

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
BACHARELADO

GABRIEL LUCAS SANTOS DA SILVA
GRINAURIA SOARES DA SILVA
RAPHAEL GOMES SILVA

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS
IDOSOS COM SARCOPENIA**

RECIFE/2023

GABRIEL LUCAS SANTOS DA SILVA
GRINAURIA SOARES DA SILVA
RAPHAEL GOMES SILVA

OS EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS IDOSOS COM SARCOPENIA

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física.

Professor Orientador: Prof. Especialista Adelmo José de Andrade.

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S586e Silva, Gabriel Lucas Santos da.
Os efeitos do treinamento resistido nos idosos com sarcopenia/ Gabriel
Lucas Santos da Silva; Grinauria Soares da Silva; Raphael Gomes Silva. -
Recife: O Autor, 2023.
33 p.

Orientador(a): Esp. Adelmo José de Andrade.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Educação Física, 2023.

Inclui Referências.

1. Sarcopenia. 2. Idosos. 3. Treinamento resistido. I. Silva, Grinauria
Soares da. II. Silva, Raphael Gomes. III. Centro Universitário Brasileiro. -
UNIBRA. IV. Título.

CDU: 79

*Dedicamos esse trabalho a nossos familiares, amigos próximos e aos nossos
professores.*

*“O jovem de hoje será o obsoleto de amanhã.
Valorizemos nossos idosos, pois estes possuem
conhecimento suficiente para suprir dúvidas sobre o
passado pouco conhecido por nós.”*

(Denis Santarém)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 <i>O envelhecimento e suas teorias</i>	10
2.2 <i>Conceituando a sarcopenia</i>	16
2.3 <i>Treinamento resistido e seus efeitos no combate a sarcopenia</i>	20
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
4,1 <i>Análise e discussões</i>	30
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
AGRADECIMENTOS	41

OS EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS IDOSOS COM SARCOPENIA

Gabriel Lucas Santos da Silva

Grinauria Soares da Silva

Raphael Gomes Silva

Adelmo José de Andrade¹

Resumo: O termo “Sarcopenia” é uma palavra da origem grega que significa “Perda da Carne”.

A Sarcopenia trata-se da condição pela perda da massa e função musculoesquelética, cujas suas características aparecem ao decorrer do tempo vivido do ser humano, ativo ou inativo fisicamente, alimentação, entre outros fatores. O objetivo do nosso trabalho foi analisar como o treinamento resistido influencia no combate da sarcopenia, trazendo também a prevenção de doenças, melhorias físicas e muscular. De acordo com uma pesquisa bibliografia de cunho qualitativo que se utilizou de materiais já publicados em formato de artigos científicos, livros e revistas. Mediante esse estudo nós obtivemos conhecimentos de como proceder com idosos que procuram a sua melhora na capacidade funcional, como também se constatou que o treinamento resistido é uma das formas mais eficaz para regredir, prevenir e estabilizar a sarcopenia nos idosos.

Palavras-chave: Sarcopenia. Idosos. Treinamento resistido.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é algo comum a todos e esse processo se relaciona com perdas funcionais e fisiológicas, contribuindo para o aumento da fragilidade, quedas, falta de autonomia e incapacidades de realizar tarefas do cotidiano.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial, com mais de 60 anos, era de 202 milhões até o ano de 1950, já em 2020, o número de pessoas com a mesma idade atingiu 1,1 bilhão, chegando à 3,1 bilhões em 2100.

No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população acima dos 60 anos é de 32,9 milhões de pessoas, com diferença de 6 milhões para o número de pessoas de 0 a 9 anos. A expectativa para 2050 é que chegue a 90 milhões, de acordo com uma estimativa realizada pela

¹ Professor(a) da UNIBRA. Titulação e breve currículo. E-mail para contato: nononono@nonoon.com.

OMS. Com isso, o Brasil ficará em 5º lugar no mundo, em 2030, na população de idosos.

Os indicadores demográficos mostram que a gama de idosos, hoje em dia, é em quantidade expressiva e importante na sociedade. Dessa maneira, existe a necessidade de novas providências relacionadas à saúde e qualidade de vida dos idosos na vida social. A falta de atividade física é o principal fator para perdas das capacidades físicas e funcionais dos idosos. (SANTOS et al., 2019).

Dentre as doenças mais comuns que estão ligadas ao processo de envelhecimento, a sarcopenia traz inúmeros problemas para a saúde do idoso, pois, acima dos 60 anos de idade, seus efeitos começam a se manifestar acentuadamente.

O termo sarcopenia foi inicialmente utilizado para designar a perda muscular relacionada à idade. No entanto, a definição de sarcopenia agora abrange a perda muscular relacionada a doenças crônicas, inatividade física ou mobilidade prejudicada e desnutrição. Embora tenha sido sugerido que a sarcopenia primária, relacionada a idade, possa ser diferenciada da sarcopenia secundária, devido a uma doença crônica ou perda de mobilidade, esta definição é difícil de ser feita na prática, pois os pacientes mais velhos, geralmente, apresentam múltiplas comorbidades. (TOURNADRE et al., 2019).

A sarcopenia é definida como perda de massa muscular combinada com alterações na função física e na qualidade muscular, reconhecida como uma doença pela OMS e incluída na Classificação Internacional de Doenças (código CID M62.8). (TOURNADRE et al., 2019).

Hoje em dia, não se tem um tratamento farmacêutico para a sarcopenia. Uma estratégia, em conjunto com o treinamento resistido, pode ser o consumo de proteínas, para estimular a síntese de proteína muscular, pois ela age de forma independente do exercício, no aumento das taxas de síntese proteica. A qualidade dessa suplementação, tem a ver com seu conteúdo de aminoácidos, sendo a leucina o aminoácido que inicia a síntese (SOUZA; MARFARI; GOMES, 2021).

A proteína do soro do leite tem sido muito utilizada para o tratamento da sarcopenia em idosos, pelo seu alto valor nutricional e concentração de aminoácidos, principalmente os de cadeia ramificada (BCAA's), podendo ser aproveitados pro também estimular a síntese proteica. (SOUZA; MARFORI; GOMES, 2021).

Para os idosos, a prática de exercícios com orientação e feita de forma regular, proporcionam vários benefícios, tanto biologicamente, quanto psicologicamente. Com isso, a literatura tem mostrado que o treinamento resistido é eficaz para: redução do percentual de gordura, manutenção, aumento ou redução de perda de massa magra, ganho de força, mobilidade e capacidades funcionais dos idosos.

Também conhecido como treinamento de força, musculação ou treinamento com pesos, são exercícios que exigem o movimento muscular contra uma força oposta, através da ação muscular voluntária máxima, variando volume e intensidade, utilizando as contrações musculares excêntricas, concêntricas e isométricas. É um dos melhores exercícios para prevenção de perda de massa muscular e força, promovendo condicionamento físico e manutenção das capacidades funcionais dos idosos. (ALLENDORF et al.,2016). Devido a sua segurança, essa modalidade está sendo cada vez mais procurada pelo público idoso. (FLECK; KRAEMER,2017).

Por conta do aumento da população de pessoas idosas no mundo, há uma maior necessidade de estudar este grupo com mais atenção. O processo de envelhecimento traz consigo vários problemas de saúde, sendo um deles o declínio da massa muscular, acarretada pela sarcopenia que de acordo com Silva (2016) é definida como síndrome de fragilidade, com alto índice de idosos afetados, aumentando consideravelmente o risco de quedas, fraturas e maior dependência para realização de suas tarefas.

Esse declínio afeta a qualidade de vida dos idosos e a execução de atividades da vida diárias (AVD) que são um conjunto de ações básicas realizadas no dia a dia, como: sentar-se, levantar-se, caminhar, fazer compras, limpar a casa, entre outras. Estudos revelam que a prática de atividade física é uma maneira de eficaz para reduzir esse quadro.

De acordo com Siqueira et al. (2008), a diminuição da atividade física, para os idosos, reduz significativamente a sua capacidade funcional, provocando uma perda de autoestima e medo de executar as atividades diárias.

Segundo Barbosa (2007), é importante que os idosos procurem por programas de atividades físicas, de preferência o treinamento de força, sendo o mais eficaz para o tratamento e prevenção da sarcopenia, refletindo diretamente na vida dos idosos.

O número de pacientes com sarcopenia tem aumentado atualmente, gerando custos para o sistema de saúde, pois como mencionado anteriormente, não se existe um tratamento medicamentoso para essa doença, sendo o treinamento de força o mais recomendado. Uma avaliação antes e depois desse tipo de treinamento, poderá esclarecer como o processo de sarcopenia se desenvolve nos idosos. Desta forma, surgiu uma preocupação com essa população, para devolver a possibilidade dos idosos com sarcopenia realizarem suas atividades com segurança e bem-estar, descobrindo como construir programas de treinamento ideais, de força e resistência, pois são importantes componentes de condicionamento físico que contribuem para a realização de várias tarefas de vida diária, já que ao perceberem que são fisicamente capazes, sentem-se mais competentes e mais persistentes frente a possíveis insucessos ou situações consideradas desvantajosas.

Com isso, o estudo têm como objetivo entender as influências do treinamento resistido no combate à sarcopenia nos idosos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O envelhecimento e suas teorias

O envelhecimento populacional no Brasil reflete transformações profundas nos padrões demográficos e de saúde pública. A diminuição da taxa de natalidade e o prolongamento da expectativa de vida são elementos fundamentais desse cenário. Essas mudanças estão enraizadas na Transição Demográfica, caracterizada por declínios na natalidade e mortalidade, e na Transição Epidemiológica, que destaca o predomínio de doenças associadas ao envelhecimento. Essas alterações demográficas estão reconfigurando a composição etária da população, com uma redução marcante no grupo infantil e um aumento gradual na parcela de idosos. Este fenômeno, além de ser um reflexo das melhorias nas condições sociais e econômicas, também apresenta desafios significativos para o futuro do país. O Brasil, ao atravessar esse processo, se depara com implicações de longo prazo nas esferas econômica e social, destacando a necessidade de adaptação em políticas

públicas, sistemas de saúde e estruturas previdenciárias para lidar com as demandas específicas de uma população mais envelhecida (OLIVEIRA, 2019).

Dentre as importantes mudanças pelas quais o Brasil passou nos últimos 100 anos, destaca-se a revolução demográfica. No início do século XX, a esperança de vida no país não passava dos 33.5 anos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ela atingiu mais de 73 anos em 2009 (76,5 para as mulheres e 69 anos para os homens). A proporção de idosos subiu de 9,1% em 1999 para 11,3% em 2009, compondo hoje um contingente acima de 22 milhões de pessoas, superando a população de idosos de vários países europeus como a França, a Inglaterra e a Itália, de acordo com estimativas das Nações Unidas. O aumento da expectativa de vida tem sido mais impressionante entre idosos acima de 80 anos. Entre 1997-2007, a população de 60-69 anos cresceu 21,6%, e a de mais de 80 aumentou 47,8% (MCS MINAYO, 2012, P. 208).

A dinâmica do envelhecimento da população mundial fez com que pesquisadores e a ciência, buscassem evitar ou minimizar os efeitos do envelhecimento, com isso, aumentaram as pesquisas relacionadas ao envelhecimento humano, surgindo teorias que explicam as causas desse fenômeno (BARROS NETO; MATSUDO; MATSUDO, 2000).

Dentre as inúmeras teorias que buscam apontar as causas do envelhecimento pode-se destacar: a Teoria Genética, a Teoria Imunológica, a Teoria do Acúmulo de Danos, a Teoria das Mutações, a Teoria do Uso e Desgaste e a Teoria dos Radicais Livres (RLs), uma das teorias mais plausíveis até o momento. Essa teoria sustenta a ideia de que o envelhecimento celular normal seja desencadeado e acelerado pelos RLs, moléculas instáveis e reativas capazes de reagir com os constituintes do organismo em busca de uma maior estabilidade.

O envelhecimento humano está sujeito a fatores extrínsecos, como o tipo de dieta, sedentarismo, poluição, local onde vive, entre outros, e fatores intrínsecos, como a constituição genética individual responsável pela longevidade máxima, os quais proporcionam uma grande heterogeneidade no envelhecimento. Além disso, o envelhecimento orgânico humano pode ser caracterizado como envelhecimento normal, ou como senelidade que significa a presença de doenças crônicas ou outras alterações que podem acometer a saúde do idoso, e senescência que é caracterizada como um processo fisiológico com transformações que ocorrem normalmente com o passar dos anos (BRINK et al.,2001).

Com o envelhecimento o ser humano sofre várias alterações marcantes, entre as quais pode-se citar: embranquecimento dos cabelos e calvície, redução na estatura, aumento do diâmetro do crânio e aumento da amplitude do nariz e orelhas caracterizando a conformação facial do idoso. Também ocorre diminuição da espessura e perda da capacidade de sustentação da pele, o que leva ao surgimento de bolsas orbitais, enrugamento e aumento dos sulcos labiais; surgimento do arcus senilis (círculo branco em torno da córnea); alteração da cavidade bucal com perda do paladar; desgaste dos dentes e modificação na língua que perde grande quantidade de suas papilas gustativas (BARROS NETO; MATSUDO; MATSUDO, 2000).

Várias teorias são propostas para explicar a origem do fenômeno do envelhecimento, cada qual com um conjunto de conceitos, fatos e indicadores. Esta variedade de teorias provém dos vários pontos de controvérsia que surgem no momento de estabelecer os fatores envolvidas no processo do envelhecimento, bem como, do próprio entendimento desse fenômeno complexo, uma vez que muitas teorias formuladas se apoiam somente numa alteração biológica isolada, sem considerar a noção de complexidade e integridade, condições que caracterizam o envelhecimento (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

A Teoria Genética defende a ideia de que o envelhecimento é resultado de alterações bioquímicas programadas pelo próprio genoma, o qual poderia regular a expectativa de vida por meio de diferentes genes, dessa forma, cada ser vivo apresentaria uma duração de vida estipulada pelo seu padrão genético, algo que tenta ser comprovado pela realização de várias pesquisas acerca da longevidade, somadas às constatações na prática clínica dos envelhecimentos precoces (progeria infantil ou síndrome de Hutchinson-Gilford e progeria do adulto ou síndrome de Werner) doenças que estariam relacionados à deficiências de enzimas controlados por genes autossômicos recessivos (BORGONOVÍ; PAPALÉO NETTO, 2002).

Outro mecanismo genético considerado seria o encurtamento do telômero, estrutura localizada no final dos cromossomos de células eucarióticas, como fator determinante no desencadeamento do envelhecimento, uma vez que é responsável pela proteção dos cromossomos e replicação do DNA cromossomal. Segundo Cunha e Jeckel-Neto (2002), o encurtamento dos telômeros também traria como consequências perdas de informações genéticas e instabilidades genômicas no

decorrer da vida. Contudo, a avaliação experimental desta teoria é lenta pelo fato da existência de grande número de variáveis e à limitação dos métodos experimentais.

O sistema imune é constituído por dois mecanismos: o celular, representado pelos Linfócitos T (células timo dependentes), responsáveis pela manutenção da estabilidade homeostática e vigilância imunológica do indivíduo; e o humoral representado pelas imunoglobulinas originárias dos Linfócitos B, e que permanecem aderidos à sua membrana (BORGONOVÍ; PAPALÉO NETTO, 2002).

A função imunológica decai com o avanço dos anos, motivo pelo qual a hipótese básica da teoria imunológica seja a de que a redução da eficácia do sistema imune, mantido pela interação entre linfócitos e macrófagos no organismo, ao longo dos anos tornaria as pessoas mais susceptíveis contra as agressões, provocando assim, o envelhecimento. Tal teoria postula que a diminuição da resposta imune estaria relacionada ao envelhecimento do timo, órgão central no desenvolvimento e diferenciação de Linfócitos T (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

Segundo a Teoria do Acúmulo de Danos ou também denominada Erro Catástrofe, a principal causa do envelhecimento seria o acúmulo de moléculas defeituosas provenientes de falhas no reparo e na síntese de moléculas intracelulares com o avanço da idade, o que repercutiria na perda progressiva da função do organismo. As falhas de reparo e síntese seriam oriundas de erros na transcrição do RNA e sua tradução em proteínas, gerando uma elevação na concentração de proteínas modificadas e não funcionais (TORRES, 2002).

Os erros sendo acumulativos e transmissíveis atingiriam uma elevada ocorrência, provocando o efeito chamado de erro catástrofe, onde a célula sofreria uma ineficiência letal, ocasionando sua morte e por consequência, a redução da capacidade funcional, fato que caracterizaria o envelhecimento (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

Evidências em pesquisas contradizem a Teoria do Erro Catástrofe quanto a transcrição e tradução, pois nestes estudos esses dois processos relacionados à síntese de proteínas se mantiveram estáveis com o aumento da idade, além disso, outras pesquisas revelaram que a sequência de aminoácidos de inúmeras proteínas importantes ao organismo manteve-se constante ao longo dos anos, portanto, até hoje não há evidências suficientemente concretas que sustentem esta hipótese. (BORGONOVÍ; PAPALÉO NETTO, 2002).

A Teoria das Mutações pressupõe que as sucessivas alterações que ocorrem nas células somáticas (46 cromossomos), ao transcorrer dos anos, produziriam células mutantes incapazes de cumprir suas funções biológicas, o que provocaria um declínio progressivo dos órgãos e tecidos, com instalação do envelhecimento (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

As mutações são ocasionadas pela existência de inúmeras áreas de replicação do DNA no cromossomo, o que desencadeia um número alto de replicação de determinados segmentos do DNA e por consequência inúmeros rearranjos e mutações. Esse acúmulo de células heterogêneas durante os anos seria a explicação de doenças de fundo clonal como câncer e arteriosclerose. (BORGONOVÍ; PAPALÉO NETTO, 2002).

Várias informações acerca das mutações cromossômicas em células somáticas relacionadas à idade estão sendo difundidas, principalmente como respostas à radiação ou mutagênicos, porém analisando o envelhecimento como um processo uniforme, existem poucas pesquisas para a fundamentação dessa teoria (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

A Teoria do Uso e Desgaste baseia-se na ideia de que o envelhecimento seja o resultado do acúmulo de agressões ambientais do dia-a-dia, as quais ocasionariam a diminuição da capacidade do organismo em recuperar-se totalmente. Onde, os ferimentos, infecções, inflamações e outras formas de agressões sejam eles, ferimentos ou patógenos, se somariam ao longo dos anos no indivíduo e dessa forma, as lesões ocasionadas provocariam alterações nas células, tecidos e órgãos desencadeando o envelhecimento (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

Atualmente essa teoria se encontra desacreditada, apesar de defender danos que são dependentes do tempo e podem aumentar a possibilidade de morte do indivíduo, sem, no entanto, atuarem como causadores do processo do envelhecimento. Além do que, pode-se considerar a Teoria do Uso e Desgaste não como uma teoria, mas um aspecto relevante para auxiliar as outras teorias no que diz respeito ao desgaste de um órgão ou área do organismo relacionando-o com a idade, sem se transformar em um fato causal do envelhecimento (CUNHA; JECKEL-NETO, 2002).

A Teoria dos Radicais Livres foi introduzida pela primeira vez em 1956 pelo médico norte-americano Denham Harman e adquirindo, somente a partir da década

de 80, maior importância no meio científico quando inúmeros trabalhos foram desenvolvidos em relação aos RLs e suas consequências ao organismo. Esta teoria propunha que o envelhecimento normal seria resultado de danos intracelulares aleatórios provocados pelos RLs, moléculas instáveis e reativas, que atacariam as diferentes biomoléculas do organismo em busca de estabilidade (OLSZEWER, 1994; TORRES, 2002).

Os RLs são espécies químicas que podem ser átomos, moléculas ou fragmentos de moléculas, contendo um ou mais elétrons não pareados no orbital externo da camada de valência (a última camada de elétrons) sendo mais reativos que as espécies com elétrons pareados. Devido a sua alta reatividade os RLs, buscam, rapidamente, extrair um elétron de qualquer partícula, molécula ou átomo em sua vizinhança, a fim de recuperar a paridade, e em decorrência, a estabilidade (OLIVEIRA, 2002).

Essas espécies químicas incluem as espécies reativas do oxigênio (EROS) e as espécies reativas de nitrogênio (ERNS). As EROS são representadas por todos os radicais do oxigênio, como o ânion radical superóxido (O_2^-), radical hidroxila (HO), radical alquila (L), alcóxila (LO) e peróxila (LOO). Enquanto que as ERNS são representadas pelo peroxinitrito ($ONOO^-$), o óxido nítrico ($\cdot NO$) e o radical dióxido de nitrogênio ($\cdot NO_2$). No entanto, o ânion peroxinitrito ($ONOO^-$), o ácido hipocloroso (HOCl), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), o oxigênio singlet (1O_2) e o ozônio (O_3) não são RLs mas podem provocar reações radicalares no organismo, fato que os levam a ser considerados como espécies reativas (LIMA; ABDALLA, 2001).

Com o estresse oxidativo, a elevada produção dos RLs e sua grande capacidade reativa ocasionariam não somente reações com os componentes nucleares e citoplasmáticos das células (principalmente DNA e RNA) com diminuição de suas funções, como também, reações com proteínas, lipídios, enzimas, colágenos e hormônios induzindo modificações orgânicas que justificariam o envelhecimento (BORGONOVÍ; PAPALÉO NETTO, 2002).

Portanto, o envelhecimento seria um fenômeno secundário ao estresse oxidativo, em que ocorrem reações de oxidação lipídica, proteica e reações com o DNA o que provocaria modificações dos tecidos e código genético, e por consequência ocasionariam as deficiências fisiológicas características do avançar da idade e provenientes desses danos intracelulares provocados pelos RLs (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Segundo Cunha e Jeckel-Neto (2002), os danos estariam relacionados ao tipo de radical presente, sua taxa de produção, a integridade estrutural das células e aos diferentes sistemas antioxidantes do organismo. Segundo Céspedes et al. (2000), várias pesquisas científicas evidenciam que as EROs geradas na mitocôndria podem produzir danos em sua membrana interna, nos constituintes de sua cadeia respiratória, além de afetar o DNA mitocondrial. Portanto, os danos cumulativos do oxigênio sobre a mitocôndria (lesões no DNA mitocondrial e declínio nas atividades dos transportadores de elétrons), seriam os responsáveis pela diminuição no desempenho fisiológico das células e pelo envelhecimento, hipótese sustentada pela Teoria dos RIs.

No entanto, o envelhecimento do organismo é um processo complexo, onde os danos provocados pelos RIs são possivelmente expressivos, mas, não sejam os únicos mecanismos envolvidos no declínio fisiológico. Uma conclusão absoluta acerca do tema torna-se difícil, uma vez que essas espécies reativas apresentam meia-vida extremamente curta, dificultando sua mensuração in vivo, além disso, apesar de os RIs poderem deixar resquícios de sua atividade e produtos de seu metabolismo não necessariamente comprova que estes sejam os fatores causais do envelhecimento.

O processo de envelhecimento, trás consigo doenças comuns, dentre elas, a sarcopenia aparece como uma das principais, pois caso negligenciada, torna a vida dos idosos mais difícil, interferindo diretamente nas atividades diárias e na qualidade de vida.

2.2. Conceituando a sarcopenia

O termo sarcopenia foi utilizado pela primeira vez por Irwing Rosenberg para descrever a redução acentuada da massa muscular decorrente do envelhecimento. Etimologicamente, a palavra sarcopenia deriva do grego sarx significando carne e do sufixo penia, deficiência, pobreza; e está relacionada com o declínio da massa magra corporal pelo desuso da musculatura esquelética e, que ao longo do processo de envelhecimento, parece ser equivalente para ambos os sexos. O termo sarcopenia passou então, a não ser restritamente utilizado para se referir à redução de massa muscular livre de gordura total ou apendicular, mas também à

concomitante perda de força e/ou função muscular sendo associada a desfechos negativos em idosos. (NAVEIRA; RAMOS; ANDREONI, 2018).

Inicialmente, o diagnóstico de sarcopenia se deu basicamente por meio da avaliação da massa muscular esquelética, fator importante para o estudo da condição nutricional e de saúde do idoso. Outros fatores considerados também como possíveis causas da sarcopenia são nutrição inadequada no idoso decorrente da falta de apetite, redução do paladar e do olfato, problemas de dentição com prejuízo da mastigação, declínio do gasto metabólico basal, isolamento social e mudanças de ordem ambiental e financeira, baixos níveis de vitamina D3, aumento da produção de citosinas pro-inflamatórias (1-1.11-6 TNF a) promovendo a degradação de proteínas das fibras musculares além, da inatividade física (NAVEIRA; RAMOS; ANDREONI, 2018).

Estima-se que, a partir dos 40 anos, ocorra perda de cerca de 5% da massa muscular a cada década, com declínio mais rápido após os 65 anos, particularmente nos membros inferiores (FLEG; JEROME; LAKATTA, 1988).

As fibras do tipo I (aeróbias, de contra lenta) parecem ser resistentes à atrofia associada ao envelhecimento, pelo menos até os 70 anos, enquanto a área relativa das fibras tipo II (anaeróbias, de contração rápida) declina de 20 a 50% com o passar dos anos (LEXELL; DOWNHAM, 1992).

A redução do tamanho das fibras é modesta quando comparadas a redução na massa muscular, daí postular-se sobre redução concomitante do número de fibras. Com o envelhecimento, postula-se que ocorra redução ou resistência as substâncias anabólicas no músculo esquelético (KAMEL; MASS; DUTHIE, 2002).

O nível sérico de testosterona e androgênicos adrenais declina com a idade, principalmente após os 80 anos, quando a prevalência da deficiência androgênica pode ocorrer em 40% a 90% dos idosos (BHASIN, 2003).

Estudos epidemiológicos mostraram relação entre queda da testosterona e declínio da massa e força muscular e estado funcional. No tecido muscular, androgênios estimulam a síntese proteica e o recrutamento das células-satélite às fibras musculares em atrofia (PERRY, 2000).

Com o avançar da idade, é comum ocorrer declínio de mais de 15% do gasto metabólico basal, que acontece devido à redução de tecido magro, principalmente de células musculares metabolicamente ativas (GREENLUND; NAIR, 2003).

A redução da ingestão alimentar, a “anorexia do envelhecimento”, é fator importante no desenvolvimento e progressão da sarcopenia, principalmente quando associada a outras comorbidades (MORLEY, 1997).

Múltiplos mecanismos levam à ingestão alimentar reduzida no idoso, tais como perda de apetite, redução do paladar e olfato, saúde oral prejudicada, saciedade precoce (relaxamento reduzido do fundo gástrico, aumento da liberação de colecistocinina em resposta à gordura ingerida, elevação da leptina) (MORLEY; ANKER; EVANS, 2001).

O aumento de estímulos catabólicos em idosos têm sido aventado como outra causa provável da redução da massa muscular. A inatividade física é um fator contributivo importante para a sarcopenia relacionada ao envelhecimento. Homens e mulheres idosos com menor atividade física têm também menor massa muscular e maior prevalência de incapacidade física (EVANS, 2002).

A prática regular de exercícios, desde jovem, lentifica a perda muscular do idoso. E a intervenção mais eficaz para prevenção e recuperação da perda muscular são os exercícios de resistência (DOHERTY, 2003).

A habilidade para desempenhar atividades da vida diária, a massa e força muscular são bastante relacionadas entre si. À medida que a população envelhece, torna-se cada vez mais evidente a necessidade do estudo dos fatores associados à sarcopenia, visto que melhores e mais eficazes estratégias e intervenções de prevenção e tratamento poderão ser desenvolvidas para minimizar a incapacidade e otimizar a independência de idosos (SILVA et al., 2006).

O estudo da literatura comprova controlando o exercício físico, os pacientes com sarcopenia podem ser mais longevos e com melhor qualidade de vida. Ressalva-se, todavia, que os profissionais diversos que trabalham com os pacientes devem estar atentos porque existe uma boa correlação entre o medicamento e os exercícios físicos e que efeitos adversos são estatisticamente mínimos; todavia,

peças sedentárias devem praticar os exercícios antes do uso do fármaco, que é eficaz no tratamento das doenças cardiovasculares.

Quando diagnosticada, essa enfermidade normalmente é tratada com prescrição de atividades físicas a fim de que o paciente ganhe massa e força muscular, garantindo seu equilíbrio físico. Um dos fatores de risco advindos da sarcopenia é a doença cardiovascular e suas comorbidades; assim, durante o tratamento, também se prescrevem fármacos e, entre eles, as estatinas, que são medicamentos que são utilizados para a regulação do colesterol. Essa classe de medicamentos é bastante eficaz no tratamento desses males, mas, por outro lado, possui também efeitos adversos, entre eles a miopatia. Muitos profissionais preferem suspender a medicação após avaliar os efeitos colaterais que ocorrem apenas em uma minoria das pacientes (LOTTEAU, 2019).

Lotteau et al. (2019) afirmam que, embora o uso das estatinas seja prescrito em quase todo o ocidente, sabe-se que ele também pode diminuir o risco de doenças cardiovasculares, o que nos leva a inferir que pode vir a ser usado em todo o planeta. Não se pode, todavia, negligenciar que os benefícios cardiovasculares das estatinas são limitados, já que há efeitos adversos que limitam a aderência e, assim, aumentam os eventos cardiovasculares e os óbitos.

Estatinas são definidas como inibidoras da redutase da coenzima A 3-hidroxi-3-metilglutaril (HMG CoA), limitadora da produção de colesterol, isoprenoides e coenzima Q10. Contudo, Lotteau et al. (2019) também registram que a literatura desse campo também é falha. Por sua vez, Freitas et al. (2019) citam a mesma lacuna quando o tema é importância dos exercícios físicos em adultos com sarcopenia ou na iminência de sofrê-la.

Exercícios e nutrição são fatores promovedores da sarcopenia que podem ser modificáveis, como ocorre com outras enfermidades surgidas principalmente durante o processo do envelhecimento. Assim, recomenda-se o uso de exercícios moderados para as pessoas com riscos de doenças cardiovasculares e em processo de envelhecimento com perda de massa (RIECHMAN et al., 2007).

De acordo com Cassoni et al. (2014), o aumento do uso de medicamentos pelos idosos acompanha proporcionalmente o aumento da faixa etária. A

polifarmácia por idosos é considerada uma condição de risco ao idoso por aumentar a chance de eventos adversos, isso porque o idoso apresenta respostas a medicamentos diferentes daquelas apresentadas por pessoas mais jovens, devido a alterações farmacocinéticas e farmacodinâmicas próprias do envelhecimento.

2.3. Treinamento resistido e seus efeitos no combate à sarcopenia

Segundo Aaberg (2002), por muitos séculos, o treinamento resistido foi utilizado somente para o fortalecimento e o condicionamento de uma certa categoria de atletas. Mesmo no mundo esportivo, treinadores e atletas não davam muita importância ao treinamento resistido se seu esporte em particular não exigisse grande força muscular para as competições. O avanço do treinamento resistido foi muitas vezes dificultado por crenças e conclusões impróprias, como a noção de que o ganho de massa muscular causaria inevitavelmente a perda de flexibilidade. Porém, houve uma explosão de informações e pesquisas nos últimos anos sobre o treinamento resistido.

Na verdade, de acordo com os cientistas Steven Fleck e William Kraemer, que pesquisam o exercício físico, há mais estudos publicados sobre treinamento resistido na última década do que nas cinco décadas anteriores juntas. Por esse motivo, há hoje muito mais informações disponíveis sobre os seus benefícios publicadas nas mais diversas mídias, de livros didáticos universitários a revistas de moda. Uma grande variedade de pessoas de todos os níveis sociais e das mais diferentes idades praticam o treinamento resistido atualmente. Atletas de todos os tipos, desde profissionais a esportistas de fim de semana, perceberam os benefícios potenciais dos programas de treinamento resistido (AABERG, 2002).

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física e para o condicionamento de atletas. Os termos treinamento de força, treinamento com pesos e treinamento resistido são todos utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento. (KRAEMER; FLECK, 2017).

O treinamento resistido se caracteriza como sendo qualquer tipo de exercício contra resistência, independente se seja pesos livre, peso corporal ou resistência elástica. Os termos treinamento resistido e treinamento de força abrangem uma ampla gama de modalidades de treinamento, incluindo exercícios corporais com pesos, uso de tiras elásticas, pliométricos e corrida em ladeiras. O termo treinamento com pesos costuma se referir apenas ao treinamento resistido com pesos livres ou algum tipo de equipamento de treinamento com pesos. (KRAEMER; FLECK, 2017).

De acordo com Everett Aaberg (2002), o treinamento resistido também favorece a saúde em geral, de várias formas que os exercícios cardiovasculares sozinhos não conseguem. Auxilia também, o corpo no combate à ação da gravidade e impede adaptações posturais e funcionais provocadas pela atração constante da terra a que estamos expostos diariamente. Everett Aaberg também afirma que o treinamento resistido desenvolve um importante papel na reabilitação de muitas lesões, e pode até mesmo ajudar na luta contra muitas doenças, como o diabetes, a artrite, a hipertensão arterial e os problemas cardíacos.

Este tipo de treino envolve algumas variáveis para sua prescrição como a carga levantada, o número de repetições e séries, o intervalo de descanso, a frequência semanal, a velocidade de execução, o tipo de exercício, a ordem dos exercícios e o tipo de ação muscular. O controle de todas estas variáveis é necessário para atingir os objetivos almejados. (KRAEMER; RATAMES, 2004).

A sarcopenia tem como um dos métodos de combate mais eficientes o treinamento de força, sendo associado ao aumento de massa muscular com exercícios de força em idosos. Segundo De Ávila Panisset et al. (2012), suas consequências afetam diretamente a funcionalidade de muitos idosos, entretanto o treinamento de força pode minimizar ou retardar o processo de sarcopenia, podendo assim obter respostas significativas. Diante disso, diversas combinações das variáveis que compõem o treinamento, como número de repetições, séries e descanso entre essas séries, ocasionam diferentes respostas fisiológicas. Tal fato é essencial para minimizar os efeitos negativos da sarcopenia.

O envelhecimento está ligado ao grupo de alterações do desenvolvimento que ocorrem nos últimos anos de vida e está associado a alterações profundas na composição corporal. A massa de gordura corporal tende a aumentar com a idade,

esse fator é decorrente principalmente da quantidade de gordura que fica depositada na cavidade abdominal, com uma redução da massa corporal magra. Dessa forma, essa redução é decorrente da diminuição da massa muscular esquelética e essa perda é influenciada pela idade (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011).

Vale destacar também que a qualidade de vida dos idosos sarcopênicos é um fator de grande relevância, tanto por afetar a vida do doente como também a do seu núcleo familiar. Para Lacourt e Marini (2006), o decréscimo da função muscular, com a consequente diminuição da funcionalidade, pode tornar-se um ciclo vicioso, visto que a diminuição da função muscular induz a uma baixa no nível de atividade física, que, por sua vez, causa um decréscimo ainda maior na função muscular com consequências diretas na qualidade de vida do idoso. Tal contexto se dá por alguns fatores, como o risco de quedas, que afeta diretamente o doente, pois se tornam mais suscetíveis a acidentes, provocando fraturas, e principalmente, a incapacidade funcional e a hospitalização, podendo até levar à morte. Ligado a isso, outro fato é a transição do idoso do ambiente familiar para uma instituição de longa permanência (ILP), podendo ainda ocasionar outros problemas. Então, a importância de se realizar exercícios de força é também na contribuição na qualidade de vida, pois, proporciona uma maior capacidade funcional de realizar atividades cotidianas e prevenção de quedas pelo fortalecimento da musculatura. Sem deixar de levar em conta a necessidade de um olhar multiprofissional sobre o idoso, envelhecimento e a sarcopenia.

Estudos de Chen et al. (2014), mostram que o treinamento de força em idosos é eficaz para melhorar a função física e retardar a deficiência. No campo do exercício existem desafios para identificar as melhores recomendações para os idosos e também aumentar consideravelmente o acesso a métodos eficientes e seguros em programas de treinamento de força.

Uma das formas mais eficazes de redução dos efeitos de perda de massa muscular em idosos é o treinamento resistido também conhecido como treinamento de força ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física e para condicionamento de atletas (KRAEMER; FLECK, 2017).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo foi elaborado através de Pesquisas Bibliográficas, que segundo Keller e Bastos (1995), “A pesquisa científica é uma investigação metódica acerca de um determinado assunto com o objetivo de esclarecer aspectos em estudo, fazendo-se necessário analisar as informações para descobrir incoerências utilizando fontes diversas, e utilizando com cautela para obter uma pesquisa bibliográfica com qualidade, tendo a vantagem de permitir ao investigador utilizar uma ampla quantidade de dados, baseando-se diretamente das fontes encontradas.

Já para Andrade (2010, p. 25):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratórios ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p. 25).

Para as autoras acima citadas, esse tipo de não se configura como uma mera repetição ou cópia do que já foi escrito ou dito sobre determinados temas ou assuntos, mas tem o caráter de propiciar o exame de um determinado tema sob óticas diferentes, outro enfoque ou abordagem, dos que até o momento foram feitas.

Brito, Oliveira e Silva (2021, p. 08) afirmam que “a importância da pesquisa bibliográfica está relacionada ao fato de se buscar novas descobertas a partir de conhecimentos já elaborados e produzidos”. E reiteram de forma esclarecedora que “...isso se dá ao passo que a pesquisa bibliográfica se coloca como impulsionadora do aprendizado, do amadurecimento, levando em conta em suas dimensões os avanços e as novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento”.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicos SCIELO, PUBMEDe PERIÓDICOS CAPES, acessadas através do site de busca Google Acadêmico, tendo um caráter exploratório e descritivo com base nos dados dos artigos científicos, dando continuidade as buscas em outras fontes de pesquisas. Foram

utilizados os seguintes descritores: idosos, treinamento resistido, sarcopenia, onde foram utilizados, os operadores lógicos AND, OR e NOT para auxiliar os descritores e os demais termos utilizados para localização dos artigos.

Fizemos a análise do material bibliográfico utilizado os artigos de maior relevância que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados no período de 2018 até 2023, de língua portuguesa, inglesa, espanhola e francesa. Por causa da importância teórica, foram utilizados materiais que ficaram fora do recorte temporal

Os critérios de inclusão do uso dos artigos foram: 1) estudos publicados dentro do recorte temporal de 2018 a 2023; 2) estudos com conteúdo dentro da temática estabelecida; 3) artigos nas línguas portuguesa, inglesa, espanhola e francesa; 4) artigos originais; 5) por conta da importância teórica, foram utilizados materiais que ficaram fora do recorte temporal.

Os critérios de exclusão do uso dos artigos foram: 1) estudos indisponíveis na íntegra; 2) estudos com erros metodológicos; 3) estudos repetidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O treinamento resistido, muitas vezes associado a atletas de alto desempenho, tem passado por uma transformação significativa nas últimas décadas, tornando-se uma prática amplamente adotada por uma variedade de pessoas em diferentes níveis sociais e faixas etárias (Aaberg, 2002). No entanto, durante séculos, o treinamento resistido era considerado principalmente para atletas que precisavam desenvolver força muscular para suas competições. Esta visão limitada dificultava a adoção generalizada do treinamento resistido, uma vez que muitas pessoas não viam a necessidade de se envolver nesse tipo de atividade, a menos que estivessem envolvidas em esportes de alto rendimento.

Um dos mitos associados ao treinamento resistido era a ideia de que o ganho de massa muscular inevitavelmente resultaria na perda de flexibilidade. No entanto,

esta concepção imprópria tem sido desafiada por um crescente corpo de pesquisas e informações disponíveis, que demonstraram os benefícios do treinamento resistido para pessoas de todas as idades e níveis de condicionamento físico (Aaberg, 2002).

O avanço do treinamento resistido é evidenciado pelo aumento no número de estudos publicados na última década, superando o total de pesquisas publicadas nas cinco décadas anteriores (Aaberg, 2002). Isso indica um interesse crescente na prática e seus efeitos. Especialistas como Steven Fleck e William Kraemer contribuíram significativamente para o campo do treinamento resistido, fornecendo evidências científicas que apoiam sua eficácia. Essa evolução no conhecimento levou a uma disseminação mais ampla das informações sobre os benefícios do treinamento resistido, que agora podem ser encontradas em várias fontes, de livros acadêmicos a revistas de moda.

O treinamento resistido, conhecido por vários nomes, como treinamento de força, treinamento com pesos e treinamento resistido, é uma modalidade de exercício que envolve a resistência da musculatura corporal contra uma força oposta, muitas vezes fornecida por equipamentos (Kraemer; Fleck, 2017). Essa forma de exercício abrange uma variedade de técnicas, incluindo o uso de pesos livres, resistência elástica, pliometria e corrida em ladeiras. A popularização do treinamento resistido é evidente em sua prática generalizada, que vai desde atletas profissionais até entusiastas do fitness de fim de semana.

Além de melhorar o desempenho atlético, o treinamento resistido oferece uma série de benefícios à saúde em geral que o exercício cardiovascular sozinho não consegue proporcionar (Aaberg, 2002). Ele auxilia o corpo na resistência à ação da gravidade e previne adaptações posturais e funcionais indesejadas resultantes da exposição constante à força gravitacional. Além disso, o treinamento resistido desempenha um papel importante na reabilitação de lesões e na gestão de várias condições de saúde, como diabetes, artrite, hipertensão arterial e problemas cardíacos.

O controle de várias variáveis, como carga, repetições, séries, intervalos de descanso e velocidade de execução, é fundamental na prescrição de treinamento resistido (Kraemer; Ratames, 2004). A personalização dessas variáveis é essencial

para atingir os objetivos específicos de cada indivíduo, levando em consideração seu nível de condicionamento físico e suas metas.

No contexto da sarcopenia, uma condição associada à perda de massa muscular em idosos, o treinamento de força se destaca como um método eficaz para combater essa condição e promover o aumento da massa muscular (Panisset et al., 2012). A combinação adequada de variáveis de treinamento, como o número de repetições, séries e intervalos de descanso, desempenha um papel crucial na obtenção de respostas fisiológicas significativas.

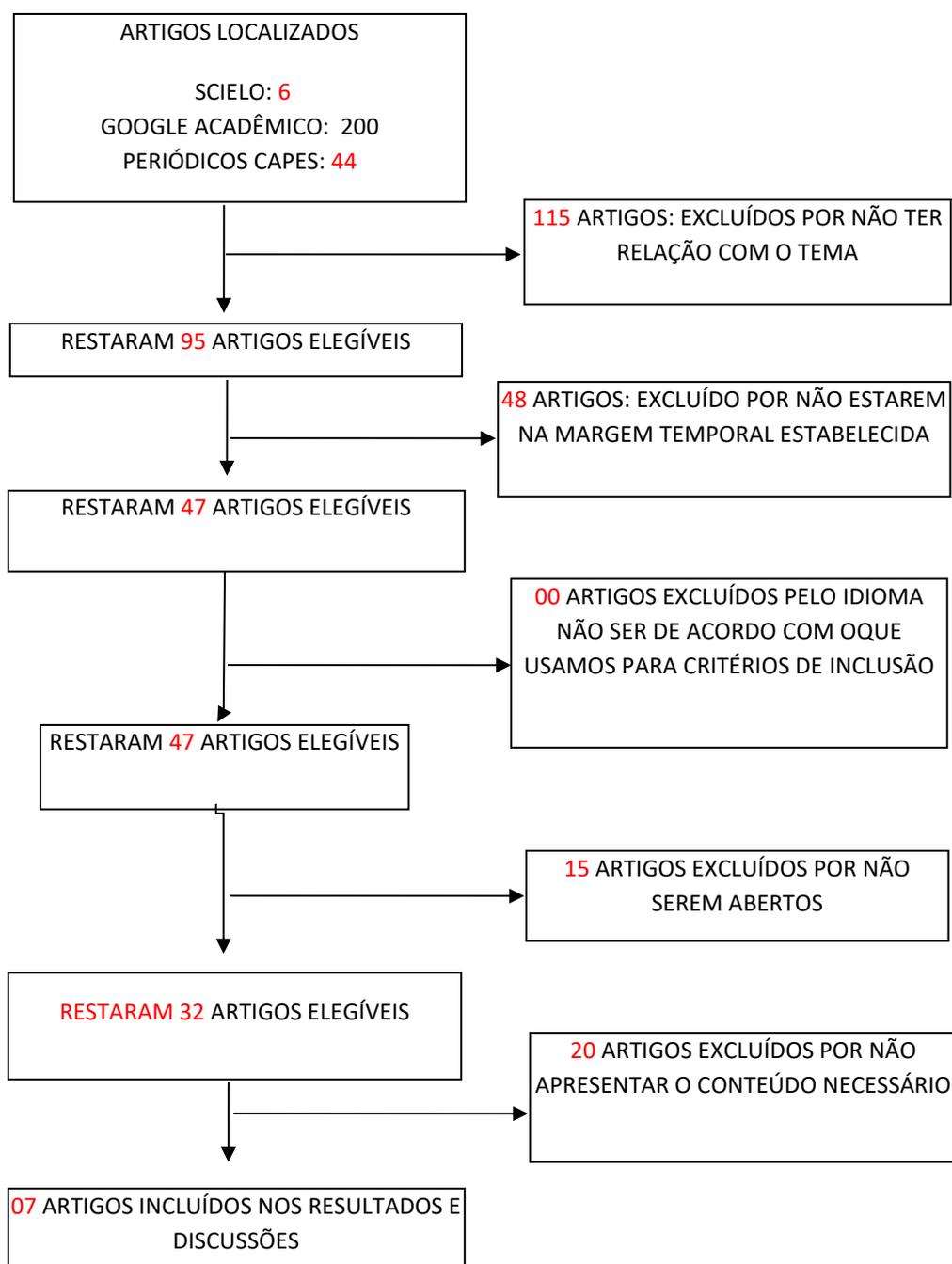
O envelhecimento está intimamente ligado a mudanças na composição corporal, com um aumento da massa de gordura corporal e uma redução na massa muscular esquelética (Pícoli; Figueiredo; Patrizzi, 2011). Essas mudanças podem afetar significativamente a funcionalidade dos idosos e sua qualidade de vida. Além disso, a qualidade de vida dos idosos sarcopênicos é afetada negativamente, aumentando o risco de quedas e levando a consequências graves, como fraturas e hospitalizações.

O treinamento resistido desempenha um papel vital na melhoria da qualidade de vida dos idosos ao melhorar a capacidade funcional e prevenir quedas por meio do fortalecimento muscular. Também é importante reconhecer que uma abordagem multiprofissional é fundamental para lidar com o envelhecimento e a sarcopenia.

Em suma, o treinamento resistido evoluiu de uma prática restrita a atletas para uma modalidade de exercício amplamente adotada por pessoas de todas as idades e níveis sociais. Sua eficácia na promoção da saúde, no combate à sarcopenia e na melhoria da qualidade de vida dos idosos é respaldada por pesquisas crescentes. A personalização das variáveis de treinamento desempenha um papel importante no sucesso do programa de treinamento resistido. Este método de exercício tem um potencial significativo para melhorar a saúde e o bem-estar de uma população envelhecida.

Estudos futuros podem se concentrar em identificar as melhores práticas de treinamento resistido para idosos e aumentar o acesso a programas eficazes e seguros, permitindo que mais indivíduos aproveitem os benefícios dessa modalidade de exercício (Chen et al., 2014).

Figura 1 Fluxograma de busca dos trabalhos



Quadro 1: Resultados encontrados nos levantamentos bibliográficos.

AUTORES	OBJETIVOS	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO INVESTIGADA	RESULTADOS
Leopoldino et al. (2020)	Avaliar o impacto de um programa de fortalecimento muscular de membros inferiores no equilíbrio, performance funcional e força muscular de idosos institucionalizados em ILPI.	Experimental.	Idosos (maior ou igual a 60 anos).	O programa de fortalecimento muscular foi capaz de melhorar o equilíbrio, a performance funcional e a força muscular em idosos institucionalizados.
Makizako et al. (2020)	avaliar os efeitos de um programa de exercícios multicomponentes sobre a função física e a massa muscular em idosos com sarcopenia ou pré-sarcopenia.	Experimental.	Idosos. (maior ou igual 60 anos, com sarcopenia ou pré-sarcopenia.	O programa de exercícios de 12 semanas melhorou a função física no grupo intervenção.
Lichtenberg et al.(2019)	determinar o efeito do treinamento resistido de alta intensidade (HI-RT),	Experimental	43 idosos, homens (maior ou igual a 72 anos).	Conclui-se que o HI-RT é uma modalidade de treinamento viável, altamente eficiente e segura para o combate à

	modalidade de treinamento eficiente em termos de tempo e custo, sobre a sarcopenia em idosos osteosarcopênicos.			sarcopenia, inclusive em idosos.
Oliveira, et al. (2020)	investigar a relação do comportamento sedentário e da duração e frequência da prática de atividade física com os indicadores de sarcopenia de idosos da cidade de Maringá (PR)	Transversal.	551 idosos (60 anos ou mais), de ambos os sexos, praticantes de atividade física nas academias da terceira idade (ATI) do município de Maringá.	Concluiu-se que a prática de atividades físicas leves e moderadas parece ser fator interveniente no indicativo de sarcopenia em idosos.
Macedo et al. (2018)	avaliar o efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular de idosos.	experimental	Idosos com média de idade de 64,4 anos.	Concluiu-se que o programa de exercícios foi eficaz para aumentar a força muscular de membro inferior e superior de idosos.
Flor-Rufino et al. (2023)	Avaliar os efeitos do treinamento resistido de alta intensidade (HIRT) nos parâmetros clínicos e de ressonância magnética (RM) em mulheres com sarcopenia.	experimental	Mulheres idosas com 70 anos ou mais residentes na comunidade com sarcopenia foram randomizadas para seis meses de HIRT ou um grupo controle (GC). Cinquenta e	O HIRT levou à remissão da sarcopenia em metade das mulheres idosas, como evidenciado pela massa muscular, força, desempenho funcional e biomarcadores de ressonância magnética, com

			uma mulheres idosas com sarcopenia foram randomizadas (HIRT n = 24; GC n = 27 e 38 completaram totalmente a avaliação pós-intervenção (HIRT n = 20; GC = 18)	aumentos significativos na qualidade muscular.
Seo et al. (2021)	Examinar os efeitos do treinamento de resistência na qualidade muscular, fatores de crescimento muscular e aptidão funcional em mulheres idosas com sarcopenia.	experimental	Vinte e duas mulheres idosas com mais de 65 anos com sarcopenia foram aleatoriamente e designadas para treinamento de resistência (TR, n = 12) ou grupo controle sem exercício (GC, n= 10)	O grupo TR melhorou sua aptidão funcional, força de preensão, velocidade de marcha e força muscular isométrica, enquanto essas variáveis não mudaram no GC. Conclui-se que este programa melhorou a aptidão funcional.

4.1 Análises e discussões

No estudo de Lichtenberg et al. (2019) na Alemanha, 43 homens com 72 anos ou mais foram divididos em dois grupos: um grupo submetido ao treinamento resistido de alta intensidade (HI-RT) e um grupo controle inativo (GC). Ambos receberam suplementação de proteína e vitamina D. O grupo HI-RT teve melhorias notáveis no escore Z de sarcopenia, índice de massa muscular esquelética, força de

preensão manual e velocidade de marcha. O grupo GC apresentou uma deterioração significativa. Não houve efeitos adversos relacionados à suplementação ou treinamento. Esses resultados destacam a eficácia do treinamento resistido de alta intensidade na melhoria da sarcopenia em homens idosos, promovendo massa muscular, força e função física, sem efeitos adversos. Isso tem implicações significativas para promover um envelhecimento saudável e melhor qualidade de vida em idosos.

O estudo de Makizako et al. (2020) dividiu participantes em dois grupos: exercícios e controle. O grupo de exercícios mostrou melhorias significativas na função física, incluindo levantar-se de uma cadeira e no teste TUG. Não houve eventos adversos e a adesão às sessões de exercício foi alta. A força de preensão manual foi identificada como um indicador importante de saúde. Uma abordagem que combina exercícios e estratégias nutricionais pode melhorar a função física e a massa muscular em idosos com sarcopenia. No entanto, a padronização na intensidade do treinamento é necessária, e mais pesquisas são necessárias para entender a prevenção da perda muscular relacionada ao envelhecimento. Em resumo, o programa de exercícios multicomponentes melhora a função física em idosos com sarcopenia, mas a massa muscular pode exigir um protocolo mais rigoroso. O estudo demonstra que um programa de exercícios multicomponentes beneficia idosos, com a força de preensão manual sendo um indicador crucial de saúde e mortalidade. Abordagens multidisciplinares que combinam exercícios e nutrição são eficazes na melhoria da função física e na massa muscular em idosos com sarcopenia. No entanto, a falta de padronização na intensidade do treinamento destaca a necessidade de pesquisas adicionais sobre a prevenção da perda muscular relacionada ao envelhecimento e à sarcopenia.

No estudo de Leopoldino et al. (2020) com 22 idosos, um programa de fortalecimento muscular para os membros inferiores foi realizado durante 24 sessões, com uma taxa de adesão de 83,3%. O Grupo Experimental (GE), que passou por um treinamento intensivo de oito semanas, mostrou melhorias notáveis no equilíbrio, desempenho funcional e força muscular, especialmente nos extensores do joelho e dorsiflexores. O Grupo de Controle (GC) não demonstrou diferenças significativas. Em resumo, o programa de fortalecimento muscular foi eficaz, destacando melhorias importantes no equilíbrio e força muscular, com boa

adesão e segurança para idosos. O estudo de Oliveira et al. (2020) avaliou dois grupos de idosos entre 60 e 69 anos. O primeiro grupo realizou 30 minutos de caminhada diária, resultando em um baixo indicativo de sarcopenia (MD de 1 ponto no SARC-F). No entanto, o estudo conclui que essa atividade por si só não é suficiente para prevenir a sarcopenia. O segundo grupo usou uma abordagem de análise de caminho e descobriu que a ausência de indicativo de sarcopenia está relacionada a fatores como dias de caminhada por semana, minutos de caminhada por semana e minutos de atividades moderadas por dia. Isso destaca a importância do treinamento resistido e a influência de vários fatores, incluindo genéticos, endócrinos, fisiológicos e nutricionais, na prevenção da sarcopenia e no aumento da massa muscular.

No estudo de Macedo et al., dez idosos com idade média de 64,4 anos participaram de um programa de treinamento resistido de seis semanas, com sessões de 40 minutos realizadas duas vezes por semana. Os resultados revelaram um aumento significativo de 4,1 kg na força muscular dos membros superiores ($p=0,03$) e um aumento de 3,3 repetições no teste de levantar e sentar. Esse aumento na força muscular, especialmente nos membros superiores, demonstra a eficácia dos exercícios de resistência na prevenção e reversão da sarcopenia. Em comparação com produtos farmacológicos, o treinamento de resistência mostrou ser mais eficaz para o aumento da força. O estudo destaca a importância de manter a força muscular, uma vez que a literatura científica sugere que a força máxima atinge seu pico por volta dos 30 anos e diminui gradualmente, levando a limitações funcionais e sarcopenia em idades mais avançadas.

Flor-Rufino et al. (2023) conduziram um estudo analisando os efeitos do treinamento resistido de alta intensidade (HIRT) ao longo de seis meses em mulheres com sarcopenia. Os resultados mostraram que o HIRT ajudou a atenuar a sarcopenia em metade das mulheres idosas, resultando em melhorias na massa muscular, força e desempenho funcional. Não foram identificadas mudanças significativas no grupo controle. O estudo destacou que, a longo prazo, a adesão ao programa de treinamento resistido, independentemente da intensidade (moderada ou alta), foi alta, com 74,5% das participantes concluindo a avaliação pós-intervenção. É importante notar que o estudo enfrentou desafios decorrentes da pandemia, mas, ainda assim, obteve resultados promissores.

O envelhecimento é um processo multifatorial que afeta os aspectos psicológicos, biológicos e sociais. O treinamento resistido se destaca como uma intervenção não farmacológica que oferece benefícios significativos para os idosos, especialmente para as mulheres, que são mais vulneráveis aos efeitos do envelhecimento. Em um estudo conduzido por Seo et al. (2021), o treinamento resistido com bandas elásticas resultou em melhorias significativas na qualidade muscular e aptidão funcional em mulheres idosas com sarcopenia.

Diante dos estudos analisados, fica evidente que o treinamento resistido, seja de alta intensidade ou não, oferece um caminho promissor para combater os efeitos negativos do envelhecimento, especialmente a sarcopenia, em idosos, com foco especial nas mulheres, que enfrentam um maior risco. Os resultados consistentes mostram melhorias substanciais na massa muscular, força e função física, ressaltando a importância de manter a independência e a qualidade de vida à medida que se envelhece.

Além disso, os estudos realçam a necessidade de combinar estratégias nutricionais com exercícios, ressaltando a influência de fatores genéticos, endócrinos, fisiológicos e nutricionais na prevenção e tratamento da sarcopenia. É também crucial destacar que o treinamento resistido é mais eficaz para aumentar a força muscular em comparação com produtos farmacológicos.

Em um cenário de envelhecimento populacional, essas descobertas têm implicações significativas para a promoção de um envelhecimento saudável e ativo. Elas destacam que é viável e seguro aplicar programas de treinamento resistido em idosos, com uma alta taxa de adesão e sem efeitos adversos significativos. No entanto, a padronização na intensidade do treinamento é um ponto de melhoria, e são necessárias mais pesquisas para aprofundar a compreensão da prevenção da perda de massa muscular relacionada ao envelhecimento. Em resumo, o treinamento resistido emerge como uma estratégia eficaz e segura para melhorar a qualidade de vida e a saúde de idosos, promovendo independência e bem-estar em suas vidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que o treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos, evoluiu significativamente ao longo dos anos. Inicialmente, era associado principalmente a atletas e a indivíduos que necessitavam de grande força muscular para suas atividades esportivas. No entanto, o cenário mudou, e agora o treinamento resistido se tornou uma forma popular de exercício para melhorar a aptidão física e a saúde em geral, inclusive para idosos.

Os estudos científicos nessa área também se expandiram consideravelmente nas últimas décadas, fornecendo evidências sólidas de seus benefícios para pessoas de todas as idades. Esse crescimento no interesse pela pesquisa e prática do treinamento resistido está relacionado ao reconhecimento de que essa modalidade de exercício pode trazer melhorias significativas na força muscular, composição corporal, aptidão física e, especialmente, na qualidade de vida dos idosos.

Os efeitos positivos do treinamento resistido não se limitam apenas ao desempenho esportivo, mas também têm impacto na saúde em geral. Isso inclui a prevenção ou o retardamento da sarcopenia, uma condição comum em idosos que resulta na perda de massa muscular e na redução da funcionalidade. Além disso, o treinamento resistido também tem o potencial de contribuir para a reabilitação de lesões e pode auxiliar no manejo de doenças crônicas, como diabetes, artrite, hipertensão e problemas cardíacos.

No entanto, a eficácia do treinamento resistido depende de várias variáveis, como carga, repetições, séries, intervalos de descanso e muito mais. É essencial que essas variáveis sejam controladas adequadamente para atender aos objetivos desejados.

Além de trazer benefícios físicos e de saúde, o treinamento resistido também desempenha um papel importante na melhoria da qualidade de vida dos idosos, minimizando o risco de quedas, melhorando a capacidade funcional e permitindo uma vida mais ativa e independente.

Portanto, o treinamento resistido emergiu como uma ferramenta valiosa na promoção da saúde e do bem-estar, especialmente entre os idosos, e seu potencial para melhorar a qualidade de vida e a funcionalidade merece destaque e reconhecimento. O campo do exercício continuará a evoluir, buscando recomendações eficazes e seguras para atender às necessidades dos idosos e proporcionar-lhes uma vida saudável e ativa.

REFERÊNCIAS

AABERG, Everett. **Conceitos e técnicas para treinamento resistido**. Editora Manole Ltda, 2002.

ALLENDORF, Diego Brum et al. Idosos praticantes de treinamento resistido apresentam melhor mobilidade do que idosos fisicamente ativos não praticantes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 1, p. 134-144, 2016.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico. In: **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 2010. p. 158-158.

BARBOSA, Aline Rodrigues; LEBRÃO, Maria Lúcia; MARUCCI, MF de. Prevalência de inatividade física em idosos do município de São Paulo. **Lect Educ Fis Deportes**, v. 11, n. 105, p. 1-9, 2007.

BARROS NETO, T. de L; MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 21-32, set. 2000.

BHASIN, Shalender. Testosterone supplementation for aging-associated sarcopenia. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 11, p. M1002-M1008, 2003.

BORGONOV, N.; PAPALÉO NETTO, M. Biologia e Teorias do Envelhecimento. In: **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. 2002. p. 44-59.

BRINK, John J. et al. Biologia e fisiologia celular do envelhecimento. **GALLO, JJ; MURPHY, JB; RABINS, PV; SILLIMAN, RA**, p. 472-476, 2001.

BRITO, Ana Paula Gonçalves; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DA SILVA, Brunna Alves. A importância da pesquisa bibliográfica no desenvolvimento de pesquisas qualitativas na área de educação. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.

CASSONI, Teresa Cristina Jahn et al. Uso de medicamentos potencialmente inapropriados por idosos do Município de São Paulo, Brasil: Estudo SABE. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1708-1720, 2014.

CÉSPEDES MIRANDA, Ela et al. Un acercamiento a la teoría de los radicales libres y el estrés oxidativo en el envejecimiento. **Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas**, v. 19, n. 3, p. 186-190, 2000.

CHEN, Liang-Kung et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n. 2, p. 95-101, 2014.

CUNHA, G. L.; JECKEL-NETO, E. A. da. Teorias biológicas do envelhecimento. **FREITAS, EV et al. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, 2002.

DE ÁVILA PANISSET, Juliana et al. Exercício físico resistido: Um fator modificável na sarcopenia em idosos. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 17, n. 2, 2012.

DE FREITAS, Marcelo Conrado et al. Effects of linear versus nonperiodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptations in sarcopenic older adults. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 15, n. 1, p. 148, 2019.

DOHERTY, Timothy J. Invited review: aging and sarcopenia. **Journal of applied physiology**, 2003.

EVANS, William J. Effects of exercise on senescent muscle. **Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)**, v. 403, p. S211-S220, 2002.

FERREIRA, A. L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista da associação médica brasileira**, v. 43, p. 61-68, 1997.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.

FLEG, JEROME L.; LAKATTA, EDWARD G. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂ max. **Journal of applied physiology**, v. 65, n. 3, p. 1147-1151, 1988.

FLOR-RUFINO, Cristina et al. Fat infiltration and muscle hydration improve after high-intensity resistance training in women with sarcopenia. A randomized clinical trial. **Maturitas**, v. 168, p. 29-36, 2023.

GREENLUND, Laura JS; NAIR, K. Sreekumaran. Sarcopenia—consequences, mechanisms, and potential therapies. **Mechanisms of ageing and development**, v. 124, n. 3, p. 287-299, 2003.

KAMEL, Hosam K.; MAAS, Diana; DUTHIE, Edmund H. Role of hormones in the pathogenesis and management of sarcopenia. **Drugs & aging**, v. 19, p. 865-877, 2002.

KELLER, Vicente; BASTOS, Cleverson. Aprendendo a aprender. **Introdução à metodologia científica**, v. 11, 1995.

KRAEMER, William J.; RATAMESS, Nicholas A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.

LACOURT, Marcelle Xavier; MARINI, Lucas Lima. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 3, n. 1, 2006.

LEOPOLDINO, Amanda Aparecida Oliveira et al. Impacto de um programa de fortalecimento muscular dos membros inferiores no equilíbrio e na performance funcional de idosos institucionalizados: um estudo controlado e randomizado. **Acta Fisiátrica**, v. 27, n. 3, p. 174-181, 2020.

LEXELL, Jan; DOWNHAM, David. What determines the muscle cross-sectional area?. **Journal of the neurological sciences**, v. 111, n. 1, p. 113-114, 1992.

LICHTENBERG, Theresa et al. The favorable effects of a high-intensity resistance training on sarcopenia in older community-dwelling men with

osteosarcopenia: the randomized controlled FrOST study. **Clinical interventions in aging**, p. 2173-2186, 2019.

LIMA, Émerson Silva; ABDALLA, Dulcineia Saes Parra. Peroxidação lipídica: mecanismos e avaliação em amostras biológicas. **Braz J Pharm Sci**, v. 37, n. 3, p. 293-303, 2001.

LOTTEAU, Sabine et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. **JACC: Basic to translational science**, v. 4, n. 4, p. 509-523, 2019.

MACEDO, Tiago André et al. Efeitos de um programa de exercícios resistidos na força muscular de idosos. **Renef**, [S.l.], v. 8, n. 11, p. 37 - 47, nov. 2018. ISSN 2526-8007.

MAKIZAKO, Hyuma et al. Effects of a multicomponent exercise program in physical function and muscle mass in sarcopenic/pre-sarcopenic adults. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 5, p. 1386, 2020.

MORLEY, John E. Anorexia of aging: physiologic and pathologic. **The American journal of clinical nutrition**, v. 66, n. 4, p. 760-773, 1997.

MORLEY, John E.; ANKER, S. D.; EVANS, W. J. Cachexia and aging: an update based on the Fourth International Cachexia Meeting. **JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 13, p. 47-55, 2009.

OLIVEIRA, Anderson Silva. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 32, p. 69-79, 2019.

OLIVEIRA, Daniel Vicentini de et al. Do the duration and frequency of physical activity affect the indicator of sarcopenia in older adult?. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 27, p. 71-77, 2020.

OLIVIERA, J. M. **Fundamentos dos Radicais Livres**. Cosmetics & Toiletries, São Paulo, v. 14, p. 40-45, mar./abr. 2002.

OLSZEWER, E. **Envelhecer com Saúde**. 2. ed. São Paulo: Nova Linha Editorial, 1994. 123 p.

PERRY, Horace M. et al. Testosterone and leptin in older African-American men: relationship to age, strength, function, and season. **Metabolism-Clinical and Experimental**, v. 49, n. 8, p. 1085-1091, 2000.

PÍCOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu de; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em movimento**, v. 24, p. 455-462, 2011.

RIECHMAN, Steven E. et al. Statins and dietary and serum cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 62, n. 10, p. 1164-1171, 2007.

SANTOS, Michelle Cristine Carvalho dos et al. Estudo comparativo da qualidade de vida e capacidade funcional entre idosos praticantes de treinamento resistido e idosos sedentários. **Pesquisa & Educação a distância**, n. 18, 2022.

SEO, Myong-Won et al. Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 13, p. 6762, 2021.

SILVA, Tatiana Alves de Araujo et al. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, p. 391-397, 2006.

SIQUEIRA, Fernando V. et al. Atividade física em adultos e idosos residentes em áreas de abrangência de unidades básicas de saúde de municípios das regiões Sul e Nordeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 39-54, 2008.

SOUZA, Elton Bicalho; MARFORI, Thiago Galvão; GOMES, Diego Viana. Consumo da Whey Protein na prevenção e no tratamento da Sarcopenia em idosos: Consumo da Whey Protein na prevenção e no tratamento da Sarcopenia em idosos. **JIM-Jornal de Investigação Médica**, v. 2, n. 2, p. 109-127, 2021.

TORRES, B. B. (sup.). Bioquímica do Envelhecimento. In: **XXXI Reunião Anual**: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, São Paulo, mai. 2002.

TOURNADRE, Anne et al. Sarcopenia. *Joint bone spine*, v. 86, n. 3, p. 309-314, 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter chegado até aqui.

A meu orientador, Adelmo José de Andrade, por todo suporte e orientações.

Aos meus familiares e amigos por sempre estarem na torcida.