)$$

Sendo para A: Altura, R: Resistência, P: Peso, Xc: Reatância e S: Sexo (Homens = 1, Mulher = 0).

A MG foi obtida através da diferença entre o peso atual e MLG (NIH, 1996; KYLE et al., 2001a).

Assim, foi possível obter o IMLG e o IMG, através das seguintes fórmulas, respectivamente (Peltz, 2010):

$$IMLG = \text{Massa Livre de Gordura/Altura}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$IMG = \text{Massa de Gordura/Altura}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

O IMLG e o IMG foram comparados a valores de referência descritos por Schutz; Kyle; Pichard (2002). Foram considerados indivíduos com depleção de massa magra e gorda quando o Percentil fosse abaixo de 5. Foram ainda considerados valores de P5 a P15 para a presença de algum grau de desnutrição (VANITALLIE et al., 1990).

A MCC foi calculada a partir da seguinte fórmula, desenvolvida por Kotler (1996):

$$MCC = 1/120 \times (0,76 \times (59,06 \times A^{1,6}/Xcp^{0,5}) + 18,52 \times P) - 386,66$$

(homens)

$$MCC = 1/120 \times (0,96 \times (1,3 \times A^{2,07}/Xcp^{0,36}) + (5,79 \times P) - 230,51$$

(mulheres)

Sendo para A: Altura, Xcp: Reatância em paralelo e P: Peso. Na qual Reatância em paralelo (Xcp) foi calculada da seguinte maneira (Kotler, 1996):  $X_{cp} = X_c + (R^2/X_c)$ . Xc: Reatância e R: Resistência.

A MCC em quilogramas foi transformada em percentual de MCC, através da fórmula abaixo e após foi possível classificar o indivíduo com desnutrição, se o valor resultante foi  $< 35\%$  em homens e  $< 30\%$  em mulheres (BARBOSA-SILVA et al., 2003):

$$\%MCC = 100 \times MCC/Peso$$

#### 6.4.2.4.2 Ângulo de Fase

O AF foi calculado através da seguinte fórmula (BAUMGARTNER et al., 1988):

$$\hat{\text{Ângulo de fase}} (\text{°}) = \text{arco tangente} \left[ \frac{\text{Reatância } (\Omega)}{\text{Resistência } (\Omega)} \right] \times \frac{180}{\pi}$$

Após esta determinação, foi calculado o ângulo de fase padronizado (AFP), proposto por BARBOSA-SILVA; BARROS (2005a) como:

$$AFP = \frac{AF \text{ observado} - AF \text{ médio (sexo e idade)}}{DP \text{ do AF (sexo e idade)}}$$

Para a padronização do AF foram utilizados AF médio e desvio padrão (DP) da população brasileira (BARBOSA-SILVA; BARROS; LARSSON, 2008).

Os valores do AF e AFP foram registrados no formulário de coleta de dados (Apêndice A). Em seguida, foi possível classificar os participantes em um dos pontos de corte, conforme quadro abaixo.

Quadro 5 – Pontos de corte do ângulo de fase padronizado.

ÂNGULO DE FASE PADRONIZADO	ESTADO NUTRICIONAL
$\geq -1,65$	Nutrido
$< -1,65$	Desnutrido

Fonte: BARBOSA-SILVA; BARROS; LARSSON, 2008.

## 6.5 ANÁLISE DOS DADOS

### 6.5.1 Variáveis do estudo

As variáveis sociodemográficas e clínicas que compõem o estudo são: sexo, idade, estado civil, grau de instrução, diagnóstico principal e doenças associadas. No quadro 7, elas estão classificadas e agrupadas para posterior análise. Com relação ao diagnóstico principal, os pacientes incluídos no estudo foram hospitalizados de acordo com um dos subgrupos de doenças apresentadas no quadro abaixo: Doença benigna do trato gastrointestinal – Pancreatectomia, Nissen videolaparoscópico por Doença do Refluxo Gastrointestinal, Palatoplastia, Laparotomia exploradora; Doença das vias biliares – Colectomia Videolaparoscópica (CVL), Colangiopancreatografia Retrógrada Endoscópica (CPRE); Câncer – carcinoma de face, tumores de pâncreas, palato, parótida, estômago; Doença benigna do trato respiratório – Toracoplastia, Segmentectomia; Hérnia abdominal; e Outras, como mamoplastia redutiva e reconstrução de face por acidente.

Quadro 6 – Variáveis sociodemográficas e clínicas.

VARIÁVEL	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL DE MEDIDA
Sexo	Qualitativa Nominal Dicotômica	Masculino Feminino
Idade	Quantitativa Discreta	Anos completos
Estado civil	Qualitativa Nominal Dicotômica	Casado Não casado
Grau de instrução	Qualitativa Ordinal Dicotômica	≤ 8 anos ≥ 8 anos
Diagnóstico principal	Qualitativa Nominal Politômica	Doença benigna do trato gastrointestinal Doença das vias biliares Câncer Doença benigna do trato respiratório Hérnia abdominal Outras
Doenças associadas	Qualitativa Nominal Dicotômica	Possui comorbidez Não possui comorbidez

As variáveis que avaliam o estado nutricional no estudo são Avaliação Subjetiva Global, Rastreamento de Risco Nutricional, Índice de Risco Nutricional, Índice de Massa Livre de Gordura, Índice de Massa de Gordura, Percentual de Massa Celular Corporal e Ângulo de Fase Padronizado, classificadas a seguir.

Quadro 7 – Variáveis nutricionais.

VARIÁVEL	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL DE MEDIDA
Avaliação Subjetiva Global	Qualitativa Dicotômica	Nutrido (A) Desnutrido (B/C)
Rastreamento do Risco Nutricional	Qualitativa Dicotômica	Sem risco nutricional (< 3) Em risco nutricional ( $\geq 3$ )
Índice de Risco Nutricional	Qualitativa Dicotômica	Sem risco nutricional (> 100) Em risco nutricional ( $\leq 100$ )
Índice de Massa Livre de Gordura	Qualitativa Dicotômica	Nutrido (P15-P85) Desnutrido (<P15)
Índice de Massa de Gordura	Qualitativa Dicotômica	Nutrido (P15-P85) Desnutrido (<P15)
Percentual de Massa Celular Corporal	Qualitativa Dicotômica	Nutrido ( $\geq 35\%$ em homens e $\geq 30\%$ em mulheres) Desnutrido (<35% em homens e <30% em mulheres)
Ângulo de Fase Padronizado	Qualitativa Dicotômica	Nutrido ( $\geq -1,65$ ) Desnutrido (< -1,65)

### 6.5.2 Análises Estatísticas

Os dados coletados foram digitados e conferidos em um banco de dados no programa Microsoft Excel 2007.

A descrição da amostra foi realizada por frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão das observações realizadas.

A análise estatística foi realizada no programa STATA – *Data Analysis and Statistical Software*, versão 9 para Windows (*Stata Corporation, College Station, TX, USA*).

O teste de Qui-quadrado ou o Exato de Fisher foi utilizado para testar a associação das variáveis sociodemográficas e do estado nutricional com o sexo.

Para analisar a concordância entre os métodos de avaliação nutricional no diagnóstico de desnutrição foi aplicado o Coeficiente *kappa* com intervalos de confiança de 95%. Os critérios na interpretação dos valores de *kappa* são os seguintes:  $\kappa \leq 0,20$  (concordância pobre);  $0,21 \leq \kappa \leq 0,40$  (concordância fraca);  $0,41 \leq \kappa \leq 0,60$  (concordância moderada);  $0,61 \leq \kappa \leq 0,80$  (concordância boa);  $\kappa > 0,80$  (concordância muito boa) (PETRIE e SABIN, 2000).

Medianas e intervalos interquartílicos foram utilizados para demonstrar a relação das variáveis assimétricas de avaliação nutricional com a Avaliação Subjetiva Global. O teste de associação entre as variáveis foi o Mann-Whitney.

O nível de significância estatística adotado foi de  $p < 0,05$  para testes bi-caudais.



## 7 ARTIGO

### COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE RASTREAMENTO NUTRICIONAL E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL

**Marion Schneider Meireles, MSc.<sup>1</sup>; Elisabeth Wazlawik, Dr.<sup>2</sup>;  
João Luiz Bastos, Dr.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mestre em Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-900, Fone: +55 48 3721-5070, Fax: +55 48 3721-9542, Florianópolis, SC, Brasil. Endereço eletrônico: marionschneider@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Farmacologia. Professora do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-900, Fone: +55 48 3721-5070, Fax: +55 48 3721-9542, Florianópolis, SC, Brasil. Endereço eletrônico: wazlawik@ccs.ufsc.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup> Doutor em Epidemiologia. Professor do Departamento de Saúde Pública da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-900, Fone: +55 48 3721-9388, Florianópolis, SC, Brasil. Endereço eletrônico: joao.luiz.epi@gmail.com

Categoria do manuscrito: Investigação original

Número de palavras do manuscrito (não inclui resumo, figuras e tabelas): 3839

Número de palavras do resumo: 276

**Palavras-chave:** Avaliação nutricional. Rastreamento nutricional. Composição corporal. Avaliação Subjetiva Global.

## COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE RASTREAMENTO NUTRICIONAL E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL

### RESUMO

**Introdução:** O risco nutricional e a desnutrição são muito prevalentes entre os pacientes hospitalizados e, para um diagnóstico nutricional adequado, diversos métodos de avaliação têm sido propostos. **Objetivo:** Analisar a relação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a Avaliação Subjetiva Global (ASG), visto que a hipótese formulada é de que não existe boa concordância entre os métodos, porém que eles estão associados com a ASG, identificando os pacientes com prejuízo do estado nutricional. **Desenho do estudo:** Uma investigação transversal foi realizada de abril a setembro de 2010. **Participantes/local do estudo:** 124 pacientes admitidos na Clínica Cirúrgica I do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/Brasil, para realização de cirurgia eletiva. **Principais variáveis:** ASG, Rastreamento de Risco Nutricional (NRS 2002), Índice de Risco Nutricional (IRN), Índice de Massa Livre de Gordura (IMLG), Índice de Massa de Gordura (IMG), Percentual de Massa Celular Corporal (%MCC) e Ângulo de Fase Padronizado (AFP). **Análise estatística:** A concordância foi testada, através do coeficiente *kappa* e a associação, através do teste de Mann-Whitney. **Resultados:** A prevalência de risco nutricional, pelo NRS 2002 e IRN ou de desnutrição, por ASG, IMLG, IMG, %MCC e AFP foi de 19,3%, 69,5%, 35,5%, 12,9%, 8,1%, 46,8% e 4,8%, respectivamente. A melhor concordância encontrada foi entre ASG e NRS 2002 ( $k = 0,490$ ). Indivíduos identificados como desnutridos, conforme a ASG (B + C), apresentaram, significativamente, menores valores de AFP, MCC, IMLG e IMG. **Conclusões:** Foi demonstrada concordância moderada entre NRS 2002 e ASG, possivelmente por serem instrumentos com características semelhantes. Além disso, os resultados deste estudo demonstraram que os métodos de composição corporal utilizados identificam indivíduos com prejuízo do estado nutricional.

## COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE RASTREAMENTO NUTRICIONAL E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL

### INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar afeta a saúde dos pacientes (1), acarretando aumento da mortalidade, da morbidade, da permanência hospitalar, dos custos com a internação (2) e piora da qualidade de vida (3).

Para a identificação da desnutrição, diversos métodos de avaliação nutricional têm sido propostos, porém nenhum deles tem sido considerado padrão-ouro (4,5).

A Avaliação Subjetiva Global (ASG) permite classificar o estado nutricional de pacientes com base em dados obtidos da história clínica e do exame físico (6), sendo frequentemente empregada como método de referência para avaliação do desempenho de outras técnicas (1, 5, 7).

Por sua vez, o risco nutricional pode ser avaliado por diferentes métodos, como o Rastreamento de Risco Nutricional (*Nutritional Risk Screening* – NRS 2002), indicado para pacientes adultos hospitalizados por razões clínicas ou cirúrgicas (8) e o Índice de Risco Nutricional (IRN), considerado sensível e específico para identificar pacientes em risco de complicações após a cirurgia (9, 10).

A Análise por Impedância Bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis* - BIA) é uma técnica de avaliação funcional e morfológica, que mede a resistência (R) e a reatância (Xc) à passagem de uma corrente elétrica pelos tecidos (11). Através de equações específicas que incluem estes dois parâmetros, são obtidas medidas de composição corporal, tais como Massa Livre de Gordura (MLG), Massa de Gordura (MG), Massa Celular Corporal (MCC) (7), além do Ângulo de Fase (AF), o qual está relacionado à quantidade e função celular e, por esta razão, tem sido utilizado como indicador do estado nutricional (4, 12) e de estado geral de saúde (11, 13).

Com o interesse de informações a respeito de métodos de rastreamento nutricional, dentre eles o NRS 2002 e o IRN, e sobre parâmetros de composição corporal, como o IMLG, o IMG, a MCC e o AF e, tendo como pressuposto a hipótese de que não existe uma boa concordância entre os métodos, mas que eles estão associados com a ASG, identificando os pacientes desnutridos, o presente estudo apresenta como objetivo analisar a relação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a ASG.

## **MÉTODOS**

### ***Desenho do estudo***

Esta investigação transversal foi realizada em pacientes admitidos na Clínica Cirúrgica I do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para realização de cirurgia eletiva, entre o período de abril a setembro de 2010. Os participantes incluídos no estudo apresentavam idade igual ou superior a 19 anos, capacidade de entendimento e comunicação, Índice de Massa Corporal (IMC) entre 16 e 34 kg/m<sup>2</sup>, sendo excluídos gestantes, nutrizes, portadores de marca-passo ou com amputação de algum membro.

A coleta de dados foi realizada no período pré-operatório dos pacientes, por uma nutricionista, a qual obteve informações sociodemográficas, clínicas e do estado nutricional em um único momento com cada participante. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC e o termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os participantes.

### ***Avaliação nutricional***

#### ***Avaliação subjetiva global (ASG)***

A ASG consiste em um instrumento padronizado, que avalia características da história clínica do paciente e seu exame físico. Dentre as características avaliadas, destacam-se peso habitual e perda de peso, ingestão alimentar habitual, presença de sintomas gastrintestinais, capacidade funcional e nível de estresse da doença, de acordo com sua demanda metabólica. Para o exame físico, foram avaliadas perdas de massa muscular e de gordura e, ainda, presença de edema ou ascite. Ao final, os pacientes foram classificados em A – Bem nutrido, B – Moderadamente ou suspeito de ser desnutrido ou C – Gravemente desnutrido (6). Para análise estatística, os pacientes foram agrupados em bem nutridos (ASG A) e desnutridos (ASG B + C).

#### ***Rastreamento de risco nutricional (NRS 2002)***

O NRS 2002 consiste em duas etapas. A primeira envolve quatro questões relacionadas ao IMC > 20,5 kg/m<sup>2</sup>, perda de peso, alteração na ingestão alimentar e gravidade da doença do indivíduo. Quando pelo menos uma dessas situações estava presente, a segunda parte foi realizada, avaliando características do estado nutricional e severidade da doença segundo momento, a severidade da doença e adicionando pontos de zero a três a cada situação. A soma dos pontos resultou em um valor, o qual foi acrescido de um ponto, caso o participante apresentasse idade

igual ou superior a 70 anos. O resultado total da avaliação gerou uma classificação em que pacientes com valores abaixo de três foram classificados sem risco nutricional e igual ou acima de três, com risco nutricional (8).

#### *Índice de Risco Nutricional (IRN)*

Para o cálculo do IRN, foi empregada a equação:  $IRN = (1,519 \times \text{albumina sérica, g/l}) + 41,7 \times (\text{peso atual/peso usual})$ . O resultado classificou o participante em: ausência de risco nutricional ( $> 100$ ) ou com risco nutricional ( $\leq 100$ ) (9).

Para a análise da albumina sérica, foram realizadas coletas de sangue dos participantes, que se encontravam em jejum de oito a dez horas, por um técnico de laboratório treinado. As amostras sanguíneas foram analisadas no Laboratório de Bioquímica do HU/UFSC pelo método de fixação do corante púrpura de bromocresol.

#### *Análise por Impedância Bioelétrica (BIA)*

A BIA foi realizada utilizando-se o equipamento portátil tetrapolar da marca Biodynamics, modelo 310e (Biodynamics Corporation - Seattle, Washington, USA), que aplica uma corrente elétrica de 800  $\mu\text{A}$  e 50 kHz. Para a obtenção das medidas de R e  $X_c$ , produzidas pela BIA, o participante encontrava-se em jejum de, no mínimo, quatro horas, deitado em decúbito dorsal, com as pernas e braços afastados e as mãos abertas. Dois eletrodos foram fixados na mão e dois no pé direitos, após assepsia do local e, então, o aparelho introduziu uma corrente elétrica indolor e segura no organismo do paciente (14).

Para a estimativa de MLG, foi utilizada a seguinte equação (15):  $MLG = - 4,104 + (0,518 \times \text{Altura}^2/\text{Resistência}) + (0,231 \times \text{Peso}) + (0,130 \times \text{Reatância}) + (4,229 \times \text{Homens} = 1 \text{ ou Mulheres} = 0)$ . A MG foi obtida através da diferença entre o peso atual e MLG (15). Para obter o IMLG e o IMG, os valores absolutos de MLG e MG de cada paciente foram divididos pela sua altura ao quadrado (16). Os índices foram comparados à valores de referência (17). Quando os valores encontrados eram menores que o percentil 15 dos valores de referência, os participantes foram considerados desnutridos (16).

A MCC foi calculada segundo Kotler, et al (1996) (18) e, após, transformada em percentual de MCC [ $100 \times \text{MCC}/\text{Peso}$ ] para identificar a desnutrição entre os pacientes ( $< 35\%$  em homens e  $< 30\%$  em mulheres) (7).

Para o cálculo do AF, utilizou-se a seguinte fórmula:  $AF = \arctan(Xc/R) \times (180/\pi)$ . Os valores do AF foram posteriormente padronizados:  $AF \text{ Padronizado (AFP)} = AF \text{ observado} - AF \text{ médio} / \text{Desvio padrão do AF}$ , sendo utilizados valores de referência da população brasileira, estratificados por sexo e idade (19).

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados utilizando Data Analysis and Statistical Software (STATA, versão 9 para Windows – Stata Corporation, College Station, TX, USA). A descrição da amostra foi realizada por frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão ou medianas e intervalos interquartílicos das variáveis avaliadas. Através do teste de Qui-quadrado ou o Exato de Fisher foi testada a associação das variáveis sociodemográficas, clínicas e do estado nutricional com o sexo. O teste de Mann-Whitney foi empregado para verificar associação das variáveis nutricionais com a ASG. O nível de significância estatística adotado foi de  $p < 0,05$  para testes bi-caudais.

Para analisar a concordância entre os métodos de avaliação nutricional no diagnóstico de desnutrição foi aplicado o Coeficiente *kappa* com intervalos de confiança de 95%. Os critérios utilizados na interpretação dos valores de *kappa* foram os seguintes:  $k \leq 0,20$  (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) (20).

## **RESULTADOS**

O estudo envolveu 124 pacientes na faixa etária dos 22 aos 85 anos, cujas características estão descritas na Tabela 1. A média de idade da amostra foi de  $52,26 \pm 14,95$  anos, sendo que aproximadamente 1/3 dos participantes apresentavam idade igual ou superior a 60 anos. As mulheres (56,5%) apresentaram média de idade de  $52,46 \pm 15,61$  anos, além de mais doenças das vias biliares (51,4%) e maior ocorrência de comorbidades como diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica. Os homens (43,5%) apresentaram média de idade de  $52 \pm 14,19$  anos e, igualmente, mais doenças das vias biliares (25,9%), além de hérnia abdominal (24,1%).

A prevalência de risco nutricional e de desnutrição na amostra do estudo, através dos distintos métodos, está demonstrada na Figura 1. Houve uma taxa de 35,5% de indivíduos identificados como desnutridos, de acordo com a ASG. O risco nutricional foi demonstrado

em 19,3% e 69,5% da amostra, conforme NRS 2002 e IRN, respectivamente. Salienta-se que o número de participantes avaliados pelo IRN foi de 82, pois em alguns indivíduos não foi possível realizar a coleta de sangue, no mesmo dia das demais avaliações do estudo.

Através dos parâmetros de composição corporal, a desnutrição foi caracterizada em 12,9%, 8,1%, 46,8% e 4,8% dos pacientes, de acordo com IMLG, IMG, %MCC e AFP, respectivamente.

Quanto à variabilidade da desnutrição entre os sexos, ocorreu diferença estatisticamente significativa quando os indivíduos foram avaliados pelo IMLG ( $p=0,007$ ) e %MCC ( $p<0,001$ ), onde 22,2% e 3,7% dos homens e 5,7% e 80% das mulheres, respectivamente, foram identificados como desnutridos. Da mesma forma, diferença estatisticamente significativa ocorreu entre os sexos, quando o IRN foi utilizado ( $p = 0,016$ ), sendo 54,5% dos homens e 79,6% das mulheres identificados com risco nutricional (Figura 1).

A concordância entre a ASG e os demais métodos de avaliação nutricional utilizados no estudo está descrita na Tabela 2, onde foi identificada uma moderada a pobre concordância entre as técnicas. A maior concordância, na amostra total ( $k = 0,490$ ) e nas mulheres ( $k = 0,563$ ), foi demonstrada entre ASG e NRS 2002, evidenciando moderada concordância. No entanto, maior valor de kappa, nos homens, foi identificado quando o IMLG foi comparado à ASG ( $k = 0,451$ ).

Pacientes desnutridos, classificados como B ou C pela ASG ( $n = 44$ ), apresentaram idade significativamente mais elevada ( $59,93 \pm 13,88$  anos) quando comparados aos pacientes bem nutridos pela ASG ( $48,04 \pm 13,87$ ),  $p < 0,001$ . Da mesma forma, aqueles identificados como desnutridos, conforme a ASG (B + C), apresentaram menores valores de IMLG, IMG, MCC e AFP (Figura 2). A mediana e o intervalo interquartilico para IMLG foram menores, quando os indivíduos do estudo foram classificados como desnutridos pela ASG [18,56 (17,19-20,00) e 17,17 (16,48-18,96),  $p=0,002$ ], assim como para IMG [8,82 (6,93-11,46) e 7,03 (4,39-9,60),  $p=0,003$ ], MCC [22,14 (18,67-29,79) e 19,98 (16,79-26,81),  $p=0,037$ ] e AFP [1,19 (0,44-2,16) e 0,83 (-0,008-1,47),  $p=0,022$ ].

## DISCUSSÃO

Diferentes instrumentos têm sido propostos para avaliar o estado nutricional e identificar os pacientes em risco nutricional ou desnutridos que poderiam beneficiar-se com uma intervenção dietética adequada (21), porém, nenhum deles é considerado padrão-ouro (5). O presente

estudo propôs comparar dois métodos de rastreamento nutricional e os parâmetros obtidos da BIA com a ASG, a qual foi considerada como o teste de referência para as análises.

A ASG tem se revelado uma boa opção de escolha para comparações entre métodos, pela sua facilidade de execução e boa repetibilidade, após adequado treinamento do avaliador. É uma técnica validada que obteve muita aceitação na prática clínica, porém não possui sensibilidade suficiente para detectar alterações sutis no estado nutricional, mas quando unida a outras técnicas complementa a avaliação nutricional (22).

Tem sido considerado inadequado o uso de apenas um método na avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados, ou seja, parâmetros individuais têm se mostrado insuficientes para avaliar o risco nutricional ou a desnutrição, pois dependem de vários fatores, incluindo estoques de massa magra e de tecido adiposo, reserva de proteína visceral, o tipo e a gravidade da doença (10). Segundo Jeejeebhoy et al. (1990) (23), quando a avaliação é feita por um único parâmetro, 22% dos pacientes nutridos podem ser classificados como desnutridos, no entanto, quando são utilizados mais de três parâmetros para avaliar o estado nutricional, o problema de diagnosticar um indivíduo erroneamente é minimizado. Dessa forma, a comparação de diferentes métodos de rastreamento ou de diagnóstico nutricional é de interesse em pesquisas clínicas, na detecção do risco nutricional ou da desnutrição.

A prevalência de risco nutricional e de desnutrição na amostra de indivíduos hospitalizados variou expressivamente dependendo do critério de avaliação utilizado, sendo a faixa encontrada de 5 a 70%, confirmando que a escolha do método de avaliação pode interferir no diagnóstico nutricional (4).

Alta prevalência de risco nutricional foi registrada quando a avaliação foi realizada pelo IRN. Este resultado é consistente com o achado de Filipovic et al. (2010) (24). Por outro lado, a menor prevalência de desnutrição foi identificada pelo AFP, possivelmente pela elevada média de IMC ( $26,73 \text{ kg/m}^2$ ) da amostra do estudo, já que tem sido verificado que o ângulo de fase está positivamente relacionado a este parâmetro (25).

Houve uma diferença significativa entre os sexos na avaliação nutricional realizada pelo %MCC, demonstrando uma prevalência elevada de desnutrição entre as mulheres, o que também foi evidenciado por outros trabalhos (7, 26). Pesquisas (19, 27) têm demonstrado que mulheres apresentam MCC em quantidades inferiores aos homens,



concordando com o presente trabalho. As mulheres também apresentaram mais casos de desnutrição, quando o IRN foi utilizado, possivelmente devido ao fato desse grupo de mulheres desnutridas serem hospitalizadas com diagnóstico de doença das vias biliares, a qual está relacionada à atividade inflamatória, reduzindo os níveis de albumina sérica, um componente da avaliação do risco nutricional através do IRN (28).

A MLG e a MG foram estimadas, a partir da BIA, em valores absolutos (kg) e, em seguida, transformados em índices – IMLG e IMG. Essa maneira de avaliar o estado nutricional, através desses índices, minimiza a interpretação inadequada do estado nutricional, pois leva em consideração um importante componente corporal, a altura. Dessa forma, a classificação do estado nutricional pode ser diferenciada em dois indivíduos de mesma idade, sexo, condição clínica e MLG (ou MG), se suas alturas são diferentes (18, 29). No presente estudo, os valores encontrados de IMLG e IMG foram comparados aos valores de referência descritos por Schutz, Kyle e Pichard (2002) (17) para identificação dos indivíduos desnutridos.

Dos pacientes classificados como desnutridos pelo IMLG, a maioria apresentava idade superior a 60 anos, concordando com os achados de outros estudos, que concluíram que indivíduos acima desta idade apresentavam um declínio na MLG, originada, possivelmente, pela redução da atividade física, resultando em atrofia muscular (29, 30).

Não foi evidenciada boa concordância entre os métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a ASG, tanto na amostra total, como por sexo, porém valores similares de *kappa* foram identificados em um estudo de Kyle et al. (2006) (10), onde a concordância entre ASG e NRS 2002, evidenciou-se como moderada e entre ASG e IRN, como fraca. Outro estudo (31) demonstrou uma boa concordância para NRS 2002 e pobre para IRN, quando comparados à ASG.

O %MCC apresentou uma pobre concordância com a ASG, a qual também foi verificada em um estudo de Barbosa-Silva et al. (2003) (7). Para os demais métodos de composição corporal, não foram identificados estudos de comparação com a ASG.

A melhor concordância demonstrada foi entre ASG e NRS 2002, a qual se deve, provavelmente, pelas características semelhantes presentes nos dois métodos, que avaliam aspectos do estado nutricional. Tem sido destacado, que uma efetiva ferramenta de avaliação

nutricional geralmente combina tanto medidas objetivas quanto subjetivas (31). Essas características similares aos dois métodos podem ser agrupadas em um parâmetro objetivo, como alteração de peso e medidas subjetivas, como alteração na ingestão alimentar e necessidades nutricionais exigidas pela demanda metabólica do indivíduo (6, 8).

Os demais métodos utilizados para avaliar o estado nutricional dos pacientes incluídos no estudo não demonstraram boa concordância, possivelmente por cada um deles avaliar aspectos diferentes do estado nutricional.

Quando os métodos de composição corporal foram relacionados à ASG, suas medianas diminuíram significativamente com a piora do estado nutricional (ASG B + C), demonstrando que houve uma associação positiva da ASG com parâmetros objetivos usados na avaliação nutricional.

A associação entre IMLG, IMG e MCC com a ASG foi identificada pela redução de seus valores na presença de desnutrição pela ASG, também evidenciada em um estudo com nefropatas e HIV positivos (32, 33). O mesmo também ocorreu com o AFP, o qual foi reduzido com a piora do estado nutricional, segundo a ASG, sugerindo que o AFP pode ser utilizado para indicar comprometimento do estado nutricional em pacientes hospitalizados (34). Dessa forma, as medidas de composição corporal são importantes componentes da avaliação nutricional, tanto para quantificar os constituintes corporais, quanto para rastrear a desnutrição (27).

Como limitação do estudo, está a impossibilidade de estratificar a amostra por sexo e grupo etário, para verificar a associação entre os métodos, já que o tamanho da amostra comprometerá a precisão das estimativas produzidas.

O presente estudo confirmou a alta prevalência de risco nutricional e de desnutrição em pacientes cirúrgicos, alcançando 70% através do diagnóstico pelo IRN. O estado nutricional precário pode comprometer a função de alguns sistemas orgânicos, incluindo coração, pulmões, rins e trato gastrointestinal. A função imune e a força muscular também são afetadas, permitindo maior vulnerabilidade a infecções e necessidade de reintervenções pós-cirúrgicas (35). Dessa forma, torna-se relevante o conhecimento sobre técnicas que identifiquem o risco nutricional ou a desnutrição de forma adequada, para iniciar tão logo uma terapia nutricional apropriada.

## CONCLUSÕES

Dentre as técnicas de rastreamento nutricional utilizadas, o NRS 2002 apresentou melhor concordância com a ASG. Os parâmetros de composição corporal – IMLG, IMG, MCC e AFP – que avaliam características distintas do estado nutricional, não apresentaram uma boa concordância com a ASG, contudo reduziram com a desnutrição, demonstrando uma relação entre esses métodos de avaliação, identificando indivíduos com prejuízo do estado nutricional.

## REFERÊNCIAS

1. Correia MITD, Campos ACL. Prevalence of Hospital Malnutrition in Latin America: The Multicenter ELAN Study. *Nutr.* 2003;19:823-825.
2. Correia MTD, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 2003;22:235-239.
3. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr.* 2008;27:5-15.
4. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. *Clin Nutr.* 2005;24:830-838a.
5. Aydin N, Karaoz S. Nutritional assessment of patients before gastrointestinal surgery and nurses' approach to this issue. *J Clin Nur.* 2008;17:608-617.
6. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nut.* 1987;11:8-13.
7. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Post CLA, Waitzberg DL, Heymsfield SB. Can Bioelectrical Impedance Analysis Identify Malnutrition in Preoperative Nutrition Assessment? *Nutr.* 2003;19:422-426.
8. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003;22:321-336.

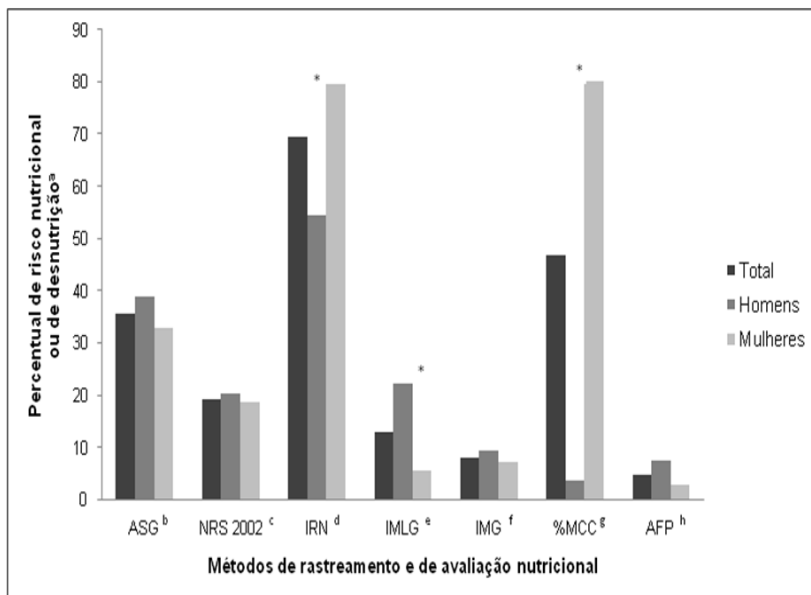
9. THE VETERANS AFFAIRS TOTAL PARENTERAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Me.* 1991;325:525–532.
10. Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: A population study. *Clin Nutr.* 2006;25:409-417.
11. Barbosa-Silva, MCG, Barros AJD. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Car.* 2005;8:311–317b.
12. Nagano M, Suita S, Yamanouchi T. The Validity of Bioelectrical Impedance Phase Angle for Nutritional Assessment in Children. *J Pediatr Sur.* 2000;35:1035-1039.
13. Gunn SM , Halbert JA, Giles LC, Stepien JM, Miller MD, Crotty M. Bioelectrical phase angles values in a clinical sample of ambulatory rehabilitation patients. *Dyn Med.* 2008;7:14.
14. NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: national institutes of health technology assessment conference statement. *Am J Clin Nut.* 1996;64:524S-532S.
15. Kyle UG, Genton L, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single Prediction Equation for Bioelectrical Impedance Analysis in Adults Aged 20–94 Years. *Nutr.* 2001;17:248 –253.
16. Vanltaie TB, Yang MU, Heymsfield SB, Funk RC, Boileau RA. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nut.* 1990;52:953-959.
17. Schutz Y, Kyle UUG, Pichard C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18 – 98 y. *Int J Obes.* 2002;26:953-960.

18. Kotler DP, Burastero S, Wang J, Pierson Jr RN. Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:489S-497S.
19. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Larsson E. Phase angle reference values for Brazilian population. *Int J Body Comp Res.* 2008;6:67-68.
20. Petrie A, Sabin C. *Medical Statistics at a Glance.* London: Blackwell science, 2000, 138 p.
21. Beghetto MG, Manna B, Candal A, Mello ED, Polanczyk CA. Triagem nutricional em adultos hospitalizados. *Rev Nutr.* 2008;21:589-601.
22. Barbosa-Silva MCG, Barros AJ. D. Avaliação Nutricional Subjetiva. Parte 1 - Revisão de sua validade após duas décadas de uso. *Arq Gastroenterol.* 2002;39:181-187.
23. Jeejeebhoy KN, Detsky AS, Baker JP. Assessment of Nutritional Status. *J Parenter Enterol Nut.* 1990;14:193S-196S.
24. Filipović BF, Gajić M, Milinić N, Milovanović B, Filipović BR, Cvetković M, Šibalić N. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. *World J Gastroenterol.* 2010;16:1999-2004.
25. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Wang J, Heymsfield SB, Pierson Jr RN. Bioelectrical impedance analysis: population references values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:49-52a.
26. Norman K, Schütz T, Kemps M, Lübke HJ, Lochs H, Pirlich M. The subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Nutr.* 2005;24:143-150.
27. Ward LC, Heitmann BL. Assessment of body composition by bioelectrical impedance analysis without the need for measurement of height. *Clin Nutr.* 2001;20:21-26.

28. Numeroso F, Barilli AL, Delsignore R. Prevalence and significance of hypoalbuminemia in an internal medicine department. *Eur J Intern Med.* 2008;19: 587-591.
29. Hull HR, Thornton J, Wang J, Pierson Jr RN, Kaleem Z, Pi-Sunyer X, Heymsfield S, Albu J, Fernandez JR, VanItallie TB, Gallagher D. Fat-free mass index: changes and race/ethnic differences in adulthood. *Int J Obes.* 2011; 35:121-127.
30. Barlett HL , Puhl SM, Hodgson JL, Buskirk ER. Fat-free mass in relation to stature: ratios of fat-free mass to height in children, adults, and elderly subjects. *Am J Clin Nut.* 1991;53:1112-1116.
31. Ryu SW, Kim IH. Comparison of different nutritional assessments in detecting malnutrition among gastric cancer patients. *World J Gastroenterol.* 2010;16:3310-3317.
32. Niyongabo T, Melchior JC, Henzel D, Bouchaud O, Larouzé B. Comparison of methods for assessing nutritional status in HIV-infected adults. *Nutr.* 1999;15:740-743.
33. Campbell KL, Ash S, Bauer JD, Davies PSW. Evaluation of nutrition assessment tools compared with body cell mass for the assessment of malnutrition in chronic kidney disease. *J Ren Nut.* 2007;17:189–195.
34. Cardinal TR, Wazlawik E, Bastos JL, Nakazora LM, Scheunemann L. Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. *Nutr Res.* 2010;30:594-600.
35. Huckleberry Y. Nutritional support and the surgical patient. *Am J Health Syst Phar.* 2004;61:671-684.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas dos pacientes, conforme sexo.

Variáveis	<i>n</i> (%)	<i>n</i> Homens (%)	<i>n</i> Mulheres (%)	<i>p</i> <sup>a</sup>
Idade				0,659
< 60 anos	83 (66,9)	35 (64,8)	48 (68,6)	
≥ 60 anos	41 (33,1)	19 (35,2)	22 (31,4)	
Escolaridade				0,354
≤ 8 anos	88 (71,0)	36 (66,7)	52 (74,3)	
> 8 anos	36 (29,0)	18 (33,3)	18 (25,7)	
Estado civil				0,582
Solteiro/separado/viúvo	40 (32,3)	16 (29,6)	24 (34,3)	
Casado/união estável	84 (67,7)	38 (70,4)	46 (65,7)	
Diagnóstico principal				0,006
Doença benigna do trato gastrointestinal	21 (16,9)	6 (11,1)	15 (21,4)	
Doença das vias biliares	50 (40,3)	14 (25,9)	36 (51,4)	
Câncer	16 (12,9)	10 (18,5)	6 (8,6)	
Doença benigna do trato respiratório	12 (9,7)	8 (14,8)	4 (5,7)	
Hérnia abdominal	21 (16,9)	13 (24,1)	8 (11,4)	
Outras	4 (3,3)	3 (5,6)	1 (1,5)	
Presença de comorbidez				0,036
Não	49 (39,5)	27 (50,0)	22 (31,4)	
Sim	75 (60,5)	27 (50,0)	48 (68,6)	



**Figura 1.** Prevalências, na amostra total e por sexo, do risco nutricional e da desnutrição, de acordo com os métodos de avaliação nutricional.

<sup>a</sup> O risco nutricional foi definido quando NRS 2002  $\geq 3$  e IRN  $\leq 100$  e a desnutrição foi categorizada, conforme ASG B ou C, IMLG e IMG < Percentil 15 de valores de referência, %MCC < 35% para homens e < 30% para mulheres e AFP < -1,65.

<sup>b</sup> ASG: Avaliação Subjetiva Global

<sup>c</sup> NRS 2002: Rastreamento de Risco Nutricional

<sup>d</sup> IRN: Índice de Risco Nutricional (42 valores ignorados para esta variável)

<sup>e</sup> IMLG: Índice de Massa Livre de Gordura

<sup>f</sup> IMG: Índice de Massa de Gordura

<sup>g</sup> %MCC: Percentual de Massa Celular Corporal

<sup>h</sup> AFP: Ângulo de Fase Padronizado

\*  $p < 0,05$  (entre os sexos)



**Tabela 2.** Concordância no diagnóstico de desnutrição entre a Avaliação Subjetiva Global (ASG) e os métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal, na amostra total e por sexo.

Método	Coeficiente Kappa (IC 95%) <sup>a</sup>		
	Total	Homens	Mulheres
NRS 2002 <sup>b</sup>	0,490 (0,332 – 0,648)	0,403 (0,164 – 0,642)	0,563 (0,355 – 0,771)
IRN <sup>c</sup>	0,256 (0,100 – 0,411)	0,346 (0,043 – 0,649)	0,221 (0,076 – 0,367)
IMLG <sup>d</sup>	0,342 (0,185 – 0,499)	0,451 (0,214 – 0,688)	0,220 (0,033 – 0,408)
IMG <sup>e</sup>	0,190 (0,049 – 0,330)	0,186 (-0,017 – 0,389)	0,191 (-0,003 – 0,385)
%MCC <sup>f</sup>	-0,085 (-0,255 – 0,085)	-0,073 (-0,171 – 0,026)	-0,019 (-0,167 – 0,129)
AFP <sup>g</sup>	0,038 (-0,068 – 0,144)	0,041 (-0,135 – 0,216)	0,029 (-0,092 – 0,150)

<sup>a</sup> IC 95% = Intervalo de Confiança de 95%

<sup>b</sup> NRS 2002: Rastreamento de Risco Nutricional

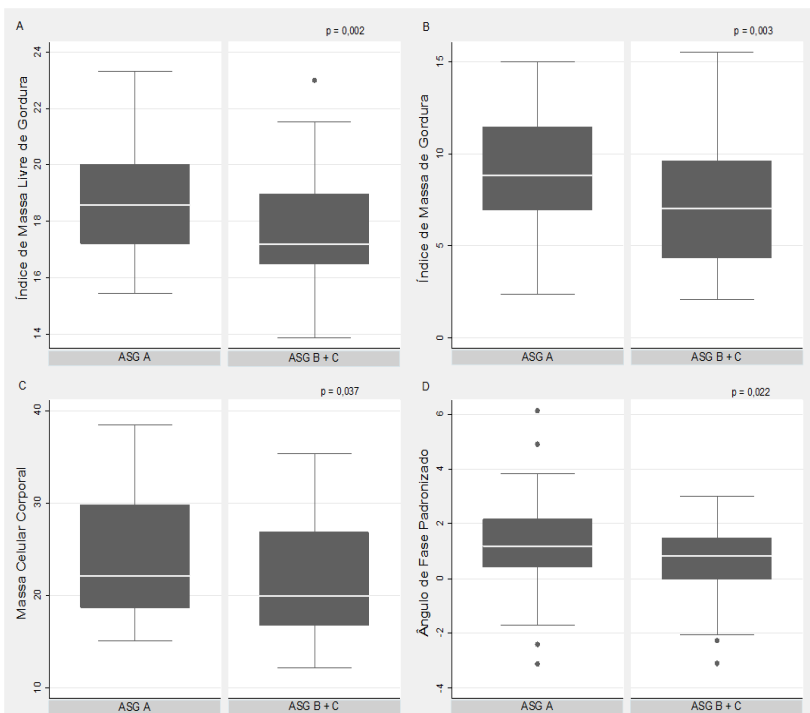
<sup>c</sup> IRN: Índice de Risco Nutricional (42 valores ignorados para esta variável)

<sup>d</sup> IMLG: Índice de Massa Livre de Gordura

<sup>e</sup> IMG: Índice de Massa de Gordura

<sup>f</sup> %MCC: Percentual de Massa Celular Corporal

<sup>g</sup> AFP: Ângulo de Fase Padronizado



**Figura 2.** Comparação entre os métodos de composição corporal, obtidos através da Análise por Impedância Bioelétrica, com as classes da Avaliação Subjetiva Global (ASG).

- A) Índice de Massa Livre de Gordura
- B) Índice de Massa de Gordura
- C) Massa Celular Corporal
- D) Ângulo de Fase Padronizado

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevalência de risco nutricional e de desnutrição no estudo variou entre 5 e 70%, dependendo do método de avaliação nutricional utilizado. Dessa forma, pode-se verificar que a escolha da técnica pode interferir no diagnóstico do estado nutricional.

A concordância dos métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal foi testada em relação à ASG, sendo que a melhor concordância demonstrada foi entre NRS 2002 e ASG, de forma moderada.

Por outro lado, quando a associação foi testada, uma relação entre as classes da ASG e os métodos de composição corporal foi evidenciada. Com a desnutrição, diagnosticada pela ASG, os parâmetros da BIA – IMLG, IMG, MCC e AFP – reduziram significativamente, indicando que através destes parâmetros é possível identificar indivíduos com prejuízo do estado nutricional.

A continuidade de estudos com métodos de avaliação nutricional é de extrema importância, pois é a partir de um diagnóstico nutricional adequado que se inicia uma terapia nutricional apropriada.



## REFERÊNCIAS

ACUÑA, K., CRUZ, T. Avaliação do Estado Nutricional de Adultos e Idosos e Situação Nutricional da População Brasileira. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 48, n. 3, p. 345-361, 2004.

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. 113-117, 2005.

ANTAKI, F., et al. Bioelectrical Impedance Analysis for the Evaluation of Hepatic Fibrosis in Patients with Chronic Hepatitis C Infection. **Digestive Diseases Sciences**, v. 53, p. 1957–1960, 2008.

ASPEN - AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION. 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. 17, p. 384-391, dez, 2002.

ASPEN - AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION: Standards for nutrition support: hospitalized patients. **Nutrition in Clinical Practice**, v.10, p. 208–219, 1995.

AYDIN, N.; KARAOZ, S. Nutritional assessment of patients before gastrointestinal surgery and nurses' approach to this issue. **Journal of Clinical Nursing**, v. 17, p. 608–617, 2008.

BAKER, J. P., et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. **The New England Journal of Medicine**, v. 306, p.969–972, 1982.

BARBOSA-SILVA, M. C. G.; BARROS, A. J. D. 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, p. 311–317, 2005b.

BARBOSA-SILVA, M.C. G.; BARROS, A. J. D. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. **Clinical Nutrition**, v. 24, p. 830–838, may, 2005a.

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.G., BARROS, A. J. D., LARSSON, E. Phase angle reference values for Brazilian population. **International Journal of Body Composition Research**, v. 6, n. 2, p. 67-68, 2008.

BARBOSA-SILVA, M. C. G., et al. Bioelectrical impedance analysis: population references values for phase angle by age and sex. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 49-52, 2005.

BARBOSA-SILVA, M. C. G., et al. Can Bioelectrical Impedance Analysis Identify Malnutrition in Preoperative Nutrition Assessment? **Nutrition**, v. 19, n. 5, p. 422– 426, 2003.

BARBOSA-SILVA, M. C. G. Subjective and objective nutritional assessment methods: what do they really assess?. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 11, p. 248-254, 2008.

BARLETT, H. L., et al. Fat-free mass in relation to stature: ratios of fat-free mass to height in children, adults, and elderly subjects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 53, p. 1112-1116, 1991.

BAUMGARTNER, R. N.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Bioelectric impedance phase angle and body composition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 48, p. 16-43, 1988.

BEBERASHVILI, I., et al. Nutritional and inflammatory status of hemodialysis patients in relation to their body mass index. **Journal of Renal Nutrition**, v. 19, n. 3, p. 238–247, 2009.

BEGHETTO, M. G., et al. Triagem nutricional em adultos hospitalizados. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, p. 589-601, 2008.

BRAUNSCHWEIG, C.; GOMEZ, S.; SHEEAN, P. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 100, n. 11, p. 1316-1322, nov, 2000.

CAMPBELL, K., et al. Evaluation of nutrition assessment tools compared with body cell mass for the assessment of malnutrition in chronic kidney disease. **Journal of Renal Nutrition**, v. 17, n. 3, p. 189–195, 2007.

CARDINAL, T. R. **Relação entre o ângulo de fase padronizado, medidas antropométricas e risco nutricional na avaliação de pacientes hospitalizados**. 2008, 142 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

CARRERO, J. J.; et al. Comparison of nutritional and inflammatory markers in dialysis patients with reduced appetite. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, p. 695–701, 2007.

CORREIA, M. I. T. D.; CAMPOS, A. C. L. Prevalence of Hospital Malnutrition in Latin America: The Multicenter ELAN Study. **Nutrition**, v. 19, n. 10, p. 823-825, 2003.

CORREIA, M. T. D.; WAITZBERG, D. L. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 3, p. 235–239, 2003.

DETSKY, A. S. Nutritional status assessment: does it prove diagnostic or prognostic information?. **Nutrition**, v. 7, p. 37-38, 1991.

DETSKY, A. S., et al. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 153-158, 1984.

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

DETSKY, A. S.; SMALLEY, P. S.; CHANG, J. Is this patient malnourished?. **The Journal of the American Medical Association**, v. 271, p. 54-58, 1994.

DUMLER, F. A low bioimpedance phase angle predicts a higher mortality and lower nutritional status in chronic dialysis patients. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 224, p. 01-04, 2010.



ELLIS, K. J., et al. Bioelectrical Impedance methods in clinical research: a follow-up to the NIH Technology Assessment Conference. **Nutrition**, v. 15, p. 874-880, 1999.

ESPINOSA-CUEVAS, M., et al. Vectores de Impedancia Bioeléctrica para La composición corporal en población mexicana. **Revista de Investigación Clínica**, v. 59, n. 1, p. 15-24, ene-feb, 2007.

FERGUSON, M.; et al. 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., et al. R.Nutritional status of elective gastrointestinal surgery patients pre- and post-operatively. **Clinical Nutrition**, v. 21, n. 3, p. 249–254, 2002.

FILIPOVIĆ, B. F., et al. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. **World Journal of Gastroenterology**, v. 16, n. 16, p. 1999-2004, 2010.

GUNN, S. M., et al. Bioelectrical phase angles values in a clinical sample of ambulatory rehabilitation patients. **Dynamic Medicine**, v.7, p. 14, sep, 2008.

GUPTA, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, p. 1634–8, 2004b.

GUPTA, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. **BioMed Central Cancer**, v. 8. p. 249, aug, 2008b.

GUPTA, D., 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, p. 37, 2009.

GUPTA, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer. **British Journal of Nutrition**, v. 92, p. 957–962, aug, 2004a.

GUPTA, D., et al. The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. **Nutrition Journal**, v. 7, p. 19, 2008a.

HALPERN-SILVEIRA, D., et al. Body weight and fat-free mass changes in a cohort of patients receiving chemotherapy. *Support Care Cancer*, v. 18, p. 617-625, 2010.

HEITMANN, B. L., et al. Changes in fat free mass in overweight patients with rheumatoid arthritis on a weight reducing regimen. A comparison of eight different body composition methods, **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 18, n. 12, p. 812-819, dec, 1994.

HUCKLEBERRY, Y. Nutritional support and the surgical patient, **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 61, p. 671-684, apr, 2004.

HULL, H. R., et al. Fat-free mass index: changes and race/ethnic differences in adulthood. **International Journal of Obesity**, 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> >. Acesso em: 8 dez. 2010.

HULLEY, S. B., et al. **Designing Clinical Research**, 3rd Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

JEEJEEBHOY, K. N., DETSKY, A. S., BAKER, J.P. Assessment of Nutritional Status. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 14, n. 5, p. 193S-196S, 1990.

JEEJEEBHOY, K. N.; Nutritional assessment. **Nutrition**, v. 16, n. 7/8, p. 585-590, jul-aug, 2000.

KAGANSKY, N., et al. Poor nutritional habits are predictors of poor outcome in very old hospitalized patients. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 784-791, 2005.

KONDRUP, J.; et al. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 415-421, aug. 2003a.

KONDRUP, J., et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 3, p. 321-336, 2003b.

KOTLER, D., et al. Magnitude of bodycell-mass depletion and the timing of death from wasting in AIDS. **Am J Clinical Nutrition**, v. 50, p. 444-447, 1989.

KOTLER, D., et al. Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64 (suppl), p. 489S-497S, 1996.

KRAUSE, L., et al. Nutritional status as marker for disease activity and severity predicting mortality in patients with systemic sclerosis. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 69, n. 11, p.1951-1957, 2010.

KUBRAK, C., JENSEN, L. Malnutrition in acute care patients: A narrative review. **International Journal of Nursing Studies**, v. 44, p. 1036-1054, 2007.

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, mar. 2006.

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

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

KYLE, U. G.; GENTON, L.; PICHARD, C. Hospital length of stay and nutritional status. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 8, p. 397–402, 2005a.

KYLE, U. G., et al. Fat-Free and Fat Mass Percentiles in 5225 Healthy Subjects Aged 15 to 98 Years. **Nutrition**, v. 17, p. 534-541, 2001b.

KYLE, U. G. et al. Single Prediction Equation for Bioelectrical Impedance Analysis in Adults Aged 20–94 Years. **Nutrition**, v. 17, p. 248 –253, 2001a.

KYLE, U. G., et al. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: A population study. **Clinical Nutrition**, v. 25, n. 3, p. 409-417, jun, 2006.

KYLE, U. G., et al. Increased length of hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. **Clinical Nutrition**, v. 24, p. 133–142, 2005b.

LARSSON, J., et al. The relation between nutritional state and quality of life in surgical patients. **European Journal of Surgery**, v. 160, n. 6-7, p. 329-334, 1994.

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

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

MCCLAVE, S. A.; SNIDER, H. L.; SPAIN, D. A. Preoperative issues in clinical nutrition. **Chest**, v. 115, p. 64S - 70S, 1999.

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.

NAKAZORA, L. M. **Avaliação nutricional e inflamatória em pacientes com afecções cirúrgicas: comparação com o ângulo de fase**. 2010, 157 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: national institutes of health technology assessment conference statement. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.64 (suppl), p.524S-532S, 1996.

NIYONGABO, T., et al. Comparison of methods for assessing nutritional status in HIV-infected adults. **Nutrition**, v. 15, n. 10, 1999.

NORMAN, K., et al. Is bioelectrical impedance vector analysis of value in the elderly with malnutrition and impaired functionality?. **Nutrition**, v. 23, p. 564–569, may, 2007.

NORMAN, K., et al. Malnutrition affects quality of life in gastroenterology patients. *World Journal of Gastroenterology*, v. 12, n. 21, p. 3380-3385, 2006.

NORMAN, K. et al. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clinical Nutrition*, v. 27, p. 5-15, 2008.

NORMAN, K., et al. The subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. **Nutrition**, v. 24, p. 143-150, 2005.

OLIVEIRA, C. M. C., et al. The Phase Angle and Mass Body Cell as Markers of Nutritional Status in Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 20, N. 5, p. 314-320, 2010.

OTT M., et al. Early changes of body composition in human immunodeficiency virus-infected patients: tetrapolar body impedance analysis indicates significant malnutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, p. 15, 1993.

PABLO, A. M. R.; IZAGA, M. A.; ALDAY, L. A. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. **European Journal of Clinical Nutrition**, V.57, P. 824–831, 2003.

PELTZ, G. et al. The Role of Fat Mass Index in Determining Obesity. **American Journal Of Human Biology**, v. 22, p. 639–647, 2010.

PENIÉ, J. B. State of malnutrition in Cuban hospitals. **Nutrition**, v. 21, p. 487-497, 2005.

PETERS, B. S. E.; JORGETTI, V. MARTINI, L. A. Body composition changes in hemodialysis patients with secondary hyperparathyroidism after parathyroidectomy measured by conventional and vector bioimpedance analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 95, n. 2, p. 353-357, 2006.

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

PHAM, N., et al. Application of subjective global assessment as a screening tool for malnutrition in surgical patients in Vietnam. **Nutrition**, v. 25, p. 102-108, 2006.

PHAM, N. V., et al. SGA and measures for muscle mass and strength in surgical Vietnamese patients. **Nutrition**, v. 23, p. 283-291, 2007.

PIRLICH, M. et al. Improved assessment of body cell mass by segmental bioimpedance analysis in malnourished subjects and acromegaly. **Clinical Nutrition**, v.22, p. 167-174, 2003.

PIRLICH, M., et al. Social risk factors for hospital malnutrition. **Nutrition**, v. 21, 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**, n. 23, p. 1016–1024, jan, 2004.

PUPIM, L.; KENT, P.; IKIZLER, T. A. Bioelectrical impedance analysis in dialysis patients. *Mineral and Electrolyte Metabolism*, v. 25, n.4-6, p. 400-406, 1999.

QURESHI, A. R., et al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: A cross-sectional study. ***Kidney International***, v. 53, p. 773-782, 1998.

RASMUSSEN, H. H., et al. Prevalence of patients at nutritional risk in Danish hospitals. ***Clinical Nutrition***, v. 23, 1009–1015, jan, 2004.

REILLY, H. M., et al. Nutritional screening – Evaluation and implementation of a simple nutrition risk score. ***Clinical Nutrition***, v. 14, p. 269-273, 1995.

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

SCHEUNEMANN, L. **Relação do ângulo de fase com parâmetros de avaliação do estado nutricional em pacientes cirúrgicos**. 2007, 104 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SCHNEIDER, S. M.; HEBUTERNE, X. Use of nutritional scores to predict clinical outcomes in chronic diseases. ***Nutrition Reviews***, v. 58, p. 31-38, feb, 2000.

SCHUTZ, Y.; KYLE, U. U. G.; PICHARD, C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18 – 98 y. ***International Journal of Obesity***, v. 26, p. 953-960, 2002.



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., et al. Identification of high- and low-risk patients before liver transplantation: a prospective cohort study of nutritional and metabolic parameters in 150 patients. **Hepatology**, v. 25, p. 652-657, 1997.

SELBERG, O.; 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, p. 509–516, jan, 2002.

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, out, 2007.

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

THE VETERANS AFFAIRS TOTAL PARENTERAL NUTRITION COOPERATIVE STUDY GROUP: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. **New English Journal of Medicine**, v. 325, p. 525–532, 1991.

TIETZ, N. W., **Specimen Collection and Processing; Sources of Biological Variation. Textbook of Clinical Chemistry**, 2nd Edition, W. B. Saunders, Philadelphia, PA, 1994.

THORESEN, L., et al. Nutritional status of patients with advanced cancer: the value of using the subjective global assessment of nutritional status as a screening tool. **Palliative Medicine**, v. 16, p. 33–42, 2002.

VALERO, M. A., et al. ¿Son las herramientas recomendadas por la ASPEN y la ESPEN equiparables en la valoración del estado nutricional?. **Nutrición Hospitalaria**, v. XX, n. 4, p. 259-267, 2005.

VANITALLIE, T. B., et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.52, p. 953-959, 1990.

WAITZBERG, D. L.; CAIAFFA, W. T.; CORREIA, M. I. T. D. Hospital Malnutrition: The Brazilian National Survey (IBRANUTRI): A Study of 4000 patients. **Nutrition**, v. 17, p. 573-580, jan, 2001.

WAITZBERG, D. L.; CORREIA, M. I. T. D. Nutritional assessment in the hospitalized patient. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 6, p. 531-538, 2003.

WARD, L. C., HEITMANN, B. L. Assessment of body composition by bioelectrical impedance analysis without the need for measurement of height. **Clinical Nutrition**, v. 20, p. 21-26, 2001.

WESTERGREN, A. et al. Malnutrition prevalence and precision in nutritional care differed in relation to hospital volume – a cross-sectional survey. **Nutritional Journal**, v. 8, n. 20, 2009.

WHO – World Health Organization. **Global database on Body Mass Index**, 2008. Disponível em: < <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>. Acesso em: 29 out. 2010.

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.



## APÊNDICES



## APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS

<b>Data da entrevista:</b> ____/____/____	<b>Nº do prontuário:</b> _____
<b>Nome:</b> _____	
<b>Endereço:</b> _____	
<b>Telefone/Celular:</b> _____	<b>Data de nascimento:</b> ____/____/____
<b>Sexo:</b> ( ) Masculino ( ) Feminino	<b>Idade:</b> _____ anos
<b>Estado civil:</b> _____	<b>Grau de instrução:</b> _____ anos
<b>Diagnóstico principal:</b> _____	
<b>Comorbidades:</b> _____	
<b>Albumina:</b> _____ g/L	
<b>Peso:</b> _____ Kg	<b>Altura:</b> _____ m
<b>IMC:</b> _____ kg/m <sup>2</sup>	

### *ANÁLISE POR IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA*

<b>Resistência:</b> _____ Ohms
<b>Reatância:</b> _____ Ohms
<b>Ângulo de fase:</b> _____ °
<b>Ângulo de fase padronizado:</b> _____





## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996, segundo o Conselho Nacional de Saúde

A Universidade Federal de Santa Catarina, através das pesquisadoras Elisabeth Wazlawik, professora do Departamento de Nutrição e Marion Schneider Meireles, mestranda em Nutrição, está desenvolvendo a pesquisa intitulada “Relação entre o ângulo de fase, marcadores bioquímicos, força do aperto da mão e risco nutricional na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados”.

O objetivo deste estudo é verificar a relação entre o ângulo de fase, marcadores bioquímicos e força do aperto da mão, na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados. Será realizado: o teste da força do aperto da mão (através do dinamômetro), avaliação antropométrica, através da verificação do peso e da estatura, avaliação bioquímica e análise por impedância bioelétrica. A análise por Impedância Bioelétrica (BIA) é um método de avaliação da composição corporal simples, seguro, não-invasivo e facilmente aplicado à beira do leito. Caso dados bioquímicos (albumina, transferrina, linfócitos e proteína C reativa ultrassensível) não estiverem registrados, será realizada uma coleta sanguínea, por profissionais da área de saúde previamente treinados.

As etapas e os procedimentos da pesquisa serão as seguintes:

- 1ª) Verificação do peso corporal e altura;
- 2ª) Aferição da força do aperto de mão: você ficará sentado e conduzirá um movimento apertando a manopla de um dinamômetro;
- 3ª) Exame por impedância bioelétrica: você ficará deitado numa posição confortável e relaxado. Depois, quatro eletrodos serão posicionados na sua mão e pé direitos. Em seguida, o aparelho de impedância bioelétrica introduzirá uma voltagem que não provocará dor e que é considerada segura e específica.

O presente estudo não trará nenhum risco para sua integridade física ou moral. Apenas poderá ocorrer uma sensação de desconforto durante a coleta sanguínea. Os materiais para coleta sanguínea serão descartáveis.

Através deste estudo, espera-se a produção de conhecimentos que servirão como base para a elaboração de programas de orientação nutricional e intervenções na área de saúde da população catarinense, sendo possível contribuir para uma melhoria na qualidade de vida e para o desenvolvimento social do Estado.

Garantimos que as informações fornecidas serão utilizadas neste trabalho sem a identificação dos participantes. Sua participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento do estudo, sem qualquer consequência para você. Caso tenha alguma dúvida em relação ao estudo ou não quiser mais fazer parte do mesmo, pode entrar em contato através dos telefones (48) 88334580 ou 32097774 ou pelo e-mail mariondschneider@gmail.com.br.

Eu, \_\_\_\_\_, fui esclarecido sobre a pesquisa “Relação entre o ângulo de fase, marcadores bioquímicos, força do aperto da mão e risco nutricional na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados” e, aceito, participar livremente da mesma.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.

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

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**ANEXOS**



## ANEXO A – AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL

(Selecione a categoria apropriada com um “X” ou entre com valor numérico onde indicado por “#”)

**A. História**

## 1. Alteração no peso

Perda total nos últimos 6 meses: quantia = # \_\_\_\_ Kg % de perda = # \_\_\_\_

Alteração nas últimas 2 semanas: \_\_\_\_ aumento

\_\_\_\_ sem alteração

\_\_\_\_ diminuição

## 2. Alteração na ingestão alimentar (relativo ao normal)

\_\_\_\_ sem alteração

\_\_\_\_ alterada: duração = # \_\_\_\_ semanas

tipo: \_\_\_\_ dieta sólida sub-ótima \_\_\_\_ líquidos hipocalóricos

\_\_\_\_ dieta líquida completa \_\_\_\_ inanição

## 3. Sintomas gastrointestinais (que persistam por &gt; 2 semanas)

\_\_\_\_ nenhum

\_\_\_\_ náusea

\_\_\_\_ vômitos

\_\_\_\_ diarreia

\_\_\_\_ anorexia

## 4. Capacidade funcional

\_\_\_\_ sem disfunção (capacidade completa)

\_\_\_\_ disfunção: duração = # \_\_\_\_ semanas

tipo: \_\_\_\_ trabalho sub-ótimo

\_\_\_\_ ambulatório

\_\_\_\_ acamado

## 5. Doença e sua relação com necessidades nutricionais

Diagnóstico primário (especificar): \_\_\_\_\_

Demanda metabólica (estresse): \_\_\_\_ sem estresse

\_\_\_\_ estresse baixo

\_\_\_\_ estresse moderado

\_\_\_\_ estresse elevado

**B. Exame físico** (para cada característica, especificar: 0= normal, 1+= leve, 2+= moderado, 3+= grave)

# \_\_\_\_ perda de gordura subcutânea (tríceps, tórax)

# \_\_\_\_ perda muscular (quadríceps, deltóide)

# \_\_\_\_ edema no tornozelo

# \_\_\_\_ edema sacral

# \_\_\_\_ ascite

**C. Classificação ASG** (selecionar uma)

\_\_\_\_ A = bem nutrido

\_\_\_\_ B = moderadamente (ou suspeito de ser) desnutrido

\_\_\_\_ C = gravemente desnutrido

Fonte: Adaptado de Detsky et al., 1987.



## ANEXO B – RASTREAMENTO DE RISCO NUTRICIONAL

Perguntas de rastreamento simples:

- (1) o IMC é  $< 20,5$ ?
- (2) a ingestão foi reduzida durante a última semana?
- (3) houve uma perda de peso recente? e
- (4) o paciente é gravemente doente?

Se a resposta for sim a alguma destas quatro perguntas, o rastreamento formal é realizado:

Estado nutricional debilitado		Gravidade da doença (≈ metabolismo da doença)	
<b>Ausente Escore 0</b>	Estado nutricional normal	<b>Ausente Escore 0</b>	Requerimentos nutricionais normais
<b>Leve Escore 1</b>	Perda de peso > 5% em 3 meses OU Ingestão alimentar abaixo de 50 - 75% do requerimento normal na semana anterior	<b>Leve Escore 1</b>	Fratura de quadril Pacientes crônicos, em particular com complicações agudas: cirrose (11), DPOC (12) Hemodiálise crônica, diabetes, câncer
<b>Moderado Escore 2</b>	Perda de peso > 5% em 2 meses OU IMC 18,5 - 20,5 + condição geral debilitada OU Ingestão alimentar entre 25-50% do requerimento normal na semana anterior	<b>Moderado Escore 2</b>	Cirurgia abdominal grande (13-15). AVC (16) Pneumonia grave, câncer hematológico
<b>Grave Escore 3</b>	Perda de peso > 5% em 1 mês (≈ > 15% em 3 meses (17)) OU IMC < 18,5 + condição geral debilitada (17) OU Ingestão alimentar entre 0-25% do requerimento normal na semana anterior	<b>Grave Escore 3</b>	Traumatismo craniano (18,19) Transplante de medula óssea (20) <i>Pacientes de terapia intensiva (APACHE 10)</i>
<b>Escore:</b>		+	
<b>Escore Total:</b>			
Calcule o escore total:			
1. Encontre um escore (0 - 3) para Estado nutricional debilitado (somente um: escolha a variável com o escore mais elevado) e Gravidade da doença (≈ metabolismo do estresse, isto é aumento nos requerimentos nutricionais)			
2. Some os dois escores (⇒ escore total)			
3. Se idade ≥ 70 anos: adicione 1 ao escore total para corrigir a fragilidade das pessoas idosas			
4. Se o total com a idade corrigida ≥ 3: inicie o suporte nutricional			

Fonte: Adaptado de Kondrup et al., 2003a.