

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

DEWELYN DIAS AVELINO

NÍVEIS SÉRICOS DE VITAMINA C EM ADULTOS COM DIFERENTES GRAUS DE
ESTADO NUTRICIONAL, SEGUNDO O MÉTODO DA AVALIAÇÃO GLOBAL
SUBJETIVA

UBERABA

2018

DEWELYN DIAS AVELINO

NÍVEIS SÉRICOS DE VITAMINA C EM ADULTOS COM DIFERENTES GRAUS DE
ESTADO NUTRICIONAL, SEGUNDO O MÉTODO DA AVALIAÇÃO GLOBAL
SUBJETIVA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde, área de
concentração “Patologia Humana”,
da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro, como requisito
parcial para obtenção do Título de
Mestre em Ciências da Saúde.
Orientador: Prof. Dr. Daniel
Ferreira da Cunha

UBERABA

2018

DEWELYN DIAS AVELINO

NÍVEIS SÉRICOS DE VITAMINA C EM ADULTOS COM DIFERENTES GRAUS DE
ESTADO NUTRICIONAL, SEGUNDO O MÉTODO DA AVALIAÇÃO GLOBAL
SUBJETIVA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde, área de
concentração “Patologia Humana”,
da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro, como requisito
parcial para obtenção do Título de
Mestre em Ciências da Saúde.

Uberaba, 15 de Janeiro de 2018

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Daniel Ferreira da Cunha – Orientador

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba

Profa. Dra. Jacqueline Pontes Monteiro

Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto

Prof. Dr. Vicente de Paula Antunes de Teixeira

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba

Dedicatória

Dedico a concretização desse sonho aos meus pais Dagoberto e Divina e ao meu irmão Danilton.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade, proteção, por iluminar o meu caminho e guiar os meus passos.

Aos Meus pais Dagoberto e Divina e meu irmão Danilton, que com muito amor sempre me apoiaram e incentivaram.

Ao meu namorado José Lucas pelo carinho e paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Ferreira da Cunha pela oportunidade e aprendizado.

Ao Prof. Dr. Guilherme Portari pelo apoio na realização da análise bioquímica e auxílio no desenvolvimento do trabalho.

Aos funcionários do Laboratório Central do Hospital das Clínicas/UFTM, especialmente ao Dr. André Luiz Maltos pela disponibilidade e ajuda durante todo o desenvolvimento do trabalho.

À equipe da Disciplina de Nutrologia pelo carinho e apoio dedicados a mim ao longo desses anos.

Ao Prof. Dr. Fábio Lera Orsatti pelo auxílio na análise estatística do trabalho.

Aos meus amigos e colegas pelo companheirismo.

Aos participantes da pesquisa.

Agradeço a todos aqueles que participaram de forma direta ou indireta no desenvolvimento desse trabalho.

“Viva como se fosse morrer amanhã.
Aprenda como se fosse viver para sempre”.

GANDHI

RESUMO

Introdução: A vitamina C, nome comum para o ácido L-ascórbico, é um micronutriente hidrossolúvel e termolábil. Os seres humanos são incapazes de sintetizar essa vitamina, portanto sua ingestão diária é fundamental. A vitamina C desempenha funções importantes no metabolismo humano e sua deficiência está associada a distúrbios inespecíficos, uma variedade de doenças complexas e desfechos clínicos adversos. Estudos demonstram alta prevalência de hipovitaminose C em pacientes hospitalizados e destacam que pacientes com histórico de desnutrição apresentaram maior probabilidade de apresentar hipovitaminose C do que pacientes bem nutridos. A desnutrição no ambiente hospitalar pode se desenvolver como consequência da ingestão insuficiente de nutrientes, absorção prejudicada, perda de nutrientes devido à doença ou aumento das demandas metabólicas durante a doença. O diagnóstico do estado nutricional é importante para detecção precoce da desnutrição. Entre os métodos utilizados na avaliação do estado nutricional, destaca-se a Avaliação Global Subjetiva (AGS). Esse método utiliza informações sobre alteração não desejável no peso corporal, ingestão alimentar, sintomatologia gastrointestinal, capacidade funcional e a relação entre a doença de base e as necessidades nutricionais. Além dos dados clínicos, o exame físico também está presente, sendo dirigido para aspectos nutricionais que possam sugerir deficiências.

Objetivo: Avaliar a ingestão e as concentrações séricas de vitamina C em pacientes adultos hospitalizados, segundo o estado nutricional determinado pelo método da AGS. **Material e Métodos:** Foram avaliados cento e cinquenta pacientes, homens e mulheres, internados nas enfermarias de clínica médica e cirúrgica. Os pacientes foram alocados em três grupos distintos de acordo com a classificação da AGS. Para complementar a avaliação nutricional foram utilizados a antropometria, impedância biolétrica, recordatório alimentar de 24 horas, questionário semiquantitativo de frequência alimentar, avaliação bioquímica e dosagem da vitamina C. **Resultados:** O grupo AGS A, ou seja, pacientes nutridos foi composto por 76 pessoas (50,7%), o grupo AGS B pacientes moderadamente desnutridos (ou suspeitos de desnutrição) 38 (25,3%) e o AGS C pacientes desnutridos graves 36 (24,0%). A ingestão de vitamina C mostrou-se menor que as recomendações nutricionais nos três grupos analisados (AGS A=55 vs. AGS B=34 vs. AGS C=15,8 mg/dia). Os pacientes do grupo AGS C apresentaram menores níveis séricos de ácido ascórbico 0,3 (0,04 – 0,9 mg/dL) quando comparados com grupo AGS B 0,5 (0,2 – 1,3 mg/dL) e grupo AGS A 0,7 (0,1 – 1,5mg/dL). Quando considerou-se o limite inferior de vitamina C menor que 0,4mg/dL, as porcentagens de deficiência também diferiram entre os grupos (AGS A=21,1% vs. B=34,2% vs. C=63,9%).

Conclusão: Pacientes diagnosticados com desnutrição AGS (B e C) ingerem menores quantidades de vitamina C e têm menores níveis séricos de ácidos ascórbico que os pacientes do grupo AGS A. Esse fato pode ser explicado pela menor ingestão de alimentos, bem como aumento do consumo desse nutriente durante a resposta inflamatória.

Palavras- Chave: Avaliação Global Subjetiva. Vitamina C. Resposta de Fase Aguda.

ABSTRACT

Introduction: Vitamin C, a common name for L-ascorbic acid, is a water-soluble and thermolabile micronutrient. Humans are unable to synthesize this vitamin, so their daily intake is necessary. Vitamin C plays important roles in human metabolism and its deficiency is associated with nonspecific disorders, a variety of complex diseases, and adverse clinical outcomes. Studies have demonstrated a high prevalence of hypovitaminosis C in hospitalized patients and emphasize that patients with a history of malnutrition were more likely to present hypovitaminosis C than well-nourished patients. Malnutrition in the hospital environment may develop as a consequence of insufficient nutrient intake, impaired absorption, loss of nutrients due to disease or increased metabolic demands during illness. The diagnosis of nutritional status is important for the early detection of malnutrition. Among the methods used to assess nutritional status, the Subjective Global Assessment (SGA) stands out. This method uses information on undesirable changes in body weight, food intake, gastrointestinal symptomatology, functional capacity and the relationship between the underlying disease and nutritional needs. In addition to the clinical data, the physical examination is also present, and is directed to nutritional aspects that may suggest deficiencies. **Objective:** To evaluate serum levels and vitamin C intake in hospitalized adult patients according to the nutritional status determined by the SGA method, subjective global assessment. **Methods:** One hundred and fifty adult patients, male and female, were admitted to the medical and surgical clinic wards. Patients were allocated into three distinct groups according to the AGS classification. To complement the nutritional evaluation, anthropometry, bioelectrical impedance, 24-hour dietary recall, biochemical evaluation and vitamin C dosing were used. **Results:** Group SGA A, that is, nourished patients was composed of 76 people (50.7%), group SGA B patients moderately malnourished (or suspected of malnutrition) 38 (25.3%) and the SGA C malnourished patients 36 (24.0%). The intake of vitamin C was lower than the nutritional recommendations in the three groups analyzed (SGA A=55 vs. SGA B=34 vs. SGA C=15.8 mg / dia). Patients in group SGA C had lower serum ascorbic acid levels 0.3 (0.04 - 0.9 mg / dL) when compared to group B 0.5 (0.2 - 1.3 mg / dL) and group A 0.7 (0.1 - 1.5 mg / dL). When the lower limit of vitamin C was lower than 0.4mg / dL, the percentages of deficiency also differed between the groups (SGA A = 21.1% vs. B=34.2% vs. AGSC=63.9%) . **Conclusion:** Patients diagnosed with SGA malnutrition (B and C) ingest lower amounts of vitamin C and have lower serum levels of ascorbic acid than do well-nourished patients. This

fact can be explained by lower food intake as well as increased intake of this nutrient during the inflammatory response.

Keywords: Subjective Global Assessment. Vitamin C. Acute Phase Response.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de referência para ingestão de vitamina C – Adaptado Institute of Medicine Panel, 2000.....	20
Tabela 2 – Características demográficas e frequência dos principais diagnósticos dos pacientes internados no HC - UFTM avaliados pela AGS.....	39
Tabela 3 – Dados da composição corporal obtidos pela avaliação antropométrica nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.....	40
Tabela 4 – Dados de composição corporal obtidos pela impedância bioelétrica nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.....	41
Tabela 5 – Ingestão de energia e nutrientes de acordo com recordatório 24 horas (R24Hrs) nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva ..	41
Tabela 6 – Adequação da ingestão de nutrientes de acordo com o recordatório 24 horas nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva ..	42
Tabela 7 – Ingestão de energia e nutrientes de acordo o questionário semiquantitativo de frequência alimentar nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva ..	43
Tabela 8 – Adequação da ingestão de nutrientes de acordo com o questionário semiquantitativo de frequência alimentar nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva ..	43
Tabela 9 – Hemoglobina sanguínea, número de linfócitos e níveis séricos de ferritina, transferrina, proteína C-reativa, creatinina, albumina e ácido ascórbico de 150 pacientes classificados de acordo com Avaliação Global Subjetiva ..	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fórmula estrutural do ácido ascórbico	16
Figura 2 – Porcentagem de deficiência de ácido ascórbico nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva	45
Figura 3 – Porcentagem de pacientes com proteína C-reativa acima de 0,5 (mg / dl) nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.	45

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro
AGS – Avaliação Global Subjetiva
SGA – Subjective Global Assessment
g – Grama
mg – Miligrama
dL – Decilitro
% – Porcentagem
R24 HRS – Recordatório 24 Horas
ASC – Ascorbato
DHA – Ácido Dehidroascórbico
GLUT – Transportador de Glicose
SVCT – Transportador de Vitamina C Dependente de Sódio
DRI – *Dietary Reference Intakes*
EAR – *Estimated Average Requirement*
μmol – Micromol
mL – Mililitro
SPE – Subnutrição Proteica – Energética
DEP – Desnutrição Energético – Proteica
IBANUTRI – Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional
RFA – Resposta de Fase Aguda
PFA – Proteína de Fase Aguda
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
Kg – Quilograma
cm – Centímetro
mm – Milímetro
IMC – Índice de Massa Corporal
m² – Metro Quadrado
CB – Circunferência do Braço
CC – Circunferência da Cintura
CP – Circunferência da Panturrilha
PCT – Prega Cutânea Tricipital

CMB – Circunferência Muscular do Braço

GEB – Gasto Energético Basal

BIA – Impedância Bioelétrica

PCR – Proteína C- Reativa

nm – Nanômetro

TCA – Ácido Tricloroacético

KCAL – Quilocaloria

PTN – Proteína

QSFA – Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar

ELAN – Estudo Latino Americano de Nutrição

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 VITAMINA C	16
1.2 FUNÇÕES	18
1.3 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS	19
1.4 DEFICIÊNCIA DE VITAMINA C	20
1.5 DESNUTRIÇÃO	22
1.6 RESPOSTA DE FASE AGUDA	23
1.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL	24
1.8 AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA	25
2 HIPÓTESE	28
3 OBJETIVO	29
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
4 MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1 TIPO DE ESTUDO	30
4.2 LOCAL DO ESTUDO	30
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	30
4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	30
4.5 ASPECTOS ÉTICOS	30
4.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS	31
4.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL	31
4.7.1 AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA.....	31
4.7.2 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR	32
4.7.3 RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS.....	32
4.7.4 QUESTIONÁRIO SEMIQUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR.....	33
4.7.5 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E CONSTITUIÇÃO CORPORAL.....	33
4.7.6 IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA	34
4.7.7 EXAMES BIOQUÍMICOS	35
4.8 DOSAGEM DA VITAMINA C.....	35
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
6 RESULTADOS	39
7 DISCUSSÃO	46
8 CONCLUSÃO	50

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
APÊNDICE	58
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	58
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIMENTO ..	60
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS	61
ANEXO	64
ANEXO A – AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA	64
ANEXO B – RECORDATÓRIO 24 HORAS	66
ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR	67
ANEXO D – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	70

1 INTRODUÇÃO

As vitaminas são nutrientes essenciais que são necessários para vários processos bioquímicos e fisiológicos no corpo humano (CHAMBIAL et al.,2013).

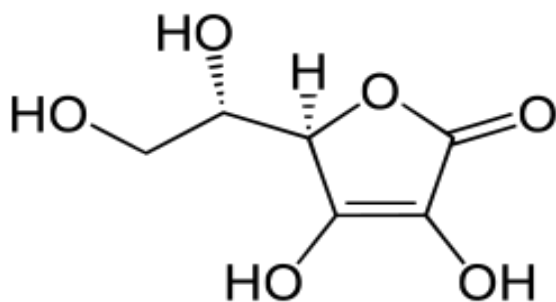
1.1 VITAMINA C

A vitamina C, nome comum para o ácido L-ascórbico, é um micronutriente hidrossolúvel e termolábil (LANGOLIS et al., 2016). Constitui um sólido estável, branco, inodoro, insolúvel em solventes orgânicos, estável em solução ácida, porém sensível à oxidação em solução aquosa (JACOB, 2003).

O termo “ascórbico” representa o valor biológico desta molécula na proteção contra o escorbuto (do latim *scorbutus*) e a designação L- indica que se trata de uma espécie opticamente ativa (JOHNSTON, 2007).

A fórmula estrutural do ácido ascórbico corresponde a uma forma oxidada da glicose, $C_6 H_8 O_6$ (massa molecular de 176,13 g/mol), sendo uma alfacetolactona de seis átomos de carbono, formando um anel lactona com cinco membros e um grupo enadiol bifuncional com um grupo carbonilo adjacente (VANNUCCHI; ROCHA, 2012). O átomo assimétrico do carbono 5 possibilita duas formas distintas, porém apenas a forma L-ascórbico é de ocorrência natural (JACOB, 2003).

Figura1 – Fórmula estrutural do ácido L- ascórbico.



Fonte: Vannucchi; Rocha, 2012.

A maioria dos mamíferos são capazes de sintetizar vitamina C no fígado através da conversão enzimática de glicose a ácido L-ascórbico pela ação da L-gulonolactona (CHATTERJEE,1973). Entretanto, algumas espécies, incluindo humanos, apresentam

1 deficiência dessa enzima, logo, são incapazes de realizar o passo final da síntese, tornando sua
2 ingestão diária fundamental (NISHIKIMI et al., 1994).

3 A vitamina C pode ser obtida através do consumo frutas, vegetais, legumes e
4 suplementos nutricionais (JURASCHEK et al.,2012; WHO,2006). As principais fontes
5 dietéticas por 100 gramas de alimento são: acerola (941 mg), caju (219,3 mg), morango (63,6
6 mg), mamão papaia (82,2 mg), goiaba (80,6 mg), laranja (53,7mg) , limão (38,2 mg) e
7 brócolis (30 mg/) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011).

8 Após ser consumida, a vitamina C é absorvida no trato gastrointestinal. Em solução
9 com pH fisiológico, atinge predominantemente a sua forma ionizada chamada de ascorbato
10 (ASC), o qual pode ser oxidado dando origem ao ácido dehidroascórbico (DHA). Devido ao
11 seu perfil hidrofóbico, o ascorbato e DHA não atravessam facilmente as membranas
12 biológicas e dependem principalmente da interação com moléculas transportadoras ancoradas
13 na membrana celular (LINDBLAD et al., 2013).

14 O fluxo de ascorbato para dentro e fora da célula ocorre por meio do transporte ativo.
15 Esse processo é mediado por transportadores de vitamina C dependentes de sódio (SVCT)
16 (MONACELLI et al.,2017). Os transportadores SVCT possuem duas isoformas: SVCT1
17 expressa predominantemente nas células epiteliais do intestino, rim e fígado e o SVCT2
18 presente em células especializadas e metabolicamente ativas, tais como, células do cérebro,
19 olhos e placenta (LI, 2007).

20 O transporte de DHA ocorre por difusão facilitada, permitindo o transporte ao longo
21 de um gradiente de concentração. O DHA é transportado através dos transportadores de
22 glicose (GLUT 1-4), os quais apresentam diferentes afinidades e eficácias. O GLUT1 é
23 expresso em uma ampla variedade de células em todo o corpo; o GLUT2 é expresso
24 principalmente no fígado, baço e membrana basolateral de células epiteliais intestinais e
25 renais; o GLUT3 é encontrado particularmente no cérebro e nos neurônios e o GLUT4 está
26 presente nas células do músculo esquelético e cardíaco, bem como no tecido adiposo. Uma
27 vez dentro da célula, o DHA é convertido em ascorbato ou pode ser transportado para a
28 corrente sanguínea (LINDBLAD et al., 2013; RUMSEY et al.,1997; ZHAO; KEATING,
29 2007). O mecanismo pelo qual o DHA é reduzido a ASC é um processo contínuo dentro do
30 citoplasma celular, mantendo níveis adequados de ASC para neutralização redox e combate
31 de radicais livres (LYKKESFELDT, 2002).

32 O conteúdo de vitamina C nos tecidos e fluidos corporais varia amplamente, com
33 concentrações mais elevadas sendo encontradas na hipófise, glândulas adrenais, leucócitos,
34 cristalino e cérebro. As menores concentrações são encontradas no plasma e saliva

1 (HORNING,1975; SCHORAH,1992). As concentrações de vitamina C também oscilam
2 consideravelmente nos diferentes tipos de células sanguíneas (SCHORAH,1992;
3 JACOB,1990). Cerca de 70% do ascorbato do sangue encontra-se no plasma e nos eritrócitos,
4 e o restante é encontrado nas células brancas. A meia-vida da vitamina C varia em torno de 10
5 a 20 dias (FAIN, 2004), as concentrações plasmáticas refletem a ingestão recente, enquanto os
6 níveis nos leucócitos são de mobilização mais lenta e estão associados ao estoque tecidual
7 (COZZOLINO, 2012).

8 A vitamina C é absorvida no trato gastrointestinal através de um processo saturável e
9 dose dependente. Aproximadamente 70% a 90% do consumo dietético de vitamina C é
10 absorvido (KUBLER,1970; KALLNER,1985), porém a absorção pode reduzir à metade
11 quando o consumo atinge valores de 1,0 a 1,5 g/dia (JACOB,2003). Em doses acima da
12 saturação, ocorre o aumento da excreção urinária e a biodisponibilidade oral diminuiu,
13 mantendo assim o equilíbrio (LEVINE et al., 1996).

14 Doses elevadas de vitamina C (2-6 g/dia) estão associadas à presença de grandes
15 quantidades de ácido ascórbico não absorvido no intestino e podem causar desconforto e/ou
16 distúrbios gastrointestinais. Os efeitos colaterais geralmente não são graves e podem ser
17 facilmente revertidos através da redução na ingestão de vitamina C (CHAMBIAL et al.,2013).

18 19 1.2 FUNÇÕES

20
21 A vitamina C desempenha inúmeras funções importantes no metabolismo humano que
22 incluem, participação como cofator enzimático na hidroxilação da prolina e lisina, síntese de
23 colágeno e manutenção da integridade do tecido conjuntivo, biossíntese da carnitina e da
24 norepinefrina, mobilização e absorção de ferro (SCHLEICHER et al., 2009). Possui funções
25 imunológicas, atua no metabolismo do ácido fólico, aminoácidos, colesterol e glicose
26 (JACOB.,1990) e participa de um grande número de atividade antioxidante, a qual é
27 necessária para muitas reações de hidroxilação atuando como um agente redutor biológico
28 reversível, diminuindo e neutralizando os efeitos dos radicais livres (RAVIDRAN et al.,2011;
29 PADAYATTY et al., 2003).

30 Outra função importante do ácido ascórbico é sua capacidade de regenerar outros
31 antioxidantes como o alfa -tocoferol, promovendo ação protetora para esta substância e
32 aumentando a defesa antioxidante (PADAYATTY et al., 2003; NWOSE et al., 2008).

33 Embora a deficiência clássica de vitamina C, conhecida como escorbuto, seja rara na
34 maior parte do mundo, pesquisas recentes evidenciam a relação das concentrações séricas de

1 vitamina C na prevenção e desenvolvimento de outras doenças (GROSSO et al.,2013).

2 A vitamina C tem sido associada em alguns trabalhos com melhora no perfil lipídico,
3 rigidez arterial e função endotelial, apoiando a hipótese de que poderia desempenhar um papel
4 importante no desenvolvimento da doença cardíaca (MOSER; CHUN., 2016).

5 Além disso, a ingestão de vitamina C também tem sido investigada na prevenção de
6 certas condições de saúde, incluindo acidentes vasculares cerebrais, distúrbios neurológicos,
7 alteração de humor e certos tipos de cânceres como o de boca, laringe, esôfago e estômago.

8 (LANGOLIS et al.,2016; VERRAX; CALDERON, 2008; TVEDEN-NYBORG,
9 LYKKESFELDT, 2013; ZHANG et al., 2011; WANG et al., 2013)

11 1.3 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

13 A necessidade nutricional é definida como o nível mínimo de ingestão de energia e
14 nutrientes capaz de satisfazer as necessidades fisiológicas normais e prevenir sintomas de
15 deficiência. As recomendações nutricionais, portanto, corresponde à quantidade de nutrientes
16 que deve ser ingerida por meio da dieta a fim de satisfazer as necessidades individuais de
17 quase todos os indivíduos de uma população (CUPPARRI et al.,2014).

18 Os valores de referência para ingestão de nutrientes foram estabelecidos pelo Comitê do
19 Food and Nutrition Board (FNB) do Institute of Medicine (IOM), por meio da DRI (Dietary
20 Reference Intakes) ou “Ingestão Dietética de Referência”, que constitui um grupo de quatro
21 valores de referência de ingestão de nutrientes: Estimated Average Requirement (EAR),
22 Recommended Dietary Allowances (RDA), Adequate Intake (AI) e Tolerable Upper Intake
23 Level (UL), que devem ser utilizados para planejar e avaliar dietas para pessoas saudáveis.
24 (COZZOLINO et al.,2012).

25 A Recommended Dietary Allowance (RDA) ou “Ingestão Dietética Recomendada”
26 constitui o nível de ingestão dietética diária suficiente para atender às necessidades de um
27 nutriente de praticamente todos (97% a 98%) os indivíduos saudáveis de um determinado
28 grupo de mesmo gênero e estágio de vida. Já a Estimated Average Requirement (EAR) ou
29 “Necessidade Média Estimada” é o valor de ingestão diária em que se acredita suprir as
30 necessidades de 50% dos indivíduos saudáveis de uma população, o que resultaria que neste
31 nível a metade da população se encontraria abaixo de suas necessidades. A EAR constitui a
32 melhor forma de se estimar a prevalência do risco de inadequação de nutrientes (FISBERG et
33 al, 2001)

34 As recomendações de ingestão de vitamina C diária segundo a RDA para adultos é de

1 75 mg/dia para mulheres e 90 mg/dia para homens. Já a EAR estabelece valores de 60 mg/dia
2 para mulheres e 75 mg/dia para homens (INSTITUTE OF MEDICINE,2000).

3 Em situações diversas como gravidez, amamentação, tabagismo, doses mais elevadas
4 são necessárias (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; CARR et al., 2016; SCHLEICHER,
5 2009).

Tabela1 – Valores de referência para ingestão de vitamina C.

Estágio da Vida	EAR (mg)	RDA (mg)
Bebês		
0 – 6meses	ND	40
7 – 12meses	ND	50
Crianças		
1 – 3 anos	13	15
4 – 8 anos	22	25
Homens		
9 – 13 anos	39	45
14 – 18 anos	63	75
19 – 30 anos	75	90
31 – 50 anos	75	90
51 – 70 anos	75	90
> 70 anos	75	90
Mulheres		
9 – 13 anos	39	45
14 – 18 anos	56	65
19 – 30 anos	60	75
31 – 50 anos	60	75
51 – 70 anos	60	75
> 70 anos	60	75
Gestantes		
< 18 anos	66	80
19 – 30 anos	70	85
31 – 50 anos	70	85
Lactantes		
< 18 anos	96	115
19 – 30 anos	100	120
31 – 50 anos	100	120

Fonte: Adaptado – Institute of Medicine Panel, 2000.

6 A ingestão de vitamina C abaixo das recomendações nutricionais pode conduzir a uma
7 baixa concentração plasmática, configurando um quadro clínico de deficiência.

8

9 1.4 DEFICIÊNCIA DE VITAMINA

1 A deficiência de vitamina C é caracterizada por concentrações plasmáticas de ácido
2 ascórbico entre 11 e 23 $\mu\text{mol/L}$, ou seja, valores entre 0,2 a 0,4 mg/dL (JACOB et al.,1990) .
3 Entretanto há na literatura autores que consideram como ponto de corte valores inferiores ou
4 iguais a 28 / $\mu\text{mol/L}$ (0,5 mg /dL) (FAIN et al.,2003; RAVIDRAN et al.,2011).

5 Quando os valores se encontram abaixo do preconizado, podem ocorrer manifestações
6 clínicas iniciais da hipovitaminose, caracterizadas pela fadiga, inapetência, sonolência,
7 palidez, falta de energia nos membros e articulações, alterações dentárias, retardo na
8 cicatrização de pequenos ferimentos, presença de pequenas hemorragias na pele
9 (ANDERSON et al., 1988), além de alterações de humor (WANG et al., 2013). .

10 Em casos mais raros quando as concentrações plasmáticas encontram-se inferiores a
11 11 $\mu\text{mol/L}$ (<0,2 mg/dL) (LINDBLAD et al.,2013; SMITH, HODGES; 1987; ZHANG et
12 al.,2011) por períodos prolongados pode levar ao aparecimento do escorbuto, doença
13 caracterizada por hemorragias perifoliculares, hiperqueratose, pelos encravados (em forma de
14 saca-rolhas), hemorragia subconjuntival, sangramento gastrointestinal, anemia, deficiência de
15 ferro, leucopenia, depressão, hemorragia alveolar difusa, mialgias, artralgias, derrame
16 articular, hipotensão e morte súbita (MALTOS et al., 2011; MALTOS et al., 2012).

17 Os sinais e sintomas do escorbuto se manifestam geralmente após 1 a 3 meses de
18 deficiência absoluta de vitamina C e seu diagnóstico é estabelecido através de achados
19 clínicos associado a baixas concentrações séricas de ácido ascórbico (FAIN et al.,2003).
20 Embora seja considerado grave, o escorbuto é uma condição rara em países desenvolvidos e
21 pode ser prevenido facilmente com uma ingestão diária mínima de 10 mg de vitamina C
22 (CAAR et al.,2016).

23 A deficiência de vitamina C está associada a distúrbios inespecíficos e uma variedade
24 de doenças complexas (LYKKESFELDT; POULSEN, 2010), podendo conduzir a desfechos
25 clínicos adversos como o aumento no tempo de internação, nas taxas de readmissão e
26 morbidade, resultando em prejuízos na recuperação desses indivíduos e uma elevação dos
27 custos com o tratamento (TRANG et al.,2015; TAPPENDEN et al.,2013).

28 Os principais fatores de risco para desenvolvimento da hipovitaminose são: consumo
29 excessivo de álcool e tabaco, baixo poder aquisitivo, idade avançada, e a presença de doença
30 infecciosa (FAIN et al., 2003).

31 Estima-se que a deficiência de vitamina C atinge cerca de 10% de adultos no mundo
32 industrializado (LINDBLAD et al.,2013; SCHLEICHER et al.,2009;), com subgrupos, como
33 fumantes e famílias com baixo status socioeconômico, apresentando uma maior prevalência
34 (LYKKESFELDT et al.,1997).

1 Em contraste, aproximadamente 50% a 60% dos pacientes hospitalizados apresentam
2 deficiência dessa vitamina, segundo estudos realizados em países como, Brasil (CUNHA et
3 al.,2001; VANNUCCHI et al.,1994), França (FAIN et al.,2003), Inglaterra (GALLOWAY,
4 McMILLAN, SATTAR, 2000) e Canadá (GAN, EINTRACHT, HOFFER, 2008; EVANS-
5 OLDERS et al., 2010). Evidências apontam que pacientes com histórico de desnutrição
6 parecem apresentar maior probabilidade de hipovitaminose C do que pacientes bem nutridos
7 (CUNHA et al.,2001; GAN, EINTRACHT, HOFFER, 2008).

8 9 1.5 DESNUTRIÇÃO

10
11 A desnutrição como problema de saúde no ambiente hospitalar foi documentada pela
12 primeira vez na literatura há mais de quarenta anos e desde então tem sido amplamente
13 estudada (BANKS et al.,2007; GOUT et al., 2009).

14 Trabalhos realizados nos Estados Unidos, Europa e América Latina, mostram que
15 cerca de 40% a 50% dos pacientes estão subnutridos à internação hospitalar (NORMAN et al.,
16 2008)

17 Em âmbito nacional, o estudo multicêntrico IBRANUTRI (Inquérito Brasileiro de
18 Avaliação Nutricional), detectou desnutrição em 48,1% dos pacientes submetidos à avaliação
19 nutricional (WAITZBERG et al., 2001).

20 A desnutrição pode ser compreendida como consumo ou aproveitamento inadequado
21 de nutrientes essenciais que reportaram a um estado de anormalidade do organismo. Assim a
22 palavra desnutrição engloba tanto os estados carenciais (subnutrição), assim como o excesso
23 de nutrientes, como ocorre na obesidade. Contudo, em um sentido literal, a desnutrição e
24 subnutrição geralmente expressam a carência alimentar ou deficiência de nutrição; ou
25 emagrecimento por falta de alimentação (CUNHA; CUNHA, 2012).

26 A subnutrição proteico-energética (SPE) ou desnutrição energético-proteica (DEP) é
27 uma condição de ingestão inadequada de proteínas e calorias, ou de deficiência na digestão ou
28 absorção, a qual pode resultar na perda de peso, tecido muscular e gorduroso (MULLER;
29 KRAWINKEL, 2005).

30 A instalação do quadro clínico de DEP é multifatorial, e pode ser desencadeado por
31 causas primárias ou secundárias. A desnutrição primária está associada à ingestão de
32 alimentos em qualidade e quantidade insuficiente para atender às necessidades do indivíduo,
33 em uma determinada fase da vida. A desnutrição secundária está relacionada à presença de
34 situações de injúria aguda ou crônica que desencadeiam o aumento das necessidades de

1 energia e nutrientes associada à ingestão inadequada de alimentos, prejuízo na absorção e/ou
2 utilização de nutrientes, aumento da perda de nutrientes, entre outras alterações
3 fisiopatológicas (KUMAR; ABBAS; FAUSTO, 2010).

4 As características clínicas da DEP são condicionadas por variáveis como: intensidade
5 do déficit de proteína ou energia, gravidade e duração das deficiências, idade do indivíduo, a
6 causa da deficiência e a associação com outras doenças nutricionais ou infecciosas. Sua
7 gravidade varia desde perda de peso ou retardo no crescimento até síndromes clínicas
8 características, frequentemente associadas com deficiência de minerais e vitaminas (TORUN;
9 CHEW,2006).

10 A desnutrição energético-proteica acentuada acarreta depleção nutricional global do
11 paciente. A diminuição dos estoques de glicogênio e gordura conduz a uma redução da
12 reserva energética, fazendo com que a massa proteica se torne fonte de energia. Além da
13 escassez de macronutrientes, há deficiência de micronutrientes (vitamina A e E, cobre,
14 magnésio, zinco e selênio), contribuindo para a disfunção do sistema imune, maior quantidade
15 de radicais livres produzidos e redução da síntese de enzimas e proteínas (LIMA;
16 GAMALLO; OLIVEIRA ,2010; FECHNER et al.,2001; CHANDRA,1992).

17 A desnutrição em pacientes hospitalizados geralmente está relacionada a uma alta taxa
18 de complicações infecciosas, maior tempo de internação, aumento significativo da incidência
19 da mortalidade e morbidade e elevação nos custos com a saúde (CORREIA; WAITZBERG,
20 2003; LINN, 1984).

21 22 1.6 RESPOSTA DE FASE AGUADA

23
24 Além da ingestão insuficiente, as doenças principalmente quando cursam com resposta
25 de fase aguda (RFA), podem conduzir uma diminuição temporária da circulação de vitamina
26 C (FAIN et al.,2003; THURNAM, 1997).

27 A resposta de fase aguda consiste em alterações metabólicas de curta duração,
28 evidenciadas pelo aumento de proteínas (positivas) de fase aguda, incluindo a proteína C-
29 reativa (PCR), ferritina, haptoglobulina, entre outras e redução proteínas (negativas), como a
30 albumina e transferrina (CUNHA, 2004).

31 A função das proteínas de fase aguda (PFA) é o retorno da homeostase corporal,
32 através da remoção de estímulos inflamatórios, atenuando a inflamação local, promovendo a
33 reparação e regeneração de tecidos.

34 O desenvolvimento da resposta de fase aguda tem implicações nutricionais. Há

1 aumento no gasto energético, aumento da síntese de proteínas de fase aguda e de outras
2 proteínas envolvidas no retorno da homeostase. Esse processo conduz a aumento das
3 necessidades de aminoácidos que passam a ser sintetizados a partir do redirecionamento fluxo
4 da musculatura, resultando em proteólise, balanço nitrogenado negativo, e diminuição da
5 massa muscular (KOTLER; 2000). Podem ocorrer alterações nos níveis glicêmicos, aumento
6 da lipólise e emagrecimento. A resposta de fase aguda quando intensa pode cursar ainda com
7 presença de anemia, subnutrição, redução na concentração de minerais como ferro, zinco e
8 tem sido especulado também que poderia afetar similarmente a vitamina C (EVANS-
9 OLDERS, EINTRACHT, HOFFER, 2010; THURNAM , 2004).

10 A alteração na concentração plasmática de vitamina C pode estar associada à
11 magnitude da resposta inflamatória sistêmica seja pela sua redistribuição no plasma
12 (GHAUSHU et al., 2016), ou pelo aumento do catabolismo, que pode induzir uma verdadeira
13 deficiência bioquímica quando a sua ingestão alimentar é insuficiente ou em casos de
14 desnutrição (ZHANG et al.,2011).

16 1.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

18 O interesse na avaliação do estado nutricional do paciente hospitalizado tem
19 aumentado com a constatação de grande incidência de desnutrição entre os pacientes
20 internados e sua associação com a evolução clínica (VANNUCCHI, UNAMUNO,
21 MARCHINI, 1996).

22 Em pacientes hospitalizados, a desnutrição pode desenvolver durante o período de
23 internação (BAKER, 2006). Portanto, sua prevenção depende da detecção precoce e da
24 atenção especial ao cuidado nutricional em até 72 horas da admissão do doente
25 (GALLAGHER-ALLRED et al.,1996; KONDRUP *et al.*, 2003; POSTHAUER, 2006,
26 RASLAN, 2008)

27 O diagnóstico do estado nutricional é importante para detecção da desnutrição e
28 incluiu rastreamento ou triagem nutricional, para detectar risco nutricional e avaliação
29 nutricional, para detectar e classificar o grau de desnutrição (RASLAN et al.,2009).

30 A avaliação do estado nutricional tem como objetivo identificar os distúrbios
31 nutricionais, possibilitando uma intervenção adequada de forma a auxiliar na recuperação
32 e/ou manutenção do estado de saúde do indivíduo (CUPPARI et al.,2014).

33 A avaliação nutricional engloba métodos objetivos (abordagem quantitativa) como:
34 antropometria, composição corporal, parâmetros bioquímicos, consumo alimentar e métodos

1 de avaliação nutricional subjetivos (abordagem qualitativa) como o exame físico e avaliação
2 global subjetiva

3 4 1.8 AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA

5
6 Em 1982 Baker e colaboradores validaram um instrumento capaz identificar
7 subjetivamente o risco de piores desfechos clínicos associado ao estado nutricional em
8 pacientes cirúrgicos. Este método consistia em um questionário que contemplava história
9 clínica e exame físico e com base nesses dados os pacientes eram classificados como nutridos,
10 moderadamente desnutridos ou gravemente desnutridos.

11 Em 1987, Detsky e colaboradores padronizaram este método chamando-o de
12 “Subjective Global Assessment (SGA)” ou Avaliação Global Subjetiva (AGS) (FINK et
13 al.,2015).

14 A AGS é um método de diagnóstico e prognóstico nutricional, pois identifica
15 pacientes com maior risco de complicações associados ao estado nutricional (DETSKY et al,
16 1991). É um instrumento de avaliação nutricional essencialmente clínico, não invasivo,
17 podendo e ser realizado em poucos minutos à beira do leito e considerado de baixo custo.
18 Entretanto, devido à subjetividade inerente ao método, sua precisão é condicionada à
19 experiência do examinador (FINK et al.,2017).

20 A AGS consiste em um questionário que utiliza informações sobre alteração não
21 desejável no peso corporal, ingestão alimentar, sintomatologia gastrointestinal, capacidade
22 funcional e a relação entre a doença de base e as necessidades nutricionais. Além dos dados
23 clínicos, o exame físico também está presente, sendo dirigido para aspectos nutricionais que
24 possam sugerir deficiências (RASLAN et al.,2008).

25 A primeira parte da AGS contempla a avaliação da história clínica sendo composta por
26 cinco itens. O paciente é questionado inicialmente sobre a perda de peso involuntária, em
27 relação ao peso habitual, nos últimos seis meses e nas duas semanas anteriores à entrevista. A
28 separação da perda de peso em tempos cronológicos busca verificar alterações crônicas e
29 agudas que possam ter ocorrido. A forma como ocorreu essa perda de peso, ou seja, se essa
30 alteração foi de forma contínua, abrupta e estabilizou ou se foi abrupta recente também é um
31 ponto importante que deve ser observado. Em geral, considera-se a perda inferior a 5% do
32 peso habitual como pequena, entre 5% e 10% como perda potencialmente significativa e
33 acima de 10% como perda significativa (JEEJEEBHOY, 2000).

34 O segundo parâmetro a ser analisado é a alteração da ingestão alimentar atual em relação

1 à ingestão habitual. Deve-se avaliar alteração na quantidade (ingestão adequada ou abaixo do
2 recomendado), consistência dos alimentos (dieta geral, branda, pastosa, líquida restrita,
3 líquida completa ou inanição) e o período em que as mudanças ocorreram, uma vez que
4 longos intervalos de dieta inadequada aumentam o risco de déficits nutricionais. Ressalta-se
5 que, mesmo no caso de pacientes que estão consumindo dieta livre, deve ser avaliada a
6 quantidade de alimentos ingerida, uma vez que a ingestão de alimentos sólidos em quantidade
7 inferiores as necessidades nutricionais podem gerar desequilíbrio nutricional. Deve-se
8 desconsiderar alterações no padrão de ingestão alimentar quando ocorrida de forma
9 intencional, com objetivo de emagrecimento ou outros fins (CORREIA, 2012).

10 O terceiro aspecto que deve ser observado é presença de sintomas e sinais
11 gastrointestinais como: anorexia, náuseas, vômitos e diarreia (mais de três evacuações
12 líquidas/dia), persistente por período superior a 15 dias. A presença de vômito e diarreia cursa
13 com a diminuição na ingestão alimentar e perdas de nutrientes, situações que podem conduzir
14 a desnutrição. Casos de diarreia de curta duração ou vômitos intermitentes não são
15 considerados significativos.

16 A quarta característica a ser avaliada é a alteração na capacidade funcional, visto que
17 antes das alterações antropométricas ocorrerem, existem mudanças funcionais decorrentes da
18 desnutrição, como por exemplo, diminuição de força muscular (NORMAN et al.,2011).
19 Aqueles pacientes com perda de peso sem modificação funcional apresentam melhor
20 prognóstico nutricional. Essas mudanças da capacidade funcional são avaliadas comparando-
21 se as atividades físicas habitualmente executadas pelos pacientes antes da enfermidade e as
22 atuais.

23 A alteração funcional pode ser considerada: a) leve quando há manutenção das atividades
24 cotidianas, porém com maior grau de cansaço ou dificuldade para exercê-las (trabalho sub-
25 ótimo); b) moderada, quando ocorre interrupção das atividades cotidianas, com
26 movimentação apenas dentro de casa, ficando sentado boa parte do dia (ambulatorial) ou;
27 c)grave, ocorrendo em grau extremo de inatividade, quando o paciente permanece a maior
28 parte do tempo acamado.

29 Por último, a quinta característica que deve ser avaliada é a demanda metabólica de
30 acordo com diagnóstico principal: A doença atual do paciente, associada ou não a
31 enfermidades prévias em atividade, gera alterações da demanda metabólica. A presença de
32 sepse, queimadura e trauma está, em geral, relacionada a taxas de metabolismo aumentadas.
33 Operações de pequeno porte, assim como infecções leves, são consideradas como baixo grau
34 de estresse

1 O exame físico constitui a segunda parte da AGS e deve-se verificar três dados
2 básicos: perda de tecido subcutâneo, perda de massa muscular e presença de edema de
3 tornozelo, região sacral e ascite. Os pontos anatômicos em que melhor se avaliam as perdas
4 subcutâneas são na face, a expressão dos ossos zigomáticos e a região do músculo tríceps,
5 além da área subescapular. As perdas musculares podem melhor ser vistas na região dos
6 músculos quadríceps e deltóides. Cada item deve ser graduado entre 0 e 3, sendo 0 para
7 ausência de alterações, 1 para leve perda, 2 para moderada e 3 para grave.

8 A terceira e última parte do AGS é voltada para diagnóstico nutricional, o qual é
9 obtido considerando-se todas as informações obtidas a partir da história clínica, da doença
10 principal e do exame físico simplificado. Assim, o paciente é classificado como: (A) nutrido;
11 (B) moderadamente desnutrido ou com suspeita de desnutrição; (C) desnutrido grave
12 (DETSKY et al.,1987).

13 Embora os resultados do AGS possuam boa reprodutibilidade e capacidade de prever
14 complicações relacionadas à má nutrição em doentes sob diferentes condições (BAKER et
15 al.,1982; DETSKY et al.,1987; CAMPBELL et al.,2007) e apresente também boa correlação
16 com medidas antropométricas e exames bioquímicos na avaliação nutricional (FINK et
17 al.,2015), não foram encontrados na literatura dados relacionando a AGS e as concentrações
18 séricas de vitamina C em pacientes hospitalizados.

1 **2 HIPÓTESE**

2

3 Pacientes diagnosticados pelo método da Avaliação Global Subjetiva como
4 desnutridos ou com suspeita de desnutrição possuem menores concentrações séricas de
5 vitamina C que os pacientes com melhor estado nutricional (nutridos).

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

3 OBJETIVO

Avaliar a ingestão e as concentrações séricas de vitamina C em pacientes adultos hospitalizados, segundo o estado nutricional determinado pelo método da Avaliação Global Subjetiva.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o consumo alimentar dos pacientes classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.
- Analisar a composição corporal dos pacientes classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.
- Analisar variáveis bioquímicas associadas ao estado nutricional dos pacientes classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal prospectivo.

4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado nas enfermarias de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC – UFTM), Uberaba, Minas Gerais (MG) no período de Fevereiro a Junho de 2017.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram do estudo cento e cinquenta pacientes adultos (acima de 18 anos), homens e mulheres internados nas enfermarias do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Foram avaliados apenas pacientes que possuíam plena capacidade de comunicação e compreensão, condições necessárias para responder aos questionários que foram aplicados.

4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo:

- Pacientes com nível de consciência rebaixado;
- Pacientes sedados;
- Pacientes que apresentavam distúrbios psiquiátricos ou neurológicos;
- Pacientes que estavam restritos ao leito, impossibilitando de realizar a avaliação do peso e estatura.
- Pacientes internados na unidade de terapia intensiva (UTI) e pronto socorro;

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFTM, sob protocolo 1.982.004 (ANEXO D).

1 Todos os pacientes envolvidos no estudo assinaram o termo de consentimento livre e
2 esclarecido (APENDICE B).

3 4 4.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

5
6 Os pacientes que preenchiam os critérios estabelecidos acima foram convidados a
7 participar da pesquisa. Estes foram informados sobre o objetivo da pesquisa, da não
8 necessidade de sua identificação para responder os questionários, da garantia de anonimato
9 de suas informações e, só foram aceitos no estudo após assinarem o termo de consentimento
10 livre e esclarecido (TCLE).

11 Após a obtenção do aceite e assinatura do TCLE, realizou-se a avaliação do estado
12 nutricional.

13 Os participantes foram avaliados inicialmente pelo método da Avaliação Global
14 Subjetiva (AGS) e alocados em três grupos distintos de acordo com a classificação:

- 15 – Grupo AGS A: pacientes nutridos;
- 16 – Grupo AGS B: pacientes moderadamente desnutridos ou com suspeita de desnutrição;
- 17 – Grupo AGS C: pacientes com diagnóstico de desnutrição grave;

18 Para complementar a avaliação foram utilizados outros métodos, como a
19 quantificação do consumo alimentar através de inquéritos alimentares (recordatório
20 alimentar de 24 horas e questionário semiquantitativo de frequência alimentar), avaliação da
21 composição corporal através da antropometria e impedância bioelétrica, avaliação
22 bioquímica e a dosagem da vitamina C.

23 24 4.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

25 26 4.7.1 AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA

27
28 A classificação do estado nutricional de todos os participantes da pesquisa foi
29 realizada por uma única avaliadora utilizando-se o método da AGS.

30 O questionário da AGS consiste em três etapas (ANEXO A). Na primeira etapa, a
31 avaliadora obteve dados sobre a história do paciente, visando analisar a perda de peso não
32 intencional nos seis meses anteriores à avaliação ou nas últimas duas semanas. Outras
33 variáveis importantes também foram avaliadas como, a existência de alterações do apetite e
34 ingestão alimentar, presença de sintomas gastrointestinais (vômito e diarreia), mudanças na

1 capacidade funcional e a demanda metabólica da doença de base.

2 Na segunda etapa, foi realizado o exame físico, objetivando mensurar a perda de
3 gordura corporal, massa muscular e a presença de líquido no espaço extravascular. Neste
4 exame fez-se avaliação por meio de palpação e inspeção dos braços, ombros, costelas entre
5 outros.

6 A terceira etapa corresponde à classificação do estado nutricional do paciente em
7 nutrido, moderadamente desnutrido ou suspeito de desnutrição e gravemente desnutrido.

8 9 *4.7.2 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR*

10
11 A avaliação quantitativa do consumo de nutrientes requer informações sobre a
12 ingestão e a posterior comparação dos valores obtidos com as necessidades individuais.

13 Para avaliação do consumo alimentar, foram aplicados o Recordatório Alimentar de 24
14 horas (ANEXO B) e Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar (QSFA)
15 (ANEXO C).

16 17 *4.7.3 RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS*

18
19 Consiste em uma entrevista realizada pelo Nutricionista, onde o entrevistado
20 descreve o consumo de alimentos e bebidas nas últimas 24 horas, ou do dia anterior. As
21 quantidades consumidas foram estimadas em medidas usuais ou porções de alimentos e
22 transformadas posteriormente em gramas para o cálculo da ingestão que foi realizado através
23 do software AVANUTRI® versão 4.0.

24 As adequações de macronutrientes e micronutrientes foram estabelecidas através das
25 DRIs, sendo o ponto de corte para vitamina C o valor baseado na EAR (INSTITUTE OF
26 MEDICINE, 2000).

27 Para a comparação da ingestão de energia, utilizou-se a equação de Harris-Benedict
28 visando estimar o gasto energético basal (GEB) dos pacientes. A ingestão energética foi
29 considerada adequada, quando o paciente ingeriu $\geq 100\%$ do GEB

30
31 O GEB foi realizado utilizando-se a equação de Harris-Benedict (HARRIS &
32 BENEDICT, 1918), de acordo com a fórmula:

33
34 Homens: $66,437 + (5,0033 \times \text{altura [cm]}) + (13,7516 \times \text{peso [kg]}) - (6,755 \times \text{idade [anos]})$

1 Mulheres: $655,0955 + (1,8496 \times \text{altura [cm]}) + (9,5634 \times \text{peso [kg]}) - (4,6756 \times \text{idade [anos]})$

3 4.7.4 QUESTIONÁRIO SEMIQUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

5 O questionário semiquantitativo (QSFA) é composto por uma lista de alimentos pré-
6 definida e uma seção com a frequência de consumo (número de vezes que o indivíduo
7 consome um determinado alimento por dia, semana, mês ou ano).

8 O QSFA foi construído a partir de consulta a questionários aplicados em estudos
9 prévios em nosso meio. Foram identificados alimentos fontes de vitamina C que eram
10 consumidos com uma maior frequência pela população em estudo e então realizado a
11 adaptação. O questionário final constava de 54 itens, dados em relação a tamanho da porção
12 e frequência de consumo.

13 A quantificação da ingestão diária de nutrientes foi determinada através de um escore
14 de cada item alimentar consumido. Esse escore foi obtido pela frequência do consumo
15 diário, semanal (dividido por sete) e mensal (dividido por trinta). Os dados obtidos foram
16 posteriormente transformados em gramas e realizado a quantificação de macronutrientes e
17 micronutrientes por meio do software AVANUTRI® 4.0

18 As adequações de macronutrientes e micronutrientes foram estabelecidas através das
19 DRIs, sendo o ponto de corte para vitamina C o valor baseado na EAR (INSTITUTE OF
20 MEDICINE, 2000).

21 Para a comparação da ingestão de energia, utilizou-se a equação de Harris-Benedict
22 visando estimar o gasto energético basal (GEB) dos pacientes. A ingestão energética foi
23 considerada adequada, quando o paciente ingeriu $\geq 100\%$ do GEB.

25 4.7.5 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E CONSTITUIÇÃO CORPORAL

27 O peso e estatura foram aferidos com participante da pesquisa descalço e trajando
28 roupas leves, o peso corporal foi obtido através de uma balança digital Filizola Personal
29 Line, com a capacidade de 2,5 a 150 kg, a estatura foi medida usando o estadiômetro anexo
30 a balança.

31 Foram obtidos também dados referentes a circunferências do braço (CB), cintura
32 (CC), panturrilha (CP), dobra cutânea tricípital (PCT) e circunferência muscular do braço
33 (CMB).

34 A circunferência do braço foi realizada utilizando uma fita métrica inelástica de 0,5

1 cm de largura. O indivíduo foi orientado a permanecer em pé com braço flexionado em
2 ângulo de 90°. Por meio da palpação foi identificado o processo acromial da escapula e a
3 parte mais distal do olécrano. Fez-se então, uma pequena marcação do ponto médio entre as
4 duas extremidades. O braço então foi estendido e com a fita métrica fez-se a medida da
5 circunferência o braço sobre o ponto marcado.

6 A prega cutânea tricipital foi medida utilizando adipômetro marca Lange® com
7 precisão 0,1 cm. Foi utilizado o mesmo ponto marcado à caneta para a realização da medida
8 da circunferência do braço. O indivíduo permaneceu em pé e com braço relaxado. O
9 examinador pinçou a pele com o auxílio do polegar e o indicador, separou o tecido adiposo
10 subcutâneo, colocando o adipômetro logo acima dos dedos que foram soltos, sendo a leitura
11 feita após 2 a 3 segundos, no milímetro mais próximo. Para melhor exatidão, foram
12 realizadas três medidas em separado e a média dessas.

13 A circunferência muscular do braço, medida que estima reserva muscular proteica foi
14 calculada através da formulada $CMB = CB - (0,314 \times PCT)$.

15 A circunferência da panturrilha foi realizada com uma fita métrica inelástica de 05
16 cm de largura. O indivíduo foi posicionado na posição sentada, com a articulação do joelho
17 em flexão formando um ângulo de 90°. A medida foi realizada na circunferência máxima
18 perpendicular à linha horizontal da panturrilha.

19 A circunferência da cintura foi realizada por uma fita métrica inelástica de 0,5 cm de
20 largura. O indivíduo foi orientado a permanecer de pé e a medida foi realizada no plano
21 horizontal, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca.

22 23 *4.7.6 IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA* 24

25 O método utilizado pela impedância bioelétrica (BIA) aplica uma corrente elétrica de
26 baixa intensidade, imperceptível e inócua ao corpo humano. O princípio da BIA esta
27 associado à oposição da passagem de corrente elétrica em diferentes tecidos corporais.

28 Essa oposição é denominada impedância e possui dois vetores: a resistência e
29 reactância.

30 Após identificar os níveis de resistência e reactância, é calculado pelo Software do
31 aparelho a razão entre os compartimentos, permitindo assim estimar o nível de hidratação,
32 percentual de gordura corporal, massa muscular esquelética entre outros

33 Avaliação da composição corporal por meio da BIA constitui método de grande
34 utilidade em estudos clínicos, já que pode estimar com relativa precisão a composição

1 corporal.

2 A determinação da impedância bioelétrica foi realizada em todos os indivíduos
3 utilizando o aparelho da marca Ottoboni[®], modelo InBody S10.

4 Este equipamento emite corrente elétrica em seis frequências diferentes
5 variando entre (1kHz, 5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz, 1MHz), possui oito eletrodos e
6 permite avaliar a composição corporal total e segmentar.

7 Para realização da BIA os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal em
8 uma maca com superfície não condutora com os membros inferiores e superiores afastados
9 do tronco. Em seguida foram adicionados oito eletrodos táteis, sendo quatro distribuídos nos
10 membros superiores (dois eletrodos na mão direita e dois na mão esquerda) e quatro
11 distribuídos nos membros inferiores (dois eletrodos no pé direito e dois no pé esquerdo).

12 Após adicionar os eletrodos, foram inseridos os dados do paciente: identificação,
13 peso atual (Kg), altura (cm), idade (anos) e gênero (masculino ou feminino) e
14 posteriormente realizado a leitura.

15

16 *4.7.7 EXAMES BIOQUÍMICOS*

17

18 Em relação aos exames laboratoriais foram obtidas amostras de sangue para realização
19 do hemograma, creatinina, PCR, ferritina, transferrina, proteínas totais, albumina e globulinas.

20 O hemograma foi realizado por citometria de fluxo no equipamento Sysmex XE-
21 2100D (SYSMEX CORPORATION) e posteriormente foi confeccionadas lâminas de
22 esfregaço sanguíneo para a contagem diferencial de células.

23 As concentrações séricas de creatinina, ferritina, transferrina, proteínas totais,
24 albumina e globulinas foram determinadas pela metodologia colorimétrica automatizada, de
25 acordo com a bula do fabricante.

26 A concentração da PCR foi determinada por imunoturbidimetria. As análises
27 bioquímicas foram realizadas no equipamento COBAS INTEGRA 400 plus[®] (ROCHE
28 DIAGNOSTICS).

29 A resposta de fase aguda foi caracterizada por valores de proteína C reativa em soro
30 > 0,5 mg / dL.

31

32 *4.8 DOSAGEM DA VITAMINA C*

33

34 A dosagem da vitamina C foi realizada através do método de espectrofotometria de

1 acordo com a metodologia de Bessey (1960).

2 Essa determinação fundamenta-se na oxidação do ácido ascórbico pelo cobre a ácido
3 dehidroascórbico e dicetogulônico. Esses produtos reagem com 2,4 dinitrofenilhidrazina
4 formando 2,4 dinitrofenidrazona. Esse composto, após reagir com ácido sulfúrico
5 concentrado, forma um produto com uma faixa de absorção que pode ser medida a 520nm.

6 A deficiência de vitamina C foi definida por níveis séricos de ácido ascórbico
7 inferiores a 0,4 mg/dL (JACOB et al., 1990)

8

9 PROCEDIMENTOS

10

11 A amostra de soro foi preparada adicionando ácido tricloroacético (TCA) a uma
12 concentração de 5%. Posteriormente as amostras foram centrifugadas por 10 minutos a 5000
13 rpm, sob temperatura de 4°C . Após retirar da centrifuga foi realizado a separação do
14 sobrenadante e este congelado a uma temperatura – 30 °C até o momento da análise.

15 A metodologia foi realizada de acordo com os seguintes passos:

- 16 a) Em um tubo foi adicionado 0,6 mL do sobrenadante mais 0,2 mL de reagente DTC;
- 17 b) A estante com os tubos foi colocada no banho a uma temperatura 37° C por 3 horas;
- 18 c) Após a retirada do banho maria, foram adicionados 1 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) a
19 concentração 65%;
- 20 d) A estante com os tubos foi colocada em repouso por 30 minutos em temperatura
21 ambiente e protegido de luz;
- 22 e) Após 30 minutos de repouso, iniciou a leitura pelo espectrofotometro a um comprimento
23 de onda de 520 nm.

24

25 PREPARO DOS REAGENTES

26

27 ✓ Ácido tricloroacético a 5% (TCA a 5%):

28 5 g de TCA dissolvido em 100 mL de água destilada.

29

30 ✓ Solução mãe de ácido ascórbico

31 100 Mg de ácido ascórbico dissolvido em q.s.p 100 mL de TCA a 5%.

32

33 ✓ Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) a 25% e a 65%

34 25 mL de H₂SO₄ mais q.s.p 100 mL de água destilada;

1 65 mL de H₂SO₄ mais q.s.p 100 mL de água destilada;
2
3 ✓ Solução de sulfato de cobre 0,6% em H₂SO₄ 0,01N
4 0,0113 g de CuSO₄ em 10 mL de água destilada
5
6 ✓ Solução de Tiuréia a 5%
7 5 g de tiuréia em 100 mL de água destilada
8
9 ✓ Solução de 2,4dinitrofenilhidrazina (DNPH) 2,2% H₂SO₄ 10 N N: 2,2 g DNPH em 100
10 mL de H₂SO₄.
11
12 ✓ Reagente DTC:
13 20 volumes de solução DNPH, 1 volume da solução de tiuréia, 1 volume da solução de
14 sulfato de cobre.
15
16 ✓ Branco reativo:
17 0,6 mL de TCA a 5% mais 0,2 mL de DTC mais 1 mL de ácido sulfúrico a 65%.
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, os dados foram testados para verificar se tinham ou não distribuição normal utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados que apresentaram distribuição normal foram expressos como média mais ou menos desvio padrão e as variáveis numéricas foram comparadas por análise de variância e post hoc de Tukey. As variáveis numéricas que apresentaram distribuição não-normal, os dados foram apresentados como mediana e valores mínimos e máximos e as variáveis comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis. O teste do χ^2 foi utilizado na comparação de frequências.

Houve diferença significância quando o valor de p foi menor do que 0,05 ($p < 0,05$).

6 RESULTADOS

Cento e cinquenta pacientes internados nas enfermarias de clínicas médica e cirúrgica do Hospital de Clínicas da UFTM foram incluídos no estudo, sendo divididos em três grupos de acordo com a classificação do estado nutricional pelo método da AGS.

O grupo AGS A foi composto por 76 pacientes (50,7%), o grupo AGS B por 38 pacientes (25,3%) e o grupo AGS C por 36 pacientes (24,0%).

As características demográficas e os diagnósticos mais frequentes dos três grupos analisados estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que não houve diferença estatística entre os grupos em relação à idade, gênero (homens e mulheres), origem étnica (proporção de indivíduos brancos e não-brancos) ou consumo de tabaco.

Os principais diagnósticos nos grupos A e B foram infarto agudo do miocárdio e colelitíase, já no grupo C foram neoplasia maligna e doenças secundárias ao vírus da imunodeficiência adquirida (HIV). Não houve diferença significativa entre e os principais diagnósticos: neoplasias malignas (A = 9,9 contra B = 10,5 vs. C = 25%), infarto agudo do miocárdio (A = 26,3 vs. B = 21,1 vs. C = 8,3% e colelitíase (A = 10,5 vs. B = 13,2 vs. C = 2,8%) e doença secundária ao HIV (A= 1,3 vs. B= 2,6 vs. C= 11,1%).

Tabela 2 – Características demográficas e frequência dos principais diagnósticos dos pacientes internados no HC - UFTM avaliado pela AGS.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Idade (anos)	50,3 ± 15,4	48,2 ± 16,2	51,6 ± 17,6
Gênero (Masculino : Feminino)	37:39	19:19	21:15
Cor (Branco : Não Branco)	58:18	30:8	25: 9
Fumante	12/76	6/38	6/36
Infarto agudo do miocárdio (%)	26,3	21,1	8,3
Colelitíase (%)	10,5	13,2	2,8
Neoplasia Maligna (%)	9,9	10,5	25,0
Doença secundária ao HIV (%)	1,3	2,6	11,1

Fonte: Autor, 2017.

HIV: Vírus da imunodeficiência adquirida

Os dados de composição corporal obtidos pela antropometria estão apresentados na Tabela 3. Pacientes gravemente desnutridos (AGS C) apresentaram menor peso e índice de

1 massa corporal quando comparados aos pacientes moderadamente desnutridos (ou suspeito de
 2 desnutrição) e nutridos. As medidas antropométricas tais como circunferência da cintura,
 3 circunferência abdominal, circunferência do braço, prega cutânea tricípital e circunferência da
 4 panturrilha também foram estatisticamente menores nos pacientes classificados como AGS
 5 C, quando comparadas com os grupos A e B.

Tabela 3 – Dados da composição corporal obtidos pela Avaliação Antropométrica nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Peso Corporal (Kg) ^(b,c)	72,0 (42,6 –141,0)	64,9 (49,5 – 104,9)	56,3 (36,0 – 81,1)
Altura (m)	1,63± 0,09	1,63± 0,09	1,66 ± 0,10
IMC (Kg/m2) ^(b,c)	27,8 (18,9 – 47,2)	25,5 (18,0 – 36,1)	19,5 (16,0 – 26,5)
Circunferência da Cintura (cm) ^(b,c)	94,9 ± 12,0	91,5 ± 11,4	79,1 ± 10,6
Circunferência Abdominal (cm) ^(b,c)	98,6 ± 12,5	94,1 ± 11,8	81,9 ± 9,9
Circunferência do Braço (cm) ^(b,c)	31,8 (24,0 – 58,0)	29,5 (22,0 – 37,0)	25,0 (20,8 – 34,5)
Prega Cutânea Tricípital (mm) ^(b,c)	24,0 (6,0 – 46,0)	15,0 (6,0 – 35,0)	10,0 (3,0 – 28,0)
Circunferência Muscular do Braço (cm) ^(b)	24,2 ± 3,3	23,7 ± 2,6	22,0 ± 3,1
Circunferência da Panturrilha (cm) ^(b,c)	36,0 ± 3,8	35,0 ± 3,3	29,8 ± 3,6

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.
 Fonte: Autor, 2017.

6 Os dados de composição corporal obtidos pela impedância bioelétrica (BIA) estão
 7 apresentados na Tabela 4. Houve diferença estatística entres todos os grupos analisados em
 8 relação gordura corporal expressa em quilograma, porém o percentual de gordura corporal foi
 9 estatisticamente menor apenas nos pacientes do grupo AGS C quando comparado aos grupos
 10 AGS A e AGS B. A quantidade massa livre de gordura foi menor no grupo AGS C, porém
 11 sem diferença estatística entre os grupos ($p = 0,054$). O percentual de massa muscular
 12 esquelética e água intracelular, foram estatisticamente menores apenas quando comparados
 13 pacientes gravemente desnutridos aos nutridos.

14 Os dados obtidos pela BIA assim como a antropometria demonstram que pacientes
 15 classificados com desnutrição grave pelo método da AGS apresentam depleção de gordura

1 corporal, massa muscular e alteração na hidratação significativa quando comparado aos
 2 pacientes mais bem nutridos.

Tabela 4 – Dados de composição corporal obtidos pela Impedância Bioelétrica nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Gordura Corporal (Kg) ^(d)	25,3 ± 10,7	18,9 ± 7,4	12,2 ± 9,1
Gordura Corporal (%) ^(b,c)	32,9 ± 9,9	28,1 ± 10,3	20,5 ± 10,8
Massa Livre de Gordura (Kg)	49,7 ± 9,9	46,8 ± 10,5	44,8 ± 8,9
Massa Muscular Esquelética (%) ^(b)	27,5 ± 6,0	25,6 ± 6,3	12,2 ± 9,1
Água Intracelular (L) ^(b)	22,6 ± 4,6	21,1 ± 4,8	20,1 ± 4,1
Água Extracelular (L)	13,9 ± 2,7	13,3 ± 2,9	13,0 ± 2,6
Água Corporal Total (L)	35,5 ± 7,3	33,7 ± 9,0	33,0 ± 6,7

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

Fonte: Autor, 2017.

3 A ingestão diária de energia e de nutrientes pelos três grupos segundo o recordatório
 4 24 horas está apresentada na Tabela 5. A ingestão diária de energia, proteína e carboidrato foi
 5 estatisticamente diferente nos três grupos. Porém a média de ingestão Kcal/Kg , proteína/Kg
 6 e lipídeo, apresentou estatisticamente menor apenas nos pacientes do grupo AGS C quando
 7 comparado ao grupo A e B. Os três grupos apresentam valores de ingestão de fibras e
 8 vitamina C inferiores aos valores recomendados, porém observa-se que pacientes
 9 classificados como C apresentam ingestão estatisticamente menor quando comparadas com
 10 os grupos A e B.

Tabela 5 – Ingestão de energia e nutrientes de acordo com recordatório 24 horas (R24Hrs) nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Energia (Kcal) ^(d)	1909,4 (1140,0 – 2750,0)	1707,9 (1023,3 – 2489,2)	1101,1 (758,5 – 1440,4)
Energia(Kcal/Kg) ^(b,c)	26,1 ± 4,0	25,2 ± 4,4	20,7 ± 4,4
Proteína (g) ^(d)	75,6 ± 12,3	62,6 ± 12,4	39,2 ± 9,7
Proteína (g/Kg) ^(b,c)	1,03 (1,55 – 1,61)	0,92 (0,6 – 1,28)	0,76 (0,37 – 1,04)

Carboidrato (g/dia) ^(d)	314,4 (188,6 – 492,7)	254,5 (162,5 – 346,4)	196,7 (108,5 – 385,8)
Lipídeo (g/d) ^(b,c)	49,7 (18,7 – 78,4)	45,6 (18,6 – 78,4)	29,0 (14,3 – 47,9)
Fibras (g/d) ^(b,c)	16,3 (10,0 – 42,5)	17,1 (7,8 – 32,5)	9,0 (5,6 – 15,80)
Vitamina C (mg/d) ^(b,c)	55,0 (4,7 – 140,6)	34,0 (10,3 – 244,20)	15,8 (2,3 – 124,0)

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

Recomendação diária de fibras (25-30 g)

Recomendação diária de Vitamina C: 60 mg para mulheres e 70 mg para homens

Fonte: Autor, 2017

1 Os dados do percentual de adequação dos nutrientes de acordo com o recordatório 24
2 horas estão apresentados na tabela 6. O grupo AGS C ingeriu apenas 86,5% do gasto
3 energético basal e apresentou inadequação no consumo de proteína e lipídeo.

Tabela 6 – Adequação da ingestão de nutrientes de acordo com o recordatório 24 horas nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
GEB (Kcal/dia) ^(b)	1436,5 (1058,7 – 1985,7)	1402,9 (1138,2 – 1748,4)	1290,7 (919,7 – 1793,8)
Energia (%) ^(b,c)	128,5 (80,4 – 191,4)	117,0 (81,36- 143,9)	86,5(42,3 – 119,6)
Proteína (%) ^(d)	15,6 (8,8 –23,9)	13,7 (9,79 – 18,3)	9,6 (4,7 – 14,6)
Carboidrato (%) ^(d)	64,3±10,8	58,7±9,0	50,8±10,0
Lipídeos(%) ^(b,c)	23,5±6,4	21,7±7,7	16,0±5,9

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

GEB: Gasto Energético basal

Recomendação diária: proteína (10%-15%) carboidrato (45% - 65%); lipídeos (20% - 35%)

Fonte: Autor, 2017.

4 A ingestão diária de energia e de nutrientes pelos três grupos segundo o questionário
5 semiquantitativo de frequência alimentar está apresentada na Tabela 7. A ingestão diária de
6 energia foi estatisticamente diferente nos três grupos, porém a média de ingestão Kcal/Kg e
7 lipídeo foi estatisticamente menor apenas no grupo C quando comparado ao A. A ingestão de
8 proteína, proteína/Kg, carboidrato e fibras foi estatisticamente menor no grupo AGS C
9 quando comparado ao grupo A e B. A ingestão de vitamina C nos três grupos manteve-se
10 dentro das recomendações nutricionais, entretanto, o grupo AGS C apresentou menor
11 consumo quando comparado aos grupos A e B, porém sem diferença estatística.

Tabela 7– Ingestão de energia e nutrientes de acordo o questionário semiquantitativo de frequência alimentar nos grupos classificados pela Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Energia (Kcal) ^(d)	1969,2 (1205,1 – 3568,2)	1682,0 (1209,4 – 2604,7)	1243,3 (842,9 – 2242,7)
Energia (Kcal/Kg) ^(b)	26,1 ± 4,0	25,3 ± 4,4	23,2 ± 4,6
Proteína (g) ^(b,c)	88,6 (45,3 – 88,9)	77,7 (49,2 – 126,8)	51,3 (29,0 – 112,9)
Proteína (g/Kg) ^(b,c)	1,25 ± 0,27	1,17 ± 0,22	0,95 ± 0,22
Carboidrato (g/d) ^(b,c)	302,6± 69,8	277,6 ±63,8	206,5± 52,2
Fibras (g/d) ^(b,c)	31,4 (14,1 – 71,8)	31,3 (20,0 – 82,1)	24,4 (4,1 – 42,8)
Vitamina C (mg/d)	94,1 (4,1 – 182,9)	99,9 (28,3 – 171,2)	91,0 (13,2 – 150,0)

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

Recomendação diária de fibras (25-30 g)

Recomendação diária de Vitamina C: 60 mg para mulheres e 70 mg para homens

Fonte: Autor, 2017.

- Os dados do percentual de adequação dos nutrientes de acordo com o questionário
- semiquantitativo de frequência alimentar estão apresentados na tabela 8. Os três grupos
- apresentaram adequação na ingestão de energia e macronutrientes.

Tabela 8 – Adequação da ingestão de nutrientes de acordo com o questionário semiquantitativo de frequência alimentar nos grupos classificados de acordo com a Avaliação Global Subjetiva.

Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
GEB (Kcal/dia) ^(b)	1436,5 (1058,7 – 1985,7)	1402,9 (1138,2 – 1748,4)	1290,7 (919,7 – 1793,8)
% Energia ^(d)	134,85 (90,1 – 234,9)	119,1 (94,6 – 161,9)	100,0 (63,4 – 157,6)
% Proteína ^(d)	18,7 (11,4 – 30,3)	17,1 (11,5 – 25,6)	12,7 (8,0 – 19,4)
% Carboidrato ^(b,c)	63,2±13,3	61,6±11,1	49,1±11,9

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

Fonte: Autor, 2017.

GEB: Gasto Energético basal

Recomendação diária de proteína (10%-15%) carboidrato (45% - 65%); lipídeos (20% - 35%)

1 Os dados laboratoriais são mostrados na Tabela 9, o qual pacientes do grupo C
 2 apresentaram menores níveis hemoglobina e linfócitos sanguíneos e maiores níveis de
 3 ferritina e proteína C-reativa sérica que o grupo A. Os reagentes de fase aguda, como a
 4 transferrina sérica e a albumina, foram menores no grupo AGS C. Além disso, o ácido
 5 ascórbico sérico foi menor em AGS C do que em grupos B ou A.

Tabela 9 – Hemoglobina sanguínea, número de linfócitos e níveis séricos de ferritina, transferrina, proteína C-reativa, creatinina, albumina e ácido ascórbico de 150 pacientes classificados de acordo com avaliação global subjetiva.

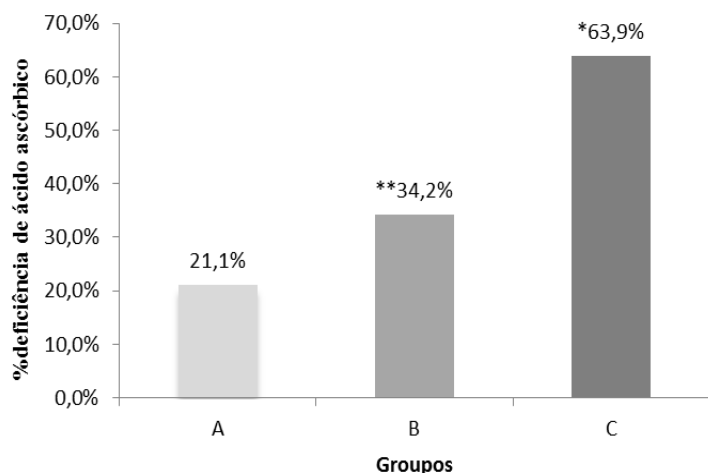
Parâmetros	AGS A (n =76)	AGS B (n = 38)	AGS C (n = 36)
Hemoglobina (g/dL) ^(b)	12.7 (6.8 – 16.9)	12.4 (3.8 – 20.8)	11.5 (6.7 – 16.0)
Linfócitos (#/mm ³) ^(b)	2021.5 (462.0 – 6526.0)	1816.0 (354.0 – 4410.0)	1495.5 (241.0 -2242.0)
Ferritina (ng/mL) ^(b)	205.4 (4.3 - 2121.0)	275.1 (22.0 - 1525.0)	434.3 (32.0 - 1551.6)
Transferrina (g/L) ^(a,b)	2.4 ± 0.6	2.1 ± 0.6	1.9 ± 0.6
Proteína C reativa (mg/dL) ^(b)	0.8 (0.1 - 18.2)	1.2 (0.1 - 24.1)	2.2 (0.1 - 44.0)
Creatinina (mg/dL)	0.9 (0.05 – 3.3)	0.9 (0.5 – 1.7)	0.9 (0.5 – 2.5)
Albumina (g/dL) ^(b,c)	4.2 (3.1 - 5.2)	4.0 (2.1 - 4.8)	3.4 (2.4 - 4.3)
Vitamina C (mg/dL) ^(b,c)	0.7 (0.1 - 1.5)	0.5 (0.2 - 1.3)	0.3 (0.04 - 0.9)

^a Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS B; ^b Houve diferença significativa entre os grupos AGS A vs. AGS C; ^c Houve diferença significativa entre os grupos AGS B vs. AGS C; ^d Houve diferença significativa entre todos os grupos analisados.

Fonte: Autor, 2017.

6 Os dados referentes ao percentual de deficiência de vitamina C de acordo com os
 7 grupos avaliados estão apresentados na figura 2. Cerca de 63,9% dos pacientes do grupo AGS
 8 C apresentaram deficiência de vitamina C vs.34,2% grupo AGS B vs. 21,1% do grupo AGS A
 9 Os pacientes gravemente desnutridos apresentaram estatisticamente maior frequência de
 10 deficiência de vitamina C quando comparado aos demais grupos.

Figura 2 – Porcentagem de deficiência de ácido ascórbico nos grupos AGS A, B e C

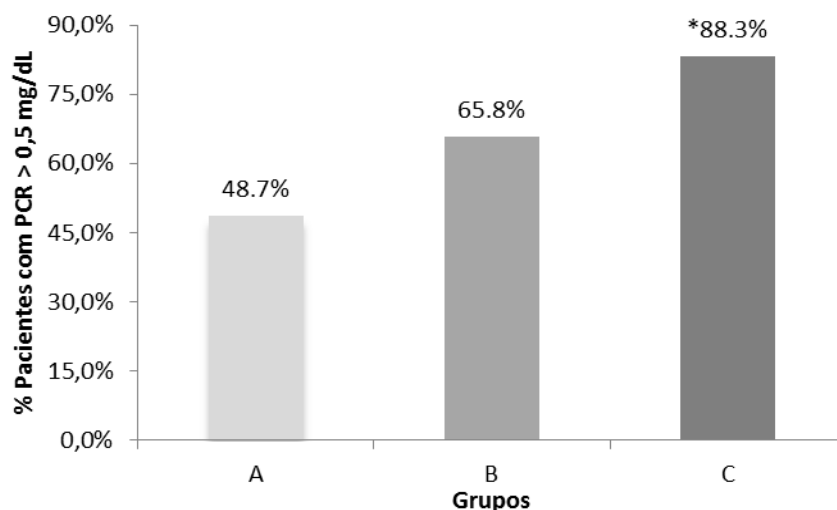


* Grupos A e C são estatisticamente diferentes; ** Grupos B e C são estatisticamente diferentes.

Fonte: Autor, 2017.

- 1 Os dados referentes ao percentual de proteína C-reativa acima 0,5 mg/dL de acordo
- 2 com os grupos analisados estão apresentado na figura 3. Cerca de 88,3% dos pacientes do
- 3 grupo AGS C apresentaram PCR acima de 0,5 mg/dL vs.34,2% do grupo AGS B vs. 48,7%
- 4 do grupo AGS A Os pacientes desnutridos graves apresentaram estatisticamente maiores
- 5 concentrações séricas de PCR quando comparados aos pacientes nutridos.

Figura 3 – Porcentagem de pacientes com proteína C-reativa acima de (0,5 mg/dL)



* Os grupos A e C são estatisticamente diferentes.

Fonte: Autor, 2017.

7 DISCUSSÃO

No presente estudo, a ingestão de vitamina C de acordo com o questionário semiquantitativo de frequência alimentar, manteve-se dentro das recomendações nutricionais e sem diferença estatística entre os grupos. Entretanto, o recordatório 24 horas, reportou que o consumo de vitamina C permaneceu abaixo das recomendações nutricionais nos três grupos analisados, porém apenas o grupo mais desnutrido (AGS C) apresentou estatisticamente menor consumo quando comparado aos demais grupos. Observou-se que os grupos diferiram entre si em relação aos níveis séricos de vitamina C, com menores valores para pacientes dos grupos C e B. Quando se considerou o limite inferior de vitamina C menor que 0,4mg/dl, as porcentagens de deficiência também diferiram entre os grupos, sendo que o grupo C apresentou maior frequência de deficiência que os demais grupos.

Os baixos níveis séricos de vitamina C podem ser justificados pela alteração na ingestão alimentar. O recordatório 24 horas, demonstrou uma baixa ingestão calórica (1101,1 Kcal), com média de (20,7 Kcal/Kg/d), proteica (0,76 g/kg/d) de fibras (9,0g) e vitamina c (15,8 mg) no grupo C quando comparados aos demais grupos e aos dados obtidos pelo questionário semiquantitativo de frequência alimentar. A alteração na ingestão alimentar neste cenário pode ser justificada por mudanças recentes devido a presença de doenças agudas e crônicas que podem ter efeitos indesejáveis no apetite, influenciando no consumo alimentar.

Esse padrão de ingestão alimentar alterado, provavelmente foi insuficiente para atender o gasto energético basal de 1290.1 Kcal/dia e os requisitos nutricionais, especialmente considerando o aumento das necessidades nutricionais durante a doença e a recuperação (estresse, febre, cicatrização), onde o aporte energético pode variar entre 1750 a 2450 kcal/dia (25-35 kcal/kg com base em uma pessoa de 70 kg) (TRANG et al.,2015) e as necessidades proteicas podem oscilar entre 0,8 g/kg/dia a 1,5 g/kg/dia, podendo ser necessário em alguns casos, um maior aporte devido a fatores como idade, doença de base e grau de depleção. Pacientes gravemente desnutridos apresentam uma frequência de doenças que cursam com alta demanda metabólica, necessitando, portanto de aporte de nutrientes adequado de acordo com suas necessidades (CEDERHOLM et al.,2017).

A baixa ingestão alimentar nesse estudo, também pode ser evidenciada pela alteração na composição corporal avaliada pela antropometria e impedância bioelétrica. A avaliação antropométrica evidenciou menores valores de peso, índice de massa corporal, circunferência do braço, circunferência da cintura, circunferência da panturrilha e prega cutânea tricípital nos pacientes desnutridos graves quando comparado aos pacientes nutridos ou moderadamente

1 desnutridos. Observou-se também que a circunferência muscular do braço, dado utilizado para
2 estimar reserva proteica foi estatisticamente menor no grupo desnutrido grave em comparação
3 aos nutridos. Esses dados são semelhantes a achados que mostram que pacientes
4 diagnosticados com desnutrição pelo AGS apresentam menores valores antropométricos
5 quando comparados aos nutridos (PHAM et al.,2007; SUNGURTEKIN et al.,2004). Em uma
6 revisão sistemática publicada em 2015, os autores apontam a AGS como um método que
7 possui desempenho similar ou superior a antropometria na avaliação do estado nutricional de
8 pacientes hospitalizados.

9 A análise da composição corporal pela impedância bioelétrica mostrou que pacientes
10 desnutridos graves apresentaram menor percentual de gordura corporal, massa muscular e
11 água intracelular quando comparados aos demais grupos. Dados similares foram obtidos por
12 Planas e colaboradores (2004), os quais demonstraram que pacientes hospitalizados avaliados
13 pelo método da AGS e diagnosticados com desnutrição grave apresentaram diminuição
14 significativa de gordura corporal e massa muscular quando comparados aos pacientes com
15 melhor estado nutricional. Detsky e colaboradores (1987) demonstraram através análise de
16 regressão logística multivariada que a perda de tecido subcutâneo e muscular são variáveis
17 consistentemente preditivas de um grau mais grave de desnutrição em pacientes avaliados
18 pela AGS. A alteração do estado nutricional envolve inicialmente modificações de reservas
19 orgânicas e pode evoluir se a causa inicial persistir para alterações bioquímicas e/ou
20 metabólicas, distúrbios funcionais e por ultimo alterações anatômicas como a magreza, e
21 hipotrofia muscular (VANNUCCHI; UNAMUNO; MARCHINI, 1996). Na subnutrição, a
22 diminuição do componente hídrico intracelular esta associada em proporção direta com o grau
23 de hipotrofia das células (CUNHA, 2004).

24 O presente estudo sugere a adequação do questionário da Avaliação Global Subjetiva
25 na identificação de pacientes com diferentes graus de estado nutricional, visto que dados
26 complementares obtidos através inquérito alimentar, antropometria e impedância bioelétrica
27 demonstraram que pacientes desnutridos apresentaram alterações consideráveis na ingestão
28 alimentar e composição corporal quando comparado aos pacientes nutridos.

29 No presente estudo, 49,3% dos avaliados foram diagnosticados com desnutrição, sendo que
30 destes 24,0% desnutrição grave de acordo com a AGS. A desnutrição é um importante
31 problema de saúde pública nos países industrializados e emergentes.

32 A prevalência relatada em adultos hospitalizados varia em torno 20% a 50%, embora
33 esses os dados possam oscilar consideravelmente devido às diferenças nos métodos utilizados
34 para o diagnóstico nutricional, as populações estudadas e na configuração realizar hospitalar

1 do paciente (CORREIA et al.,2016).

2 Em 1987 Detsky e colaboradores padronizaram o AGS em um estudo que avaliou 202
3 pacientes cirúrgicos, destes 39% foram classificados com algum grau de desnutrição segundo
4 o método . Desde então, a AGS tem sido amplamente utilizada no diagnóstico nutricional, por
5 se tratar de método de fácil execução, dispensando recursos dispendiosos e podendo ser
6 realizada por qualquer membro da equipe de saúde, desde que seja previamente treinado
7 (BARBOSA-SILVA;BARROS, 2002).

8 Em 1996, o estudo multicêntrico IBRANUTI (Inquérito Brasileiro de Avaliação
9 Nutricional), avaliou 4000 pacientes entre cirúrgicos e clínicos e detectou desnutrição em
10 48,1% dos pacientes submetidos à avaliação nutricional (WAITZBERG et al., 2001). Dado
11 semelhante foi obtido posteriormente a partir o estudo ELAN (Estudo Latino Americano de
12 Nutrição), pesquisa multicêntrica realizada em 13 países da América Latina o qual relatou a
13 presença de desnutrição em 50,2% dos 9348 adultos hospitalizados (CORREA;
14 CAMPOS.,2003). Em outro estudo realizado por Raslan e colaboradores (2011) o qual
15 avaliou 705 pacientes internados em um hospital universitário público, a desnutrição foi
16 documentada em 38,9% dos avaliados (AGS B ou C), sendo que destes, 57% foram
17 classificados como suspeitos ou malnutridos (AGS B) e 43% com desnutrição grave (AGS C).

18 A desnutrição no ambiente hospitalar pode se desenvolver como consequência da
19 ingestão insuficiente de nutrientes, absorção prejudicada, perda de nutrientes devido à doença
20 ou trauma e aumento das demandas metabólicas durante a doença (MONTEIRO et al., 2000).
21 Além da escassez de macronutrientes, pode ocorrer deficiência de micronutrientes como
22 vitaminas e minerais.

23 Aproximadamente 50-60% dos pacientes hospitalizados apresentam deficiência de
24 vitamina C (CUNHA et al.,2001; VANNUCCHI et al.,1994) e pacientes com história de
25 desnutrição parecem ser mais propensos a desenvolver hipovitaminose C do que pacientes
26 bem nutridos (GAN; EINTRACHT; HOFFER, 2008).

27 No nosso estudo, 34,6% dos pacientes avaliados apresentaram deficiência de vitamina
28 C. A hipovitaminose C geralmente decorre da deficiência na ingestão de vitamina C, mas
29 também pode ocorrer como parte da resposta da fase aguda. A resposta em fase aguda diminui
30 as concentrações circulantes de nutrientes, como ferro, zinco e retinol e tem sido especulado
31 que afetaria de forma semelhante às concentrações de vitamina C (GALLOWAY;
32 MCMILLAN; SATTAR, 2000; THURNHAM, 2004;). A RFA pode levar a uma redução na
33 ingestão de alimentos e comprometimento da absorção de nutrientes (BRESNAHAN;
34 TANUMIHARDJO,2014). Também é possível, no entanto, que a inflamação sistêmica

1 aumente o catabolismo de vitamina C e induza a uma verdadeira deficiência bioquímica
2 quando a ingestão é insuficiente (EVANS-OLDERS et al.,2010; ZHANG *et al.*,2011;).
3 Ghashut e colaboradores (2016) observaram menores concentrações de vitamina C quando
4 comparada às concentrações de vitamina E para a mesma magnitude da resposta inflamatória
5 sistêmica, sugerindo que a diminuição da sua concentração de vitamina C também poderia ser
6 devido ao seu papel no alívio do estresse oxidante e na reciclagem do α -tocoferol.

7 No nosso estudo, a avaliação bioquímica identificou menores níveis de hemoglobina,
8 linfócitos, proteínas de fase aguda negativa (transferrina e albumina) e maiores concentrações
9 de proteínas de fase aguda positivas (PCR e ferritina) no grupo pacientes gravemente
10 desnutridos quando comparados aos nutridos.

11 Um estudo que avaliou a hipovitaminose C em pacientes (agudamente) hospitalizados
12 identificou uma prevalência de 47,3%. Os autores observaram uma forte associação entre
13 hipovitaminose C e a presença de resposta de fase aguda. Os valores de hemoglobina e
14 albumina foram significativamente relacionados aos níveis de ácido ascórbico e apresentaram
15 estatisticamente baixos na presença da resposta de fase aguda. (FAIN et al.,2003).

16 Em um estudo randomizado duplo cego, placebo controlado, o qual avaliou o efeito da
17 resposta de fase aguda no estado nutricional, os autores observaram que a ingestão calórica,
18 os níveis séricos de ácido ascórbico, hemoglobina, albumina e transferrina foram
19 significativamente menores e os valores de ferritina maiores em pacientes com concentrações
20 de PCR elevadas quando comparado aos pacientes sem resposta de fase aguda. Os autores
21 associaram a presença da resposta de fase aguda à deterioração do estado nutricional e
22 concluíram que as concentrações da proteína de fase aguda (PCR) circulante estavam
23 inversamente relacionadas com as concentrações de vitamina C, sugerindo que a resposta da
24 fase aguda poderia realmente representar a hipovitaminose observada nesta configuração
25 (GARIBALLA; FORSTER, 2006).

26 Embora as concentrações de PCR apresentem inversamente associadas às
27 concentrações de vitamina C, é razoável sugerir que a inflamação sistêmica aumente o
28 catabolismo de vitamina C, mas induz a deficiência apenas quando a ingestão de vitamina C é
29 insuficiente (EVANS-OLDERS et al.,2010) ou seja uma combinação entre ingestão
30 inadequada e inflamação estaria associada com o desenvolvimento da hipovitaminose C
31 (HOBITAILLE; HOFFER, 2016).

1 **8 CONCLUSÃO**

2
3 Os achados deste estudo permitem algumas conclusões úteis para uso nas enfermarias
4 hospitalares.

5 Primeiro, embora a AGS seja um método de rastreio nutricional facilmente realizado,
6 esta é uma ferramenta poderosa para a avaliação nutricional, pois permite distinguir grupos de
7 pacientes com menor ingestão alimentar e diferentes parâmetros de composição corporal,
8 conforme documentado pela antropometria e impedância bioelétrica.

9 Segundo, a AGS pode identificar casos com maior risco de hipoalbuminemia e
10 anemia, marcadores de desnutrição hospitalar ou de síndrome de presença de fase aguda.

11 Finalmente, a AGS pode identificar pacientes com maior risco de hipovitaminose C,
12 visto que pacientes classificados como desnutridos apresentaram menores concentrações
13 séricas de vitamina C que os pacientes nutridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L. et al. The effects on increasing weekly doses of ascorbate on certain cellular and humoral immune functions in volunteers. **Am J Clin Nutr.**v.33, n.1, p.71-76, 1988.
- BARBOSA-SILVA, M.C.G. et al. The usefulness of subjective global assessment to evaluate nutritional risk in obese surgical patients. **Clin Nutr** .v.24, p.544- 548, 2005.
- BANKS, M. et al. Prevalence of malnutrition in adults in Queensland public hospitals and residential aged care facilities. **Nutrition and Dietetics**, v.64, n.3, p. 172-178, 2009.
- BAKER,J.P; DETSKY,A.S; WESSON, D.E. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. **N Engl J Med**, v.22,n.16,p.969-972,1982.
- BESSEY, A O. Ascorbic acid microchemical methods. In: BESSEY, A O. (Ed.). **Vitamin methods**. New York: Academic Press, 1960. v. 1, p. 303.
- BRESNNAHAN,L.A; TANUMIHARDJO,S.H. Undernutrition, the Acute Phase Response to Infection, and Its Effects on Micronutrient Status Indicators. **Adv Nutr** . v.5,n.6,p.702-711, 2014.
- CAMPBELL,K.L. et al. Evaluation of nutrition assessment tools compared with body cell mass for the assessment of malnutrition in chronic kidney disease. **J Ren Nutr**,v.17,n.3,p.189- 195,2007.
- CARR, A.C. et al. Marginal ascorbate status (hypovitaminosis C) results in an attenuated response to vitamin C supplementation. **Nutrients**, v.8, n.6, pii:E341, 2016.
- CEDERHOLM et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clin Nutr**.v 36,n.1, p.49-64, 2017.
- CHANDRA,R.K. Protein-energy malnutrition and immunological responses. **J Nutr**. v.122,n.3,p.597-600. 1992.
- CHATTERJEE, I. Evolution and the biosynthesis of ascorbic acid. **Science**. v. 182,n.4118, p. 1271-1272,1973.
- CORREIA,M.I; WAITZBERG,D.L. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. **Clin Nutr**. v.22,n.3, p. 235-239, 2003.
- CORREIA, M.I; CAMPOS,A.C .Prevalence of malnutrition in Latin America: the multicentre ELAN study. **Nutrition**. v.19,n.10,p. 823-825, 2003.
- COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 1.ed.Barueri: Manole, 2005.
- CUNHA, D.F; CUNHA,S.F.C. In: **Nutrição Clínica**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

CUNHA, D.F; CUNHA, S.F; UNAMUNO, M.R. Serum levels assessment of vitamin A, E, C, B2 and carotenoids in malnourished and nonmalnourished hospitalized elderly patients. **Clin Nutr.** v.20,n.10,p.167–170, 2001.

CUNHA D.F. **Interações da resposta de fase aguda com alterações do estado nutricional.** 2004. 134f. Tese (Professor Titular) - Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2004.

CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar da EPM-UNIFESP.** 3.ed. Barueri: Manole, 2014.

DETSKY, A.S. et al. What is subjective global assessment of nutritional status. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.** v.11,n.1,p.8-13,1987.

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

EVANS-OLDERS, R.; EITRACHT; S; HOFFER, L.J. Metabolic origin of hypovitaminosis C in acutely hospitalized patients. **Nutrition.** v.26,p.1070-1074, 2010.

FAIN, O. et al. Hypovitaminosis C in hospitalized patients. **Eur J Intern Med.** v.14,n.11-12, p.419-425, 2003.

FAIN, O. Vitamin C deficiency. **Rev Med Interne.** v.25,n.12, PG. 872-880, 2004.

FECHNER, A. et. Antioxidant status and nitric oxide in the malnutrition syndrome kwashiorkor. **Pediatr Res.** v.49,n.2, p.237-432, 2001.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B. **Aplicações das DRIs na avaliação de ingestão de nutrientes para grupos.** International Life Sciences Institute, p. 35-47, 2001.

FINK et al. Subjective global assessment of nutritional status e A systematic review of the literature. **Clinical Nutrition.** v.34,n.5,p.785-792, 2015.

FINK et al. Nutritional Assessment Score: a new tool derived from Subjective Global Assessment for hospitalized adults. **Clin Nutr** v.,17,p. pii: S0261-5614, 2017.

GALLAGHER-ALLRED, C.R. et al. Malnutrition and clinical outcomes: the case for medical nutrition therapy. **J Am Diet Assoc.** v.96,n.4, p.367-369, 1996.

GALLOWAY, P, McMILLAN, D.C; SATTAR, N. Effect of the inflammatory response on trace element and vitamin status. **Ann Clin Biochem** ,v.37,p.289–297,2000.

GAN, R; EINTRACHT; HOFFER, L.J. Vitamin C deficiency in a university teaching hospital. **J Am Coll Nutr.** v.27,n.3,p.428–433,2008.

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

GHASHUT,R.A et al. Erythrocyte concentrations of B1, B2, B6 but not plasma C and E are reliable indicators of nutrition status in the presence of systemic inflammation. **Clinical Nutrition ESPEN**.v.17,p.54-62, 2016.

GROSSO, G et al. Effects of vitamin C on health: a review of evidence. **Frontiers in Bioscience**.v.18,1017-1029,2013.

GOUT,B.S; BARKER,L.A; CROWE,T.C Malnutrition identification, diagnosis and dietetic referrals: are we doing a good enough job? **Nutrition and Dietetics**. v.66, n.4, p.206–211,2009.

HARRIS, J.A; BENEDICT, F.G. A biometric study of human basal metabolism. **Proc Natl Acad Sci USA**. v.4,n.12, p.370–373, 1918.

HORNING,D. Distribution of ascorbic acid, metabolites and analogues in man and animals. **Ann N Y Acad Sci**.v. 258,p.103-118,1975.

INSTITUTE OF MEDICINE PANEL ON DIETARY ANTIOXIDANTS AND RELATED COUMPONDS. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: National Academies Press, 2000.

JACOB, R.A . Assessment of human vitamin C status. **The Journal of Nutrition**. v. 120, p. 1580–1585, 1990.

JACOB,R.A. In: SHILS, M. E.; OLSON, J. A., SHIKE, M. ROSS, A. C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**, São Paulo: Manole, 2003.

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

JURASCHEK, S.P. et al. Effects of vitamin C supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials1–3 **Am J Clin Nutr**.v.95,n.5,p.1078-1088, 2012.

JOHNSTON,C.S; BOWLING, D.L. **Ascorbic acid**. In: Handbook of Vitamins. 4 ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2007. p. 489-520.

KELLETT, J. et al. Malnutrition: the importance of identification, documentation, and coding in the acute care setting. **J Nutr Metab**. 2016.

KONDRUP,J. et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clin Nutr** .v.22, n.4,p.415-421, 2003.

KOTLER, D.P. Cachexia. **Annals of Internal Medicine**. v.133, p.622-634, 2000.

KUMAR,V; ABBAS,A.K; FAUSTO, N. **Robbins & Cotran:Patologia -Bases Patológicas das Doenças**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LANGOLIS, K.; COOPER, M.; COLAPINTO, C.K. Vitamin C status of Canadian adults: findings from the 2012/2013 Canadian Health Measures Survey. **Health Rep.** v. 27, n.5, p. 3-10, 2016.

LEVINE, M. et al. Vitamin C pharmacokinetics in healthy volunteers: evidence for a recommended dietary allowance. **Proc. Natl. Acad. Sci.** v.93,n.8,p. 3704-3709, 1996.

LI, Y; SCHELLHORN,H.B New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. **J Nutr.** v.137,n.10, p.2171-2184,2007.

LIMA,A.M; GAMALLO,S.M; OLIVEIRA,F.L. Desnutrição energético-proteica grave durante a hospitalização: aspectos fisiológicos e terapêuticos. **Rev. Paul.Pediatr.**v.28,n.3.p.1-9, 2010.

LINDBLAD, M.; TVEDEN-NYBORG, P.; LYKKESFELD, J. Regulation of vitamin C homeostasis during deficiency. **Nutrients.** v.25,n.8, p. 2860-2879, 2013.

LINN, B.S. Outcomes of older and younger malnourished and well-nourished patients one year after hospitalization. **Am J Clin Nutr** v.39,n.1,p.66-73, 1984.

LYKKESFELDT,J. Increased oxidative damage in vitamin C deficiency is accompanied by induction of ascorbic acid recycling capacity in young but not mature guinea pigs. **Free Radic. Res.**v. 36,n.5,p. 567–574, 2002.

LYKKESFELDT,J; POULSEN.H.. Is vitamin C supplementation beneficial? Lessons learned from randomised controlled trials. **Br. J. Nutr.** v. 103, n.9, p. 1251–1259,2010.

MALTOS, A.L. et al. Scurvy in a patient with AIDS: case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** v.44,n.1, p.122-123, 2011.

MALTOS, A.L. et al. Scurvy in an alcoholic malnourished cirrhotic man with spontaneous bacterial peritonitis. **Clinics.** v.67, n.4, p.405-407, 2012.

MELETHIL,S; MASON,W.D; CHANG,C.J. Dose-Dependen absorption and excretion of vitamin C in humans. **International Journal of Pharmaceutics.** v. 31,p.83-89,1986.

MONACELLI,F et al. Vitamin C, aging and Alzheimer's disease. **Nutrients.** v.9,n.7, pii E670, 2017.

MOSER, M. A; CHUN, O.K. Vitamin C and heart health: a review based on findings from epidemiologic studies. **Int J Mol Sc.** v.12,n.8, p.1-9, 2016.

MULLER, O; KRAWINKEL, M.O. Malnutrition and health in developing countries. **CMAJ.** v. 173, n.3, p. 279–286.

NAIDU, K.A. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. **Nutrition journal,** v.2, n.7, p.2-7, 2003.

NISHIKIMI, M. et al. Cloning and chromosomal mapping of the human nonfunctional gene for L-gulonogamma-lactone oxidase, the enzyme for L-ascorbic acid biosynthesis missing in man. **J. Biol. Chem.** v.269,n.18, p.13685–13588, 1994.

NORMAN,K. et al. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. **Clin Nutr**.v. 30, n.2, p.135-142, 2011.

PADAYATTY, S.J. et al. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. **J Am Coll Nutr** v.22,n.1, p.18–35, 2003.

PHAM,N.V. et al. SGA and measures for muscle mass and strength in surgical Vietnamese patients. **Nutrition**v.23, n.4, p.283-291, 2007.

PLANAS, M. et al. Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. **Clin Nutr**.v.23, n.5,p.1016-24, 2004.

RASLAN,M. et al. Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. **Nutrition**. v.26,n.7-8, p.721-726, 2009.

RASLAN,M. et al. Complementarity of subjective global assessment (SGA) and nutritional risk screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. **Clin Nutr**. v 30, n.1, p. 49-53, 2011.

RAVIDRAN, R.D. et al. Prevalence and risk factors for vitamin C deficiency in north and south India: a two center population based study in people aged 60 years and over. **Plos One**.v.6,n.12, p. 1-7, 2011.

ROBITAILLE,L; HOFFER,J. A simple method for plasma total vitamin C analysis suitable for routine clinical laboratory use. **Nutr J**, 2016.

RUMSEY, S.C et al. Glucose transporter isoforms GLUT1 and GLUT3 transport dehydroascorbic acid. **J. Biol. Chem**.v.272,n.30,p.18982–18989, 1997.

CHAMBIAL,S et al. Vitamin C in disease prevention and cure: an overview. **Indian J Clin Biochem**. v.28,n.4,p.314-328, 2013.

SCHLEICHER, R.L. et al. Serum vitamin C and the prevalence of vitamin C deficiency in the United States: 2003–2004 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). **Am. J. Clin. Nutr**.v.90,n.5, p 1252–1263, 2009.

SCHORAH,C.J. The transport of vitamin C and effects of disease. **Proc Nutr Soc**.v.51,n.2,p.189-198,1992.

SINHA,R.L. et al. Importance of supplemental vitamin C in determining serum ascorbic acid in controls from a cervical cancer case-control study: implications for epidemiological studies. **Nutr Cancer**. v.22, n.3,p. 207-217,1994.

SMITH, J.L.; HODGES, R.E. Serum levels of vitamin C in relation to dietary and supplemental intake of vitamin C in smokers and nonsmokers. **Ann. N. Y. Acad. Sci**. v.498,p.144–152,1987.

SUNGURTEKIN,K. et al. Comparison of two nutritionassessment techniques in hospitalized patients. **Nutrition**.v.20, n.5,p.428-432, 2004.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela de composição dos alimentos - TACO. 4. ed. rev. amp. Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2017.

TANGNEY,C.C. et al. Reasonable estimates of serum vitamin E, vitamin C, and beta-cryptoxanthin are obtained with a food frequency questionnaire in older black and white adults. **J Nutr.** v.134n.4,p. 927-934, 2004.

TAPPENDEN, K.A.; QUATRARA, B.; PARKHURST at al. Critical role of nutrition in improving quality of care: an interdisciplinary call to action to address adult hospital malnutrition. **JPEN J. Parenteral Enteral Nutr.** v.37,n.4, p.482–497, 2013.

THUMHAM, D.I. An overview of interactions between micronutrients and of micronutrients with drugs, genes and immune mechanisms. **Nutr Res Rev.**v.17, n.2,p.211-240, 2004.

TORUN,B; CHEW,F . In: SHILS, M. E.; OLSON, J. A., SHIKE, M. ROSS, A. C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**, São Paulo: Manole, 2006.

TRANG, S.; FRASER, J.; WIKKINSON, L. et al. A multi-center assessment of nutrient levels and foods provided by hospital patient menus. **Nutrients.** v.7, n.11, p.1-9, 2015.

TVEDEN-NYBORG, P. ; LYKKESFELDT, J. Does vitamin C deficiency increase lifestyle-associated vascular disease progression? Evidence based on experimental and clinical studies. **Antioxidants and Redox Signaling** . v.19, n.17, p.2084-2104,2013.

VANNUCCHI, H; ROCHA, M. M. **Ácido ascórbico (vitamina C)**. São Paulo: ILSI do Brasil, 2012. (Série de Publicações ILSI Brasil: Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes, 21). Disponível em : <<http://ilsi.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/21-Vitamina-C.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

VANNUCCHI, H. et al. Serum levels of vitamin A, E, C and B2, carotenoid and zinc in hospitalized elderly patients. **Rev Saúde Pública.** v.28,n.2, p.121-126, 1994.

VANNUCCHI,H; MARCHINI,J.S. Nutrição e metabolismo. In: **Nutrição Clínica**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

VANNUCCHI,H; UNAMUNO, M.R.D; MARCHINI, J.C. Avaliação do estado nutricional. **Medicina Ribeirão Preto.**v.28, p.5-18,1996.

VERRAX, J; CALDERON,PB. The controversial place of vitamin C in cancer treatment. **Biochemical Pharmacology** .v.76, n.12, p.1644-1652, 2008.

WANG,Y. et al. Effects of vitamin C and vitamin D administration on mood and distress in acutely hospitalized patients. **Am J Clin Nutr.** v.98, n.3,p.705–711, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Edited by... **Guidelines on food fortification with micronutrients**. Geneva: WHO; FAO, 2006. Disponível em:

<http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf>.
Acesso em: 04 dez. 2017.

ZHANG, M. et al. C provision improves mood in acutely hospitalized patients. **Nutrition**. v.27, n.5, p.530-533, 2011.

ZHAO,F.Q; KEATING,A.F. Functional properties and genomics of glucose transporters. **Curr. Genomics**,. v.8,n.2,p. 113–128, 2007.

APÊNDICE
APÊNDICE A

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
PARTICIPANTES MAIORES DE IDADE**

Título do Projeto: “Níveis séricos de Vitamina C em adultos com diferentes graus de estado nutricional, segundo o método de avaliação global subjetiva”

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado a participar e contribuir no desenvolvimento da pesquisa que se chama **“Níveis séricos de Vitamina C em adultos com diferentes graus de estado nutricional, segundo o método de avaliação global subjetiva”**.

Os avanços na área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é avaliar consumo da vitamina c , os níveis dessa vitamina no sangue e o estado nutricional de pacientes internados nas enfermarias. Caso você concorde em participar, será necessário responder um questionário alimentar relatando o consumo diário de alimentos e um questionário sobre alterações de peso, apetite, sintomas intestinais e disposição para realizar as atividades diárias, acredita-se que o tempo para responder os questionários será de 20 minutos. Além dos questionários acima mencionados, será necessário realizar a antropometria que consiste basicamente em medidas para analisar a composição corporal, ou seja, quantidade de gordura e massa muscular. Para isso será necessário pesar, verificar a altura e realizar medidas adicionais como a circunferência do braço, circunferência da cintura, circunferência da panturrilha e prega cutânea tricipital (espessura da gordura da pele).

Todas essas medidas serão realizadas pela nutricionista responsável. Será necessário também fazer exames de sangue que serão obtidos juntamente com as coletas para os exames de rotina enquanto estiver internado. A coleta de sangue pode gerar um leve desconforto, mas terá sua probabilidade de ocorrência reduzida pois o procedimento será executado por profissional capacitado, nenhum procedimento trará risco a sua vida.

Você poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. O seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo pois ele será identificado com um número.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIMENTO

Título do Projeto: “Níveis séricos de Vitamina C em adultos com diferentes graus de estado nutricional, segundo o método de avaliação global subjetiva”

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que eu sou livre para interromper a minha participação no estudo a qualquer momento, sem necessidade de justificar minha decisão e que isso não afetará o meu tratamento. Sei que o meu nome não será divulgado, e que não terei despesas e nem receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo. Recebi uma via deste Termo.

Uberaba,/
...../.....

Assinatura do voluntário ou seu responsável legal

Documento de Identidade

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisado assistente

Telefone de contato dos pesquisadores

Dewelyn Dias Avelino (34) 99945-4348

Prof. Dr. Guilherme Vannucchi Portari (34) 99802-1617

Prof. Dr. Daniel Ferreira Cunha (34) 99126-9662

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro pelo telefone 3700-6776.

APÊNDICE C

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

NÍVEIS SÉRICOS DE VITAMINA C EM ADULTOS COM DIFERENTES GRAUS DE ESTADO NUTRICIONAL, SEGUNDO MÉTODO DE AGS

Data: __/__/__

Nome do Paciente: _____ Registro: _____

Idade: _____ Data de Nascimento: __/__/__ Sexo: Masculino Feminino

Raça: _____ Tabagista: Sim Não

Quantidade: _____

Etilista: Sim Não

Quantidade: _____

Atividade Física: Sim Não

Diagnóstico: _____

Comorbidades: _____

Data de Internação: _____ Leito: _____

Avaliação Antropométrica

Peso Habitual: _____ **Peso:** _____ **Altura:** _____ **IMC:** _____

CC: _____ **CA:** _____ **CB:** _____ **PCT:** _____

CMB: _____ **CP:** _____

Exames Bioquímicos

Exames	Valor __/__/__	Valor __/__/__	Valor __/__/__	Valor de Referência
Hemograma				
Série Vermelha				
Hemácias				
Hemoglobina				
Hematocrito				
VCM				
HCM				
CHCM				
RDW				
Série Branca				
Leucócitos				
Neutrófilos				

Bastonetes				
Segmentados				
Eosinófilos				
Basófilos				
Linfócitos				
Monócitos				
Plaquetas				
Glicemia				
Uréia				
Creatinina				
PCR				
Perfil Lipídico				
Colesterol Total				
HDL Colesterol				
LDL Colesterol				
VLDL				
Triglicerídeos				
Eletrólitos				
Sódio				
Potássio				
Cálcio				
Fósforo				
Magnésio				
Ferro Sérico				
Ferritina				
Transferrina				
Vitamina B12				
Ácido Fólico				
TGO				
TGP				
FA				
GGT				
Proteínas Totais				
Albumina				
Globulina				
Vitamina D				

Exame Laboratório de Nutrição Experimental

Exame	__/__/__	__/__/__	__/__/__	
Vitamina C				

Bioimpedância

Análise Água Corporal Total			Outros Parâmetros		
	Valor	Valor de Referência		Valor	Valor de Referência
AIC			IMC		

AEC			% de Gordura		
ACT					
Peso					
Análise Água Segmentar					
	Valor	Valor de Referência			
MD					
ME					
PD					
PE					
TR					

ANEXO

ANEXO A

AVALIAÇÃO GLOBAL SUBJETIVA

A – HISTÓRIA

1. Peso

Peso habitual:Kg

Perdeu peso nos últimos 6 meses: () Sim () Não

Quantidade perdida:Kg

Porcentagem de perda de peso em relação ao peso habitual:%

Nas últimas 2 semanas: () continua perdendo () estável () engordou

2. Ingestão alimentar em relação ao habitual

() sem alterações () houve alterações

Se houve alterações, há quanto tempo:dias.

Se houve, para que tipo de dieta:

() sólida em quantidade menor () líquida completa () líquida restrita () jejum

3. Sintomas gastrointestinais presentes há mais de 15 dias:

() Sim () Não

Se sim,

() vômitos () náuseas () diarreia com mais de 3 evacuações líquidas/dia () inapetência

4. Capacidade funcional:

() sem disfunção () disfunção

Se disfunção, há quanto tempo:dias

Que tipo:() trabalho sub-ótimo () em tratamento ambulatorial () acamado

5. Doença principal e sua correlação com necessidades nutricionais:

Diagnóstico principal:

Demanda metabólica:

() baixo stress () stress moderado () stress elevado

B - EXAME FÍSICO

Para cada item é estabelecido um valor: (0) normal; (1) leve; (2) moderado; (3)

importante.

perda de gordura subcutânea (tríceps e tórax)

perda muscular (quadríceps e deltoídes)

edema de tornozelo

edema sacral

ascite

C – AVALIAÇÃO SUBJETIVA

Nutrido

Moderadamente desnutrido ou com risco de desnutrição

Desnutrido

ANEXO B

RECORDATÓRIO 24 HORAS

Nome:		Nº de registro
Sexo:		
Data de Nascimento:		
Horário	Alimentos/Preparações	Quantidade

ANEXO C

QUESTIONÁRIO SEMIQUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

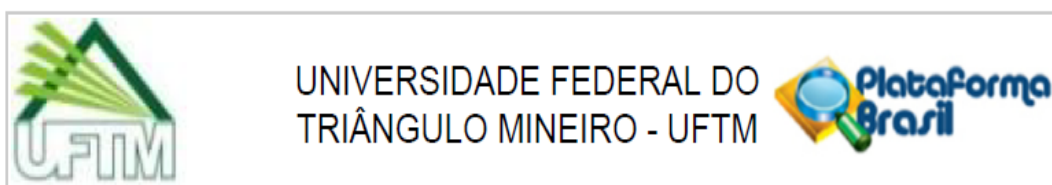
Nome:				
Alimento	Medida Caseira	D	S	M
Arroz				
Feijão				
Macarrão				
Pão				
Rosca				
Bolacha Doce				
Bolacha Salgada				
Cuscuz				
Farinha de Milho				
Farinha de Mandioca				
Mandioca				
Bolo				
Batata				
Trigo				
Tapioca				
Cará/Inhame				
Milho				
Banana				
Maça				
Laranja/Mexerica				
Caju				
Morango				
Uva				
Mamão				
Melancia				
Manga				
Abacaxi				
Suco de Fruta				
Vagem				
Quiabo				
Abobora				
Cenoura				
Cabotia				
Tomate				
Abobrinha				

Nabo				
Pimenta				
Alface				
Espinafre				
Repolho				
Couve				
Coentro				
Beterraba				
Salsinha				
Carne de Vaca				
Carne Moída				
Carne de Frango				
Carne de Porco				
Lombo				
Peixe				
Miúdos				
Fígado Bovino				
Fígado de Frango				
Linguiça				
Salsicha				
Bacon				
Presunto/Salame				
Ovos/Comete				
Soja				
Leite				
Queijo				
Iogurte				
Requeijão				
Doces				
Sorvete				
Açúcar				
Chocolate				
Mel				
Margarina				
Manteiga				
Banha de Porco				
Óleo de Girassol				
Óleo de Soja				
Refrigerante Cola				
Refrigerante Outros				
Sucos Artificiais				
Café				

Chá				
Bebida Alcoólica				
Castanha de Caju				
Amendoim				

ANEXO D

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Níveis séricos de Vitamina C em adultos com diferentes graus de estado nutricional, segundo o método de avaliação global subjetiva

Pesquisador: Daniel Ferreira da Cunha

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63021516.9.0000.5154

Instituição Proponente: Universidade Federal do Triangulo Mineiro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.901.458