



BIBLIOTECA LAS CASAS – Fundación Index
<http://www.index-f.com/lascasas/lascasas.php>

Cómo citar este documento

Margutti, Karen Mello de Mattos; Schuch, Natielen Jacques; Schwanke, Carla Helena Augustin. Sarcopenia em idosos da comunidade: prevalência e relação com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e marcadores inflamatórios: projeto de pesquisa. Biblioteca Lascasas, 2017; V13. Disponible en <<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/e11252.php>>

**SARCOPENIA EM IDOSOS DA COMUNIDADE: PREVALÊNCIA E
RELAÇÃO COM AS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE ÁCIDOS GRAXOS
POLI-INSATURADOS ÔMEGA 3 E MARCADORES INFLAMATÓRIOS:
PROJETO DE PESQUISA***

Karen Mello de Mattos Margutti,¹ Natielen Jacques Schuch,² Carla Helena Augustin
Schwanke³

*Trata-se do projeto de pesquisa da aluna do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS Karen M. M. Margutti, sob orientação da Profa. Dra. Carla H. A. Schwanke e co-orientação da Profa. Dra. Natielen J. Schuch, vinculado ao Grupo de Estudos em Risco Cardiometabólico, Envelhecimento e Nutrição (GERICEN-CNPq). O projeto foi enviado para apreciação da Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia e Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS em 2014 e tem previsão de encerramento em 2017.

¹Nutricionista, especialista em Saúde Coletiva, mestre em Saúde Coletiva, aluna do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (IGG-PUCRS), bolsista da CAPES, pesquisadora do Grupo de Estudos em Risco Cardiometabólico, Envelhecimento e Nutrição (GERICEN-CNPq) do IGG-PUCRS,

professora assistente do Curso de Nutrição da Área de Ciências da Saúde do Centro Universitário Franciscano. E-mail: kmmattos@yahoo.com.br

²Nutricionista, doutora em Nutrição e Saúde Pública, professora assistente do Curso de Nutrição da Área de Ciências da Saúde do Centro Universitário Franciscano. E-mail: natielen@yahoo.com.br

³Médica geriatra, mestre em Clínica Médica-área de concentração em Geriatria, doutora em Gerontologia Biomédica, professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (IGG-PUCRS), coordenadora do Grupo de Estudos em Risco Cardiometabólico, Envelhecimento e Nutrição (GERICEN-CNPq) do IGG-PUCRS. E-mail: schwanke@pucrs.br

Autor responsável pela correspondência: Carla Helena Augustin Schwanke

Av. Ipiranga, 6681, prédio 81, 7^o andar, sala 703

Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

CEP 90619-900

Telefone: +55-51-33536031

E-mail: schwanke@pucrs.br

RESUMO

Dentre as modificações ocorridas com o envelhecimento, destacasse a perda involuntária da massa muscular esquelética que, associada à redução da força e da função muscular caracterizam a sarcopenia. Sua etiologia está relacionada à diminuição das fibras musculares tipo II; acentuada degradação proteica e ao processo inflamatório. Seu caráter reversível perpassa pela atividade física, e sobre tudo a alimentação saudável e consumo adequado de proteínas e ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, que atuam diretamente no processo inflamatório e metabolismo proteico. A pesquisa objetiva investigar a prevalência de sarcopenia em idosos da comunidade e sua relação com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e marcadores inflamatórios. Pesquisa de delineamento transversal. O tamanho amostral será de 235 idosos frequentadores dos Grupos de Convivências de Santa Maria/RS. Serão utilizados os instrumentos: Mini Avaliação Nutricional (MNA[®]), IPAQ versão curta, Escala Geriátrica de Depressão (GDS), Mini exame do estado mental e formulário de identificação e instrumentos do projeto. A sarcopenia será detectada pela velocidade da marcha, força de preensão palmar, avaliação antropométrica e bioimpedância elétrica. Os exames laboratoriais irão determinar as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, glicemia de jejum, colesterol e frações, triglicerídeos, creatinina e dos marcadores inflamatórios: interleucina 6 e 10 (IL-6 e IL-10), adiponectina, fator de necrose tumoral (TNF- α) e proteína C-reativa (PCR). Os dados serão analisados no software SPSS[®] versão 17.0 e a pesquisa seguirá os preceitos éticos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil.

Palavras-chaves: idoso, sarcopenia, ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, marcadores inflamatórios.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 O ENVELHECIMENTO E A SARCOPENIA	8
2.2 PROCESSO INFLAMATÓRIO NO ENVELHECIMENTO, SARCOPENIA E ADIPOSIDADE	12
2.3 ALIMENTAÇÃO E ENVELHECIMENTO	15
2.4 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA 3	17
2.5 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA 3 E A SARCOPENIA	20
3 JUSTIFICATIVA	22
4 HIPÓTESES	23
5 OBJETIVOS	24
5.1 OBJETIVO GERAL	24
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
5.2.1 Principais	24
5.2.2 Secundários	25
6 MÉTODOS	26
6.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	26
6.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
6.2.1 Cálculo do Tamanho Amostral	26
6.2.2 Critérios de Inclusão	27
6.2.3 Critérios de Exclusão	27
6.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO	27
6.3.1 Variáveis Contínuas	27
6.3.2 Variáveis categóricas	28
6.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	28
6.5 PROCEDIMENTOS	30
6.5.1 Aferição da Pressão Arterial	30
6.5.2 Coleta de Sangue, Dosagens Laboratoriais e Determinação de Ácidos Graxos ...	31
6.5.3 Avaliação Antropométrica	33
6.5.3.1 Biompedância elétrica (BIA)	33
6.5.3.2 Demais variáveis antropométricas	34

6.5.4 Desempenho físico	35
6.5.4.1 Velocidade da Marcha	35
6.5.5 Força Muscular	36
6.5.5.1 Força da Preensão Palmar (FPP)	36
6.5.6 Massa Muscular	36
6.6 VARIÁVEL SARCOPENIA	36
6.7 LOCAL DO ESTUDO E PERÍODO DE COLETA DE DADOS	38
6.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	38
6.9 ASPECTOS ÉTICOS	38
7 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional consiste em um fenômeno mundial. Em comparação com os demais países, no Brasil, o envelhecimento da população ocorre de forma gradativa e com grande velocidade. Entre 2010 e 2030 a população a partir dos 60 anos aumenta 87,4% e entre 2010 e 2050 há um aumento em 198,2%, a proporção em que diminui a população de até 14 anos em 33,4% no período de 2010 a 2030 e 48,6% de 2010 a 2050. Segundo a projeção do para a população brasileira, espera-se que a média de idade no ano de 2050 seja em torno de 81 anos (Brasil, 2008).

No processo de envelhecimento ocorrem diversas alterações psicológicas, hormonais, fisiológicas e morfológicas que ocasionam no organismo a redução da capacidade de respostas ao estresse ambiental, o que favorece a suscetibilidade para o desenvolvimento de patologias (Leite et al., 2012).

Dentre estas modificações, destacasse a perda involuntária da massa muscular esquelética, que apresenta declínio de 3-8% por década a partir dos 30 anos de idade, sendo esse processo acelerado após a quinta década de vida (Pelaéz, 2006). A perda da massa muscular, associada à redução da força e da função muscular caracterizam a sarcopenia, que contribui para redução da mobilidade e aumento da incapacidade funcional do indivíduo e ocorre concomitantemente com o envelhecimento (Silva, Frisoli Junior, Pinheiro, & Szejnfeld, 2006).

A prevalência da sarcopenia está de acordo com Pelaéz (2006) entre 13 a 24% dos idosos com idade entre 65 e 70 anos e em 50% dos idosos com 80 anos. De 5-13% e de 11-50% dos idosos com faixa etária entre 60 e 70 anos e acima dos 80 anos de idade conforme dados do *European Working Group Sarcopenia in Older People – EWGSOP* (Cruz- Jentoft et al., 2010). No Brasil, entre idosos residentes em São Paulo/SP a sarcopenia foi averiguada entre 16,1% das idosas e em 14,4% dos idosos (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão, 2014).

Sua etiologia está relacionada à diminuição das fibras musculares tipo II; a acentuada degradação proteica em relação a sua síntese; o déficit na produção de células estaminais endógenas (Leite et al., 2012). A redução dos hormônios sexuais favorece o processo catabólico do músculo e a consequente modificação da composição corporal por meio do aumento da massa gorda Associação entre sarcopenia, obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de devido à substituição do

tecido muscular funcional pelo tecido adiposo (Silva Neto, Karnikowski, Tavares, & Lima, 2012).

O tecido adiposo secreta substâncias inflamatórias como as adipocitocinas, fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), Proteína C-reativa (PCR) e as interleucinas (IL). Essas substâncias desencadeiam um processo inflamatório, que contribui para o catabolismo proteico e perda da massa muscular, ambos presentes na sarcopenia. As mudanças ocorridas na função endócrina, às doenças crônicas, resistência à insulina, o sedentarismo e as deficiências nutricionais também consistem em fatores cruciais nesse processo (Millward, 2012).

O caráter reversível da sarcopenia perpassa a restauração da capacidade física por meio da atividade física, e sobre tudo a alimentação saudável composta pelo consumo de antioxidantes provindos das frutas e vegetais. A adequação da deficiência de vitamina D; consumo adequado de proteínas e principalmente o consumo de ácidos graxos poli-insaturados atuará diretamente no processo inflamatório (Borrego, Lopes, Soares, Barros, & Frangella, 2012).

Os ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 possuem ação inibitória sobre a produção de eicosanóides e citocinas pró-inflamatórias, melhoram a resposta imune diminuindo a resposta proliferativa de linfócitos e melhoram o declínio cognitivo (Bechoa et al., 2003). Além do papel no processo inflamatório, os ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 atuam no metabolismo proteico, acelerando a sinapse na condução do impulso na contração muscular. Níveis mais elevados de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 no organismo favorecem a estimulação intrínseca da proteína quinase, o que propicia a síntese proteica muscular.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENVELHECIMENTO E A SARCOPENIA

O envelhecimento é um processo biológico natural, envolvendo alguns declínios nas funções fisiológicas, sendo estes diferenciados entre os indivíduos e seus sistemas orgânicos. Um dos declínios que ocorrem é em relação à mudança na composição corporal, onde há um aumento da massa gorda e gordura visceral e uma redução involuntária da massa muscular e consequente perda da força e função muscular caracterizando a sarcopenia (Rosenberg, 2011).

A etimologia do termo sarcopenia se origina do idioma grego, em que “*sarx*” significa “carne” e “*penia*” quer dizer “perda”. A sarcopenia é o resultado do desequilíbrio ocorrido entre a síntese e degradação protéica (Teixeira, Filippin, & Xavier, 2012).

Com o envelhecimento ocorrem alterações na estrutura, funcionalidade e no metabolismo das fibras musculares e suas unidades motoras especialmente nas extremidades inferiores, sendo considerado o fator desencadeante da força, potência e resistência do músculo (Doherty, 2003). Esse processo ocorre naturalmente de forma progressiva e generalizada, devido à atrofia muscular decorrente do tamanho e número das fibras musculares que são classificadas em: tipo I responsáveis pela contração lenta e resistentes a atrofia muscular e tipo II que possuem ação anaeróbica e atuam na contração rápida e sofrem um maior declínio, entre 20 a 50% (Pierine, Nicola, & Oliveira, 2009).

A etiologia da sarcopenia decorre de causas multifatoriais como: inatividade física, gordura muscular aumentada, resistência a insulina, apoptose e disfunção mitocondrial e interleucina-6 aumentada, perda de estrogênio e androgênio, disfunção mitocondrial, secreção reduzida de hormônio do crescimento, função anormal da tireoide, aumento na síntese de corticosteróides, aumento na produção de citocinas inflamatórias, estresse oxidativo e pelo aporte nutricional inadequado, má absorção de nutrientes, degenerações musculares e neurológicas (Doherty, 2003; Cruz-Jentoft et al., 2010).

Outro fator significativo na etiologia da sarcopenia decorre do desequilíbrio entre pró-oxidantes e antioxidantes, gerando o estresse oxidativo. A enzima Cálcio-

ATPase (Ca-ATPase) atuante no processo de contração e relaxamento das miofibrilas do músculo perde 40% de sua funcionalidade no envelhecimento e também a alteração na sensibilidade do cálcio pelas fibras musculares. Desta forma ocorre a descoordenação nervosa e imobilismo que ocasionam hipotrofia muscular e desmineralização óssea debilitando a força muscular e o equilíbrio (Pierine, Nicola, & Oliveira, 2009).

Apesar da atrofia da massa muscular, a redução de peso não costuma estar associado a esse processo em virtude da substituição natural por gordura corporal (Silva, Frisoli Junior, Pinheiro, & Szejnfeld, 2006; Teixeira, Filippin, & Xavier, 2012). Entre 20 e 80 anos de idade, o declínio cumulativo na massa muscular esquelética é de ordem de 35 a 40%. Neste contexto, a perda muscular representa o maior contribuinte para o ganho de gordura e, conseqüentemente, o aumento do tecido adiposo favorece a redução da massa muscular e o desenvolvimento da obesidade sarcopênica (Pierine, Nicola, & Oliveira, 2009). De acordo com Rosenberg (2011), não existe declínio funcional e estrutural tão severo quanto o da massa muscular com o passar dos anos. A sarcopenia é uma das variáveis utilizadas para definir a síndrome da fragilidade e confere ao idoso um risco acentuado para quedas, fraturas, hospitalizações e dependência para realização de suas atividades de vida diária (Silva, Frisoli Junior, Pinheiro, & Szejnfeld, 2006).

Sua prevalência conforme dados do EWGSOP, formado em 2009 e responsável pelo Consenso Europeu, é de 5 a 13% e de 11 a 50% dos idosos com faixa etária entre 60 e 70 anos e acima dos 80 anos respectivamente. De acordo com Pelaéz (2006) a prevalência da sarcopenia em Nova Iorque é de 13 a 24% em idosos com faixa etária entre 65 e 70 anos e de mais de 50% entre idosos com idade igual ou superior de 80 anos. Em São Paulo/SP no estudo Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) com a participação de 1149 idosos, sua prevalência foi de 16,1% entre as mulheres e 14,4% entre os homens (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão, 2014).

A sarcopenia, de acordo com o EWGSOP está classificada em primária quando decorre da idade e secundária que resulta da inatividade, sedentarismo, descondicionamento físico, condições zero de gravidade ou restrição ao leito. Além da classificação, a sarcopenia possui três estágios:

- Pré-sarcopenia: onde há baixa massa muscular sem impacto na força muscular ou no desempenho físico, sendo este estágio mensurado por meio de técnicas acuradas e em populações de referência;

- Sarcopenia: que consiste na baixa massa muscular associada a baixa força muscular ou baixo desempenho físico;

-Sarcopenia severa: quando ocorre a baixa massa muscular associada com a baixa força muscular e baixo desempenho físico (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Para o diagnóstico da sarcopenia, o EWGSOP elaborou um algoritmo para pesquisa e prática clínica (Figura 1).

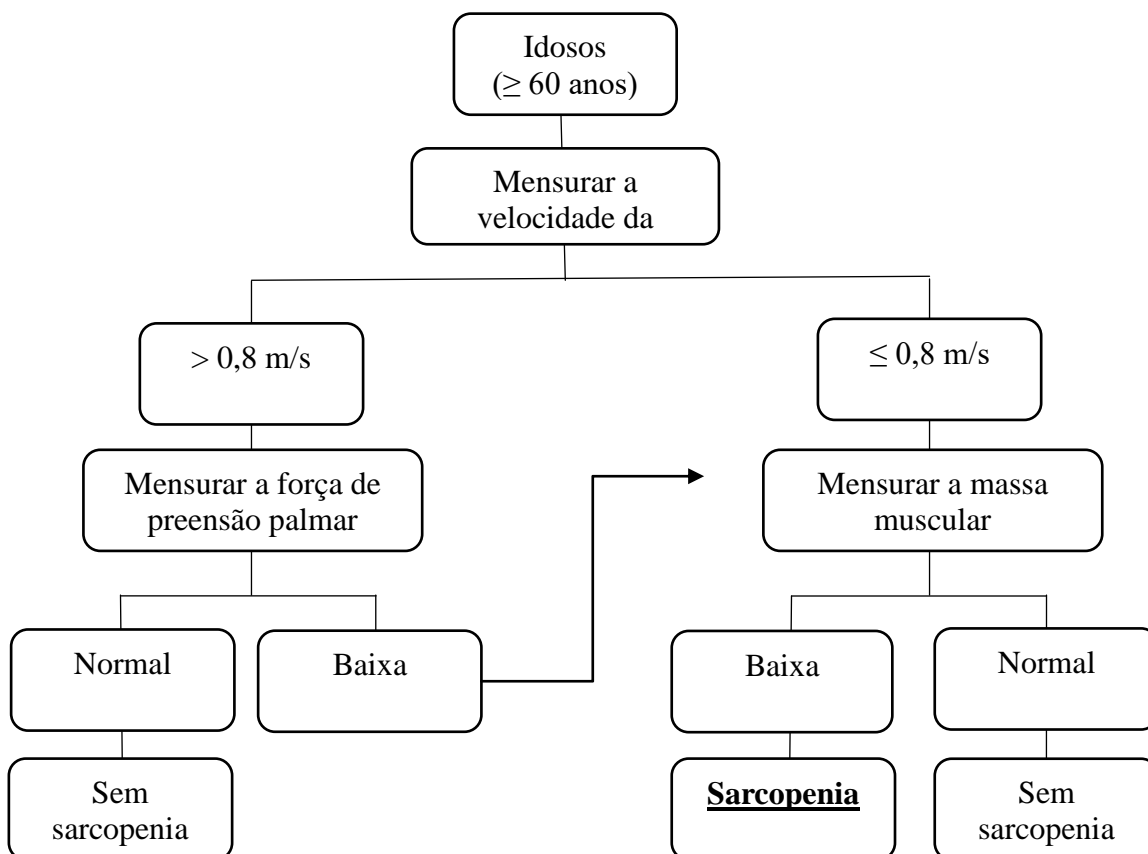


Figura 1: Algoritmo para diagnóstico de sarcopenia – Adaptado do EWGSOP (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

O diagnóstico da sarcopenia pode ser realizado por diferentes métodos e a quantificação da massa muscular esquelética é fundamental. Em análise laboratorial, a mensuração tem sido realizada por diversos métodos, como DEXA (absorção de energia dupla por feixes de raio X) e ressonância magnética (Newman, 2005; Woo, Leung, & Kwok, 2007). Entretanto, o alto custo, acesso limitado ao equipamento, exposição à radiação e a não portabilidade do equipamento restringem o uso do mesmo em pesquisas epidemiológicas de grande escala (Chien, Huang, & Wu, 2008).

Desta forma, em estudos populacionais para avaliação da massa muscular, equações preditivas para o cálculo da massa muscular por meio da antropometria ou pela bioimpedância elétrica (BIA) são amplamente utilizadas (Lee et al., 2000; Janssen, Heymsfield, Baumgartner, Ross, 2000).

A circunferência da panturrilha (CP) é uma medida antropométrica e fornece uma estimativa da reserva proteica, sendo um parâmetro muito utilizado por ser indicativo da massa muscular (Martin, Nebuloni, & Najas, 2012). De acordo com o Consenso Europeu (EWGSOP) a circunferência da panturrilha correlaciona-se positivamente com a massa muscular. Valores inferiores a 31 centímetros estão relacionados com a redução da massa muscular (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Para mensurar a força muscular o EWGSOP recomenda a força de preensão palmar (FPP). A verificação da FPP é medida por dinamometria, sendo utilizada não apenas para medir a força da mão, mas sim a força total do corpo. A FPP vem sendo amplamente utilizada, tendo em vista o baixo custo, disponibilidade do equipamento e a facilidade de seu manuseio. Os valores máximos da FPP ocorrem entre 25 e 35 anos de idade e após sofrem declínio gradual (Nascimento, Benassi, Caboclo, Salvador, & Gonçalves, 2010). Valores inferiores a 30 Kg para homens e 20 Kg para mulheres correspondem à redução de força muscular conforme o EWGSOP (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Testes de desempenho físico como “*timed get-up-get-go*”, a bateria curta de desempenho físico, velocidade da marcha e o teste de sentar e levantar (SeL), também são incluídos no diagnóstico da sarcopenia. O teste SeL apresenta associação entre sarcopenia e baixa massa muscular e é sugerido para diagnóstico de sarcopenia em idosos obesos (Waters, & Baumgartner, 2011). Apesar da diversidade de testes existentes, a velocidade da marcha consiste no teste mais utilizado. Resultados inferiores a 0,8m/s indicam prejuízo no desempenho físico e pode identificar declínio funcional e propensão para limitações dos membros inferiores (Pícoli, Figueiredo, & Patrizzi, 2011).

De acordo com EWGSOP idosos com massa muscular insuficiente associado ao desempenho físico e/ou força muscular inadequados são classificados como sarcopênicos (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Conforme Rom, Kaisari, Aizenbud & Reznick (2012), hábitos de vida como atividade física, nutrição, exercício, consumo de álcool e uso de tabaco tem um impacto

substancial sobre a progressão da sarcopenia e a capacidade de prevenir e tratar a perda de massa muscular e sua função no período de envelhecimento. Desta forma, a sarcopenia e seu caráter reversível estão presentes na maioria das opiniões dos especialistas, o que significa dizer que estão diretamente relacionados ao desempenho musculoesquelético e ao potencial papel da reabilitação na restauração da capacidade física (Silva, Frisoli Junior, Pinheiro, & Szejnfeld, 2006).

2.2 PROCESSO INFLAMATÓRIO NO ENVELHECIMENTO, SARCOPENIA E ADIPOSIDADE

Durante o envelhecimento, a população idosa torna-se vulnerável em relação a sua saúde e apresenta com frequência maior prevalência de doenças crônicas e outras incapacitações (Sikora, 2000; Solichova et al., 2001). A presença de marcadores inflamatórios em idosos, pode não ser um fenômeno negativo, quando houver resposta do sistema imune à invasão de patógenos (Cesari et al., 2005). Os processos inflamatórios estão envolvidos com doenças que afetam os idosos, como problemas de cognição, doenças neurodegenerativas como o Mal de Alzheimer e Parkinson, entre outras (Schram et al., 2007).

A inflamação é uma resposta de defesa que ocorre após dano celular causado por micróbios, radiação, traumas, toxinas, necrose tecidual, reações imunológicas (Abbas, & Janewa, 2000). O processo inflamatório se desenvolve e é mantido com liberação de mediadores químicos solúveis como: citocinas, aminas vasoativas, fator de ativação plaquetária, radicais superóxidos e derivados do ácido araquidônico, dentre estes se destacando as citocinas (Lana, Paulino, & Gonçalves, 2008). As citocinas podem ser classificadas em pró-inflamatória ou anti-inflamatória. São consideradas citocinas pró-inflamatórias: interleucina-1 β (IL-1 β), interleucina-6 (IL-6), interleucina-8 (IL-8) fator de necrose tumoral (TNF- α), interferons (IFN), interleucina-2 (IL-2) e quimiocinas que induzem o aumento do processo inflamatório. As citocinas anti-inflamatórias caracterizam-se pela diminuição do processo inflamatório, regulando a inflamação pela restrição de citocinas pró-inflamatórias, dentre elas destacam-se: a interleucina-4 (IL-4), interleucina-10 (IL-10), interleucina-13 (IL-13), assim como, o receptor antagonista da IL-1 (IL-1ra) (Belotto, 2011).

Estes mediadores podem ser sintetizados por diferentes células em locais diversos. Seus efeitos nas células alvo podem ser inibidos ou exacerbados por outras citocinas, por hormônios, por antagonistas dos receptores de citocinas e por receptores circulantes. A IL-1, a IL-6 e o TNF α são consideradas as citocinas pró-inflamatórias clássicas (Licastro et al., 2005).

Entre as interleucinas pró-inflamatórias destaca-se a IL-6, uma citocina relacionada à produção e liberação das proteínas de fase aguda dos hepatócitos (proteína C reativa) e pode induzir febre e causar a liberação de hormônio adrenocorticotrófico (Moura, Pomerantzeff, & Gomes, 2001). A IL-6 é mediadora central da resposta de fase aguda e a principal citocina pró-coagulante por meio da produção e a elevação das concentrações plasmáticas estimuladas pelo fígado de fibrinogênio, proteína amilóide sérica A (SAA), e proteína C reativa (PCR) (Volp et al., 2008). O tecido visceral libera de 2 a 3 vezes mais IL-6 que o subcutâneo (Juge-Aubry, Henrichot, & Meier, 2005; Matsuzawa, 2006). Há evidências de correlação da IL-6 não apenas com o Índice de Massa Corporal (IMC) e razão cintura-quadril, mas também com níveis de ácidos graxos livres (AGL) (Ritchie, & Connell, 2007).

A PCR pode ser um biomarcador útil para identificar indivíduos que apresentam risco aumentado para o declínio cognitivo. Sendo que esta proteína já foi encontrada nos cérebros de pacientes com demência, associada com a diminuição da cognição, aumentando o risco de demência vascular e doença de Alzheimer (Komulainen et al., 2007).

O processo inflamatório na sarcopenia decorre de alterações nos mediadores anabólicos e catabólicos. O declínio das concentrações séricas de testosterona e androgênios ocasiona o catabolismo por meio da diminuição da síntese proteica e do recrutamento das células satélites no tecido muscular e aumenta a liberação de citocinas pró-inflamatórias como TNF- α , IL-1, IL-6 e redução da produção da IL-10 que possui ação antiinflamatória (Pierine, Nicola, & Oliveira, 2009).

O aumento da produção das citocinas pró-inflamatórias ativa a transcrição do fator nuclear K α p β (FN-B) e acelera o catabolismo devido a depleção do tecido muscular decorrente da redução da síntese proteica (Walrand et al., 2011). A PCR reconhecida como marcador clínico de inflamação aguda está (Aguiar et al., 2013) associada positivamente com a massa gorda e negativamente com a massa livre de gordura apendicular (Stewart, Earnest, Blair, & Church, 2010).

A redução do hormônio de crescimento (GH) e do fator de crescimento relacionado à insulina (IGF-1) e o aumento das concentrações dos glicocorticóides inibem a síntese protéica e originam a gliconêogênese, a miopatia induzida e a tolerância a glicose diminuída (Pierine, Nicola, & Oliveira, 2009). A perda de massa muscular reduz a massa de tecido alvo para a insulina e promove a insulino resistência, que pode conduzir diretamente o catabolismo no músculo, à diminuição da massa e força muscular e a obesidade (Levine & Crimmins, 2012).

Desta forma, o processo inflamatório acelera o catabolismo muscular que contribui para baixa massa livre de gordura e alta massa gorda e acarreta a obesidade sarcopênica. A presença do tecido adiposo agrava o quadro da sarcopenia não somente pelo catabolismo muscular, mas devido a todas as alterações metabólicas envolvidas (Walrand, Guillet, Salles, Cano, & Boirie, 2011).

Este estado pró inflamatório ocasionado pelo aumento do tecido adiposo, pode ser um dos fatores de criação de um ciclo vicioso de diminuição de massa e força muscular (Stenholm et al., 2008), pois, o tecido adiposo não é apenas local de estocagem de energia, mas também secreta diversas substâncias como as adipocitocinas. Estas desempenham importantes implicações na inflamação, resistência inflamatória e aterogênese (Bulcão, Ferreira, Giuffrida, & Ribeiro-Filho, 2006). A produção de adipocitocinas é proporcional à concentração de massa adiposa, sendo mais expressiva no tecido adiposo de localização visceral (Bulcão, Ferreira, Giuffrida, & Ribeiro-Filho, 2006; Fantuzzi, & Mazzone, 2007).

Dentre as adipocitocinas destaca-se a adiponectina (AdipoQ) que é um hormônio secretado pelos adipócitos com propriedades antilipolíticas e antiinflamatórias (VOLP et al., 2008). Entretanto, ao contrário das demais adipocitocinas, esta se encontra diminuída na obesidade, Diabete Mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, doença cardiovascular (DCV) e outras condições de resistência a insulina (RI) (Koerner, Kratzsch, & Kiess, 2005; Matsuzawa, 2006).

Além das adipocitocinas, o tecido adiposo produz também o TNF- α e interleucinas, importantes geradores de inflamação subclínica crônica. O TNF- α participa primariamente da resposta inflamatória, mas também apresenta efeitos no transporte da glicose e metabolismo lipídico (Matsuzawa, 2006), estimula a produção de outras citocinas, como interleucina-6, ambas relacionadas à obesidade e induz a

produção de Proteína C-reativa. A produção de TNF- α é proporcional à adiposidade corporal, estes efeitos estão exacerbados na obesidade.

A associação entre níveis elevados de atividade física e menores níveis de marcadores inflamatórios da IL-6 e PCR sugere um mecanismo para o seu efeito protetor e apoia intervenções que aumentam a atividade física em pessoas idosas. Sendo que o aumento da atividade física pode melhorar o estado de saúde (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

2.3 ALIMENTAÇÃO E ENVELHECIMENTO

As modificações fisiológicas do envelhecimento afetam diretamente o estado nutricional devido a diminuição do metabolismo basal; redistribuição da massa corporal que favorece o acúmulo do tecido adiposo; acloridria; modificações na percepção sensorial; diminuição da sensibilidade à sede e as alterações mastigatórias decorrente de cáries, doenças periodontais e uso de próteses. Com exceção a diminuição do metabolismo basal e da redistribuição da gordura corporal, as demais alterações interferem diretamente no consumo alimentar (Campos, Monteiro, & Ornelas, 2000).

Assim como a atividade física, a alimentação também é primordial no retardo e controle do processo inflamatório e na sarcopenia. Neste contexto, a alimentação saudável é fator fundamental para o estado nutricional adequado e um envelhecimento bem sucedido. A alimentação saudável é aquela constituída por alimentos variados de origem vegetal e animal, em quantidades adequadas aos indivíduos. O Guia Alimentar para a População Brasileira, não faz referências específicas ou exclusivas a idosos (Freitas, Philippi, & Ribeiro, 2011).

Com intuito de orientar os profissionais de saúde o Ministério da Saúde elaborou um manual para alimentação saudável para pessoa idosa. Dentre as recomendações destacam-se os dez passos da alimentação saudável para idosos, que consistem na realização de no mínimo três refeições ao dia; consumo diário de seis porções de cereais, três porções de legumes e verduras, arroz e feijão, leite e derivados e carnes sem excesso de gordura. O consumo reduzido de gorduras; alimentos industrializados; sal; aumento no consumo hídrico de água e a prática de atividade física estão também inclusos (Brasil, 2009).

Apesar destas orientações nutricionais o que é averiguado na alimentação do idoso é o consumo insuficiente de fibras alimentares, frutas e verduras e de alimentos fontes de proteínas como as carnes e em especial o peixe. De acordo com Azevedo, Dias, Diniz, & Cabral (2014), a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada em 2008-2009, constatou a prevalência de 50% de excesso de peso na população adulta brasileira e o baixo consumo de alimentos ricos em fibras, como frutas, verduras e leguminosas considerados alimentos saudáveis e protetores.

Estes resultados corroboram com os dados averiguados pela pesquisa Vigitel (Brasil, 2012) onde menos de 1/4 da população brasileira consome o recomendado de frutas e hortaliças. Entre os idosos também é frequente o consumo diário insuficiente de frutas verduras e legumes (Jaime, & Monteiro, 2005). Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS) aproximadamente 2,7 milhões de mortes por ano no mundo podem ser atribuídas ao consumo inadequado dos alimentos saudáveis, fazendo com que a alimentação esteja entre os dez principais fatores de risco para a carga total global de doença em todo o mundo (World Health Organization, 2003) e a modificação do hábito alimentar pode reduzir em 30% a prevalência de doenças como as cardiovasculares (Willet, 2002).

Alimentos como refrigerantes, doces e carnes processadas possuem associação positiva com o ganho excessivo de peso, o aumento do Índice de Massa Corporal (IMC), resistência à insulina, adiposidade corpórea global e central (Martins, Levy, Claro, Moubarac, & Monteiro, 2013) e agravam o processo inflamatório da sarcopenia por aumentar a massa livre de gordura, reduzir a massa esquelética e favorecer a obesidade sarcopênica (Millward, 2012).

Evidências científicas comprovam que as patologias crônicas e seus processos inflamatórios são desencadeados e agravado sem sua maioria, devido ao caráter comportamental, ou seja, seus fatores de risco são relacionados ao sedentarismo, dependência química (de tabaco, álcool e outras drogas) e em especial ao consumo e ao padrão alimentar, sendo todos estes possíveis de prevenção (Schmidt et al., 2011). Cabe salientar que no envelhecimento o baixo peso também ocasiona sequelas e está associado com menor forma de preensão palmar e redução da capacidade de desenvolver atividades de vida diária (Volkert, 2011).

O consumo aquém do recomendado de alimentos como as frutas, verduras in natura e as carnes (peixes), fontes de antioxidantes como selênio; zinco; cobre;

manganês e ricos em ácidos graxos poli-insaturados como o ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, afetam o estado nutricional (Freitas, Philippi, & Ribeiro, 2011; Coca, Gripp, Schinestzki, Gianlupi, Liberali, & Coutinho, 2010) e corroboram com a sarcopenia. De acordo com Millward (2012) o consumo de antioxidantes, ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e vitamina D consistem em uma das intervenções potenciais na etiologia da sarcopenia.

O consumo de frutas e verduras reduz a acidez do sangue que influência no catabolismo do músculo. Em ratos a dieta rica em antioxidantes como vitamina A, E, zinco e selênio por sete semanas foi associada a síntese de proteína em virtude do aumento da concentração de leucina. O consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 contribui para prevenção da atrofia do músculo, pois, sua deficiência atrofia as fibras musculares tipo II responsáveis pela contração muscular, reduz a resistência anabólica e atuam como anti-inflamatório (Millwad, 2012; Volkert, 2011).

O consumo adequado de proteínas também está associado com metabolismo protéico do músculo esquelético ao otimizar a absorção de aminoácidos, promovendo a estimulação e regulação da síntese protéica muscular (Timmerman, & Volpi, 2008). A atual recomendação de 0,8g de proteína/Kg/dia pode não ser suficiente para manter a massa muscular em idosos. O estudo de Campbell, Trappe, Wolfe, & Evans (2001) que ao avaliarem a excreção de nitrogênio urinário e espessura muscular da perna em 10 adultos e idosos com dieta normocalórica e consumo protéico de 0,8g de proteína/Kg/dia em verificaram em 14 semanas de intervenção a diminuição da área muscular da perna e da excreção urinaria (-1,7 cm e $p=0,019$).

A suplementação de aminoácidos essenciais como glutamina, leucina e outros aminoácidos ramificados tem demonstrado efeitos positivos no anabolismo protéico muscular (Pelaéz, 2006). O consumo de proteínas associado a carboidratos com alto índice glicêmico logo após a exercícios de alta resistência apresentam efeito positivo na síntese de proteína conforme estudo realizado por Suzuki (2003).

2.4 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA 3

Os lipídios são essenciais na dieta humana e englobam duas categorias de substâncias, o glicerol e os ácidos graxos essenciais. Em humanos, os ácidos graxos essenciais são o alfa-linoléico (18:2n-6, AL) e alfa-linolênico (18:3n-3, AAL), que não

são produzidos pelo organismo e devem ser fornecidos por meio da alimentação. Estes ácidos graxos possuem duplas ligações ou instaurações e são denominados ácidos graxos poli-insaturados. Estes ácidos são essenciais para manter sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais, transmissão de impulsos nervosos, síntese de hemoglobina e transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo (Martin et al., 2006).

Pertencem ao grupo dos ácidos graxos essenciais poli-insaturados (PUFA), o alfa-linolênico - ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 (ω -3) e alfa-linoléico - ômega 6 (ω -6). Nos ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, há uma dupla ligação, na posição n-3 das cadeias hidrocarbonadas sendo representado pelos símbolos numéricos C18:3 (9,12,15) o que o denomina ácido alfa-linolênico (ALA). O ALA que dá origem ao ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, é convertido no organismo humano em ácido docosahexaenóico (DHA) e ácido eicosapentaenóico (EPA) (Martins, Suaiden, Piotto, & Barbosa, 2008). Os alimentos fontes em ômega-3 também são ricos em ácidos graxos ômega-6. A razão entre ômega 6 e ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 é importante na alimentação, porém, se houver na dieta alimentar a redução do consumo de ômega-6 é indicado o aumento do consumo de ácidos graxos ômega-3. A maior parte dos alimentos de origem marinha (vegetal ou animal) são fontes de DHA e EPA na sua composição como é o caso do salmão, arenque, cavalinha, truta, atum, sardinha e hadoque, também conhecido por arinca (Oliveira, Luzia, & Rondó, 2012). Alimentos como semente de linhaça e de chia, óleo de linhaça, agrião, couve, alface, espinafre e o brócolis preferencialmente in natura, além de aveia, o arroz, o feijão, a ervilha e a soja são importantes fontes de ALA (Oliveira, Luzia, & Rondó, 2012; Martin et al., 2006).

O consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 está envolvido com diversos efeitos benéficos ao organismo como a proteção da saúde cardiovascular, sistema visual, prevenção do processo inflamatório e síndrome metabólica, devido sua capacidade anti-inflamatória e de modular endocanabinoides, além de remodelar a estrutura de lipoproteínas e diminuir citocinas pró-inflamatórias (Leite, Jamar, & Caranti, 2014; Martins, Suaiden, Piotto, & Barbosa, 2008). No desenvolvimento do cérebro e prevenção de déficits cognitivos, os ácidos graxos poli-insaturados atuam na sinalização celular, regulação enzimática, síntese de eicosanoides, regulação da migração neuronal, determinação da plasticidade sináptica e modulação de citocinas que

possuem atividade neuromodulatória e neurotransmissora (Zemdegs, Pimentel, & Priel, 2010).

Uma dieta rica em ácidos graxos saturados (SAFA) em detrimento ao consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 está associada positivamente com a presença de síndrome metabólica. O estudo de Yu et al. (2012) ao avaliarem os concentrações séricas de ácidos graxos de 52 homens com síndrome metabólica (SM) e 149 saudáveis, observaram que a proporção de SAFA foi relacionado com o risco de SM (OR: 1.301; intervalo de confiança: 1.083-1.563, p: 0,005) e o PUFA associada negativamente (PUFA total: OR: 0,734; intervalo de confiança: 0,612-0,880; p: 0,001) (PUFA ω -3: OR: 0.393; intervalo de confiança: 0.214-0.722; p: 0,003) (PUFA ω -6: OR: 0.832; intervalo de confiança: 0.707-0.978; p: 0,026).

Devido aos seus benefícios a suplementação de ômega-3 vem sendo amplamente utilizada. No controle da pressão arterial, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia, em uma metanálise de 36 ensaios clínicos randomizados, a suplementação com óleo de peixe em média de 3,7 g/dia diminuiu a pressão arterial sistólica em 3,5 mmHg e a diastólica em 2,4 mmHg (Santos et al., 2013).

Em relação aos declínios cognitivos, o consumo inadequado de ômega-3 influencia e agrava transtornos psicóticos, aumenta o risco para suicídio, agressividade e vulnerabilidade ao estresse (Sublette et al., 2011). O sistema nervoso central possui o maior conteúdo de lipídios do corpo humano, sendo que 35% dos lipídios de um encéfalo adulto são ácidos graxos poli-insaturados (Zemdegs, Pimentel, & Priel, 2010).

De acordo com Dullemeijer et al. (2007) idosos com proporções elevadas de ômega-3 no plasma possuem melhora na capacidade cognitiva, associado ao menor declínio no desempenho cognitivo. O ácido graxo poliinsaturado ômega-3 possui efeito protetor no processo de carcinogênese, devido sua conversão enzimática em eicosanóides que modulam a resposta inflamatória e imunológica; possuem relevante papel na agregação plaquetária, no crescimento e na diferenciação celular (Carmo, & Correa, 2009). Em um estudo realizado por Micallef; Munro; Garg (2009) com 124 indivíduos saudáveis, os níveis de ômega-3 marinho no plasma e em membranas de eritrócito ou granulócito associaram-se inversamente aos níveis de PCR.

Na coorte de Schuurman, van den Brandt, Dorant, Brants, & Goldbohm (1999) na Holanda com 58.279 homens com faixa etária entre 55-69 anos de idade, onde houve

efeito protetor em relação ao consumo de ALA e a incidência de câncer de próstata (RR 0.76; 95% CI 0.66–1.04).

2.5 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA 3 E A SARCOPENIA

Na sarcopenia há produção de citocinas pró-inflamatórias como TNF- α e IL-6 aceleram a degradação de proteínas e a apoptose ocasionando conseqüentemente a atrofia e perda das fibras musculares. Um dos papéis fundamentais dos ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 consiste na ação antiinflamatória, por diminuir a síntese de mediadores inflamatórios (Andrade, & Carmo, 2006). O consumo de alimentos vegetais como as nozes, óleo de soja e peixes como salmão auxiliam no aporte nutricional deste fundamental nutriente (Volkert, 2011).

No estudo realizado por Rousseau, Kleppinger, & Kenny (2009) com 306 idosos sendo 118 homens e 129 mulheres foi observado que, entre os idosos com consumo inferior a 1,27g/dia de ômega-3 tiveram menor densidade mineral óssea no colo do fêmur ($r = 0.19$, $P = .01$) e força reduzida nos membros inferiores e Robinson e colaboradores (2008) sugerem que uma dieta alimentar pobre em ômega-3 diminui a força de prensão palmar.

Smith et al. (2006) suplementaram com ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e óleo de milho, 16 idosos por oito semanas com intuito de averiguar a síntese de proteínas. Como resultado foi averiguado o aumento na síntese proteica muscular por meio da hiperinsulinemia induzida, o que sugere a eficácia da suplementação no tratamento e prevenção da sarcopenia.

Ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 afetam a função da maioria das células imunes (Andrade, & Camargo, 2006). Baixos níveis de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 estão associados com perda da massa muscular também em pacientes com tratamento quimioterápico. A quimioterapia pode desencadear sarcopenia e Murphy, Mourtzakis, Chu, Reiman, & Mazurak (2010) observaram que os pacientes com câncer com maior perda de massa muscular, possuíam menores níveis plasmáticos de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3.

Apesar da influência da suplementação de ômega-3 ser indireta na síntese de proteína na caquexia, em especial associada ao câncer, seu papel tornasse de extrema relevância por meio da ação anti-inflamatória. Essa ação resulta das prostaglandinas e

tromboxanos derivadas do ácido araquidônico que compete com as enzimas ciclooxigenase e desta forma evita a perda muscular (Laviano A., Rianda, S., Molfino A., & Rossi Fanelli, F., 2013).

A resistência anabólica, um dos fatores envolvidos na etiologia da sarcopenia, também é minimizada com consumo adequado de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 principalmente se associada com treino de resistência. Além de que a suplementação com ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 pode reduzir a dispnéia e a fadiga (Di Girolamo et al., 2014). De acordo com Rodacki e colaboradores (2012), maior concentração plasmática de ácidos graxos ômega-3 em células nervosas e musculares, influencia a endocitose, exocitose, fluidez da membrana e liberação de neurotransmissores.

3 JUSTIFICATIVA

Inúmeras pesquisas avaliam o papel da suplementação e do consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e seus efeitos benéficos no tratamento de doenças cardiovasculares; nas modificações do perfil lipídico, no impacto na redução do processo inflamatório, na caquexia; obesidade e síndrome metabólica (Bemelmans, Broer, & Feskens, 2002; Zhao et al., 2004; Peairs et al., 2011; Smith et al., 2011; Di Girolamo et al., 2014). Na sarcopenia, a suplementação e/ou consumo do ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 está associado a redução do processo inflamatório; ao estímulo a síntese muscular de proteínas (Smith et al., 2011) e também como fator protetor contra a perda da massa óssea em mulheres com osteoporose (Farina et al., 2011).

O papel benéfico do consumo e da suplementação do ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 no organismo é conhecido por todos, principalmente no que tange as patologias cardiovasculares e seu processo inflamatório. Entretanto, de acordo com Smith et al. (2011) a regulação do metabolismo protéico muscular por meio da suplementação de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 ainda são desconhecidos.

Desta forma, ainda não está clara as formas de regulação do ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 na sarcopenia e, principalmente, desconhecemos os concentrações séricas existentes entre indivíduos idosos.

Partindo desse pressuposto surgem os seguintes questionamentos:

- Há interação entre os concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e a presença de sarcopenia?

- Qual a relação entre as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e os marcadores inflamatórios?

Com intuito de sanar estes questionamentos, a presente pesquisa visa investigar a prevalência de sarcopenia em idosos da comunidade e sua relação com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e marcadores inflamatórios, a fim de contribuir na elaboração de ações nutricionais estratégicas para esta população, com vistas a prevenção e reabilitação da sarcopenia.

4 HIPÓTESES

Hipótese 1: As concentrações séricas reduzidas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 estão associados com sarcopenia em idosos da comunidade.

Hipótese 2: As concentrações séricas elevadas de marcadores inflamatórios (interleucina 6, interleucina 10, TNF- α , adiponectina, Proteína C-reativa) estão associados com sarcopenia em idosos da comunidade.

Hipótese 3: As concentrações séricas reduzidas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 estão associados com concentrações séricas elevadas de marcadores inflamatórios (interleucina 6, interleucina 10, TNF- α , adiponectina, Proteína C-reativa) em idosos da comunidade.

Hipótese 4: As concentrações séricas reduzidas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e elevadas dos marcadores inflamatórios estão relacionados com a presença ou ausência de sarcopenia em idosos.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a prevalência de sarcopenia em idosos da comunidade e sua relação com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e marcadores inflamatórios.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.2.1 Principais

Em idosos da comunidade:

- determinar a prevalência de sarcopenia;
- descrever as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3;
- descrever as concentrações séricas de marcadores inflamatórios (interleucina 6, interleucina 10, TNF- α , adiponectina, Proteína C-reativa);
- descrever o consumo de alimentos fontes de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e de proteína;
- descrever o nível de atividade física;
- analisar a associação do consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3.
- analisar a associação do consumo de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 com as concentrações séricas de marcadores inflamatórios;
- analisar a associação de sarcopenia com as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3;
- analisar a associação de sarcopenia com as concentrações séricas de marcadores inflamatórios;
- analisar a associação entre as concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e as concentrações séricas de marcadores inflamatórios.

5.2.2 Secundários

- comparar as concentrações séricas bioquímicas de colesterol e frações, triglicerídeos, glicemia de jejum e creatinina sérica entre idosos com e sem sarcopenia;
- analisar a associação de tabagismo e etilismo com marcadores inflamatórios;
- analisar a associação de sarcopenia com presença de doenças crônicas não transmissíveis;
- analisar a associação de sarcopenia com variáveis demográficas (sexo e idade), estado nutricional e atividade física;
- analisar a associação das concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 e do consumo de alimentos fontes de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 com variáveis socioeconômicas (renda e escolaridade).

6 MÉTODOS

6.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Pesquisa de caráter quantitativo, descritivo- exploratório, cujo delineamento será transversal. A fase exploratória consiste em descobrir o campo da pesquisa, os interesses e suas expectativas, estabelecendo um primeiro levantamento da situação dos problemas prioritários e de eventuais situações (Thiollent, 2002).

6.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Serão convidados a participar da pesquisa os idosos frequentadores dos Grupos de Convivências do município de Santa Maria/RS, vinculados ao Núcleo Integrado de Estudos e Apoio à Terceira Idade (NIEATI) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que desenvolve atividades integradas com o Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano. O NIEATI possui vinculado o total de 42 grupos de convivências com uma média de 30 participantes em cada grupo.

O município de Santa Maria/RS fica localizado no Centro do Estado do Rio Grande do Sul, a 292 Km de Porto Alegre/RS. Santa Maria possui Gestão Plena da Atenção Básica e é o principal pólo assistencial em saúde da Macrorregião Centro-Oeste do Estado composta, pelas 4ª e 10ª Coordenadorias Regionais de Saúde da Secretaria Estadual de Saúde (SES) (Melo, 2004).

6.2.1 Cálculo do Tamanho Amostral

Para o cálculo amostral foi considerado um nível de confiança de 95% e a prevalência de sarcopenia de 15% de acordo com estudo realizado por Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão (2014), margem de erro de 4% e uma população aproximadamente de 1000 idosos, o tamanho amostral será de 235 idosos. O cálculo foi realizado no programa Winpepi® versão 11.28.

6.2.2 Critérios de Inclusão

Serão incluídos na pesquisa, os idosos com idade igual ou superior a 60 anos, participantes dos grupos de convivências de Santa Maria/RS.

6.2.3 Critérios de Exclusão

Serão excluídos os indivíduos que apresentarem quadros infecciosos agudos; amputações de um membro, que impossibilite a obtenção das informações antropométricas, ou aqueles com histórico de cirurgia bilateral nos braços ou nas mãos nos últimos três meses antecedentes ao período da coleta.

6.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As seguir são apresentadas as variáveis em estudo.

6.3.1 Variáveis Contínuas

- Idade (anos)
- Peso (kg)
- Estatura (m)
- Circunferência da cintura (cm)
- Circunferência do quadril (cm)
- Circunferência da panturrilha (cm)
- Força de preensão palmar (kg/f)
- Colesterol total (mg/dL)
- HDL-c (mg/dL)
- LDL-c (mg/dL)
- Triglicerídeos (mg/dL)
- Glicemia de jejum (mg/dL)
- TNF-alfa (pg/mL)
- Adiponectina (ug/mL)
- PCR (mg/dL)

- IL-6 (mg/dL)
- IL-10 (mg/dL)
- Creatinina sérica (mg/dL)
- Concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3
- Pressão arterial sistêmica (PAS - mmHg)
- Pressão arterial diastólica (PAD - mmHg)

6.3.2 Variáveis categóricas

- Sexo: feminino, masculino
- Estado civil: solteiro, casado, viúvo, união estável e divorciado
- Anos de estudo: analfabeto; 1-3 anos; 4-7 anos; mais de 7 anos
- Renda: até 1 salário; 1-2 salários; 3-4 salários; 5-6 salários e mais de 6 salários
- Comorbidades: Diabetes; Hipertensão; Asma; Doença cardíaca; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Obesidade; Osteoartrite; Artrite reumatóide; Câncer; Artrite reumatóide; Aterosclerose periférica; AVC e AVE
- Tabagismo: sim, não, ex-tabagista
- Etilismo: sim, não, ex-etilista
- Estado nutricional: baixo peso, eutrófico, sobrepeso
- Sintomas depressivos: sim ou não
- Mini exame do estado mental: função cognitiva normal e declínio cognitivo
- Nível de atividade física: muito ativo, ativo, irregularmente ativo, sedentário

6.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Os seguintes instrumentos serão utilizados na referida pesquisa:

1. Formulário de identificação e instrumentos do projeto: Elaborado pela própria pesquisadora será composto por dados de identificação, condições socioeconômicas e de saúde, pressão arterial, avaliação antropométrica (peso, estatura e circunferências) e resultados laboratoriais, teste de força de preensão palmar, velocidade da marcha, composição da massa corporal.

2. Mini exame do estado mental (MEEM): Para identificar o declínio cognitivo, será utilizado Mini-Exame do Estado Mental, que objetiva avaliar funções cognitivas específicas como a orientação, retenção ou registro de dados, atenção e cálculo, memória e linguagem (Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci, & Okamoto, 2003). O escore do MEEM pode variar de no mínimo de 0 até o total máximo de 30 pontos. Será considerado com déficit cognitivo em relação a escolaridade: analfabetos - 18 pontos; 1 a 3 anos de escolaridade -21 pontos; 4 a 7 anos de escolaridade- 24 pontos e mais de 7 anos de escolaridade -26 pontos.

3. Mini avaliação nutricional (MNA): O estado nutricional também será avaliado pela mini avaliação nutricional (MNA), uma ferramenta simples que pode ser usada para identificar pacientes idosos com risco de desnutrição (Vellas et al., 1999). O instrumento contempla 18 perguntas e é dividida, além da triagem, em quatro partes: avaliação antropométrica; avaliação global; avaliação dietética e auto-avaliação. O escore de 12 pontos ou mais considera o idoso como normal, sendo desnecessária a aplicação de todo o questionário; para aqueles que atingirem 11 pontos ou menos, será considerada a possibilidade de desnutrição e o questionário será continuado. Para o questionário total da MNA os escores considerados serão: estado nutricional adequado: $MNA \geq 24$; risco de desnutrição: MNA entre 17 e 23,5 e desnutrição: $MNA < 17$ (Vellas et al., 1999).

4. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) versão curta: O nível de atividade física será mensurado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta tendo como referência a última semana, contendo perguntas em relação à frequência e duração da realização de atividades físicas, moderadas, vigorosas e da caminhada. Para a classificação será usado o consenso realizado entre o CELAFISCS e o *Center for Disease Control* (CDC) de Atlanta em 2002, classificando os indivíduos nas seguintes categorias: muito ativo, ativo, irregularmente ativo, sedentário (Matsudo et al., 2001).

5. Recordatório Alimentar de 24 horas: O consumo alimentar será averiguado por meio do Recordatório de 24 horas (R24h). Embora estudos indiquem que o consumo alimentar avaliado por meio de um R24h seja confiável para mensurar o consumo alimentar usual de grupos populacionais, serão aplicados dois R24h, em dias distintos, sendo um de dia de semana e outro final de semana, a fim de aferir as variações entre os dias da semana (Basiotis, Welsh, Cronin, Kelsay, & Mertz, 1987).

Os recordatórios serão avaliados no programa Dietwin® e o consumo de macro e micronutrientes serão avaliados de acordo com as Dietary Reference Intake de 2005, onde conforme Padovani, Amaya-Farfán, Colugnati, & Domene, 2006), a recomendação de ômega 3 é de 0,6 - 1,2 gramas, sendo para homens de 1,6 gramas e para mulheres 1,1 gramas. A recomendação de proteínas é de 10-35 gramas, onde é recomendado 56 gramas para homens e 46 gramas.

6. Escala Geriátrica de Depressão (GDS): Instrumento validado para diagnóstico de depressão em idosos. A escala possui 15 perguntas negativas ou afirmativas. Escores de 0-5 pontos indicam depressão leve; de 5-10 pontos depressão moderada e de 10-15 pontos depressão grave (Yesavage et al., 1983).

6.5 PROCEDIMENTOS

Para esta pesquisa os participantes realizarão: aferição da pressão arterial (início e término das coletas de dados); coleta de sangue para determinação de concentrações séricas de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, glicemia de jejum, colesterol e frações, triglicerídeos, creatinina sérica, interleucina 6, interleucina 10, PCR, TNF- α e adiponectina; avaliação antropométrica (bioimpedância elétrica peso, estatura, Índice de Massa Corporal, circunferência da cintura, abdominal, quadril e panturrilha; aplicação dos questionários; teste de velocidade da marcha e força de preensão palmar. Após a coleta de sangue e realização da bioimpedância elétrica, que exigem jejum, os participantes receberão um lanche para, posteriormente ao lanche, realizar as demais atividades da pesquisa.

6.5.1 Aferição da Pressão Arterial

A pressão arterial será obtida por meio de aparelho automático (Omron model HEM-712C, Omron Health Care, Inc, USA). Duas medidas de pressão arterial serão realizadas com adequação do manguito à circunferência braquial, no início e no final das coletas de dados. A aferição será realizada após 5 minutos de repouso na posição sentada, com o braço direito apoiado na altura do átrio esquerdo, o manguito será automaticamente insuflado, além do valor de oclusão do pulso braquial. Os valores serão devidamente anotados.

6.5.2 Coleta de Sangue, Dosagens Laboratoriais e Determinação de Ácidos Graxos

As punções sanguíneas serão realizadas na sala de coletas, situada na clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano, sob supervisão de um Professor do Curso de Biomedicina, seguindo todos os cuidados de biossegurança. Serão coletados 15 mL de sangue periférico de cada paciente. Os tubos serão encaminhados ao Laboratório Escola de Análises Clínicas (LEAC) dentro de uma caixa isotérmica (2°C a 8°C) apropriadas para evitar alterações *in vitro* do material biológico até o local de processamento. Imediatamente, os tubos sem anticoagulante serão centrifugados por 10 minutos à 3000rpm. As análises bioquímicas para o perfil lipídico serão realizadas pelo método enzimático para determinação quantitativa em soro. A leitura será feita no equipamento semi-automatizado *Bioplus* e os kits para as dosagens serão da marca *Labtest*. Todas as avaliações bioquímicas terão uma amostra controle (*Qualitrol 1H*).

Para as análises hematológicas serão usados tubos com EDTA, e as amostras serão analisadas no equipamento *ADVIA 60* (equipamento semi-automatizado). As análises serão efetuadas por uma biomédica devidamente habilitada. Os indivíduos serão instruídos a realizar jejum de 12h, após o qual será a coleta de sangue. O material biológico para análise dos marcadores inflamatórios e ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 serão aliquoteados separadamente em microtubos e imediatamente estocados a uma temperatura de -80°C para posteriores análises.

Para análise dos marcadores inflamatórios serão necessários 500 µL de soro, sendo estes analisados no Laboratório LABIMED de Santa Maria/RS. As dosagens laboratoriais seguirão os seguintes critérios metodológicos e parâmetros (sendo V.R = valor de referência):

- **Creatinina sérica:** método calorimétrico em espectrofotômetro – Kits comerciais Celm[®] ou similar

V.R. Creatinina: até 1,2 mg/dL

- **Colesterol Total e frações e Triglicérides:** método calorimétrico em espectrofotômetro – Kits comerciais Celm[®] ou similar.

V.R. Colesterol total: <200 mg/dL – ótimo; 200-239 mg/dL – limítrofe; >240 mg/dL – alto (Mussoi & Souza, 2014)

V.R. HDL-c: <40 mg/dL – baixo; >60 mg/dL – alto (Mussoi & Souza, 2014)
V.R. LDL-c: <100 mg/dL – ótimo; 100-129 mg/dL – desejável; 130-159 mg/dL -

limítrofe; 160-189 mg/dL – alto; ≥ 190 mg/dL – muito alto (Mussoi & Souza, 2014) V.R. triglicérides: <150 mg/dL – desejável; 150-199 mg/dL – limítrofe; 200-499 mg/dL – alto; ≥ 500 mg/dL – muito alto (Mussoi & Souza, 2014)

- **Glicemia de Jejum**: método calorimétrico em espectrofotômetro – Kits comerciais Celm[®] ou similar.

V.R. glicemia de jejum: <100 mg/dL – normal; ≥ 100 mg/dL e <125 mg/dL – pré-diabetes; ≥ 126 mg/dL – diabetes mellitus (Mussoi & Souza, 2014)

- **Proteína C reativa**: método colorimétrico – Kits comerciais Genese[®], produtos diagnósticos ou similar.

V.R. Proteína C reativa método qualitativo: valores negativos (Mussoi & Souza, 2014) V.R. Proteína C reativa método quantitativo: <1 mg/L – risco baixo; 1 mg/L a 3 mg/L – risco moderado; >3 mg/L – risco alto (Mussoi & Souza, 2014)

V.R. Proteína C reativa para doenças inflamatórias na fase aguda: <5 mg/L – negativo (Mussoi & Souza, 2014)

- **Interleucina 6**: método colorimétrico – Kits comerciais AssayDesign[®] ou similar.

V.R. interleucina 6: até 5,90 pg/mL

- **Interleucina 10**: método colorimétrico – Kits comerciais AssayDesign[®] ou similar.

V.R. interleucina 10: até 9,10 pg/mL.

- **Adiponectina**: método colorimétrico – Kits comerciais Celm[®] ou similar.

V.R. adiponectina: Homens: 1,23 - 21,0 ug/mL e Mulheres: 2,0 - 25,0 ug/mL

- **TNF α (fator de necrose tumoral alpha)**: método colorimétrico – Kits comerciais AssayDesign[®] ou similar.

V.R. TNF α : até 8,1 pg/mL

- **Ácidos graxos poli-insaturados ômega 3**: serão esterificados a partir de 300 μ L de soro e analisados por cromatografia em fase gasosa, sendo expressos em percentagem do total dos ácidos graxos identificados (Baierle et al., 2014). A análise será realizada no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

6.5.3 Avaliação Antropométrica

6.5.3.1 Biompedância elétrica (BIA)

A realização da medida de avaliação da massa magra, gordura corporal e água corporal será realizada através da bioimpedância elétrica no Laboratório de Avaliação Antropométrica do Centro Universitário Franciscano na data de realização dos exames laboratoriais, onde será utilizado o aparelho de bioimpedância tetrapolar da marca Biodynamics modelo 310, com apresentação digital dos valores de resistência (R) e reactância (Xc), percentual de massa magra, massa gorda e água. O teste consiste na utilização de quatro eletrodos que serão fixados à mão, próximo à articulação metacarpo-falangea da superfície dorsal; ao pulso, entre as proeminências distais do rádio e da ulna; ao pé, no arco transversal da superfície superior e ao tornozelo, entre os maelólos medial e lateral do hemicorpo direito do avaliado, no indivíduo deitado sobre uma superfície não-condutora.

Os participantes do estudo serão orientados a seguir os seguintes procedimentos prévios: jejum absoluto de 04 horas; não realizar exercícios físicos extenuantes nas 12 horas anteriores ao teste; não ingerir álcool 48 horas antes da realização do teste; retirar brincos, anéis, relógios e objetos metálicos do local de colocação dos eletrodos no momento da realização do teste (Slinde & Rossander-Hulthen, 2001). A partir dos valores da R e da Xc obtidos pela BIA, será usado a equação de Kyle et al., (2004) para a população de 20 a 94 anos, a fim de estimar os componentes corporais, e assim, determinar os valores de massa de gordura, massa magra e água corporal.

$$MLG = -4,104 + 0,518 \times A^2/R50 + 0,231 \times P + 0,130 \times Xc + 4,229 \times S; \text{ onde:}$$

P= peso em kg; A= altura em centímetros; R50= resistência a 50 kHz (ohm); Xc= reatância (ohm) e S= sexo (feminino= 0 e masculino= 1).

Será aplicado também para estimar a massa muscular esquelética, a equação de Lee et al. (2000):

$$MME \text{ (kg)} = (0,244 \times \text{peso}) + (7,80 \times \text{altura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$$

Sendo: peso em kg; altura em metros; idade em anos; sexo feminino =0 e masculino=1; etnia: asiático= -1,2; negros=1,4 e branco ou hispânico=0 EST: estatura;

Cujo ponto de corte é o percentil 20, referente a 6.37 kg/m^2 para mulheres e 8.90 kg/m^2 para homens (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão, 2014).

Após a realização da BIA, os participantes receberão o desjejum.

6.5.3.2 Demais variáveis antropométricas

- Peso: Para avaliação do peso corporal será utilizada uma balança eletrônica do tipo plataforma, com capacidade para 180 kg, sensibilidade de 100 gramas, da marca Filizola[®]. Para aferição do peso o paciente será orientado a ficar com o mínimo de roupa possível, descalço, ereto, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo (Brasil, 2011). De acordo com Marfell-Jones, Olds, Stewart, A. D., & Carter L (2006), o uso mínimo de roupas é suficiente para aferição do peso.

- Altura: Para a aferição da altura será utilizado um estadiômetro com escala em 200 centímetros, da marca Sanny[®]. O paciente será orientado a ficar descalço, com a cabeça livre de adereços, posicionada no plano de Frankfurt, ereto, pernas paralelas, braços estendidos ao longo do corpo, cabeça erguida e olhando para um ponto fixo na altura dos olhos (Brasil, 2011).

- Índice de Massa corporal: O estado nutricional dos participantes será calculado pelo Índice de Massa Corporal (IMC) utilizando-se a equação: $IMC = P / A^2$. A classificação para o estado nutricional será de acordo com parâmetro recomendado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2011), que classifica em baixo peso o idoso com $IMC < 22 \text{ Kg/m}^2$; eutrófico IMC entre 22 e 27 Kg/m^2 e sobrepeso idosos com $IMC > 27 \text{ Kg/m}^2$ (Lipchitz, 1994).

- Circunferência da Cintura: será realizada com a fita métrica da marca Cescorf[®] posicionada sobre o ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca do indivíduo em pé, com a leitura feita no momento da expiração. Será considerado para homens risco para complicações metabólicas uma circunferência $\geq 94 \text{ cm}$ como risco elevado e $\geq 102 \text{ cm}$ risco muito elevado e para mulheres $\geq 80 \text{ cm}$ risco elevado e $\geq 88 \text{ cm}$ risco muito elevado (National Institutes of Health, 2000).

- Circunferência do Quadril: fita métrica circundará o participante com roupas finas e pés unidos, realizando a leitura na região de maior perímetro entre a cintura e a coxa.

- Circunferência Abdominal: a aferição será efetuada com o paciente de pé, ao final da expiração, no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca ântero-superior, com fita inelástica, em posição horizontal.

- Circunferência da Panturrilha: A circunferência de panturrilha (CP) será aferida com o auxílio de fita métrica inelástica, com precisão de 1 mm, sendo a unidade de medida adotada o centímetro. O idoso deverá estar sentado em uma cadeira com a perna flexionada a 90° onde o maior volume da perna esquerda será avaliado. CP menor de 31 centímetros será classificada como redução da massa muscular (Cruz-Jentoft et al., 2010).

6.5.4 Desempenho físico

6.5.4.1 Velocidade da Marcha

O desempenho físico será averiguada pelo teste de velocidade de marcha, que possui fácil aplicabilidade em pesquisas epidemiológicas e permite que o participante realize o percurso com bengalas, muletas ou similares, o que facilita sua utilização na população idosa. Para o presente estudo o teste será desenvolvido em um percurso de 4 metros, devidamente demarcado em um local plano e reto. O idoso será orientado a percorrer esse percurso demarcado, duas vezes, por meio de sua velocidade de marcha usual, após um comando verbal.

Os tempos gastos para percorrer o percurso serão cronometrados e devidamente anotados para posteriormente serem convertidos em velocidade de marcha. Será considerado o melhor tempo de percurso (Cesari et al., 2009) para avaliação do desempenho físico, sendo este classificado como desempenho físico insuficiente a velocidade da marcha inferior a 0,8 metros/segundo (Lauretani et al., 2003).

6.5.5 Força Muscular

6.5.5.1 Força da Preensão Palmar (FPP)

Para verificação da força de preensão palmar será utilizado a dinamometria manual, que consiste em um teste simples para estimar a força do músculo esquelético. Para a realização do teste o idoso irá exercer força isométrica máxima com a mão dominante (Dias, Ovando, Külkamp, & Borges Júnior, 2010). Para realização do teste o idoso será orientado a ficar sentado, com os joelhos flexionados, pernas unidas com os pés apoiados no chão, e costas no encosto do assento. O braço que será avaliado deverá permanecer junto ao corpo, com o cotovelo flexionado em posição de 90°, com a palma da mão virada em direção ao corpo, com o polegar apontando para cima. O braço que não está sendo avaliado deverá estar apoiado sobre a coxa, relaxado. Será utilizado o dinamômetro da marca Jamar®, sendo a alça do dinamômetro posicionada conforme o tamanho da mão.

A FPP pode ser avaliada de três formas: única tentativa, média de tentativas ou o melhor desempenho entre duas ou três tentativas (Dias, Ovando, Külkamp, & Borges Júnior, 2010). Para o presente estudo será adotado como critério, três aferições na mão dominante, sendo as referidas medidas devidamente anotadas e após será efetuado a média das três aferições para obtenção do resultado final (Fried et al., 2001). Será considerado como redução de força muscular valores inferiores a 30 Kg para homens e 20 Kg para mulheres conforme o EWGSOP (Cruz-Jentoft et al., 2010).

6.5.6 Massa Muscular

Serão utilizadas a bioimpedância elétrica (BIA) e a circunferência da panturrilha, conforme descrito no item Avaliação Antropométrica.

6.6 VARIÁVEL SARCOPENIA

Para avaliação da sarcopenia serão utilizados os métodos preconizados pelo EWGSOP: performance física (velocidade de marcha), força muscular (força de preensão palmar) e massa muscular (BIA).

Baseado nos três testes citados, serão considerados sarcopênicos os idosos que apresentarem diminuição da massa muscular associada à redução da força muscular e/ou desempenho físico (Quadro 1).

Quadro 1. Variáveis mensuradas e pontos de corte para diagnóstico de sarcopenia.

Componentes da sarcopenia	Instrumento de avaliação	Ponto de corte
Massa muscular diminuída	Equação preditiva para avaliar massa muscular esquelética de Lee et al. (2000): $\text{MME (kg)} = (0,244 \times \text{MC}) + (7,8 \times \text{EST}) + (6,6 \times \text{sexo}) - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{etnia} - 3,3)$ EST: estatura MC: Massa corporal/peso corporal Sexo: 1= homens, 0=mulheres Etnia: 1,2= Asiáticos, 1,4= afro-descendente e 0= caucasianos	Mulheres= <6,37 kg/m ² Homens= <8,90 kg/m ² (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, R. & Lebrão, 2014).
Força muscular diminuída (FPP)	Dinamômetro JAMAR [®]	Mulheres= <20 Kgf Homens= <30 Kgf
Desempenho físico diminuído	Teste de velocidade de marcha (4m)	<0,8m/s

FPP: força de preensão palmar.

Fonte: Adaptado de EWGSOP (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Sendo assim, conforme quadro 1, a classificação de sarcopenia considerará (CRUZ-JENTOFT et al., 2010):

- Pré-sarcopenia: perda de massa muscular, com força muscular e desempenho físico normais, sem alteração.

- Sarcopenia: perda de massa muscular associada com perda de força muscular OU perda de desempenho físico.

- Sarcopenia grave: perda de massa muscular, associada com perda de força muscular E perda de desempenho físico.

6.7 LOCAL DO ESTUDO E PERÍODO DE COLETA DE DADOS

O convite e recrutamento dos idosos para participação da pesquisa ocorrerá nos grupos de convivências vinculados ao NIEATI. A coleta de dados ocorrerá no período de março de 2015 a março de 2016 nos Grupos de Convivência e nos Laboratórios de Práticas em Saúde do Centro Universitário Franciscano, por meio de entrevistas individualizadas efetuadas pela própria pesquisadora e/ou pesquisadores devidamente capacitados e treinados para aplicação dos instrumentos.

6.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis qualitativas serão apresentadas através de frequência absoluta e relativa e as variáveis quantitativas através de média, desvio-padrão, mediana e intervalo interquartil. A associação entre as variáveis qualitativas e a sarcopenia será realizada através do teste do qui-quadrado ou teste exato de Fischer. A comparação entre as variáveis quantitativas e a presença ou ausência de sarcopenia será realizada através do Teste T ou ANOVA.

Para identificar os preditores independentes para a sarcopenia será utilizada a Análise de Regressão Logística. Os dados serão analisados através do software SPSS versão 17.0 e o nível de significância adotado nas análises será de 5%.

6.9 ASPECTOS ÉTICOS

A presente pesquisa será primeiramente aceita pelo responsável pelo NIEATI da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) o qual os Grupos de Convivência de Santa Maria/RS são afiliados e após encaminhada a Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG) e ao Comitê de Ética e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. Os participantes assinarão o

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo informações relevantes do trabalho e esclarecendo quanto à participação e anonimato.

A presente pesquisa poderá apresentar como risco mínimo, relacionado especialmente à realização do exame laboratorial, pois, poderá ocorrer a presença de um hematoma no local da coleta de sangue. Após a realização do exame laboratorial todos os participantes receberão o desjejum. Ressaltamos que a pesquisa seguirá os preceitos éticos de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Todos os participantes receberão seus exames laboratoriais, orientações em saúde e nutrição e aqueles diagnosticados com estado nutricional inadequado e alterações alimentares serão encaminhados para atendimentos nos Laboratórios de Práticas em Saúde do Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria/RS. Os resultados obtidos serão divulgados aos participantes e em trabalhos/eventos acadêmicos. Cabe salientar que as amostras biológicas coletadas serão todas descartadas após as análises.

7 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades previstas para o desenvolvimento da presente pesquisa estão descritas no quadro abaixo.

Quadro 1. Cronograma da pesquisa de doutorado.

Etapas	Ano/Semestre						
	2014/1º	2014/2º	2015/1º	2015/2º	2016/1º	2016/2º	2017/1º
Revisão da literatura	x	x	x	x	x	x	x
Encaminhamento do Projeto à Comissão Científica do IGG e Comitê de Ética da PUCRS		x					
Coleta de dados			x	x	x		
Análise dos ácidos graxos poli-insaturados ômega 3					x	x	
Análise e discussão dos dados					x	x	
Qualificação						x	
Conclusão do estudo e defesa da tese							x

REFERÊNCIAS

Abbas, A.K., & Janewa, CA., Jr. (2000). Immunology: Improving on Nature in the Twenty-First Century. *Cell*, 100(1), 129-138. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10647937>

Aguiar, F. J. B., Ferreira-Júnior, M., Sales, M. M., Cruz-Neto, L. M., Fonseca, L. A. M., Sumita, N. M...& Duarte, A. J. S. (2013). Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 59(1), 85-92. <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302013000100016>

Alexandre, T. S, Duarte, Y. A., Santos, J. L., Wong, R. & Lebrão M.L. (2014) Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the Sabe Study. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 18 (3), 284 -290. doi: 10.1007/s12603-013-0413-0.

Andrade, P. M. M., & Carmo, M. G. T. (2006). Ácidos graxos n-3: um link entre eicosanóides, inflamação e imunidade. *Revista MN- Metabólica*, 8(3) 135-143. Recuperado de <http://laszlo.ind.br/admin/artigos/arquivos/PrisciladeMatto%20MachadoAndradeMNMetab%C3%83%C2%B3licav8n3.pdf>

Azevedo, E. C. C., Dias, F. M. R. S., Diniz, A. S., & Cabral, P. C. (2014). Consumo alimentar de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal: um estudo com funcionários da área de saúde de uma universidade pública de Recife (PE), Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(5), 1613-1622. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014195.06562013>

Baierle, M., Vencato, P. H., Oldenburg, L., Bordignon, S., Zibetti M., Trentini, C. M...& Garcia, S. C. (2014). Fatty Acid Status and Its Relationship to Cognitive Decline and Homocysteine Levels in the Elderly. *Nutrients*, 12;6(9):3624-40. doi: 10.3390/nu6093624

Basiotis, P. P., Welsh, S. O., Cronin, F. J., Kelsay, J. L., & Mertz, W. (1987). Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *The Journal of Nutrition*. 117(9):1638-41. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3655942>

Bechoua, S., Dubois, M., Véricel, E., Chapuy, P., Lagarde, M., & Prigent, A. F. (2003). Influence of very low dietary intake of marine oil on some functional aspects of immune cells in healthy elderly people. *British Journal of Nutrition*, 89 (4), 523–531. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12654171>

Belotto, M. F. (2011). Efeito do exercício físico sobre o estado inflamatório de diabéticos. *Revista Efdportes*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd159/efeito-do-exercicio-fisico-sobre-diabeticos.htm>

Bemelmans W.J., Broer, J., Feskens, E. J., Smit, A.J., Muskiet, F. A., Lefrandt J.D...& Meyboom-de Jong B. (2002). Effect of an increased intake of - linolenic acid and group nutritional education on cardiovascular risk factors: the Mediterranean Alpha-linolenic Enriched Groningen Dietary Intervention (MARGARIN) study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(2):221-7. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11815311>

Borrego, C. C., Lopes, H. C. B., Soares, M. R., Barros, V. D., & Fragella, V.S. (2012). Causas da má nutrição, sarcopenia e fragilidade no em idosos. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, 4 (5), 54-58.

Brasil (2009). Alimentação saudável para a pessoa idosa: um manual para profissionais de saúde. Departamento de Atenção Básica. Recuperado de http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf

Brasil (2011). Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério da Saúde. Recuperado de

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf

Brasil (2012). IBGE: População brasileira envelhece em ritmo acelerado. Recuperado de <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?view=noticia&id=1&idnoticia=1272&busca=1&t=ibge-populacao-brasileira-envelhece-ritmo-acelerado>.

Brasil (2012). Vigitel: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Recuperado de http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Materiais_por_assunto/2015_vigitel.pdf

Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H. F., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(3B), 777-781. <https://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>

Bulcão, C., Ferreira, S. R., Giuffrida, F. M., & Ribeiro-Filho, F.F. (2006). The new adipose tissue and adipocytokines. *Current Diabetes Reviews*, 2(1), 19-28. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18220614>

Campbell, W. W., Trappe, T. A., Wolfe, R. R., & Evans, W. J. (2001). The recommended dietary allowance for protein may not be adequate for older people to maintain skeletal muscle. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(6). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11382798>

Campos, M; T. F. S., Monteiro, J. B. R., & Ornelas, A. P. R. C. (2000). Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Revista de Nutrição*, 13(3), 157-165. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732000000300002>

Carmo, M. C. N. S., & Correia, M. I. T. D. (2009). A Importância dos Ácidos Graxos Ômega-3 no Câncer. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 55(3)279-287. Recuperado de http://www.inca.gov.br/rbc/n_55/v03/pdf/83_revisao_literatura3.pdf

Cesari M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Simonsick, E. M., Harris, T.B., Penninx, B. W...&, Pahor. M. (2009). Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(2):251-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02126.x

Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Baumgartner, R. N., Atkinson, H. H., Penninx, B.W., Lenchik, L... & Pahor M. (2005). Sarcopenia, obesity, and inflammation: results from the trial of angiotensin converting enzyme inhibition and novel cardiovascular risk factors study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82(2), 428–434. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16087989>

Chien, M. Y., Huang, T. Y., & Wu, Y. T. (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(9), 1710-1715. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01854.x

Coca, A. L., Gripp, D. B., Schinestzki, E. C. V., Gianlupi, K., Liberali, R., & Coutinho, V. F. (2010). Consumo alimentar e sua influência no controle da hipertensão arterial de adultos e idosos de ambos os sexos em uma unidade básica de saúde em Dourados – MS. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 7(2) 244-257. doi: <http://dx.doi.org/10.5335/rbceh.2012.937>

Cruz-Jentoft A.J., Baeyens J.P., Bauer J.M., Boirie Y., Cederholm T., Landi F., ... & Zamboni M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39, 412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034.

Di Girolamo, F. G., Situlin, R., Mazzucco, S., Valentini, R., Toigo, G., & Biolo, G. (2014). Omega-3 fatty acids and protein metabolism: enhancement of anabolic

interventions for sarcopenia. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 17(2):145-50. doi: 10.1097/MCO.0000000000000032

Dias, J. A. D., Ovando, A. C., Külkamp, W, & Borges Júnior, N. G. (2010). Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(3), 209-216. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v12n3/a11v12n3>

Doherty, T. J. (2003). Invited Review: aging and Sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95 (4), 1717-1727. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12970377>

Dullemeijer, C., Durga, J., Brouwer, I. A., van de Rest, O., Kok, F. J., Brummer, R. J., van Boxtel, M. P., & Verhoef, P. (2007). n3 Fatty acid proportions in plasma and cognitive performance in older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(5):1479-85. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17991662>

Fantuzzi, G., & Mazzone, T. (2007). Adipose tissue and atherosclerosis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 27, 996-1003. doi: 10.1161/ATVBAHA.106.131755

Farina, E.K., Kiel, D.P., Roubenoff, R., Schaefer, E.J., Cupples, L.A., & Tucker, K.L. (2011). Protective effects of fish intake and interactive effects of long-chain polyunsaturated fatty acid intakes on hip bone mineral density in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(5):1142-51. doi: 10.3945/ajcn.110.005926

Freitas, A. M. P., Philippi, S. T., & Ribeiro, Sandra Maria Lima. (2011). Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14(1), 161-177. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2011000100015>

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J... & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 56(3):M146-56. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253156>

Institute of Medicine. (2001). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Recuperado de https://www.nal.usda.gov/sites/default/files/fnic_uploads/energy_full_report.pdf

Jaime, P. C., & Monteiro, C. A. (2005). Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(Suppl. 1), S19-S24. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2005000700003>

Janssen, I., Heymsfield, S. B., Baumgartner, R.N., & Ross, R. (2000). Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of Applied Physiology*, 89(2), 465-471. doi: 10.1152/jappl.2000.89.2.465

Juge-Aubry C. E., Henrichot, E., & Meier, C. A. (2005). Adipose tissue: a regulator of inflammation. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 19(4), 547-566. doi: 10.1016/j.beem.2005.07.009

Koerner, A., Kratzsch, J., & Kiess, W. (2005). Adipocytokines: – the classical, resistin – the controversial adiponectin – the promising, and more to come. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 19(4), 525-546. doi: 10.1016/j.beem.2005.07.008

Komulainen P., Lakka, T. A., Kivipelto, M., Hassinen, M., Penttilä, I. M., Helkala, E. L... & Rauramaa, R. (2007). Serum high sensitivity C-reactive protein and cognitive function in elderly women (High sensitivity CRP and cognition). *The British Geriatrics Society*. 36(4),443-448. doi: 10.1093/ageing/afm051

Kyle, U. G., Genton, L., Hans, D., Karsegard, L., Slosman, D. & Pichard, C. (2001). Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults Aged 20–94 years. *Nutrition*, 17 (3), 248 –253.

Lana, A. C., Paulino, C. A., & Gonçalves, I. D. (2008). Efeitos dos exercícios físicos sobre o edema inflamatório agudo em ratos Wistar. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(1), 33-37. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000100006>

Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A...& Ferrucci L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(5):1851-60. doi: 10.1152/jappphysiol.00246.2003

Laviano A., Rianda, S., Molfino A., & Rossi Fanelli, F. (2013). Omega-3 fatty acids in cancer. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, s. 16, p.156–161. doi: 10.1097/MCO.0b013e32835d2d99

Lee, R.C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total body-skeletal muscle mass: development and cross-validation of antropometric prediction models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 796-803. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10966902>

Leite, B. F., Jamar, G., Caranti, D. A. (2014). Efeito dos ácidos graxos na Síndrome Metabólica: uma revisão de literatura. *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*. 39(1)113-129. Recuperado de http://sban.cloudpanel.com.br/files/revistas_publicacoes/416.pdf

Leite, L. E. D. A., Resende, T. D. L., Nogueira, G. M., Cruz, I. B. M., Schneider, R. H., & Gottlieb, M. G. V. (2012). Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Revista Brasileira de Geriatria E Gerontologia*, 15(2), 365–380. doi: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>

Levine, M. E., & Crimmins, E. M. (2012). Sarcopenic obesity and cognitive functioning: the mediating roles of insulin resistance and inflammation? *Current Gerontology and Geriatrics Research*, (2012)01-07. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/826398>

Licastro, F., Candore, G., Lio, D., Porcellini, E., Colonna-Romano, G., Franceschi, C., & Caruso, C. (2005). Innate immunity and inflammation in ageing: a key for understanding age-related diseases. *Immunity & Ageing*, 2(80), 01-14. doi: 10.1186/1742-4933-2-8

Lipschitz, D. A. (1994). Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*, 21(1):55-67. Recuperado <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8197257>

Marfell-Jones, M., Olds, T. Stewart, A. D., & Carter L. (2006). International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry – ISAK.

Martin, C. A., Almeida, V. V., Ruiz, M. R., Visentainer, J. E. L., Matshushita, M., Souza, N. E., & Visentainer, Jesuí Vergílio. (2006). Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Revista de Nutrição*, 19(6), 761-770. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000600011>

Martin, F. G., Nebuloni, C. C., & Najas, M. S. (2012). Correlação entre estado nutricional e força de prensão palmar em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 15(3), 493-504. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232012000300010>

Martins, A. P. B., Levy, R. B., Claro, R. M., Moubarac, J. C., & Monteiro, C. A. (2013). Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública*, 47(4), 656-665. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004968>

Martins, M. B., Suaiden, A. S., Piotto, R. F., & Barbosa, M. (2008). Propriedades dos ácidos graxos poliinsaturados – Ômega 3 obtidos de óleo de peixe e óleo de linhaça. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, 26(2) 153-156. Recuperado de https://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2008/02_abr_jun/V26_N2_2008_p153-156.pdf

Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., & Braggion, G. (2001). Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5-18. doi: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>

Matsuzawa, Y. (2006). The metabolic syndrome and adipocytokines. *FEBS Letters*, 580(12), 2917-2921. doi: 10.1016/j.febslet.2006.04.028

Melo, I. M. (2004). Plano Municipal de Saúde 2004-2006. Santa Maria: RS. 2004. Recuperado de <http://jararaca.ufsm.br/websites/saudesm/download/Relatorios/PlanMunSaude.pdf>

Millward, D.J. (2012). Nutrition and sarcopenia: evidence for an interaction. *Proceedings of the Nutrition Society*, 71 (4), 566-575. doi: 10.1017/S0029665112000201.

Moura, H. V., Pomerantzeff, P. M. A., & Gomes, W. J. (2001). Síndrome da resposta inflamatória sistêmica na circulação extracorpórea: papel das interleucinas. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 16(4), 376-387. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382001000400010>

Murphy, R. A., Mourtzakis, M., Chu, Q. S., Reiman, T., & Mazurak, V.C. (2010). Skeletal Muscle Depletion Is Associated with Reduced Plasma (n-3) Fatty Acids in Non-Small Cell Lung Cancer Patients. *The Journal of Nutrition*, 140(9):1602-6. doi: 10.3945/jn.110.123521

Mussoi, T. D., & Souza, J. G. (2014). Avaliação bioquímica. In T. D. Mussoi (Org.). Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento (pp 165-192). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Nascimento, M. F., Benassi, R., Caboclo, F. D., Salvador, A. C. S., & Gonçalves, L. C. O. (2010). Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. um estudo de revisão. *Revista Efdeportes*, ano 15 (151). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd151/forca-de-preensao-manual-em-ambos-os-generos.htm>

National Institutes of Health. (2000). The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Recuperado de https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/prctgd_c.pdf

Newman, A. B., Lee, J. S., Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Tylavsky, F. A., Nevitt, M., & Harris, T. B. (2005). Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(4), 872– 878. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16210719>

Oliveira, J. M., Luzia, L. A., & Rondó, P. H. C. (2012). Ácidos Graxos Poli-insaturados Ômega-3: saúde cardiovascular e sustentabilidade ambiental. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 19(1)89-96. doi: 10.20396/san.v19i1.8634672

Padovani, R. M., Amaya-Farfán, J., Colugnati, F. A. B., & Domene, S. M. Á. (2006). Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Revista de Nutrição*, 19(6), 741-760. <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000600010>

Peairs, A. D., Rankin, J.W., & Lee, Y.W. (2011). Effects of acute ingestion of different fats on oxidative stress and inflammation in overweight and obese adults. *Nutrition Journal*, 10:122. doi: 10.1186/1475-2891-10-122

Peláez, R. B. (2006). Sarcopenia em ancianos. *Endocrinología y Nutrición*, 53 (5), 335-44. Recuperado de file:///D:/_Usu%C3%A1rio/Downloads/S1575092206711135_S300_es%20(4).pdf

Pícoli, T. S., Figueiredo, L. L., & Patrizzi, L. J. (2011). Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 455-462. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000300010>

Pierine, D.T., Nicola, M., Oliveira, E. P. (2009). Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 17(3), 96-103. Recuperado de file:///D:/_Usu%C3%A1rio/Downloads/999-7265-2-PB%20(7).pdf

Ritchie, S.A., Connell, J. M. (2007). The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 17(4), 319-326. doi: 10.1016/j.numecd.2006.07.005

Rodacki, C. L., Rodacki, A.L., Pereira, G., Naliwaiko, K., Coelho, I., Pequito, D., & Fernandes, L. C. (2012). Fish-oil supplementation enhances the effects of strength training in elderly women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2):428-36. doi: 10.3945/ajcn.111.021915.

Rom, O., Kaisari, S., Aizenbud, D., & Reznick, A.Z. (2012). Lifestyll and sarcopenia – etiology, prevention, and treatment. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 3(4), 01-12. doi: 10.5041/RMMJ.10091

Rosenberg, I.H. (2011). Sarcopenia: Origins and Clinical relevance. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3):337-9. doi: 10.1016/j.cger.2011.03.003

Rousseau, J. H., Kleppinger, A., & Kenny, A. M. (2009). Self-Reported Dietary Intake of Omega-3 Fatty Acids and Association with Bone and Lower Extremity Function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(10):1781-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01870.x

Santos, R.D., Gagliardi, A. C. M. , Xavier, H. T., Magnoni, C. D., Cassani, R., Lottenberg, A. M. P...& Ramos, S. (2013). Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. Recuperado de http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz_Prevencao_Cardiovascular.pdf

Schmidt, M. I., Duncan, B. B., Silva, G. A., Menezes, A. M., Monteiro, C. A., Barreto, S. M...& Menezes, P. R. (2011). Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *The Lancet*. 6736(11) 61-74.

Schram, M. T., Euser, S. M., de Craen, A.J., Witteman, J.C., Frölich, M., Hofman, A...& Westendorp, R. G. (2007). Systemic markers of inflammation and cognitive decline. *Journal American Geriatrics Society*, 55(5), 708–716. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01159.x

Schuurman, A.G., van den Brandt, P. A., Dorant, E., Brants, H. A., & Goldbohm, R.A. (1999). Association of energy and fat intake with prostate carcinomarisks: results from The Netherlands Cohort Study. *Cancer*, 86(6):1019-27. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10491529>

Sikora, E. (2000). Studies on successful aging and longevity: polish centenarian program. *Acta Biochimica Polonica*, 47(2), 487- 489. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11051214>

Silva Neto, Luiz S., Karnikowski, Margô G. O., Tavares, A. B., & Lima, R. M. (2012). Associação entre sarcopenia, obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de qualidade de vida em idosos. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(5), 360-367. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000044>

Silva, T. A. A., Frisoli Junior, A., Pinheiro, M. M., & Szejnfeld, V. L. (2006). Sarcopenia Associada ao envelhecimento: Aspectos Etiológicos e opções Terapêuticas. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 46 (6), 391-397.

Smith, G. I., Atherton, P., Reeds, D. N., Mohammed, B. S., Rankin, D., Rennie, M. J., & Mittendorfer, B. (2011). Dietary omega-3 fatty acid supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(2):402-12. doi: 10.3945/ajcn.110.005611.

Solichova, D., Juraskova, B., Blaha, V., Bratova, M., Kusalova, M., Zdansky, P., & Zadak, Z. (2001). Bioanalysis of age-related changes of lipid metabolism in nonagenarians. *Journal of Pharmaceutical And Biomedical Analysis*, 24(5-6), 1157-1162. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11248514>

Stenholm, S., Harris, T. B., Rantanen, T., Visser, M., Kritchevsky, S. B., & Ferrucci, L. (2008). Sarcopenic obesity – definition, etiology and consequences. *Clinical Metabolism Care*, 11(6):693-700. doi: 10.1097/MCO.0b013e328312c37d

Stewart, L. K., Earnest, C. P., Blair, S. N., & Church, T.S. (2010). Effects of different doses of physical activity on C – reactive protein among women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(4):701-7. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c03a2b

Sublette, M. E., Segal-Isaacson, C. J., Cooper, T. B., Fekri, S., Vanegas, N., Galfalvy, H. C., Oquendo, M. A., Mann, J. J. (2011). Validation of a Food Frequency Questionnaire to Assess Intake of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Subjects with and without Major Depressive Disorder. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(1):117-123.e1-2. doi: 10.1016/j.jada.2010.10.007

Suzuki, M. (2003). Glycemic carbohydrates consumed with amino acids or protein right after exercise enhance muscle formation. *Nutrition Reviews*, 61(5) 88-94. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12828198>

Teixeira, V. O. N., Filippin, L. I., & Xavier, R. M. (2012). Mechanisms of muscle wasting in sarcopenia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 52(2), 252-259. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042012000200009>

Thiollent, M. (2002). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Editora Cortez.

Timmerman, K. L., & Volpi, E. (2008). Amino acid metabolism and regulatory effects in aging. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11(1) 45-49. doi: 10.1097/MCO.0b013e3282f2a592

Vellas B., Guigoz, Y., Garry, P. J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., & Albaredo, J.L. (1999). The Mini Nutritional Assessment (MNA[®]) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 15(2):116-22. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9990575>

Volkert, D. (2011). The role of nutrition in the prevention of sarcopenia. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 161(17-18):409-15. doi: 10.1007/s10354-011-0910-x

Volp, A. C. P., Alfenas, R. C. G., Costa, N. M. B., Minim, V. P. R., Stringueta, P. C., & Bressan, J. (2008). Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em prever a síndrome metabólica: Inflammation biomarkers capacity in predicting the metabolic syndrome. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 52(3), 537-549. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302008000300015>

Walrand, S., Guillet, C., Salles, J., Cano, N., & Boirie, Y. (2011). Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3) 365-385. doi: 10.1016/j.cger.2011.03.005

Warburton, D. E., Nicol, C.W., & Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6) 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351

Waters, D. L.; & Baumgartner, R. N. (2011). Sarcopenia and obesity. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3), 401-421. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2011.03.007>

Willett, W. C. (2000). Nutritional epidemiology issues in chronic disease at the turn of the century. *Epidemiologic Reviews*, 22(1), 82-86. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10939011>

Woo, J., Leung, J., & Kwok, T. (2007). Body Composition, and Physical Functioning in Older Adults. *Obesity*, 15(7), 1886 - 1894. doi: 10.1038/oby.2007.223

World Health Organization (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42665/1/WHO_TRS_916.pdf

Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V.O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1):37-49. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7183759>

Yu, Y., Cai, Z., Zheng, J., Chen, J., Zhang, X., Huang, X. F., & Li, D. (2012). Serum levels of polyunsaturated fatty acids are low in Chinese men with metabolic syndrome, whereas serum levels of saturated fatty acids, zinc, and magnesium are high. *Nutrition Research*, 32(2):71-7. doi: 10.1016/j.nutres.2011.12.004.

Zemdegs, J. C. S., Pimentel, G. D., & Priel, M. R. (2010). Ácidos graxos ômega 3 e tratamento da esquizofrenia. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 37(5)7-223. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rpc/v37n5/a07v37n5.pdf>

Zhao G., Etherton, T. D., Martin, K. R., West, S.G., Gillies, P.J., & Kris-Etherton, P.M. (2004). Dietary: linolenic acid reduces inflammatory and lipid cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic men and women. *Journal of Nutrition*, 134(11):2991-7. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15514264>