

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA LTDA.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA

MARANA DE MOURA NÓBREGA

**TECNOLOGIA ASSISTIVA VOLTADA À CAPACIDADE FUNCIONAL DE  
IDOSOS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL**

JOÃO PESSOA-PB  
2019

MARANA DE MOURA NÓBREGA

**TECNOLOGIA ASSISTIVA VOLTADA À CAPACIDADE FUNCIONAL DE  
IDOSOS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Projeto de dissertação apresentado à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família, nível Mestrado, da Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança, para fins de apreciação e qualificação.

Área de concentração: Gestão e Tecnologias do Cuidado em Saúde da Família

Linha de Pesquisa: Saberes, práticas e tecnologias do cuidado em saúde.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Gabriel Rodrigues Neto

JOÃO PESSOA-PB  
2019

N675t

Nobrega, Marana de Moura

Tecnologia assistiva voltada à capacidade funcional de idosos com ou sem deficiência visual / Marana de Moura Nobrega. – João Pessoa, 2019.

99f.; il.

Orientador: Prof. Gabriel Rodrigues Neto

Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) –  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança- FACENE

1. Comunicação. 2. Envelhecimento. 3. Equilíbrio Postural.  
4. Tecnologia. 5. Pessoas com Deficiência Visual. I. Título.

CDU: 616-053.9

MARANA DE MOURA NÓBREGA

**TECNOLOGIA ASSISTIVA VOLTADA À CAPACIDADE FUNCIONAL DE  
IDOSOS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Projeto de Dissertação, apresentado pela aluna Marana de Moura Nóbrega do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família, tendo obtido o conceito de APROVADA, conforme apreciação da Banca Examinadora, constituída pelos professores:

Aprovada em: 13 de junho de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

*Gabriel Rodrigues Neto*

---

**Prof. Dr. Gabriel Rodrigues Neto** - Orientador  
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança)

*Ana Cristina Oliveira Marques*

---

**Prof. Dra. Ana Cristina Oliveira Marques** – Membro Externo  
(Universidade Federal da Paraíba)

*Smalyanna Sgren da Costa Andrade*

---

**Prof. Dra. Smalyanna Sgren da Costa Andrade** – Membro Interno  
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança)

## ***DEDICATÓRIA***

A todos que fazem do envelhecer uma bonita trajetória, com a sabedoria de transformar verdadeiros obstáculos em fontes de aprendizado, para a ressignificação de suas vidas.

## *AGRADECIMENTOS*

A Deus, pelo dom da vida, por guiar-me na conquista desse sonho.

A minha família, meu porto seguro, pelo suporte e amor incondicional.

Ao professor Gabriel Rodrigues Neto, pela dedicação com que conduziu a orientação desse trabalho e oportunidade de aprendizado.

Às professoras Ana Cristina Oliveira Marques e Smalyanna Sgren da Costa Andrade, pelas contribuições que tanto enriqueceram essa dissertação.

À empresa Mold, pela produção da diagramação e ilustrações que compuseram o manual educativo, resultante desse trabalho.

À Fundação Dorina Nowill para Cegos, pelo incrível trabalho dedicado à inclusão social da pessoa com deficiência visual e por sua participação na produção do produto dessa pesquisa.

A todos que participaram, direta ou indiretamente, no alcance dessa conquista, em especial à professora Débora Raquel Soares Guedes Trigueiro e a todos os colegas de turma.

## **EPÍGRAFE**

*“Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.* (RADABAUGH, 1993).

## RESUMO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. No Brasil, existem hoje mais de 30 milhões de pessoas com 60 anos ou mais e a estimativa é que, até o ano de 2050, essa parcela da população atinja 64 milhões. Essa transição demográfica é acompanhada pela transição epidemiológica com crescente aumento das doenças crônicas não transmissíveis e condições clínicas associadas que afetam grandemente a capacidade funcional e qualidade de vida do idoso, dentre as quais, destaca-se a deficiência visual que acarreta grande prejuízo à função motora do indivíduo. Contudo, recursos da Tecnologia Assistiva, como o audiolivro, têm facilitado o acesso do deficiente visual à informação, favorecendo sua independência funcional e inclusão social. Assim, tendo em vista que uma das estratégias utilizadas pelas atuais políticas de atenção à saúde do idoso, para a minimização do declínio funcional e promoção do envelhecimento saudável e bem-sucedido, consiste na prática de atividade física. Esse trabalho teve como objetivo elaborar tecnologia assistiva voltada à capacidade funcional de idosos com ou sem deficiência visual. Desse modo, trata-se de estudo metodológico, que consiste em uma estratégia para elaborar uma nova tecnologia ou aprimorar uma já existente. Assim, foram seguidas várias etapas para a construção dessa tecnologia: elaboração de protocolo de exercícios físicos para o idoso, criação de manual educativo, com base no protocolo e adaptação do manual educativo para o formato de audiolivro. Obtendo-se, como resultado, o produto tecnológico: manual e audiolivro MP3 de exercícios físicos para o idoso com ou sem deficiência visual. A pesquisa mostrou que, a partir de um protocolo de exercícios bem estruturado, por meio de sólida base científica, é possível desenvolver uma Tecnologia Assistiva para a facilitação de atividade física, no âmbito da atenção básica, voltada aos idosos com ou sem deficiência visual. Desse modo, a pesquisa contribui para o aprofundamento do conhecimento no campo da atividade física, voltada à pessoa com deficiência visual, para a inclusão social, bem como, para a melhoria da capacidade funcional e qualidade de vida do idoso. Além disso, a tecnologia formada favorece o aprimoramento do equilíbrio postural, tendo impacto direto sobre a redução de quedas entre os idosos.

Descritores: Tecnologia; Comunicação; Equilíbrio postural; Envelhecimento; Pessoas com Deficiência Visual.

## ABSTRACT

Population aging is a worldwide phenomenon. In Brazil, there are now more than 30 million people aged 60 and over, and it is estimated that by the year 2050 this portion of the population will reach 64 million. This demographic transition is accompanied by the epidemiological transition with a growing increase in chronic noncommunicable diseases and associated clinical conditions that greatly affect the functional capacity and quality of life of the elderly. Among them, the visual deficiency that causes great impairment to the motor function of the individual stands out. However, Assistive Technology features, such as audiobook, have facilitated the visually impaired to access information, favoring their functional independence and social inclusion. Thus, considering that one of the strategies used by current elderly health care policies to minimize functional decline and promote healthy and successful aging is the practice of physical activity, this study aimed to develop assistive technology aimed at the functional capacity of elderly people with or without visual impairment. In this way, it is a methodological study, which consists of a strategy to elaborate on a new technology or to improve an existing one. Therefore, several stages were followed for the technological construction: elaboration of the protocol of physical exercises for the elderly, creation of educational handbook based on the protocol and adaptation of the educational handbook for the audiobook format. Obtaining, as a result, the technological product: handbook and MP3 audiobook of physical exercises for the elderly with or without visual impairment. The research showed that from a well-structured exercise protocol, through a solid scientific basis, it is possible to develop an Assistive Technology to facilitate the practice of physical activity, within the scope of basic care, aimed at the elderly with or without visual impairment. Hence, the research contributes to deepening the knowledge in the field of physical activity directed to a visually impaired person, to social inclusion, as well as to the improvement of functional capacity and quality of life of the elderly. In addition, the technology formed, favors the improvement of postural balance having a direct impact on the reduction of falls among the elderly.

**KEYWORDS:** Technology; Communication; Postural balance; Aging; People with Visual Impairment.

## RESUMEN

El envejecimiento de la población es un fenómeno mundial. Hoy, en Brasil, hay más de 30 millones de personas mayores de 60 años y se estima que, en 2050, esa proporción de la población alcance los 64 millones. Esta transición demográfica va acompañada por la transición epidemiológica con creciente aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles y condiciones clínicas asociadas que afectan grandemente a la capacidad funcional y la calidad de vida del anciano. Entre las cuales, se destaca la deficiencia visual que conlleva gran perjuicio a la función motora del individuo. Sin embargo, recursos de la Tecnología Asistiva, como el audiolibro, han facilitado el acceso del deficiente visual a la información, favoreciendo su independencia funcional e inclusión social. Así, teniendo en cuenta que una de las estrategias utilizadas por las actuales políticas de atención a la salud del anciano para la minimización del declive funcional y la promoción del envejecimiento sano y exitoso consiste en la práctica de actividad física, ese trabajo tuvo como objetivo elaborar tecnología asistiva orientada a la capacidad funcional de ancianos con o sin discapacidad visual. De este modo, se trata de un estudio metodológico, que consiste en una estrategia para elaborar una nueva tecnología o perfeccionar una existente. En consecuencia, se siguieron varias etapas para la construcción de esta tecnología: elaboración de un protocolo de ejercicios físicos para el anciano, creación de un manual educativo con base en el protocolo y adaptación del manual educativo para el formato de audiolibro. Como resultado, se obtiene el producto tecnológico: manual y audiolibro MP3 de ejercicios físicos para el anciano con o sin discapacidad visual. La investigación señaló que a partir de un protocolo de ejercicios bien estructurado, por medio de sólida base científica, es posible desarrollar una Tecnología Asistiva para la facilitación de la actividad física, en el ámbito de la atención primaria, orientada a los ancianos con o sin deficiencia visual. Así pues, la investigación contribuye a la profundización del conocimiento en el campo de la actividad física orientada a la persona con discapacidad visual, para la inclusión social, así como para la mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida del anciano. Además, la tecnología generada, favorece la mejora del equilibrio postural con impacto directo en la reducción de caídas entre los ancianos.

Descriptores: Tecnología; Comunicación; Equilibrio postural; Envejecimiento; Personas con Discapacidad Visual.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABVD`s</b>	atividades básicas de vida diária
<b>ACSM</b>	<i>American College of Sports Medicine</i>
<b>ADM</b>	Amplitude de movimento
<b>AIVD´s</b>	Atividades instrumentais de vida diária
<b>AVD´s</b>	Atividades de vida diária
<b>AVE</b>	Acidente vascular encefálico
<b>CAA</b>	Comunicação aumentativa e alternativa
<b>CAT</b>	Comitê de Ajudas Técnicas
<b>CDC</b>	Centro de Diabetes de Curitiba
<b>CF</b>	Capacidade funcional
<b>DAC</b>	Doença Arterial Coronariana
<b>DPOC</b>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
<b>DV</b>	Deficiente visual
<b>ETI</b>	Equipe Terceira Idade
<b>FDNC</b>	Fundação Dorina Nowill para Cegos
<b>FNP</b>	Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva
<b>HEART</b>	<i>Horizontal European Activities in Rehabilitation Tecnology</i>
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>MET</b>	<i>Metabolic Equivalent of Task</i>
<b>MMII</b>	Membros Inferiores
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PSE</b>	Percepção Subjetiva de Esforço
<b>QV</b>	Qualidade de vida

<b>RLI</b>	Rede de leitura inclusiva
<b>RM</b>	Resistência máxima
<b>RPE</b>	<i>Rate of Perceived Exertion</i>
<b>SN</b>	Sistema nervoso
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>TA</b>	Tecnologia Assistiva
<b>USA</b>	<i>United States of America</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	18
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	18
<b>2 QUADRO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1 A VISÃO COMO PONTO CHAVE NO CONTROLE MOTOR.....	20
2.2 ENVELHECIMENTO, CAPACIDADE FUNCIONAL E DEFICIÊNCIA VISUAL.....	22
2.3 EXERCÍCIOS FÍSICOS E A SAÚDE DO IDOSO.....	26
2.3.1 <i>Exercícios físicos na prevenção e controle de doenças e condições clínicas do envelhecimento</i> .....	31
2.4 PROGRAMAS DE ATIVIDADE FÍSICA NA PROMOÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL DO IDOSO.....	35
2.4.1 <i>Programas de atividade física para o idoso sem deficiência visual</i> .....	36
2.4.2 <i>Programas de atividade física para o idoso com deficiência visual</i> .....	40
2.5 TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	43
2.5.1 <i>Recursos da Tecnologia Assistiva para o portador de deficiência visual</i> .....	46
<b>3 MÉTODO .....</b>	<b>49</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	49
3.2 FASES DA CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	49
3.2.1 <i>Elaboração de protocolo de exercícios físicos para o idoso</i> .....	49
3.2.2 <i>Criação do manual educativo com base no protocolo</i> .....	50
3.2.3 <i>Adaptação do manual educativo para o formato de audiolivro</i> .....	51
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>52</b>
4.1 PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS .....	52
4.2 MANUAL EDUCATIVO .....	61
4.3 AUDIOLIVRO .....	70
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>73</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>92</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento bem-sucedido, com saúde e qualidade de vida (QV), é algo desejado por todos, sendo a manutenção da autonomia e independência funcional elementos primordiais nesse processo (VALER et al., 2015). Para Romano et al. (2018), um dos maiores problemas que pode acometer o idoso, em decorrência da evolução de suas enfermidades é a perda da capacidade funcional (CF), ou seja, das habilidades físicas e cognitivas para a execução das atividades de vida diária (AVD's). Sendo esse um conceito amplo que envolve outras definições, como autonomia, independência, deficiência e restrição de participação (PILGER; MENON; MATHIAS, 2013).

A autonomia é a liberdade para agir e tomar decisões sobre a própria vida no dia a dia e em relação à independência (DEON; GODIM, 2016). Deficiência é um conceito considerado “em evolução”, pois resulta da interação entre pessoas com deficiência e barreiras comportamentais e ambientais que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade de forma igualitária. Desse modo, a deficiência não é um atributo da pessoa, vincula-se a barreiras que podem ser minimizadas ou eliminadas, resultando na maior participação da pessoa com deficiência na sociedade (SÃO PAULO, 2012).

A restrição de participação refere-se a problemas que a pessoa com deficiência enfrenta em situações da vida real, como exemplo, a falta de acessibilidade. Esse constructo é determinado a partir da comparação entre a participação individual com aquela esperada de um indivíduo sem deficiência em uma dada cultura ou sociedade (BRASILIA, 2012; OMS, 2004).

Desse modo, o declínio funcional atua diretamente sobre a CF do indivíduo, comprometendo suas AVD's, mobilidade e equilíbrio, o que predispõe o idoso a quedas e fraturas, representando, portanto, um forte preditor de mortalidade nessa população (PEREIRA; BORIM; NERI, 2017). Apesar de o declínio funcional ser inerente ao processo fisiológico de envelhecimento, o estilo de vida e certas condições clínicas podem influenciar nesse processo, como exemplo, a deficiência visual, que é muito comum nessa faixa etária e prejudica grandemente a função motora do indivíduo (FREITAS et al., 2012).

Costa e Gorgatti (2013) definem deficiência visual como a perda parcial ou total da visão em ambos os olhos, que mesmo após a melhor correção ótica ou cirúrgica, limita o indivíduo em seu desempenho habitual. Desse modo, a deficiência visual abrange a cegueira e a baixa-visão. Cegueira refere-se à insuficiência do órgão visual para aquisição de conhecimentos, e baixa-visão refere-se à dificuldade no desempenho de tarefas visuais, mesmo na vigência de lentes corretivas, mas que pode aprimorar sua capacidade na realização de tais tarefas, por meio de estratégias visuais compensatórias (COSTA; GORGATTI, 2013).

Assim, a diminuição da acuidade visual é considerada um dos fatores de risco moderado para as possibilidades de quedas em idosos, as quais representam evento de suma gravidade nessa faixa etária, devido à sua alta incidência e efeitos deletérios que ocasiona, como a fratura de fêmur, que gera grande incapacidade e pode levar à morte (BITTENCOURT et al., 2017).

Todo esse quadro de *déficit* funcional e condições associadas no idoso leva a um aumento das demandas dos serviços de saúde, com maiores índices de hospitalização, exames e medicações, resultando em aumento de custos, em diversos setores, como por exemplo, na atenção básica à saúde. Assim, o estado emocional do idoso também é afetado, seja pela maior dependência gerada, isolamento social ou medo de cair, predispondo-o à depressão (PILGER; MENON; MATHIAS, 2013).

Concomitantemente a todo esse processo, evidencia-se o crescimento da população idosa mundial que impulsiona o aumento dessa problemática. Hoje, o Brasil possui mais de 30,2 milhões de pessoas com 60 anos ou mais, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017). A perspectiva é que o envelhecimento da população acelere de modo que, até 2031, o número de idosos supere o de crianças e adolescentes de 0 a 14 anos e que, até 2050, a parcela de população idosa atinja 64 milhões (IBGE, 2017).

Desse modo, a atenção ao idoso passou a ser considerado campo prioritário do Pacto pela vida do Ministério da Saúde (MS), o qual apresenta, entre suas diretrizes: o apoio a estudos e pesquisas, integralidade na atenção à saúde da pessoa idosa, promoção do envelhecimento ativo e saudável (BRASIL, 2006). Essa última diretriz encontra consonância com a Política de envelhecimento ativo da Organização Mundial de Saúde (OMS), que consiste no processo de consolidação das oportunidades para a saúde, a participação e a segurança, com o intuito de melhorar a QV, à medida que as pessoas

envelhecem (OMS, 2005). Dentre suas estratégias de alcance, essa política destaca a importância da atividade física para o envelhecimento saudável (OMS, 2005).

De fato, amplas evidências, na atualidade, mostram que a prática regular de atividade física é ponto chave para o alcance do envelhecimento saudável e bem-sucedido, exercendo importante papel na prevenção e gerenciamento das principais doenças e condições crônicas comuns em idosos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE [ACSM], 2009; USA, 2018).

Além disso, a atividade física atua favoravelmente na manutenção da função física e mobilidade dessa população, minimizando o seu declínio funcional, prevenindo quedas e, portanto, aumentando a expectativa de vida (ACSM, 2009; NEW ZELAND, 2013; USA, 2018). Outros benefícios da prática regular da atividade física são: aumento da força muscular, flexibilidade, equilíbrio, coordenação, sociabilização, melhora do sono, promoção de bem-estar e QV (ACSM, 2009; NEW ZELAND, 2013; USA, 2018).

Quanto ao tipo de exercício recomendado para o idoso, fortes evidências na atualidade demonstram que atividade aeróbica, exercícios de fortalecimento muscular e atividades que mantêm ou melhoram o equilíbrio atuam favoravelmente na função física dessa população. Esse conjunto de atividades compõe o que se denomina treino multicomponente, sendo esse o tipo de treinamento mais indicado para o idoso, uma vez que, entre os seus componentes, destaca-se o treino de equilíbrio como importante atividade na prevenção de quedas (USA, 2018).

Já em relação às recomendações para a atividade física, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2009) cita que devem ser realizados 150 minutos por semana de atividade física aeróbica moderada para alcançar benefícios de saúde. Contudo, idosos que não conseguirem alcançar essa dose mínima de atividade física recomendada devem realizar atividades dentro dos limites de suas habilidades e possibilidades (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018). Benefícios adicionais ocorrem conforme a quantidade de atividade física aumenta por meio do aumento da intensidade, frequência e/ ou duração do treinamento (ACSM, 2009).

Apesar dos diversos benefícios da prática de atividade física para a saúde do idoso, grande porcentagem dessa população encontra-se inativa (NEW ZELAND, 2013). Esse fato pode ser explicado devido à existência de algumas barreiras que dificultam à adesão dessa população a prática de exercícios físicos (OLIVEIRA et al., 2018).

Algumas dessas barreiras são: educação, custos, meio ambiente, tempo, limitações físicas, falta de habilidade, acessibilidade, falta de local e materiais adequados, limitações medicamentosas, falta de interesse ou motivação, fatores psicológicos incluindo medo de cair, cultura apropriada, orientação de profissionais de saúde, falta de profissionais qualificados (OLIVEIRA et al., 2018).

Certas condições de saúde também dificultam o engajamento do idoso à prática de atividade física, como é o caso da deficiência visual. Para Martins e Borges (2012), a acessibilidade à atividade física para o deficiente visual (DV) é mais restrita devido à dificuldades arquitetônicas ou a falta de profissionais qualificados. Contudo, essa população é uma das que mais necessita realizar atividade física, pois o déficit visual afeta o equilíbrio e controle postural interferindo na realização das atividades de vida diária, mobilidade e aumentando os riscos de quedas, sobretudo em idosos (MARMELEIRA et al., 2018).

Apesar da alta incidência de deficiência visual na população idosa, do rápido crescimento demográfico dessa população e seu impacto social, econômico e sobre o setor saúde, bem como, considerando a importância da atividade física para essa população, a literatura mostra uma escassez de pesquisas sobre o tema (HARADA; SCHOR, 2016; MARMELEIRA et al., 2018). Sobretudo, os poucos dados encontrados não permitem generalizações para a atenção básica (GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2014).

Esses estudos mostram que programas de atividade física para idosos com deficiência visual, sobretudo aqueles que incluem atividade de fortalecimento muscular e equilíbrio, melhoram o controle postural e função física desses indivíduos, porém seu impacto sobre a redução de quedas e lesões relacionadas não estão bem descritos (GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2015; HACKNEY et al., 2015; USA, 2018).

Assim, a atividade física mostra-se fundamental para a QV do idoso, bem como alguns recursos tecnológicos também têm se mostrado importantes nesse processo, tanto para a população idosa em geral quanto para aqueles com deficiência visual (CARDOSO et al., 2014; OLIVEIRA, 2016). São exemplos os recursos da tecnologia da informação e comunicação (aplicativos, redes sociais, jogos) que permitem ao idoso uma melhor interação social, acesso à educação e facilitação de diversas atividades (CARDOSO et al., 2014).

Além disso, países como o Japão vêm investindo em tecnologia de ponta para a melhoria da QV de idosos, dispondo desde adesivos com códigos de barra que contêm

todos os dados do idoso (nome, endereço, telefone) para aqueles idosos com demência e que correm risco de se perder, até recursos da robótica com sofisticados modelos que fazem o papel do cuidador do idoso (BBC, 2016). Já em relação à pessoa com deficiência visual, os recursos tecnológicos atuais permitem acesso à educação e trabalho, favorecendo sua inclusão na sociedade (OLIVEIRA, 2016).

Desse modo, frente à problemática do declínio funcional do idoso, sobretudo aquele com deficiência visual, um manual educativo é de grande valia para a implementação do cuidado na atenção básica à saúde e cuja transcrição para o formato de audiolivro MP3 permite o acesso ao conteúdo de maneira facilitada e inclusiva.

Portanto, a relevância científica e social do presente trabalho se ampara no aprofundamento do conhecimento acerca da temática estudada, apontando lacunas relacionadas à dose-resposta da atividade física e à função física de idosos com deficiência visual, principalmente as relações entre o impacto da atividade física sobre a redução de quedas nessa população. Além disso, a tecnologia elaborada possuirá impacto direto do treino de equilíbrio, considerando sua dose ótima e modo de treinamento, sobre a função física da população idosa geral. Socialmente, à medida que promove a melhoria da CF e QV do idoso e favorece a inclusão social daqueles com deficiência visual.

Nesse contexto é levantada a seguinte questão: “Protocolo de exercício físico para o idoso pode ser transformado em tecnologia assistiva para aqueles idosos com deficiência visual?”

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 *Objetivo Geral*

Elaborar tecnologia assistiva voltada à capacidade funcional de idosos com ou sem deficiência visual.

### 1.1.2 *Objetivos Específicos*

- Desenvolver um protocolo de exercícios físicos domiciliares voltados para a manutenção e aprimoramento da capacidade funcional de idosos.

- Construir, por meio do protocolo, um manual educativo de exercícios físicos para o idoso.
- Criar tecnologia assistiva adaptada do manual educativo sob o formato de audiolivro voltada ao idoso com ou sem deficiência visual.

## 2 QUADRO TEÓRICO

### 2.1 A VISÃO COMO PONTO CHAVE NO CONTROLE MOTOR

O sistema sensorial participa do controle motor o qual consiste na regulação da postura e do movimento. Esse é um processo complexo que exige uma intrincada interação entre os diversos sistemas sensoriais, centros neurais integradores, vias descendentes de controle e sistema musculoesquelético. Contudo, para que o movimento ocorra, é necessário, antes de tudo, controle postural que é a adoção de uma postura adequada, por meio da organização dos membros e do corpo para a realização da ação ou tarefa (MEEREIS et al., 2011; SOARES, 2010).

Assim, o sistema sensorial contribui para o controle motor, por meio de diversos receptores nervosos (toque, temperatura, propriocepção e dor) espalhados pelo corpo, que captam estímulos externos e internos como, por exemplo, o posicionamento articular. Nesse sentido, para o controle postural, participam três sistemas sensoriais: o visual, vestibular e somatossensorial, em especial, as informações proprioceptivas e cutâneas plantares (MEEREIS et al., 2011; SOARES et al., 2010).

O sistema vestibular contribui para o controle postural por meio dos tratos vestibulo-espinhal e tecto-espinhal (via ventro-medial), os quais controlam a postura da cabeça e pescoço, tronco e músculos antigravitacionais dos membros inferiores. O sistema somatossensorial provê informações proprioceptivas, relacionadas aos movimentos e posições do corpo, bem como aquelas provenientes das regiões plantares (MEEREIS et al., 2011).

Já o sistema visual fornece continuamente ao SN informações atualizadas a respeito da direção e velocidade dos movimentos e da posição dos segmentos do corpo em relação a eles mesmos e ao ambiente, favorecendo, assim, a estabilização da postura e do equilíbrio corporal. Além disso, a visão facilita a formação de conceitos de posição, distância, forma, cor, altura e peso dos objetos, auxiliando na orientação espacial, como também é utilizada para regular a locomoção, portanto, representa um importante sistema no processo de aprendizagem e desenvolvimento motor (MEEREIS et al., 2011; SOARES., 2010).

Desse modo, a visão representa o principal meio pelo qual obtemos as mais relevantes informações sobre o ambiente em que estamos. Esse sistema apresenta o conjunto de circuitos mais complexos de todos os sistemas sensoriais e está organizado

em vias bem definidas que se estendem da retina aos lobos parietal e temporal, sendo que as vias que se estendem ao córtex temporal inferior são responsáveis por detectarem o contraste, a forma, a cor e o contorno dos objetos; enquanto que as vias que se estendem ao córtex parietal posterior estão envolvidas na percepção e identificação dos movimentos e na noção de profundidade (NISHIDA, 2012).

O input sensorial, através desse sistema, ocorre por meio da conversão dos estímulos luminosos em impulsos nervosos visuais. Para tanto, várias estruturas e mecanismos são envolvidos nesse processo que, em geral, ocorre da seguinte forma: a luz proveniente das superfícies, objetos, plantas, animais, entre outros, penetra, através da córnea, segue pela pupila, cristalino, corpo vítreo até chegar à retina onde se localizam os receptores visuais: cones e bastonetes, os quais transformam a luz em sinais elétricos. Em seguida, esses sinais são levados para os centros nervosos superiores do SNC, por meio do nervo óptico, a fim de serem processados (KLEINER; SHLITTER; SANCHEZ, 2011; SOARES., 2010).

Além desse mecanismo de input da informação visual, outros aspectos da fisiologia visual são importantes para a compreensão do seu papel na função de controle postural, como por exemplo, o campo visual, a visão central e a visão periférica. O campo visual corresponde à área espacial percebida pelo olho, que normalmente é de 200 graus na horizontal e 160 graus na vertical (MULLER, 2018).

Já a visão central é aquela na qual a imagem vai diretamente para a mácula, uma região da retina e é capaz de detectar a imagem com altíssima resolução, porém apenas em áreas muito pequenas de 2 a 5 graus, enquanto que a visão periférica é aquela que se forma no campo visual fora da mácula, na periferia da retina (MELLO, 2018). As informações do campo visual periférico parecem ser mais importantes para o controle postural do que as informações da visão central, sendo que esse princípio serve como base para a teoria dos dois modos de visão (SOARES, 2010).

Nesse sentido, outras teorias foram formuladas, no intuito de explicar o mecanismo de ação da visão no controle postural. Uma das mais interessantes refere-se ao paradigma da “sala móvel”, que consiste em um experimento baseado na manipulação das informações visuais. Nesse estudo, indivíduos, na posição de pé e parados, foram colocados dentro de uma “sala móvel” e quando as paredes da sala se moviam na direção dos indivíduos, eles jogavam o corpo para trás, como um ajuste compensatório criado pelo movimento da sala (KLEINER; SHLITTER; SANCHEZ, 2011).

Na verdade, os movimentos dessa sala produziam deslocamentos das imagens na retina que induziam à oscilação corporal na direção oposta aos movimentos das paredes da sala, sendo que essa indução motora corresponde ao fluxo óptico. Os resultados desse estudo sugerem que a visão atua como fonte integrante do sistema de controle postural e mostra, também, que, diante de conflitos sensoriais, a visão domina os canais vestibulares e somatossensoriais (KLEINER; SHLITTER; SANCHEZ, 2011; MEEREIS et al., 2011; SOARES, 2010).

Além disso, o input visual, por vezes, representa o principal meio de manutenção do equilíbrio quando o sistema da propriocepção está prejudicado e, ainda, segundo alguns estudos, na ausência de informação sensorial vestibular, esse sistema também se sobressai mostrando bom efeito compensatório (MELLO, 2018).

Desse modo, apesar de não haver predominância de um sistema sensorial em relação a outros, pois, na verdade, o que ocorre é uma interação das informações provenientes dos vários sistemas, a visão desempenha importante papel, sob vários aspectos do desenvolvimento e comportamento humano, de modo que os seres humanos tendem a utilizar e confiar principalmente na visão para a maioria das funções simples e complexas que requerem controle coordenado (SOARES, 2010).

Diante desse contexto, é fácil compreender os efeitos da supressão visual decorrente de várias doenças e sequelas que atingem a visão, bem como no caso de limitação como ocorre no próprio processo fisiológico de envelhecimento. Assim, nessas situações, observa-se déficit de equilíbrio, de mobilidade, de coordenação motora, de lateralidade e direcionalidade, bem como alterações da postura e do esquema corporal. Portanto, as alterações na visão têm sido associadas à incapacidade física, sendo que esse tipo de déficit sensorial é comum entre idosos, como será mais bem detalhado a seguir (BORGES; CINTRA, 2010; SILVA et al., 2011).

## 2.2 ENVELHECIMENTO, CAPACIDADE FUNCIONAL E DEFICIÊNCIA VISUAL

O envelhecimento é um processo dinâmico, progressivo e irreversível que envolve fatores biológicos, psíquicos e sociais (FECHINI; TROMPIERI, 2012). Esse é também um processo universal, ou seja, comum a todos os seres vivos, além de ser individual, uma vez que sua velocidade e gravidade variam de indivíduo para indivíduo. Nesse sentido, apesar de a OMS ter estipulado a idade de 60 a 65 anos como marco para

o início da terceira idade, esta representa apenas a idade cronológica, pois o processo de envelhecimento é multifatorial e, assim, podemos falar também em idades biológica, psicológica e social (FECHINI; TROMPIERI, 2012).

A idade biológica refere-se ao envelhecimento orgânico, no qual os órgãos sofrem modificações que levam ao declínio funcional; a idade psicológica é aquela relacionada às competências comportamentais do indivíduo, como inteligência, memória e motivação, frente às mudanças ambientais. Já a idade social está associada aos hábitos pessoais e ao papel que o indivíduo assume em relação aos outros membros da sociedade (FECHINI; TROMPIERI, 2012).

Para Fechini e Trompieri (2012), existem três tipos de envelhecimento: o envelhecimento primário, envelhecimento secundário e envelhecimento terciário. O envelhecimento primário consiste no envelhecimento fisiológico normal, também denominado senescência, que atinge o organismo de forma gradual e progressiva, tendo efeito cumulativo; o envelhecimento secundário, também denominado de envelhecimento patológico, é aquele relacionado ao desenvolvimento de doenças que se diferenciam do processo normal de envelhecimento; já o envelhecimento terciário é aquele no qual o indivíduo apresenta profundas perdas físicas e cognitivas, decorrentes tanto do acúmulo dos efeitos do envelhecimento, quanto da evolução de patologias.

Nesse contexto, observa-se que o processo de envelhecimento é resultante da interação de fatores biológicos e ambientais ligados ao ciclo de vida, sendo o estilo de vida adotado desde a infância ou a adolescência, um importante determinante desse processo (FECHINI; TROMPIERI, 2012). Para a OMS (2005), esse processo deve ser vivido de forma saudável e autônoma o maior tempo possível, sendo, para isso, necessário que as pessoas idosas se envolvam na vida social, econômica, cultural, espiritual e civil, a fim de envelhecerem de maneira ativa.

Nesse sentido, surgiu a política de envelhecimento ativo da OMS, que consiste no processo de consolidação das oportunidades para a saúde, a participação e a segurança, com o intuito de melhorar a qualidade de vida, à medida que as pessoas envelhecem (OMS, 2005). Essa política encontra consonância com diretrizes do Pacto pela vida no que se refere à saúde do idoso e destaca, entre suas estratégias de alcance, a importância da atividade física para o envelhecimento saudável (MS, 2006; OMS, 2005).

De fato, o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009) destaca que, embora a atividade física não possa evitar que o envelhecimento ocorra, sua prática

pode minimizar os efeitos deletérios do mesmo, como o surgimento e evolução de doenças, aumentando, assim, a expectativa de vida e prevenindo o declínio funcional com consequente perda da CF. Esta pode ser avaliada por meio de três medidas: atividades básicas de vida diária (ABVD's), atividades instrumentais de vida diária (AIVD's) e mobilidade (BORGES, 2013; FERREIRA et al., 2012).

As ABVD's referem-se às atividades de autocuidado como tomar banho, vestir-se, alimentar-se, enquanto que as AIVD's indicam tarefas mais adaptativas ou necessárias para a vida, independente na comunidade, como fazer compras, telefonar, preparar uma refeição, cuidar do próprio dinheiro. Desse modo, as AIVD's consistem em tarefas mais difíceis e complexas que as ABVD's, as quais, portanto, representam medida de substancial incapacidade, assim, quanto maior o grau de dificuldade que uma pessoa apresenta nas ABVD's, mais severa é sua incapacidade (BORGES, 2013). Já mobilidade se refere à capacidade para locomoção como agachar-se, ajoelhar-se, subir escadas, entre outras que refletem o grau de declínio funcional do indivíduo (FERREIRA et al., 2012).

Nesse contexto, apesar de o declínio funcional ser um processo inerente ao envelhecimento fisiológico, certas condições clínicas e comportamentais, como doenças crônicas, uso de medicamentos, déficit cognitivo, estilo de vida e déficit sensorial, como a deficiência visual, podem acelerar esse processo, prejudicando grandemente a função motora do indivíduo na senescência (PILGER; MENON; MATHIAS, 2013).

De fato, um dos primeiros sistemas a sofrer o impacto do processo de envelhecimento fisiológico é o sistema sensorial, particularmente, o visual (BRANDÃO et al., 2016). A presbiopia, que consiste na redução gradual e irreversível da capacidade de acomodar ou de focalizar objetos próximos, surge por volta dos 40 a 50 anos e representa um dos primeiros sintomas de que estamos envelhecendo (BRANDÃO et al., 2016).

O comprometimento visual é usualmente definido pelo valor da acuidade visual, que é parte da visão funcional de um indivíduo. Essa medida é a que melhor expressa a capacidade de discriminação de formas e contrastes, o reconhecimento da distância entre dois pontos no espaço e a resolução de imagens sobre a retina. Portanto, é o melhor valor que, sozinho, caracteriza a perda visual, sendo utilizado como critério para definir o comprometimento visual pela OMS (BRANDÃO et al., 2016).

Nesse contexto, segundo o censo do IBGE (2010), no Brasil existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, das quais 582 mil são cegas e 6 milhões

possuem baixa visão. Contudo, observa-se que as taxas de cegueira e baixa visual aumentam proporcionalmente com o avanço da idade. Para pessoas acima dos 80 anos, os problemas visuais são de 15 a 80 vezes maiores do que entre pessoas de 40 a 50 anos (TOSIM; MOREIRA; SIMÕES, 2009).

Portanto, uma das explicações para o aumento progressivo da deficiência visual no mundo é, justamente, o aumento da expectativa de vida (SILVA et al., 2011). Além do declínio visual fisiológico da senescência, algumas doenças crônicas podem prejudicar o funcionamento da visão, como exemplo, o Diabetes, que pode gerar a retinopatia diabética e eventual cegueira (MARTINELLI, 2012). Outras doenças oftálmicas comuns nos idosos são a catarata, a degeneração macular relacionada à idade e o glaucoma (DERMAVISUS, 2017).

Nesse sentido, destaca-se que a função visual guarda estreita relação com o controle do equilíbrio e postura corporal (BRANDÃO et al., 2016), elementos importantes para a realização das AVD'S e mobilidade, pois, durante a locomoção, a visão é necessária tanto para a aquisição de informações sobre o ambiente quanto para guiar o movimento do corpo (BORGES; CINTRA, 2010).

Para Seabra Junior (2013), a marcha do DV é afetada devido à falta de feedback sensorial para distribuir temporalmente os passos, associado a déficits dos reflexos de proteção e equilíbrio. Sendo, portanto, considerada uma das tarefas de maior dificuldade para os DV's. Desse modo, o déficit visual no idoso prejudica sua independência funcional, limita suas atividades de vida diária, diminui sua interação social e predispõe às quedas, gerando impacto negativo na sua qualidade de vida (BORGES; CINTRA, 2010).

Além disso, os indivíduos portadores desse déficit sensorial tendem a desenvolver adaptações posturais no posicionamento das articulações, durante a posição ortostática e marcha, levando a perda de flexibilidade muscular. Dentre as principais alterações posturais apresentadas pelos deficientes visuais, destacam-se: aumento nas assimetrias posturais, rotação de tronco, desalinhamento da cabeça, assimetria de ombro, alterações escapulares e pés planos (SILVA et al., 2011).

O desalinhamento da cabeça geralmente consiste na inclinação com rotação da coluna cervical e anteriorização da cabeça, sendo que essa postura é decorrente da ausência de referência horizontal. Essa postura anormal da cabeça, por sua vez, provoca compensações na coluna vertebral, resultando no aumento das assimetrias posturais, sendo a mais frequente a escoliose (SILVA et al., 2011).

Já o pé plano apresenta, como característica, o desabamento do arco plantar que, no deficiente visual, decorre da necessidade de aumento da área de sustentação de peso corporal nos pés e obtenção de maior informação proprioceptiva, a fim de compensar o déficit de informação visual durante a marcha (SILVA et al., 2011). Essas alterações posturais revelam que a ausência da visão impede a informação atualizada sobre a posição dos segmentos do corpo, em relação a eles mesmos e ao ambiente, interferindo, assim, no controle motor (SILVA et al., 2011).

### 2.3 EXERCÍCIOS FÍSICOS E A SAÚDE DO IDOSO

A prática regular de atividade física é um ponto chave para o alcance do envelhecimento saudável e bem-sucedido (ACSM, 2009; NEW ZELAND, 2013) pois, além de atuar na prevenção e gerenciamento das principais doenças crônicas comuns em idosos, reduzindo as taxas de incapacidade, a prática de exercícios físicos também promove interação social, melhora as funções físicas, psíquicas e cognitivas, contribuindo para o aumento da sensação de bem-estar, qualidade do sono e de vida em geral (KHAZAEI-POOL et al., 2015; SALES et al., 2015; VÉLEZ-TORAL et al., 2017; USA, 2018).

Existem quatro tipos principais de atividade física: aeróbica, resistência, equilíbrio e flexibilidade, cada uma delas exerce efeito específico na QV global da pessoa idosa, como também na sua morbidade e mortalidade (NEW ZELAND, 2013). A atividade aeróbica refere-se aos exercícios em que o corpo se move de maneira rítmica, por meio de grandes grupos musculares, em um determinado período (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018).

Esse tipo de atividade atua na função cardiorrespiratória ( $VO_2max$ ), melhorando o transporte e a utilização de oxigênio pelos músculos; promove aumento densidade mineral óssea, tornando o osso mais forte e menos susceptível a osteoporose e fraturas; como também aprimora a força e endurece um dos maiores grupos musculares envolvidos na execução do movimento (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018).

Já a atividade de fortalecimento muscular refere-se àquela na qual a contração muscular é realizada contra resistência (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018). A otimização da força muscular é associada à maior facilidade para realizar tarefas da vida diária para pessoas de todas as idades, como também, quando associado ao treino de

equilíbrio para idosos. Esse tipo de atividade mostra respostas positivas não apenas na função física, mas também na redução do risco de quedas e lesões associadas a quedas (USA, 2018).

O treino de fortalecimento muscular deve obedecer aos princípios de sobrecarga, adaptação e especificidade. Sobrecarga indica que uma resistência ligeiramente maior que a usual é aplicada, havendo, dessa maneira, uma adaptação muscular à nova carga, o que torna os músculos mais fortes. Já a especificidade refere-se ao fato de que as melhoras na força muscular são específicas para os músculos que foram submetidos à sobrecarga (USA, 2018).

Nesse contexto, a maioria das evidências sustenta que um programa de fortalecimento muscular efetivo deve ter a seguinte característica: exercícios progressivos de fortalecimento muscular que abranjam todos os maiores grupos musculares do corpo (pernas, quadril, costas, abdômen, peito, ombros, braços), realizados 2 a 3 dias, não consecutivos, por semana, sendo de 8 a 12 o número de repetições para cada exercício (ACSM, 2009; USA, 2018).

Segundo ACSM (2011), uma única série de exercícios de resistência pode ser efetiva entre idosos, sendo que os métodos mais comumente prescritos para aumentar a força, endurance e vigor muscular envolvem calistenia (ex: push-up, sit-up) ou tipos específicos de equipamentos, como máquinas de pesos, pesos livres, faixas de resistência, entre outros dispositivos similares (USA, 2018).

A atividade de flexibilidade envolve exercícios de alongamento destinados a manter ou aumentar a amplitude de movimento (ADM) de uma articulação (NEW ZEALAND, 2013; USA, 2018). Esses exercícios podem ser classificados em alongamento estático (ativo ou passivo), dinâmico, balístico e Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) (ACSM, 2011).

A literatura aponta que o tipo de alongamento estático deve ser usado preferencialmente em relação ao balístico e direcionado para os grandes grupos musculares (ACSM, 2009). O treino de flexibilidade é um componente comum dos programas de atividade multicomponentes, porém não tem sido suficientemente estudado por si só, de modo que a avaliação de seus benefícios, independente sobre a saúde, ainda não pode ser esclarecida (USA, 2018).

Por fim, a atividade de equilíbrio refere-se a uma combinação de atividades direcionadas ao aumento de força corporal e redução da probabilidade de queda (ACSM, 2009). O ACSM (2011) inclui a atividade de equilíbrio no rol de exercícios

neuromotores que são exercícios que envolvem o treinamento de outras habilidades motoras, como agilidade, coordenação e marcha, bem como exercícios proprioceptivos e atividades multifacetadas, como Tai Chi e Yoga.

Para USA (2018), esse tipo de treinamento ajuda a manter a postura estável contra perturbações antecipadas ou imprevistas enquanto a pessoa caminha ou se levanta. Não há, na literatura, recomendações específicas quanto à dose mínima dos exercícios de equilíbrio para melhorar a função física do idoso (ACSM, 2009; USA, 2018), porém New Zeland (2013) e USA (2018) recomendam que essa atividade seja realizada 3 vezes na semana e, quanto ao tipo de exercícios, o ACSM (2009) recomenda que sejam utilizados posturas de dificuldade progressiva que diminuam a base de sustentação corporal, movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade, bem como exercícios que enfatizem grupos musculares posturais ou diminuam o input sensorial.

Recentes achados de moderada evidência mostram importante papel do treino de equilíbrio na melhora da função física do idoso, especialmente no que se refere à prevenção de quedas e lesões relacionadas a quedas e fraturas (BOUAZIZ et al., 2016; GOBBO et al., 2014; LESINSKI et al., 2015), fato esse de grande relevância para a saúde pública, devido à alta prevalência de quedas e lesões relacionadas a quedas e fraturas nessa população, bem como à consequente morbidade, incapacidade e redução da qualidade de vida (USA, 2018).

Desse modo, cada tipo de atividade física é influenciada por três dimensões: duração, frequência e intensidade, que, em conjunto, são conhecidas como volume de atividade (NEW ZELAND, 2013). A intensidade pode ser classificada em três categorias: equivalente metabólico da tarefa (MET), escala de esforço subjetivo de Borg (Escala de Borg ou PSE) e nível de intensidade (NEW ZELAND, 2013).

O MET é uma medida de gasto energético, em que um MET se refere à energia requerida para realizar funções vitais, como respirar ou bombear sangue, por um minuto com o corpo em repouso (NEW ZELAND, 2013). Já a escala de Borg (PSE) é uma escala que reflete a percepção subjetiva de esforço do indivíduo, por meio das sensações físicas que o mesmo experimenta durante a prática da atividade física. A PSE varia de 6 a 20, em que 6 representa a ausência de gasto energético e 20 corresponde ao máximo de gasto energético (BORG, 1998). Já o nível de intensidade pode ser leve, moderado ou vigoroso (NEW ZELAND, 2013). O quadro 1 mostra as relações de equivalência entre essas três formas de classificação da intensidade na prática do exercício físico.

**Quadro 1:** Classificação do nível de intensidade na prática do exercício físico

Nível de intensidade	MET	Equivalente na Escala de Borg
Leve	1,5-2,9 METs	9-11 RPE
Moderada	3-6 METs	12-14 RPE
Vigorosa	7-10 METs	15-20 RPE

**Fonte:** NEW ZELAND (2013)

Para USA (2018), o volume total de atividade física moderada à vigorosa semanal é o mais importante determinante dos benefícios de saúde quando comparado aos seus parâmetros individuais de intensidade, duração e frequência. Esse volume total é acumulado mais rápido, quando os indivíduos realizam as atividades em intensidades maiores, reduzindo, assim, o número de minutos requerido para alcançar o volume desejado.

Porém, embora a maior intensidade traga maiores níveis de aptidão cardiorrespiratória, também aumenta o risco de lesão especialmente se o indivíduo não estiver acostumado a uma atividade física vigorosa. Quanto à duração, estudos mostram que sessões tão curtas como 10 minutos adicionam benefícios e devem ser incluídas no acúmulo total, contudo não existem evidências de que sessões menores que 10 minutos também contribuam (USA, 2018).

Já em relação à frequência, o volume total da atividade semanal mostra-se, também, mais importante que o número de dias na semana nos quais o indivíduo pratica atividade, portanto se o indivíduo dispõe apenas de 1 a 2 dias na semana para a prática de atividade física, fazê-lo nesses dias é melhor do que não o fazer (USA, 2018).

Assim, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2009) recomenda, para idosos, uma dose de atividade física vigorosa a moderada de 500 a 1,000 MET-minutos por semana de atividade aeróbica, o que equivale a 150 a 300 minutos semanais. Desse modo, realizando 150 minutos de atividade aeróbica semanal alcançam-se benefícios mínimos de saúde, porém benefícios adicionais ocorrem conforme a quantidade de atividade física aumenta, por meio do aumento da intensidade, frequência e/ ou duração do treinamento.

Esse volume de atividade pode ser obtido, acumulando-se, no mínimo, 30 minutos por dia, na maior parte dos dias da semana, de preferência todos, de forma contínua ou em porções mínimas de 10 minutos cada. Sendo que os exercícios de

resistência e flexibilidade devem ser realizados no mínimo duas vezes por semana, e os de equilíbrio três vezes por semana. O quadro 2 apresenta um resumo dos parâmetros indicados de cada uma dessas atividades para o idoso, segundo as recomendações do ACSM (2009); ACSM (2011) e USA (2018).

**Quadro 2:** Recomendações de atividade física para o idoso segundo frequência, intensidade e duração do exercício

**Exercícios de endurece**

*Frequência:* para atividades de intensidade moderada, acumular, no mínimo, 30 ou acima de 60 minutos (para grandes benefícios) por dia, em porções de, no mínimo, 10 minutos cada uma, para o total de 150 a 300 minutos por semana; no mínimo 20 a 30 minutos por dia ou mais, para atividades de vigorosa intensidade; para o total de 75 a 150 minutos por semana ou uma combinação equivalente para atividades mistas de moderada e vigorosa intensidade.

*Intensidade:* em uma escala de 0 a 10 para o nível de esforço físico, considerar 5 a 6 para intensidade moderada e 7 a 8 para intensidade vigorosa.

*Duração:* para intensidade moderada, acumular, no mínimo, 30 minutos por dia em porções de, no mínimo, 10 minutos cada ou no mínimo 20 por dia, de forma contínua para atividades de intensidade vigorosa.

**Exercícios de resistência**

*Frequência:* duas a três vezes por semana

*Intensidade:* entre moderada (5-6) e vigorosa (7-8), na escala de 0 a 10.

*Tipo:* programa de treinamento de peso progressivo ou calistênico (8-10 exercícios envolvendo grandes grupos musculares, executados por 8 a 12 repetições).

*Número de repetições:* Uma única série.

**Exercícios de flexibilidade**

*Frequência:* duas a três vezes por semana.

*Intensidade:* moderada (5-6), na escala de 0 a 10, alongando até o ponto que sentir resistência ou desconforto. Manter o alongamento por 30 a 60 segundos, sendo que, para o alongamento tipo FNP, realizar 3 a 6 segundos de contração em 20% a 75% da contração voluntária máxima, seguido por 10 a 30 segundos de alongamento assistido.

*Tipo:* Alongamento estático (ativo ou passivo), dinâmico, balístico e FNP para os tendões de grandes grupos musculares.

*Número de repetições:* 2 a 4 vezes.

**Exercícios de equilíbrio**

*Frequência:* três vezes por semana.

Não há na atualidade recomendações específicas que observem a intensidade ou tipo de exercício de equilíbrio para o idoso, contudo o ACSM (2009) e USA (2018) recomendam usar posturas de dificuldade progressiva que diminuam a base de apoio; movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade e movimentos que enfatizem grupos musculares posturais ou que reduzam o input sensorial.

**Fonte:** ACSM (2009); ACSM (2011) e USA (2018).

Idosos que não conseguirem alcançar a dose mínima de atividade física recomendada devem realizar atividades dentro dos limites de suas habilidades e possibilidades. O importante é romper com o comportamento sedentário e ser ativo tanto quanto possível (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018), pois o sedentarismo mostra-se como a quarta causa principal de mortalidade global por doenças não transmissíveis,

correspondendo a 6% de mortes anuais, ficando atrás da pressão arterial elevada, tabagismo e hiperglicemia (NEW ZELAND, 2013). Segundo o ACSM (2009) e New Zeland (2013), o comportamento sedentário aumenta com a idade, enquanto que a atividade física e a habilidade para realizar tarefas cotidianas declinam, tanto para homens quanto para mulheres. Assim, a atividade física é importante, também, na prevenção e gerenciamento da mortalidade prematura.

Nesse contexto, o Ministério da Saúde da Nova Zelândia considera ainda que os indivíduos idosos devem consultar um profissional de saúde apropriado antes de iniciar ou progredir a atividade física, como também a atividade deve ser iniciada de forma suave e os níveis deverão ser aumentados de forma gradativa até atingir o volume recomendado (NEW ZELAND, 2013).

### *2.3.1 Exercícios físicos na prevenção e controle de doenças e condições clínicas do envelhecimento*

Um dos principais fatores desfavoráveis ao processo de envelhecimento saudável e bem-sucedido é o desenvolvimento de doenças crônicas que, diferentemente das doenças infectocontagiosas, levam décadas para aparecer e, portanto, têm maior prevalência na população idosa (BERZINS; BORGES, 2012). A evolução dessas doenças pode comprometer a capacidade funcional do indivíduo, afetando suas habilidades físicas e cognitivas para a execução das atividades de vida diária (AVD's), gerando incapacidade, dependência e aumentando o risco de mortalidade (DUCAN et al., 2012; FERREIRA et al., 2012; JÚNIOR; OLIVEIRA; SILVA, 2014).

Entre as principais doenças crônicas que acometem o idoso destacam-se: as doenças cardiovasculares, acidente vascular encefálico (AVE), hipertensão arterial, diabetes Mellitus tipo 2, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), osteoporose e osteopenia, obesidade, câncer de colón, câncer de mama, deficiência cognitiva, deficiência visual, doença de Parkinson, fragilidade, fratura de quadril, ansiedade e depressão (ACSM, 2009; USA, 2018).

Nesse contexto, pesquisas atuais revelam o importante papel da atividade física na prevenção e controle dessas doenças e condições clínicas (CAVALCANTE et al., 2018; CATALAN-MATAMOROS et al., 2016; DE NARDI et al., 2018; DESVEUX et al., 2014; DOR-HAIM et al., 2018; HALVARSSON; FRANZÉN; STAHLÉ, 2015; HERROD et al 2018; LI et al., 2018; PANERONI et al., 2017; ROSE et al., 2018).

Uma revisão sistemática com meta-análise, realizada por YAMAMOTO et al (2016), avaliou 22 ensaios clínicos, totalizando 1095 pacientes cardiopatas e concluiu que o treinamento de resistência pode aumentar a aptidão física, força muscular e mobilidade em pacientes idosos portadores de doença arterial coronariana (DAC). Esses dados corroboram com os achados na literatura que mostram efeitos benéficos da prática da atividade física na prevenção e controle de doenças cardíacas (CHEN et al., 2014; CHEN; LI, 2013; DOR-HAIM et al., 2018).

Além das doenças cardíacas, estudos mostram que a prática regular de atividade física atua na prevenção e controle do AVE (IVEY et al., 2017; KARTTUMEN et al., 2015; NEPVEU et al., 2017; ROSE et al., 2018), como no estudo realizado por Karttunen et al. (2015), que analisou durante seis meses as repostas de um programa de treinamento de marcha em idosos que sofreram AVE, e encontrou melhora nos parâmetros de distância percorrida e funcionalidade desses idosos. Esses dados corroboram com os dados apresentados pelo Comitê Americano de Diretrizes para a Prática Esportiva (USA, 2018), que mostram moderada evidência para atividade física de mobilidade-orientada na melhora da função de marcha em indivíduos após AVE.

Outra doença crônica de elevada incidência entre os idosos é o câncer, porém estudos mostram que altos níveis de atividade física e baixos níveis de comportamento sedentário pode ser um fator significativo na prevenção do câncer de colón, câncer de mama, câncer de endométrio e câncer de próstata (HASENOEHRL et al., 2015; LEE; KIM; JOON, 2018; NEW ZELAND, 2013; SCHMIDT, 2018; YAGLI; ULGER, 2015). Um exemplo disso foi mostrado em estudo realizado com 20 pacientes idosas com câncer de mama, que investigou os efeitos de um programa de yoga na QV dessas pacientes, e encontrou respostas positivas em relação à diminuição da depressão, dor e fadiga e melhora do desempenho nas atividades de vida diária (YAGLI; ULGER, 2015).

Ainda em relação às principais doenças crônicas que acometem o idoso, destaca-se a obesidade, considerada atualmente uma epidemia mundial que atinge todas as faixas etárias, em especial idosos (ARAÚJO et al., 2018). Dados do Ministério da Saúde revelam o aumento da obesidade no Brasil, a prevalência da doença que, em 2006, era de 11,8%, passou para 18,9% em 2016, sendo que uma em cada cinco pessoas no país está acima do peso (BRASIL, 2017).

Essa doença está relacionada a diversos problemas de saúde como diabetes Mellitus tipo 2, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e determinados tipos de

câncer (ARAÚJO et al., 2018). Para New Zeland (2013), a atividade física para o idoso obeso deve envolver atividades que facilmente se encaixem em sua rotina e que sejam agradáveis, facilitando, assim, sua adesão e continuidade na prática da mesma.

Nesse sentido, o diabetes é também outra doença crônica prevalente na população idosa, atingindo 21,6% de idosos, em comparação a 0,6% de acometidos pela doença na faixa etária de 18 a 24 anos (CENTRO DE DIABETES DE CURITIBA [CDC], 2014; EQUIPE TERCEIRA IDADE [ETI], 2018). Segundo Jung-Hoon (2018), essa doença representa um dos maiores fatores de risco para doença cardiovascular, a qual é responsável por 84% das mortes em idosos portadores de diabetes tipo 2. A atividade física regular, em associação a medicações e dieta controlada, tem sido recomendada como um tratamento efetivo no controle dessa doença (JUNG-HOON, 2018).

Outro problema comum de saúde que atinge o idoso é a depressão (NEW ZELAND, 2013). Uma meta-análise que incluiu 41 ensaios clínicos randomizados, controlados investigou os efeitos do exercício físico sobre os sintomas depressivos em idosos e encontrou que o exercício é uma opção de tratamento eficaz para a minimização desses efeitos (RHYNER; WATTS, 2016).

Essas doenças crônicas, bem como o próprio processo de envelhecimento, podem, por vezes, ter um efeito adverso no funcionamento da cognição (NEW ZELAND, 2013). Esta é entendida como as fases do processo de informação, como percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio e solução de problemas (HANNA et al., 2006).

Para USA (2018), aproximadamente 20 a 30% de adultos maiores de 65 anos sofrem de comprometimento cognitivo leve ou demência. Mudanças na função física geralmente ocorrem juntamente com as perdas cognitivas, as quais podem acelerar o risco de incapacidade e necessidade de prestação de cuidados. A literatura científica indica que o treinamento de atividade física é capaz de melhorar algumas medidas da função física em indivíduos com deficiência cognitiva (BURGE et al., 2012; LEWIS et al., 2017; FOX et al., 2014).

Para USA (2018), um dos mais importantes benefícios da atividade física para o idoso refere-se ao seu impacto sobre a função física, mobilidade e prevenção de quedas. Fortes evidências na atualidade demonstram que a atividade aeróbica, exercícios de fortalecimento muscular e atividades que mantêm ou melhoram o equilíbrio atuam favoravelmente na função física do idoso (BOUAZIZ et al., 2017; USA, 2018).

Desse modo, estudo realizado por Todde et al. (2016) investigou os efeitos de um programa de exercícios funcionais de alta intensidade sobre a independência nas AVDs e equilíbrio de idosos com demência, e encontrou que esse programa de exercício apresenta respostas positivas sobre essas variáveis.

Já em outro estudo realizado por Pahor et al. (2014), compararam-se os efeitos de um programa de atividade física estruturada com um programa de educação em saúde, em relação à diminuição do risco de incapacidade de mobilidade em idosos pós AVE. Os resultados mostraram que o programa de atividade física mostrou melhor resposta, reduzindo em 2,6 anos o risco de incapacidade de mobilidade entre idosos com risco de inabilidade.

Além da importância da atividade física na prevenção e controle das doenças crônicas, estudos mostram, também, o seu impacto positivo em relação à redução de quedas entre idosos (GIANOUDIS et al., 2014; GSCHWIND et al., 2013; HAMED et al., 2018; HEWITT et al., 2018; HILL et al., 2015; ISHIGAKI et al., 2014). Tendo, assim, grande relevância para a saúde pública frente às complicações que acarretam na saúde do idoso, à alta incidência e ao elevado custo assistencial (NEW ZELAND, 2013; SOARES et al., 2014).

Estima-se que cerca de 30% dos idosos caem ao menos uma vez ao ano e, para os idosos acima de 80 anos, essa proporção sobe para aproximadamente 50%. Após a primeira queda, aumenta muito o risco de cair novamente e, por medo de cair, os idosos diminuem sua mobilidade e sociabilidade (SÃO PAULO, 2010). Uma das graves consequências de quedas em idosos é a fratura de fêmur, que representa importante causa de internação hospitalar pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e ocorre em aproximadamente ¼ das fraturas decorrentes de quedas (SOARES et al., 2014).

Nesse sentido, dentre as atividades físicas direcionadas ao idoso, o treino multicomponente tem se mostrado o mais benéfico. Fortes evidências, na literatura, apontam que esse tipo de atividade pode reduzir significativamente o risco de lesões devido a quedas severas que podem resultar em fratura óssea, traumatismo craniano, lesões de tecidos moles ou qualquer outra lesão que requer cuidados médicos ou admissão hospitalar (USA, 2018).

O Comitê Americano de Diretrizes para a prática esportiva (USA, 2018) aponta índices de redução de 30 % a 40% para quedas, e 40% a 66% de fraturas como resultantes de programas de atividade física multicomponentes, mostrando, assim, a magnitude do impacto da atividade física sobre a saúde da população idosa. Contudo,

apesar dos diversos benefícios da prática de atividade física para a saúde do idoso, grande porcentagem dessa população encontra-se inativa (NEW ZELAND, 2013).

Esse fato pode ser explicado devido à existência de algumas barreiras que dificultam a adesão dessa população à prática de exercícios físicos, tais como educação, custos, meio ambiente, tempo, limitações físicas, cognitivas e sensoriais, falta de habilidade, acessibilidade, falta de local e materiais adequados, limitações medicamentosas, falta de interesse ou motivação; fatores psicológicos, incluindo medo de cair; cultura apropriada, orientação de profissionais de saúde, falta de profissionais qualificados (OLIVEIRA et al., 2018).

#### 2.4 PROGRAMAS DE ATIVIDADE FÍSICA NA PROMOÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL DO IDOSO

Vários são os programas de exercício físico para o idoso citados na literatura, os quais envolvem métodos variados tais como atividades multicomponentes, atividades simples componentes, tai chi, yoga, Otago, Pilates, entre outros (BETZ, 2016; LEUNG et al., 2011; LOTZKE, OSTERMANN, BUSSING, 2015; YOKHANA et al., 2016). Esses programas geralmente são realizados em grupo, em centros de convivência ou individualmente, em casa. E entre os seus principais objetivos, destacam-se: a melhora da capacidade funcional (CF), manutenção da independência e autonomia, promoção de qualidade de vida e bem-estar e prevenção de quedas (NEW ZELAND, 2013; USA, 2018).

A fim de conhecer o estado da arte em relação aos programas de atividade física, voltados para a promoção da CF do idoso com e sem deficiência visual, foi realizada revisão da literatura, considerando publicações dos últimos dez anos, sendo consultadas as bases de dados da literatura científica: LILACS; PUBMED; MEDLINE; e CAPES.

Os textos, na íntegra, foram obtidos por meio eletrônico, sendo utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): (comunicação) AND (idoso OR anciano, OR aged, OR envelhecimento, OR envejecimiento, OR aging) AND (“aptidão física” OR “aptitud física”, OR “physical fitness”, OR “força muscular”, OR “fuerza muscular”, OR “muscle strength”, OR “equilíbrio postural”, OR “balance postural”, OR “postural balance”) AND (tecnologia), AND (“pessoas com deficiência visual”, OR “personas com daño visual”, OR “visually impaired persons”).

A revisão considerou os seguintes critérios de inclusão: publicações dos últimos dez anos, estudos experimentais, disponíveis na íntegra, em publicações originais, nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, que adotaram uma abordagem quantitativa e que tiveram, como objetivo, estudar os efeitos de determinado protocolo de atividade física sobre a CF do idoso, considerando-se, para tanto, variáveis como equilíbrio, força muscular; velocidade da marcha e independência motora. Foram critérios de exclusão: artigos repetidos, artigos não acessíveis em texto completo, resenhas, anais de congresso, artigos de opinião, artigos de reflexão, editoriais, artigos que não abordaram diretamente o tema deste estudo e aqueles publicados fora do período de análise.

Apenas catorze artigos preencheram os critérios de inclusão descritos acima, sendo nove relacionados à atividade física para a população idosa em geral e cinco relacionados à atividade física para o idoso portador de deficiência visual. Após a fase de busca, seguiu-se a análise dos artigos selecionados e, para uma melhor visualização dos resultados, optou-se por separar duas áreas temáticas: programas de atividade física para o idoso sem deficiência visual e programas de atividade física para o idoso com deficiência visual.

#### *2.4.1 Programas de atividade física para o idoso sem deficiência visual*

O quadro 3 apresenta os dados dos artigos estudados na revisão em relação aos programas de atividade física para o idoso sem deficiência visual. Observa-se que todas as revistas de onde foram extraídos os artigos selecionados são da área da saúde, com predomínio das subáreas gerontológicas, fisioterápicas e ciências do esporte. Quanto ao ano de publicação, houve predomínio de publicações no ano de 2016 (TODDE et al., 2016; TAMICKI et al., 2016; ANSAI et al., 2016; KOBAYASHI et al., 2016) e carência das mesmas nos anos de 2008, 2010, 2012, 2015 e 2018, segundo os critérios de inclusão e exclusão considerados na pesquisa.

Todos os estudos consistiram em pesquisas experimentais, sendo a maioria ensaios clínicos randomizados (KOBAYASHI et al., 2016; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; ROMA et al., 2013; TAMICKI et al., 2016) que, segundo Oliveira e Parente (2010), constituem uma poderosa ferramenta para avaliação de intervenção na área da saúde, pois diferentemente da pesquisa observacional, nesse tipo de estudo, o pesquisador planeja e intervém ativamente nos fatores que influenciam a amostragem, minimizando a influência dos fatores que podem confundir os resultados, tornando-os,

assim, mais fidedignos. Portanto o ensaio clínico randomizado é considerado padrão-ouro para determinação de efeito de uma terapêutica (OLIVEIRA; PARENTE, 2010).

Os objetivos encontrados nas pesquisas revelam a intenção dos pesquisadores em conhecer os efeitos de programas de atividade física sobre a função física de idosos, incluindo fatores como: equilíbrio postural, riscos de quedas, mobilidade, força muscular e habilidades funcionais os quais atuam diretamente na CF do indivíduo. Todos os estudos analisados apresentaram respostas positivas sobre essas variáveis, mostrando que a atividade física é um recurso eficaz na melhoria e manutenção da CF de idosos.

**Quadro 3.** Distribuição dos artigos, segundo o autor, nível de evidência, protocolo e desfecho dos estudos relacionados a programas de atividade física para o idoso sem deficiência visual.

<b>Autor</b>	<b>Nível de evidência</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Desfecho</b>
Leal et al. (2009)	1B	<u>Exercícios:</u> funcionais e proprioceptivos, com foco no treino de equilíbrio. <u>Duração:</u> 12 semanas; 50 min. a sessão. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais.	O treinamento funcional aplicado apresentou resultado positivo na melhoria da autonomia funcional, equilíbrio e QV dos idosos, sugerindo aprimoramento no desempenho de suas AVD's.
Pahor et al. (2014)	1B	<u>Exercícios:</u> caminhada, resistido, flexibilidade e equilíbrio. <u>Duração:</u> 12 semanas. <u>Frequência:</u> 3 a 4 sessões semanais.	O programa de atividade física moderada apresentou melhor resultado, em comparação ao programa de educação em saúde, pois reduziu a incapacidade maior de mobilidade em 2,6 anos entre idosos com risco de incapacidade.
Todde et al. (2016)	1B	<u>Exercícios:</u> caminhada, step, resistido, equilíbrio, controle postural, mobilidade da coluna. <u>Duração:</u> 12 semanas. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais.	O protocolo de exercícios de alta intensidade, associado a exercícios funcionais, mostrou-se efetivo na maximização da capacidade física- funcional de idosos. O Sênior Fitness Teste (SFT) é um método eficaz para avaliar a melhoria da CF de idosos.
Tomicki et al. (2016)	1B	<u>Exercícios:</u> caminhada, dança, jogos com bola, aeróbica, resistido, flexibilidade, equilíbrio, agilidade, coordenação, alongamento, relaxamento. <u>Duração:</u> 12 semanas; 45 min. a sessão. <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	O programa de exercícios proposto mostrou-se eficaz na melhora do equilíbrio corporal e no desempenho de tarefas funcionais, contribuindo para minimização do risco de quedas.

Lustosa et al. (2011)	1B	<u>Exercícios:</u> resistido para membros inferiores. <u>Duração:</u> 10 semanas; 1 hora a sessão. <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	O treinamento não mostrou resultado satisfatório para o ganho de força muscular. Contudo, produziu melhora da potência muscular influenciando positivamente a CF de idosas pré-frágeis.
Roma et al. (2013)	1B	<u>Exercícios:</u> resistido em aparelhos, aeróbico. <u>Duração:</u> 12 meses; grupo resistido (GR): 1h a sessão; grupo aeróbico (GA): 30 min. a sessão. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais	Ambos os grupos (GR e GA) mostraram resultados positivos na melhora da aptidão física. Não houve diferença estatística, quando comparados os grupos em relação ao Short Physical performance Battery, à flexibilidade e à caminhada de 6 minutos na amostra estudada.
Pereira et al. (2017)	1B	<u>Exercícios:</u> treino funcional, equilíbrio, resistido, alongamento e caminhada. <u>Duração:</u> 8 semanas; 1 hora a sessão. <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	O protocolo utilizado mostrou resultado eficaz na melhora do equilíbrio estático e dinâmico das idosas, mostrando impacto positivo na redução do risco de quedas desta população.
Ansai et al. (2016)	1B	<u>Exercícios:</u> resistido em aparelhos, aeróbico, equilíbrio, relaxamento <u>Duração:</u> 16 semanas; 1 hora a sessão. <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	Não houve diferença significativa entre os grupos (controle, treino multicomponente e resistido). Contudo o grupo multicomponente apresentou grande melhora nos testes sit-to-stand e one-leg standing.
Kobayashi et al. (2016)	1B	<u>Exercícios:</u> treino resistido do tipo explosivo para flexores plantares. <u>Duração:</u> 4 semanas. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais	O protocolo utilizado mostrou-se efetivo para o aumento do torque de contração voluntária máxima e para a taxa de desenvolvimento de torque dos flexores plantares. Contudo não se mostrou eficaz na melhora da estabilidade postural

Quanto aos programas de atividade física utilizados houve predomínio de programas de atividade multicomponente, incluindo, entre seus componentes, exercícios de fortalecimento muscular, equilíbrio, flexibilidade, e atividade aeróbica (ANSAI et al., 2016; LEAL et al., 2009; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016). Esses dados corroboram com as diretrizes de atividade física para o idoso que cita o treinamento multicomponente como o mais indicado para o idoso (USA, 2018).

Os exercícios de resistência tiveram ênfase nos grandes grupos musculares, sendo que alguns programas envolveram o treinamento global de todo o corpo (ANSAI et al., 2016; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016), enquanto outros tiveram foco apenas no fortalecimento dos membros inferiores (MMII) (KOBAYASHI et al., 2016; LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014). Esse tipo de treinamento voltado para o fortalecimento de MMII em idosos é muito comum na literatura e visa, sobretudo, à

manutenção da mobilidade e prevenção de quedas nessa população.

A progressão do treinamento se deu por meio do aumento da carga, intensidade ou incremento da dificuldade de execução. O aumento da carga ocorreu de maneira progressiva, geralmente inversamente ao número de repetições (LUSTOSA et al., 2011; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013; TODDE et al., 2016), já a intensidade foi estimada por meio da percepção subjetiva de esforço de Borg (PAHOR et al., 2014 e PEREIRA et al., 2017) ou em relação a resistência máxima (RM) (LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011).

Alguns materiais utilizados para o treino de resistência foram: faixa elástica (LEAL et al., 2009; TAMICK et al., 2016; TODDE et al., 2016), peso livre (LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017) e aparelhos (ANSAI et al., 2016; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013).

Além dos exercícios resistidos, alguns programas utilizaram também atividades funcionais (ANSAI et al., 2016; LEAL et al., 2009; TAMICKI et al., 2016), coordenação motora (TAMICKI et al., 2016) e propriocepção (LEAL et al., 2009), bem como, tiveram ênfase respiratória na execução dos movimentos (LEAL et al., 2009; TAMICKI et al., 2016).

A atividade de caminhada foi incluída na maioria dos programas, tendo duração de 10 a 30 minutos (LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016), sendo esta, um tipo de atividade bastante citado na literatura como benéfica ao idoso (NEW ZEALAND, 2013; USA, 2018).

Os programas tiveram duração entre 8 a 16 semanas, sendo que, dos nove estudos analisados, cinco optaram pelo período de 12 semanas (LEAL et al., 2009; PAHOR et al., 2014; ROMA et al., 2013; TAMICK et al., 2016; TODDE et al., 2016). A duração das sessões foi em média de 1 hora (ANSAI et al., 2016; LUSTOSA et al., 2011; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013) e a frequência de treinamento variou de 2 a 3 vezes na semana, com predomínio de três vezes (ANSAI et al., 2016; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016).

Quanto ao formato das sessões, a maioria foi dividida em três fases ou estágios de treinamento (ANSAI et al., 2016; LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PEREIRA et al., 2017; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016): aquecimento, parte principal e alongamento/relaxamento ou relaxamento/ volta a calma. O

aquecimento foi comumente composto por atividades, como caminhada, dança ou jogos com bola, que tiveram o intuito de preparar o corpo para a realização dos exercícios subsequentes.

A parte principal envolveu exercícios funcionais, resistidos, aeróbicos e de equilíbrio, enquanto que a fase final de alongamento/relaxamento ou relaxamento/ volta a calma envolveu tanto exercícios de alongamento, quanto técnicas de relaxamento corporal. Os exercícios de alongamento também foram direcionados aos grandes grupos musculares, sendo mais utilizado o tipo de alongamento estático, geralmente mantido por 30 segundos (PEREIRA et al., 2017).

Tamicki et al. (2016), dividiu o tempo da sessão de treinamento por estágios, da seguinte forma: fase de aquecimento: 8 a 10 minutos; fase principal: 15 a 20 minutos e fase de alongamento/ relaxamento: 8 a 10 min. Já o estudo realizado por Todde et al. (2016) optou pela seguinte divisão do tempo da sessão: fase de aquecimento: 10 minutos; fase principal: 45 minutos; e fase de alongamento/ relaxamento: 10 minutos.

#### *2.4.2 Programas de atividade física para o idoso com deficiência visual*

A literatura mostra uma escassez de estudos em relação à atividade física para o idoso com deficiência visual. Para Martins e Borges (2012), a acessibilidade à atividade física para o deficiente visual é mais restrita, devido a dificuldades arquitetônicas ou à falta de profissionais qualificados, porém essa população é uma das que mais necessita realizar atividade física, uma vez que o déficit visual predispõe o indivíduo a alterações posturais e deformidades, como mostra estudo realizado por Corazza et al. (2016) no qual indivíduos cegos apresentaram cinco vezes mais alterações posturais que indivíduos videntes.

Além disso, o déficit visual afeta o equilíbrio e controle postural, interferindo na realização das atividades de vida diária, mobilidade e aumentando os riscos de quedas, sobretudo em idosos com esse déficit sensorial (MARTINS; BORGES, 2012). Contudo, na revisão de literatura, só foram encontrados cinco estudos sobre o tema (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008; GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2015; HACKNEY et al., 2015; KOVÁCS et al., 2012) considerando-se os critérios de inclusão e exclusão citados no item anterior.

O quadro 4 apresenta os dados desses estudos, segundo o autor, nível de evidência, protocolo e desfecho. Observa-se que todas as revistas de onde foram

extraídos os artigos selecionados são da área da saúde, porém com predomínio das subáreas fisioterapia e gerontologia. Quanto ao ano de publicação, dois estudos foram de 2015 (GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2015; HACKNEY et al., 2015), dois de 2012 (CHEN et al., 2012; KOVÁCS et al., 2012) e um de 2008 (CHEUNG et al., 2008).

A maioria dos artigos consistiram em ensaios clínicos randomizados (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008; GLEESON; SHERRINGTON, KEAY, 2015; KOVÁCS et al., 2012) e os seus objetivos revelam a intenção dos pesquisadores em conhecer os efeitos de programas de atividade física sobre a função física de idosos com deficiência visual.

Esses artigos mostram que programas de atividade física para idosos com deficiência visual, sobretudo aqueles que incluem atividade de fortalecimento muscular e equilíbrio, melhoram o controle postural e função física desses indivíduos, porém seu impacto sobre a redução de quedas e lesões, relacionadas a quedas, ainda não pode ser elucidado, necessitando de mais estudos sobre o tema (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008; GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2015; GLEESON; SHERRINGTON; KEAY 2014; HACKNEY et al., 2015; KOVÁCS et al., 2012; USA, 2018).

**Quadro 4.** Distribuição dos artigos, segundo o autor, nível de evidência, protocolo e desfecho dos estudos relacionados a programas de atividade física para o idoso com deficiência visual.

<b>Autor</b>	<b>Nível de evidência</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Desfecho</b>
Hackney et al. (2015)	1B	<u>Exercícios:</u> Tango e Fallproof. <u>Duração:</u> 12 semanas; 90 min. a sessão. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais.	Houve melhora nas reações de equilíbrio para ambos os grupos (Tango e Fallproof). A resistência, a dupla tarefa cognitiva e a QV relacionada a visão apresentaram melhores resultados para o grupo de Tango do que para o Fallproof.
Gleeson, Sherrington e Keay (2015)	1B	<u>Exercícios:</u> Técnica de Alexander. <u>Duração:</u> 20 semanas <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais.	A intervenção não teve um impacto significativo nos desfechos primários. Contudo, os benefícios no grupo de intervenção, como melhora da oscilação postural, minimização do risco de quedas e lesões associadas e melhora da mobilidade, sugerem estudos adicionais sobre a Técnica de Alexander.
Chen et al. (2012)	1B	<u>Exercícios:</u> Tai Chi. <u>Duração:</u> 12 semanas. <u>Frequência:</u> 2 sessões semanais.	Os resultados mostraram melhora significativa na propriocepção do joelho e nos índices visual e vestibular para o grupo Tai Chi, em comparação ao grupo controle. De modo que a prática dessa atividade pode melhorar o controle de equilíbrio de pessoas com deficiência visual.
Cheung et al. (2008)	1B	<u>Exercícios:</u> alongamento, resistido para MMII, equilíbrio, mobilidade. <u>Duração:</u> 12 semanas <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	Houve melhora significativa do equilíbrio no grupo de exercício, mas não no grupo controle. Esse resultado mostra que um programa de fortalecimento e treino de equilíbrio pode melhorar o equilíbrio funcional de idosos com deficiência visual.
Kovács et al. (2012)	1B	<u>Exercícios:</u> Resistido e equilíbrio <u>Duração:</u> 6 meses. <u>Frequência:</u> 3 sessões semanais.	Houve diminuição do risco de queda no grupo de exercício em comparação ao grupo controle, sugerindo que exercícios de força e equilíbrio devem ser inclusos nos programas de atividade para idosos com baixa visão.

Quanto aos programas de atividade física utilizados, Hacney et al. (2015) utilizou Tango, exercícios de equilíbrio e exercícios de mobilidade; Gleeson, Sherrington e Keay (2015) a técnica de Alexander; Chen et al. (2012), o Tai Chi; Cheung et al. (2008) e Kovács et al. (2012), exercícios multicomponentes incluído exercícios de alongamento, fortalecimento muscular e equilíbrio.

O programa de treinamento apresentado por Cheung et al. (2008) teve estrutura semelhante aos programas apresentados para idosos sem deficiência visual (ANSAI et al., 2016; LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PEREIRA et al., 2017; TAMICKI et al., 2016; TODDE et al., 2016), ou seja, envolveu fases de aquecimento, fortalecimento muscular, equilíbrio e resfriamento.

Alguns programas de atividade física apresentaram adaptações ao DV, como: citação verbal e assistência física manual (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008). A citação verbal consistiu na instrução verbal antecipada da ação a ser realizada, enquanto que a assistência física manual compreendeu o auxílio manual por parte do instrutor, conduzindo o aluno através do movimento desejado.

A duração dos programas variou de 12 (CHEUNG et al., 2008; HACKNEY et al., 2015) a 24 semanas (KOVÁCS et al., 2012), sendo que Chen et al. (2012) apresentou um programa de 16 semanas, e Gleeson, Sherrington e Keay (2015) um de 20 semanas. A duração das sessões foi de 45 minutos (CHEUNG et al., 2008) a 1,5 horas (CHEN et al., 2012; HACKNEY et al., 2015) e a frequência de três vezes na semana (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008).

## 2.5 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Tecnologia assistiva (TA) é um termo ainda novo, refere-se à utilização de recursos e serviços que facilitam as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo, assim, inclusão social e uma vida mais independente (BERSCH, 2017; FELICETTI; SANTOS, 2016). Os recursos utilizados pela TA são equipamentos, produtos ou sistemas fabricados em série, ou sob medida, a fim de aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Já os serviços são aqueles que auxiliam essas pessoas a selecionarem, comprarem ou usarem os recursos supracitados (BERSCH, 2017).

A TA é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, e tem como principal objetivo proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle ambiental, habilidades de aprendizado e trabalho (BERSCH, 2017). Quanto aos recursos da TA, esses são classificados de acordo com seus objetivos funcionais, existindo três classificações principais: International Organization for

Standardization (ISO) 9999; Classificação Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology (HEART) e Classificação Nacional de Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2009).

A ISO prepara normas internacionais. Sua classificação ISO 9999 representa uma importante classificação internacional de recursos, aplicada em vários países, os quais são organizados em classes que se desdobram em itens de produtos. A classificação HEART foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores de vários países da União Europeia, sendo considerada por eles a classificação mais apropriada para a formação dos usuários finais de TA e para a formação de recursos humanos nessa área. Já a Classificação Nacional de Tecnologia Assistiva diferencia-se da ISSO, ao apresentar, além da descrição ordenada dos recursos, o conceito e a descrição de serviços de TA (BERSCH, 2017; BRASIL, 2009).

Outra classificação que vem sendo bastante aceita é a proposta por Bersch e Tonolli (2006), a qual foi utilizada pelo Ministério da Fazenda; Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República, na publicação da Portaria Interministerial Nº 362, de 24 de Outubro de 2012, que trata sobre a linha de crédito subsidiado para aquisição de bens e serviços de Tecnologia Assistiva, destinados às pessoas com deficiência. Segundo essa classificação, os recursos de TA podem ser divididos nas seguintes categorias:

*Auxílios para a vida diária:* compreende materiais e produtos para auxílio em tarefas da vida diária, como comer, vestir-se, tomar banho, manutenção da casa etc. Faz parte dessa categoria talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, barras de apoio etc.

*Comunicação aumentativa e alternativa (CAA):* compreende recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma. Podemos citar, como exemplo, as pranchas de comunicação, com os símbolos PCS ou Bliss; vocalizadores e softwares direcionados a este fim.

*Recursos de acessibilidade ao computador:* abrange equipamentos de entrada (mouses, teclados e acionadores) e de saída (síntese de voz, Braille, imagens), bem como softwares especiais (de reconhecimento de voz, etc.), que permitem a utilização do computador por pessoas com deficiência.

*Sistemas de controle de ambiente:* refere-se a sistemas eletrônicos que permitem, às pessoas com limitações de mobilidade, controlar remotamente aparelhos eletrônicos,

sistemas de segurança, entre outros, como exemplo, controles remotos, que permitem ligar e desligar a luz, abrir e fechar portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, etc.

*Projetos arquitetônicos para acessibilidade:* compreende adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, como exemplo, por meio de rampas, elevadores, adaptações em banheiros, mobiliários entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas, facilitando a locomoção da pessoa com deficiência.

*Órteses e próteses:* próteses são peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo, enquanto que órteses são artifícios colocados junto a um segmento do corpo, favorecendo sua estabilidade e/ ou função.

*Adequação Postural:* refere-se a adaptações para melhorar a postura e promover conforto, como exemplo, almofadas especiais, assentos, encostos anatômicos, estabilizadores ortostáticos.

*Auxílios de mobilidade:* compreendem todos os dispositivos que visam permitir ou melhorar a mobilidade pessoal, tais como cadeiras de rodas, bengalas, muletas, andadores, etc.

*Auxílios para cegos ou com visão subnormal:* incluem dispositivos, como lupas e lentes, softwares ampliadores de tela, material gráfico com texturas e relevos, mapas gráficos táteis, software OCR para identificação de texto, etc.

*Auxílios para surdos ou com déficit auditivo:* incluem recursos como equipamentos infravermelhos, aparelhos para surdez, sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, livros digitais em língua de sinais, sistema de legendas, avatares em LIBRAS, etc.

*Adaptações em veículos:* compreendem acessórios e adaptações que possibilitam uma pessoa com deficiência dirigir um automóvel. Alguns desses dispositivos são: elevadores para cadeiras de rodas, rampas para cadeiras de rodas, serviços de autoescola para pessoas com deficiência, carros adaptados.

Diante do cenário das dificuldades enfrentadas pela pessoa com deficiência no Brasil, a Secretaria Especial dos direitos Humanos da Presidência da República, por meio da portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006, instituiu o CAT (Comitê de Ajudas Técnicas), com o objetivo principal de propor a criação de políticas públicas que contribuam para a efetivação dos direitos dessas pessoas, incluindo aquelas relacionadas com o desenvolvimento e uso de TA (BRASIL, 2009).

Entende-se que a promoção e garantia das condições de acessibilidade à pessoa com deficiência é fator sine qua non para a inserção do segmento à educação, ao trabalho, à cultura, à informação e comunicação, ao lazer e à vida comunitária (BRASIL, 2009). Desse modo, a TA atua diretamente no processo de inclusão social, representando um elemento chave para a promoção dos direitos humanos, à medida que permite à pessoa com deficiência alcançar autonomia e independência em todos os aspectos de suas vidas.

Assim, a legislação brasileira, por meio do artigo 19 do decreto nº 3298 de 1999 e da Lei Brasileira de inclusão, LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, confere ao cidadão brasileiro com deficiência o direito à concessão de TA dos quais necessita, bem como preconiza, por parte do governo, uma ação propositiva para atender a essa demanda. Porém falta ainda uma orientação pública acessível (texto orientador ou site institucional) que leve essa informação à pessoa com deficiência, a fim de que a mesma se torne ciente sobre as implicações no que lhe é de direito (BERSCH, 2017).

### 2.5.1 Recursos da Tecnologia Assistiva para a pessoa com deficiência visual

O advento da tecnologia da informação e comunicação ampliou a gama de recursos de TA para pessoas com deficiência, em especial para aquelas com necessidades visuais. Hoje, a informática dispõe de modernos e sofisticados recursos que permitem ao DV maior acesso à informação, ao conhecimento e à cultura e, portanto, a sua inserção na educação e trabalho, favorecendo sua inclusão na sociedade (OLIVEIRA, 2016).

Aos antigos recursos de TA para pessoas com deficiência visual, como máquinas em Braille, sorobã (utilizado para o ensino da matemática), maquetes táteis, reglete e Punção (utilizados para a escrita em Braille), vêm sendo somados recursos mais modernos da era digital, tais como impressoras em Braille computadorizadas, computadores (Laptops), munidos de avançados sintetizadores de voz (como o *Dosva* e *Virtual Vision*), Scanners, programas que facilitam o acesso do DV ao computador como o *Dosvox*, *N Speaker* e *Braille Falado*.

Outros recursos facilitam o acesso à literatura como o *Livro Falado* (Áudio Livro) e o *Livro Digital Daisy*, além de diversos aplicativos para smartphones como *Blindtool*, *Be My Eyes*, *Color ID*, *IBraille Notes*, *Ariadne GPS*, *Ubook* e *CPqD Alcance* (BERNADES, 2018; OLIVEIRA, 2016). Alguns desses importantes recursos serão

descritos a seguir.

O *Devox* é um dos programas mais conhecidos para DVs, consiste de um sistema para computadores da linha PC, que se comunica com o usuário, por meio de síntese de voz, ou seja, o sistema “conversa” com o deficiente visual em português, permitindo, assim, que o mesmo utilize o computador de forma mais independente, favorecendo seu estudo e trabalho. Além disso, o programa amplia as telas para pessoas com visão reduzida, edita textos para impressão em Braille, faz leitura e audição de textos e contém jogos, programas sonoros para acesso à internet, programas para educação de crianças com DV, calculadora, agenda, entre outros instrumentos (BERNARDES, 2018).

O Livro Falado ou Audiolivro consiste em arquivos de áudio com gravações em voz alta da leitura de textos impressos (SANTOS, 2016). Esses arquivos são gravados em CDs, no formato MP3, e utilizam, além da participação de um narrador, recursos da audiodescrição para a descrição de imagens e efeitos sonoros, como trilhas (BERNARDES, 2018; SANTOS, 2016).

Outro tipo de recurso para o acesso à literatura por DVs é o Livro *Digital Daisy* (*Digital Accessible Information System*, sistema de informação digital acessível) que consiste em um sistema de livros digitais sonoros desenvolvidos por meio da utilização de gravações digitais, inseridas em marcas estruturais em textos, para facilitar a navegação do leitor DV (CARLOS; PEZZONI, 2016; REDE DE LEITURA INCLUSIVA [RLI], 2018).

Esse sistema funciona da seguinte forma: por meio da sintetização de voz, o texto escrito é narrado e um arquivo ajuda na navegação por meio dos blocos de texto. Marcações entre este arquivo e o áudio promovem sincronização, permitindo que o usuário possa avançar, retroceder e acessar qualquer parte do texto. Assim, além de serem acessíveis, os livros Daisy permitem ao usuário ir direto para uma determinada página, fazer anotações, marcar um texto e muitas outras ações parecidas com as que podemos realizar em livros impressos tradicionais. Contudo, para utilizar esse sistema, é necessário dispor de um leitor de livros Daisy, como o DDReader, o qual pode ser obtido na internet e nas lojas de aplicativos (RLI, 2018).

Outro recurso de TA para o DV que vem surgindo, nos últimos anos, são os aplicativos para Smartphones. Esses apresentam diversas e interessantes funcionalidades como é o caso BlindTool, ferramenta que permite o usuário DV identificar qualquer objeto a sua volta. Funciona da seguinte maneira: o usuário deve

apontar o celular para seu entorno até senti-lo vibrar, o que significa que o aplicativo detectou um objeto reconhecível e pode verbalizar qual é (OLIVEIRA, 2016).

Além desse, outros aplicativos interessantes são: o Color ID que é capaz de reconhecer os tons de cores e verbalizar para o usuário; o IBrailler Notes que permite ao usuário digitar anotações na tela do iPad ou iPhone e compartilhá-las diretamente em braile; o Ariadne GPS auxilia o usuário a saber onde ele está e a seguir rotas, basta que o mesmo passe o dedo sobre o mapa e o aplicativo verbaliza onde ele está e oferece as coordenadas para chegar ao destino; o Ubook é uma loja de audiolivros com mais de 1000 títulos no catálogo de diversos gêneros literários. A maioria desses aplicativos é gratuita e pode ser baixada pela internet, sistema Android e/ou Iphone (OLIVEIRA, 2016).

### 3 MÉTODO

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de estudo metodológico de desenvolvimento de tecnologia assistiva, sob o formato de comunicação audiovisual, por meio de audiolivro. A pesquisa metodológica visa investigar os métodos de obtenção e organização de dados e condução de pesquisas rigorosas (POLIT; BECK, 2011). Ela abrange o desenvolvimento, a validação e a avaliação de ferramentas e métodos de pesquisa, podendo envolver métodos complexos e sofisticados, incluindo o uso de modelos com métodos mistos (quanti-qualitativo) (POLIT; BECK, 2011).

Para Contandriopoulos et al. (1997), a pesquisa metodológica consiste em uma estratégia para elaborar uma nova tecnologia ou melhorar uma já existente. Para tanto, utiliza de maneira sistemática saberes anteriores. Nesse tipo de estudo, o pesquisador tem como meta a elaboração de um instrumento confiável, preciso e utilizável que possa ser empregado por outros pesquisadores e outras pessoas, e trata de fenômenos complexos, como o comportamento ou a saúde dos indivíduos, podendo ser utilizado por qualquer disciplina científica (POLIT; BECK, HUNGLER, 2004).

#### 3.2 FASES DA CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA

Esse estudo visou desenvolver um manual educativo de exercícios físicos para o idoso e torná-lo acessível à pessoa com deficiência visual, por meio de tecnologia assistiva do tipo comunicação audiovisual: livro adaptado em formato de áudio MP3 (BRASIL, 2009). Para a criação dessa tecnologia, foram seguidas as seguintes etapas: elaboração de protocolo de exercícios físicos para o idoso, criação do manual educativo com base no protocolo e adaptação do manual educativo para o formato de audiolivro.

##### *3.2.1 Elaboração de protocolo de exercícios físicos para o idoso*

Para a criação do protocolo, foram seguidas as etapas de levantamento bibliográfico, seleção e fichamento do conteúdo. O levantamento bibliográfico refere-se à revisão de todo o conteúdo científico existente na literatura especializada sobre o assunto, a fim de buscar as informações necessárias para a construção do manual educativo (ECHER, 2005). Nessa pesquisa, essa etapa consistiu na revisão da literatura,

sendo consultadas as bases de dados: LILACS; PUBMED; MEDLINE e PERIODICO CAPES, no período de agosto de 2017 a maio de 2018, resultando em 14 artigos.

A seleção e fichamento do conteúdo referiram-se à síntese dos elementos mais importantes encontrados no levantamento bibliográfico, que fizeram parte da construção do manual educativo (ECHER, 2005; TELES et al., 2014). Nesse trabalho, a partir da análise dos 14 artigos selecionados, foram escolhidos exercícios e protocolos de atividades físicas, direcionados ao idoso com e sem deficiência visual, compondo a criação de um protocolo de exercícios físicos.

### 3.2.2 Criação do manual educativo com base no protocolo

Para a criação do manual educativo de exercícios físicos para o idoso, foram seguidas as seguintes etapas de construção de manuais educativos em saúde: elaboração textual e a criação das ilustrações e diagramação (ECHER, 2005; TELES et al., 2014). A fase de elaboração textual iniciou-se após colhidas todas as informações relevantes. Nessa etapa, considerou-se importante tornar a linguagem das informações encontradas na literatura, acessível a todas as camadas da sociedade, independentemente do grau de instrução das pessoas, pois os manuais são construídos para fortalecer a orientação aos familiares e usuários, devendo, portanto, ser escrito numa linguagem que todos entendam, em especial, a pessoa com deficiência visual (ECHER, 2005). Nessa fase, foram considerados fatores como: seleção das informações que vão constar no manual; atratividade; objetividade e efetividade, de modo que o manual consiga contemplar o objetivo ao qual se destina (ECHER, 2005).

A criação das ilustrações foi realizada com base na leitura reflexiva do protocolo elaborado, levando-se em consideração tanto a linguagem discursiva, quanto as tabelas e imagens contidas no mesmo (TELES et al., 2014). Assim, foi proposta ao desenhista a forma como as situações e os conteúdos deveriam ser apresentados. Os desenhos foram elaborados, manualmente, e conforme aprovados pela equipe proponente, finalizados e digitalizados. A última etapa de criação do manual foi a diagramação, que consistiu na formatação e configuração das páginas. Esta foi feita por meio de ferramentas do programa *Core Draw 1.5*.

### *3.2.3 Adaptação do manual educativo para o formato de audiolivro*

Após a criação do manual educativo de exercícios físicos para o idoso, foi iniciado o processo de adaptação do mesmo para o formato de audiolivro MP3, a fim de torná-lo acessível ao DV. Para tanto, foram seguidas as seguintes etapas: avaliação do serviço especializado; análise da obra; escolha do narrador; gravação; tratamento sonoro; trilhas e efeitos sonoros (SANTOS, 2016).

Para a produção de um audiolivro, geralmente, o primeiro passo é escolher o livro que se deseja passar para o formato de áudio e entrar em contato com a editora, empresas nacionais ou internacionais responsáveis, a fim de conseguir as autorizações de direitos autorais (SANTOS, 2016). Nesse trabalho, esta etapa foi menos complexa pois se tratou de uma produção independente. Sendo a Fundação Dorina Nowill para Cegos (FDNC) a empresa escolhida para a produção do audiolivro.

O próximo passo consistiu na análise da obra. Nessa etapa, o livro foi analisado quanto à presença de imagens, gráficos e demais recursos visuais que precisariam ser adaptados para o áudio. Essa adaptação é importante para a audiodescrição, que é uma técnica cuidadosa de descrição de imagens. Essa descrição deve ser aprovada pela equipe proponente para ser incluída no áudio (FDNC, 2018; SANTOS, 2016).

A escolha do narrador procedeu à leitura de partes do texto por vários narradores disponíveis, a fim de determinar o perfil mais compatível com a obra a ser gravada (SANTOS, 2016). O processo de gravação ocorreu após essas etapas. Cada capítulo foi gravado separadamente, passando por um revisor de gravação, junto com o livro, para averiguação do conteúdo. Nessa etapa, o revisor fez um “relatório de refação”, com todos os pontos que precisaram ser modificados (SANTOS, 2016).

Quando finalizada a gravação, o áudio passou por tratamento sonoro, que consistiu na melhoria da voz, refinamento e nivelamento do áudio, a fim de deixar o som mais clarificado. Além do tratamento, tornou-se necessária a inclusão de trilhas e efeitos sonoros, mantendo o equilíbrio e harmonia entre sonorização e narração (SANTOS, 2016).

Após concluídas todas essas etapas, o material formado passou por um processo de revisão feito pela banca examinadora.

## 4 RESULTADOS

O presente trabalho buscou desenvolver uma tecnologia assistiva sob o formato de comunicação audiovisual, voltada à capacidade funcional de idosos com e sem deficiência visual. Para tanto, foram seguidas as etapas de elaboração de um protocolo de exercícios físicos para o idoso; criação de um manual educativo com base no protocolo desenvolvido; e adaptação do manual para o formato de audiolivro, resultando, assim, no produto tecnológico manual e audiolivro MP3 de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual.

### 4.1 PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS

A análise dos artigos selecionados, em associação com os dados encontrados na literatura (ACSM, 2009; ACSM, 2011; NEW ZELAND, 2013; USA 2018), permitiu a construção de um protocolo de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual, com o intuito de aplicação na atenção básica. Sua elaboração, incluindo a obtenção e edição de imagens, deu-se no período de junho de 2018 a agosto de 2018.

Suas principais características são o baixo custo, pois utiliza materiais de fácil acesso para os usuários como cadeira, bastão (cabo de vassoura), caixa de papelão, sacos de 1kg de alimentos não perecíveis, e o fácil entendimento, pois apresenta explicações detalhadas dos exercícios e figuras, demonstrando a execução dos movimentos.

Quanto à composição, o protocolo está dividido em três partes: a primeira envolve exercícios de caminhada e tem duração de 5 minutos; a segunda abrange exercícios de mobilidade, fortalecimento e equilíbrio, tendo duração de 20 minutos; e a terceira parte contém exercícios de alongamento e dura em torno de 5 minutos. Assim o tempo estimado de cada sessão é de 30 minutos e, tratando-se de um público especial, recomenda-se a realização de três sessões semanais em dias não consecutivos.

## 1ª PARTE

Atividade	
Caminhada para frente	
	
Caminhe para a frente no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio).	

**Quadro 5-** Caminhada para frente

Atividade	
Marcha estacionária	
	
Alterne as pernas como se estivesse marchando sem sair do lugar. Conte até 30.	

**Quadro 6-** Marcha estacionária

- Vamos repetir o primeiro movimento: Caminhando para a frente no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio) (**Quadro 5**).
- Agora novamente marchando no mesmo lugar. Conte até 30 (**Quadro 6**).

<b>Atividade</b>	
<b>Abre e fecha pernas</b>	
	
<p>Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Repita dez vezes, abre perna, fecha perna (conte 1), abre perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições.</p>	

**Quadro 7-** Abre e fecha perna

<b>Atividade</b>	
<b>Palmas a cima da cabeça</b>	
	
<p>Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça, desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bate palma, dobra as pernas (conte 1), bate palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições.</p>	

**Quadro 8-** Palmas a cima da cabeça

- Vamos repetir o movimento de abrir e fechar as pernas para o lado. Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Conte até 10, abre perna, fecha perna (conte 1), abre perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar dez repetições (**Quadro 7**).
  
- Vamos bater palmas novamente acima da cabeça. Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça; desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bate palma, dobra as pernas (conte 1), bate palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições (**Quadro 8**).
  
- Caminhe para a frente, mais uma vez, no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio) (**Quadro 5**).
  
- Vamos repetir o movimento de abrir e fechar as pernas para o lado. Pés juntos; abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Conte até 10, abre perna, fecha perna (conte 1), abre perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar dez repetições (**Quadro 7**).
  
- Vamos bater palmas novamente acima da cabeça. Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça; desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bate palma, dobra as pernas (conte 1), bate palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições (**Quadro 8**).

**2ª PARTE**

<b>Atividade</b>	
<b>Elevação dos calcanhares</b>	
	
<p>Apoie as mãos em uma cadeira (tenha certeza de que a cadeira está bem apoiada, pode encostá-la na parede). Deixe a ponta dos pés no chão e levante só os calcanhares. Repita dez vezes, sobe e desce (conte 1), sobe e desce (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Tente equilibrar-se um pouco na posição de ponta de pé, soltando as mãos da cadeira se sentir-se seguro. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 9** – Elevação dos calcanhares

<b>Atividade</b>	
<b>Perna ao lado</b>	
	
<p>Mãos apoiadas em uma cadeira. Separe uma perna da outra, abrindo a perna para o lado e tirando o pé do chão. Traga a perna de volta juntando os pés. Repita dez vezes, leva a perna, traz a perna (conte 1), leva a perna, traz a perna (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Tente equilibrar-se em uma só perna, quando a outra perna estiver ao lado, soltando as mãos da cadeira se sentir-se seguro. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 10**- Perna ao lado

Atividade	
Flexão de braço na parede	
	
<p>Mãos apoiadas na parede com os braços estendidos. Dobre o braço, trazendo todo o corpo em direção à parede, como se fosse beijá-la. Cuidado: o quadril deverá vir junto com o peito em direção à parede. Repita dez vezes, dobra o braço e estende (conte 1), dobra o braço e estende (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 11-** Flexão de braço na parede

Atividade	
Sentar Levantar	
	
<p>De pé, em frente a uma cadeira, sente-se na cadeira e levante. Repita dez vezes, senta e levanta (conte 1), senta e levanta (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca. <b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro12-** Sentar levantar

Atividade	
Elevação de braços	
	
<p>Sente-se em uma cadeira e segure um bastão com as duas mãos afastadas uma da outra na largura dos ombros. Eleve o bastão acima da cabeça com os braços bem estendidos e desça até a perna. Repita dez vezes, sobe o bastão e desce (conte 1), sobe o bastão e desce (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 13-** Elevação dos braços

Atividade	
Rosca direta	
	
<p>Sente-se em uma cadeira e segure um saco de arroz ou feijão em cada mão (o equivalente a 1Kg cada um). Dobre e estenda os braços. Cuidado para não balançar a coluna. Repita dez vezes, dobra e estende (conte 1), dobra e estende (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 14-** Rosca direta

Atividade	
Tríceps	
	
<p>Sente-se em uma cadeira e segure um saco de arroz ou feijão (o equivalente a 1 Kg). Levante os braços acima da cabeça, e dobre só os cotovelos para trás. Dobre o braço e estenda o braço dez vezes. Dobra e estende (conte 1), dobra e estende (conte 2) e continue contando até completar dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.</p> <p><b>Vamos repetir esse exercício mais uma vez.</b></p>	

**Quadro 15-** Tríceps

### 3ª PARTE

Atividade	
Alcançar o pé	
	
<p>Sente-se na cadeira com uma perna estendida, e o pé apoiado sobre uma caixa (ou outro suporte, livros, batente, etc.), dedos do pé para cima. Tente alcançar o pé. Conte até dez, mantendo a posição de máximo alcance que conseguir.</p> <p><b>Repita o movimento com a outra perna</b></p>	

**Quadro 16-** Alcançar o pé

Atividade	
Alongamento da coxa	
	
<p>Em pé de frente a uma parede, com as mãos apoiadas na parede e uma perna apoiada em uma cadeira atrás de você, conte até dez, mantendo essa posição.  <b>Repita o exercício com a outra perna.</b></p>	

**Quadro 17-** Alongamento da coxa

Atividade			
Escalada			
			
<p>Em pé, de frente a uma parede, suba as mãos pela parede, como se fosse alcançar o teto. Quando não puder subir mais, tire os calcanhares do chão, indo para a ponta dos pés. Suba as mãos mais um pouco na parede e, deixando as mãos no ponto máximo de alcance, desça os calcanhares. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  <b>Repita esse exercício mais uma vez.</b></p>			

**Quadro 18-** Escalada

Trata-se de um programa de exercícios multicomponente, que segundo USA (2018), é aquele que inclui, além de exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular, o treino de equilíbrio entre seus componentes, sendo esse o tipo de programa de atividade física o mais indicado para o idoso. Todos os exercícios foram escolhidos de forma criteriosa, com base em pesquisas relevantes sobre o tema, considerando os aspectos funcionais do idoso, relacionados a suas AVD'S, e observando critérios de adequação e segurança conforme atuais diretrizes de exercícios para esse público (ACSM, 2009; ACSM, 2011; RIKLI; JONES, 2008; USA, 2018).

O protocolo desenvolvido serviu de base de conteúdo para a elaboração subsequente da tecnologia audiovisual, composta por manual e audiolivro MP3 de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual.

#### 4.2 MANUAL EDUCATIVO

A partir da elaboração do protocolo de exercícios, seguiu-se a próxima etapa de criação da tecnologia assistiva audiovisual, que consistiu no desenvolvimento de um manual educativo de exercícios físicos para o idoso com ou sem deficiência visual. Essa etapa se deu no período de março de 2019 a abril de 2019, e compreendeu as seguintes etapas: elaboração textual, criação das ilustrações e diagramação. Estando de acordo com as recomendações de Teles et al. (2014) no que concerne o processo de elaboração de manuais educativos em saúde.

A elaboração textual se deu a partir da seleção de todas as informações relevantes, e buscou usar linguagem simples, de modo a ser acessível a todas as camadas da sociedade, independentemente do grau de instrução das pessoas. Considerando, ainda, o público alvo de pessoas com deficiência visual, essa linguagem foi analisada cuidadosamente, de modo a tornar-se também acessível a esse público específico.

Assim, foram utilizados, para a explicação dos exercícios, comandos verbais objetivos, como exemplo "*Levante os braços acima da cabeça e dobre só os cotovelos para trás*" ou "*Sente-se na cadeira e levante*". Alguns comandos fizeram uso de imagens ou linguagem figurada, como exemplo: "*Alterne as pernas como se estivesse **marchando** sem sair do lugar*" ou "*Dobre o braço, trazendo todo o corpo em direção à parede, como se fosse **beijá-la***".

Também foram utilizadas expressões verbais de maneira repetida, a fim de dar ritmo e orientar o usuário durante a execução. Por exemplo: *“bate palma, dobra as pernas (conte 1), bate palma, dobra as pernas (conte 2)”* ou *“abre perna, fecha perna (conte 1), abre perna, fecha perna (conte 2)”*. De modo a tornar a linguagem também atrativa, buscou-se a elaboração de um *slogan* para a capa do manual, que consistiu de seguinte frase *“se vê ou não vê, o importante é se mexer”*. Desse modo, a linguagem desenvolvida no manual buscou atender aos critérios de objetividade, atratividade e efetividade preconizados por Echer (2005) para a elaboração de manuais educativos em saúde.

Após a elaboração textual, seguiu-se a criação das ilustrações. A ideia da equipe proponente era criar uma história animada com o intuito de destacar, de forma lúdica, a importância da atividade física para o idoso. Assim, foi contatado um desenhista para criar os personagens, fazer as ilustrações e diagramação. Primeiramente, iniciou-se o processo de descrição dos personagens, em que o desenhista solicitou a equipe proponente para descrever em detalhes cada um deles.

A equipe havia pensado em dois personagens para compor o manual educativo, Bill e João. E assim foi feita a descrição: *“Bill é um idoso de 67 anos, sedentário, acima do peso, apresenta dores articulares, cansaço para as atividades cotidianas, má postura, usa bengala para locomoção. João, também idoso de 65 anos, é deficiente visual. Há alguns meses recebeu um manual no posto de saúde que ensina como fazer exercícios físicos domiciliares. A partir de então, vem se exercitando e tem apresentado bons resultados tanto fisicamente quanto em relação à saúde em geral, mostrando-se bem disposto e de bem com a vida.”*

A partir dessa descrição inicial, o desenhista traçou os primeiros esboços dos personagens e estando a equipe proponente de acordo, os mesmos foram finalizados por meio do software *Adobe Photoshop* (**figura 1**). Assim, os desenhos passaram pelo processo de *Line art*, em que os esboços são limpos e recebem linhas mais definidas e em seguida foram coloridos.



**Figura 1-** Esboço inicial. Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

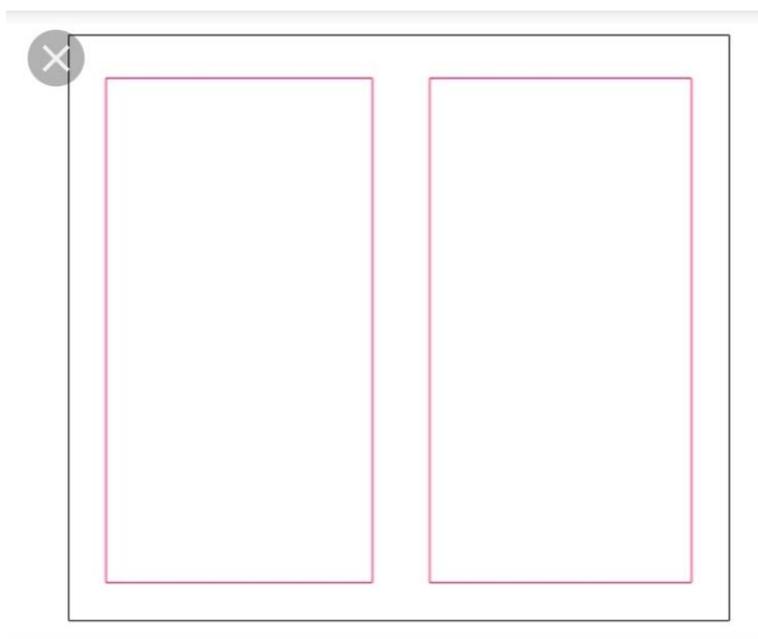
O desenhista pediu, também, para a equipe proponente descrever o enredo da história. E assim foi feito: “A cena inicial é um encontro dos dois personagens em um parque. João está correndo com seu cachorro, quando Bill o vê e se surpreende com sua boa forma física e disposição. Segue-se um diálogo entre os dois, e João oferece a Bill o manual que está utilizando para fazer exercícios físicos domiciliares. A partir daí, Bill inicia a prática de atividade física e, no final da história, apresentará mudança física e ganhos em sua saúde.”



**Figura 2-** Primeiro quadrinho ilustrativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Desse modo, o desenhista elaborou o cenário e retirou suas linhas, a fim de que os personagens tivessem um destaque visual maior. Portanto, o cenário não tem linhas e sua textura é mais neutra. Seguiu-se o processo de criação das telas, sendo elaborado um esboço menor das páginas e determinado o espaço que cada balão de conversa ocuparia. A edição das páginas ilustrativas foi finalizada com a colocação de todos os balões em seus locais corretos, e a fonte utilizada foi a *Comics Sans*, por se tratar de uma animação.

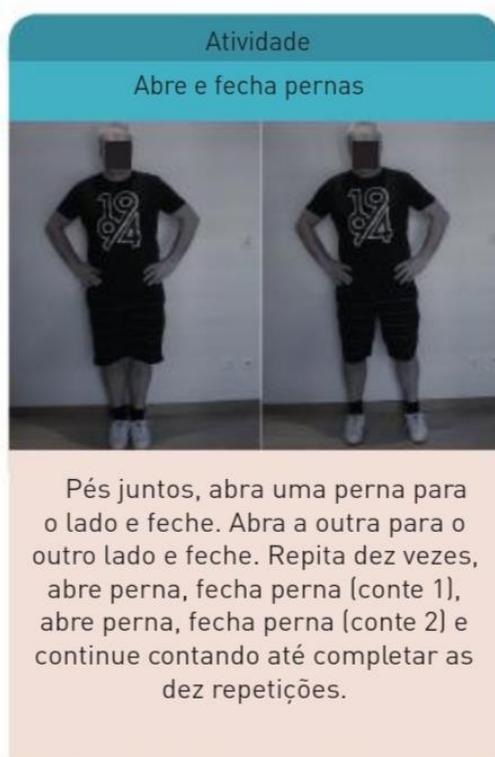
A última etapa de elaboração do manual educativo foi a diagramação. Essa consiste na estruturação dos elementos do *Layout* de forma clara, acessível e atrativa. Para tanto, foi utilizado um *Grid* de duas colunas (**figura 3**), sendo *Grid* uma malha construída com diversos retângulos, usada para ordenar elementos gráficos obtendo-se, assim, um melhor efeito visual e coesão no *Layout*.



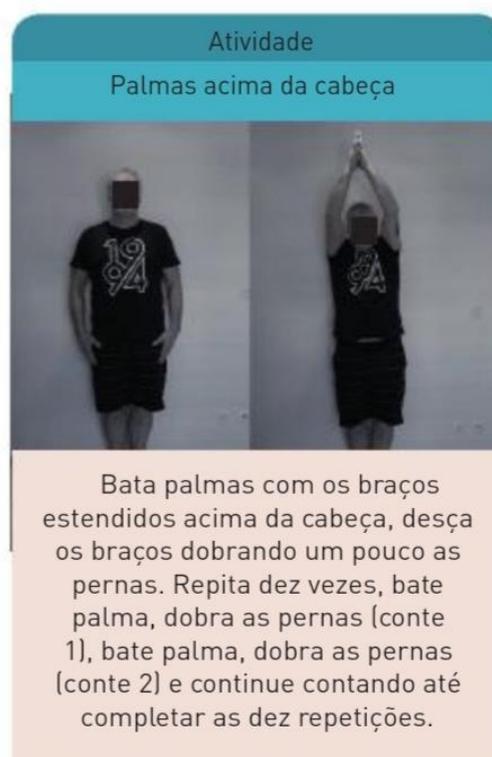
**Figura 3-** Grid. Fonte: Google, 2019.

Em algumas páginas, o *Grid* de duas colunas foi mesclado com uma coluna maior. Isso é observado na página 8 do manual (**figura 4**), em que os dois quadros de exercícios se encaixam perfeitamente no *Grid* de duas colunas e os textos em um *Grid* de uma coluna maior.

- Vamos repetir o primeiro movimento: caminhando para a frente no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio) **(Quadro 1)**.
- Agora novamente marchando no mesmo lugar. Conte até 30 **(Quadro 2)**.



**Quadro 3-** Abre e fecha pernas



**Quadro 4-** Palmas acima da cabeça

- Vamos repetir o movimento de abrir e fechar as pernas para o lado. Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Conte até 10, abre perna, fecha perna (conte 1), abre perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar dez repetições **(Quadro 3)**.

A composição dos quadros de exercícios foi definida de acordo com a quantidade de imagens e do texto explicativo. Assim, como observado na página 8 do manual (**figura 4**), os quadros que apresentaram apenas duas imagens e pouco texto puderam ser colocados em apenas um Grid de duas colunas. Já aqueles que apresentaram texto maior tiveram que ter suas imagens duplicadas para se encaixarem em um Grid de uma coluna maior, como mostra a página 9 do manual (**figura 5**).

Atividade

Elevação dos calcanhares





Apoie as mãos em uma cadeira (tenha certeza de que a cadeira está bem apoiada, pode encostá-la na parede). Deixe a ponta dos pés no chão e levante só os calcanhares. Repita dez vezes, sobe e desce (conte 1), sobe e desce (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Tente equilibrar-se um pouco na posição de ponta de pé, soltando as mãos da cadeira se sentir-se seguro. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.

**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 5-** Elevação dos calcanhares

MANUAL DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA O IDOSO COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL

9

**Figura 5-** Exercícios 2ª parte. Fonte: dados da pesquisa, 2019.

O processo de diagramação foi feito por meio do software *Adobe InDesign*. As cores escolhidas foram as mesmas das ilustrações, variações de azul e bege. A fonte utilizada foi a *Din médium* no corpo do texto e *Din bold* nas frases de destaque. Quanto ao tamanho da fonte, optou-se por 12, a fim de tornar o texto legível ao público idoso.

Assim, concluiu-se a criação do manual educativo de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual (**apêndice B**). Sendo este composto por dezesseis páginas, incluindo capa, história animada, instruções de utilização e exercícios. Os exercícios foram desenvolvidos com base no protocolo previamente elaborado. A história animada apresenta, em seu conteúdo, a intenção de alertar o usuário quanto à importância da prática de atividade física, destacando seus benefícios (**figura 6**).



**Figura 6-** Quarto quadrinho ilustrativo. Fonte: dados da pesquisa, 2019.

O manual contém, ainda, instruções detalhadas para seu uso de forma segura, apresentando guidelines que ressaltam a importância da avaliação médica prévia à prática de exercícios; o uso de roupas e sapatos adequados; a importância da alimentação prévia e ingestão de líquidos; a importância do acompanhamento familiar ou de terceiros nas primeiras sessões; a importância do planejamento e reconhecimento do espaço em que será realizada a atividade, bem como da organização do material a ser utilizado; os cuidados com a saúde para condições clínicas especiais como hipertensão e diabetes; o respeito ao ritmo individual na progressão dos exercícios; e, também, alerta para a finalização imediata da atividade em situações críticas como: tonturas, falta de ar, náuseas, entre outras.

## 1. INSTRUÇÕES

*Antes de iniciar a prática de exercícios desse manual, siga as seguintes orientações:*

Se você se encontra inativo ou apresenta alguma condição de saúde, como diabetes, hipertensão, doença cardíaca, reumatismo, dores musculoesqueléticas, entre outras, faça uma avaliação médica.

As três primeiras sessões deverão ser acompanhadas por um familiar ou cuidador. Após esse período, se ainda houver necessidade, o auxílio pode ser continuado até que você se sinta seguro em realizar a atividade de forma autônoma. Esse acompanhamento inicial é importante para a realização correta dos movimentos, como também para evitar que você se machuque.

A atividade deverá ser realizada em ambiente arejado, e é importante familiarizar-se com o ambiente antes da prática. Observar seu espaço, afastando alguns objetos, enquanto deverão estar próximos (mas em lugar seguro) aqueles que serão utilizados, a fim de evitar acidentes.

Use roupas leves e proteja bem os pés com sapatos adequados, principalmente se for diabético.

Se você é hipertenso, deverá tomar seu medicamento regularmente e verificar sua pressão arterial antes e depois da prática, ao menos nas três

primeiras sessões, com o auxílio de um familiar ou cuidador.

Sempre se alimente antes da prática. O ideal é comer duas horas antes e, se for diabético, uma hora antes.

Beber água também é muito importante. Lembre-se de ingerir antes, durante e após a atividade física. O ideal é beber ao menos 1,5 litros de água por dia.

Inicie a prática desse manual no seu ritmo. Se não conseguir realizar todos os exercícios nas primeiras sessões, não tem problema, respeite o seu limite. Com o tempo, seu corpo irá se acostumar, e, em breve, você estará realizando toda a sequência de movimentos.

Se você já pratica atividade física e sente que os exercícios desse manual estão fáceis, utilize o dobro de sacos de arroz ou feijão nos exercícios **Rosca direta** e **Tríceps**, ou aumente o número de repetições.

Em caso de tonturas; falta de ar; náuseas; dor ou pressão no peito, braço, ombro ou pescoço; suores frios ou qualquer tipo de dor nas articulações, suspenda o exercício imediatamente e peça ajuda.

---

6
MANUAL DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA O IDOSO COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL

**Figura 7-** Instruções de utilização. Fonte: dados da pesquisa, 2019.

O manual apresenta formato de folha A5, sua capa foi confeccionada em papel Couché brilho 220g e as demais folhas em papel Couché brilho 90g.



**Figura 8-** Capa do manual educativo. Fonte: dados da pesquisa, 2019.

### 4.3 AUDIOLIVRO

A pesquisa apresentou, como resultado final, o audiolivro, tornando, assim, o manual educativo acessível à pessoa com deficiência visual. O processo de produção do audiolivro se deu no período de abril de 2019 a maio de 2019, e envolveu várias etapas. Sendo, inicialmente, contatada uma organização que realizasse a produção de materiais acessíveis a pessoas com deficiência visual.

A organização escolhida foi a Fundação Dorina Nowill para Cegos (FDNC), que atua há 70 anos, de forma filantrópica, na inclusão social de pessoas com deficiência visual. Para tanto, produz materiais acessíveis como livro em braile, falado e digital acessível, bem como oferece serviços especializados para pessoas com deficiência visual e suas famílias, nas áreas de educação especial, reabilitação, clínica de visão subnormal e empregabilidade. Essa organização recebe apoio do Ministério da Cultura e é uma referência nacional em acessibilidade para a pessoa com deficiência visual.

Desse modo, o manual foi enviado para a FDNC, sendo primeiramente analisado, quanto as suas características e viabilidade de produção em formato de áudio. Após essa análise, foi projetado o desenho final do produto, tempo de produção estimado e orçamento.

O modelo do manual requeria a introdução de trilha sonora em alguns tópicos, com a finalidade de fazer a marcação do tempo durante a realização do exercício. Para tanto, a equipe técnica da fundação solicitou à equipe proponente que enviasse uma música, que servisse de base para a criação de uma trilha, exclusiva, para o material a ser elaborado.

Assim, a equipe proponente enviou uma música e o compositor da fundação pôde entender o ritmo que precisava ser empregado na nova trilha. A partir de então, os instrumentos foram gravados e mixados para a finalização.

O processo de gravação do manual, no formato de áudio MP3, iniciou-se com a audiodescrição, técnica em que é feita a tradução de imagens em palavras, permitindo ao deficiente visual sua compreensão. Assim, primeiramente, o roteirista descreveu as imagens e, em seguida, fez uma revisão a fim de verificar sua coerência. Estando de acordo, seguiu-se a gravação das audiodescrições.

Posteriormente, foi realizada a gravação do conteúdo escrito do manual. Para tanto, foi escolhido um narrador experiente e com voz madura, a fim de se encaixar com o perfil e conteúdo do material. Assim, esse tipo de voz foi escolhido, por passar mais

seriedade ao material, porém, com uma leitura leve para trazer suavidade na escuta, evitando o tom de autoritarismo.

O audiolivro é gravado em uma só voz, pois parte do princípio de ser alguém contando a história para o ouvinte. Além do que a criação de diversos personagens encarece a produção e torna o material longo, cansativo ao ouvinte. Pela mesma razão, não são inseridas trilhas ou efeitos sonoros para “ilustrar” o livro, salvo exceções, quando o conteúdo do material demanda, como é o caso desse produto. Assim, após a gravação do conteúdo do material escrito, a trilha sonora foi introduzida nos trechos solicitados pela equipe proponente.

A gravação do conteúdo e o roteiro de audiodescrição são feitos, primeiramente, no formato WAVE e só em seguida é feita a edição do livro. Essa edição envolveu uma revisão completa do material gravado, deixando-o fluido e agradável aos ouvidos, com controle de volume, compressão e equalização da voz. A partir de então, o material foi finalizado em MP3 e dividido em faixas a fim de ajudar no entendimento e melhor navegabilidade do audiolivro para pessoas com deficiência visual, podendo, assim, serem utilizados os recursos de leitura de tela.

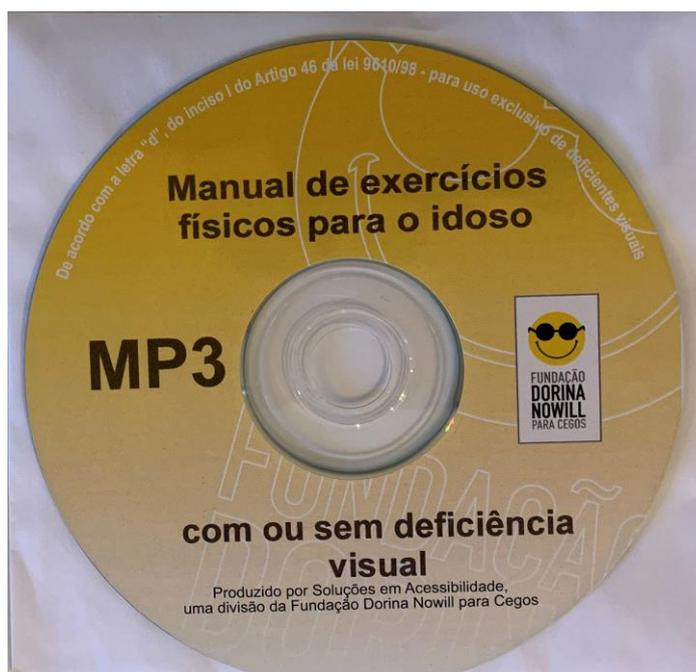
As faixas foram encaminhadas por meio de *link* para apreciação da equipe proponente e, quando aprovadas, foi feita a gravação da máster em CD, com sua posterior replicação, de acordo com o número de cópias solicitadas pela equipe proponente (**Figura 9**).

Assim foi produzido o audiolivro de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual. Contendo 7 faixas em MP3, com duração total de 25 minutos (**Quadro 19**): Capa (01: 24); quadrinho (03:07); instruções (02:38); os exercícios- 1ª parte (07:08); os exercícios- 2ª parte (07:00); os exercícios- 3ª parte (02:50); parte final (01:14) e contracapa (00:27).

Apesar de o produto conter 25 minutos de duração, as faixas direcionadas aos exercícios físicos levam em média 17 minutos no total. Porém, durante a prática, o usuário deverá pausar a gravação entre um exercício e outro, a fim de realizar o total de repetições solicitadas, bem como para descansar entre as sequências de movimentos. Assim, o tempo estimado de duração das sessões de exercício é de 30 minutos, conforme o protocolo previamente desenvolvido.

Capa:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\00. Capa.mp3</a>
Quadrinho:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\01. Quadrinho.mp3</a>
Instruções:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\02. Instruções.mp3</a>
Os exercícios 1ª parte:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\03. Os exercícios - 1ª parte.mp3</a>
Os exercícios 2ª parte:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\04. Os exercícios - 2ª parte.mp3</a>
Os exercícios 3ª parte:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\05. Os exercícios - 3ª parte.mp3</a>
Parte final:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\06. Parte final.mp3</a>
Contracapa:	<a href="#">..\Music\Manual MP3\07. Contracapa.mp3</a>

**Quadro 19-** Faixas do audiolivro MP3. Fonte: dados da pesquisa, 2019.



**Figura 9-** CD MP3: exercícios físicos para o idosos com ou sem deficiência visual. Fonte: dados da pesquisa, 2019.

## 5 DISCUSSÃO

Sabe-se que a TA tem favorecido a independência funcional e inclusão social da pessoa com deficiência, melhorando, assim, sua QV (BERSCH, 2017). Recursos de TA, como o audiolivro, têm facilitado o acesso do DV à informação, propiciando sua inserção tanto na educação, quanto no mercado de trabalho (BERNARDES, 2018; SANTOS, 2016).

Assim, tendo em vista, que um dos principais fatores que influenciam no processo de envelhecimento saudável e com maior QV para a população é a prática de atividade física (VÈLEZ-TORAL et al., 2017; USA, 2018), vislumbra-se a utilização desse recurso de TA para a facilitação dessa prática, pois os problemas visuais aumentam com o avanço da idade (TOSIM; MOREIRA; SIMÕES, 2009).

Contudo, a literatura mostra pouca informação disponível sobre a relação dose-resposta entre atividades aeróbica e de fortalecimento muscular, e a função física em subgrupos específicos vulneráveis de idosos, como aqueles com deficiência visual. Para o Comitê Americano de Diretrizes para a prática de atividade física (USA, 2018), esses modelos de atividades são comprovadamente eficazes na minimização do declínio funcional, relacionado ao envelhecimento entre a população idosa geral e, portanto, pode ser especialmente importante para idosos com condições crônicas que limitam sua mobilidade.

Assim, a seleção de ensaios clínicos randomizados, voltados para a melhoria da capacidade funcional de idosos com e sem deficiência visual, permitiu a elaboração de um protocolo de atividades físicas para o idoso visando a sua aplicação na atenção básica (CHEN et al., 2012; CHEUNG et al., 2008; GLEESON; SHERRINGTON; KEAY, 2015; HACKNEY et al., 2015; KOBAYASHI et al., 2016; KOVÁCS et al., 2012; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; ROMA et al., 2013; TAMICKI et al., 2016).

Nesse aspecto, considerando-se as diversas variáveis que compõem um protocolo de atividade física, o protocolo desenvolvido buscou adequar suas variáveis às atuais diretrizes de atividade física para o idoso (ACSM 2009, ACSM 2011; USA 2018).

Portanto, como a maioria dos estudos analisados apresentaram a caminhada como um de seus componentes (LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TAMICK et al., 2016; TODDE et al., 2016), o protocolo desenvolvido também considerou esse tipo de atividade em sua fase inicial,

compreendendo exercícios como caminhada para a frente, marcha estacionária, exercícios de abrir e fechar pernas e bater palmas acima da cabeça (**Quadros 1 a 4**).

Já a segunda parte do protocolo compreende tanto exercícios de equilíbrio quanto de fortalecimento. Essas atividades são largamente citadas na literatura, como sendo de grande valia para a função física do idoso, devendo, portanto, fazer parte dos programas de atividade física voltados para essa população (BOUAZIZ et al., 2017; DESVEAUX et al., 2014; USA, 2018). Destarte, a maioria dos programas de atividades físicas analisados incluíram esses tipos de exercícios (ANSAI et al., 2016; CHEUNG et al., 2008; KOBAYASHI et al., 2016; KOVÁCS et al., 2012; LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013; TAMICK et al., 2016; TODDE et al., 2016).

Quanto aos exercícios de equilíbrio, esses ocupam lugar de destaque na atualidade dentre os componentes dos programas de exercícios para idosos. Esse fato é citado por meio de fortes evidências na literatura no que se refere à melhora da função física e prevenção de quedas dessa população (BOUAZIZ et al., 2016; EL-KHOURY et al., 2013; GOBBO et al., 2014; HOWE et al., 2011; LESINSKI et al., 2015; PAHOR et al., 2014).

Nessa revisão, a maioria dos artigos estudados incluiu esse tipo de atividade em seus programas (ANSAI et al., 2016; CHEUNG et al., 2008; KOVÁCS et al., 2012; LEAL et al., 2009; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TODDE et al., 2016).

Contudo, não há na literatura recomendações específicas quanto à dose mínima dos exercícios de equilíbrio para melhorar a função física do idoso (ACSM, 2009; USA, 2018). Os estudos analisados apenas ressaltam os benefícios do mesmo. Assim, o protocolo inclui exercícios que estimulam os grupos musculares posturais, por meio de perturbações no centro de gravidade corporal e diminuição da base de sustentação, concordando com as atuais diretrizes de atividade física para o idoso (ACSM, 2009; NEW ZELAND, 2013; USA, 2018).

Em relação ao exercício de força, estudos mostram que o aprimoramento da força muscular em idosos está diretamente relacionado à melhora da aptidão física para a realização das tarefas da vida diária e melhora da função física geral, sendo, portanto, elemento fundamental de programas de atividade física para essa população (ANSAI et al., 2016; LUSTOSA et al., 2011., USA., 2018).

Nesse sentido, a maioria dos artigos estudados realizaram esse tipo de atividade voltada para os principais grupos musculares responsáveis pelos movimentos globais do

corpo (ANSAI et al., 2016; LEAL et al., 2009; LUSTOSA et al., 2011; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; ROMA et al., 2013). Esse dado vai ao encontro do que recomendam as atuais diretrizes de atividade física para o idoso (ACSM, 2009; ACSM 2011; USA, 2018).

Assim, os exercícios selecionados no protocolo também se dirigem aos principais grupos musculares (bíceps, tríceps, ombro, peito, costas, quadríceps, glúteos, isquiotibiais, panturrilha, abdômen), como apresenta os **Quadros 9 a 15**.

Esses exercícios consistem em exercícios calistênicos, que são aqueles que utilizam, como carga, o próprio peso corporal e exercícios com carga (peso livre), sendo esses os tipos mais recomendados para o idoso (ACSM, 2009). No presente protocolo, a carga aplicada é feita por meio de sacos de 1kg de alimento não perecível.

Quanto à progressão dos exercícios, sugere-se aumentar a dificuldade de execução, diminuindo a base de sustentação ou aumentando o braço de alavanca, como também, aumentando a carga ou o número de repetições, conforme as atuais diretrizes para a população idosa (USA, 2018).

Já em relação ao número de exercícios, séries e repetições, o ACSM (2009) recomenda um total de oito a 10 exercícios de fortalecimento por sessão, sendo executada apenas uma única série de oito a doze repetições para cada um. Como o presente protocolo está direcionado a um público especial, compreende sete exercícios de fortalecimento, pois além desses, apresenta, ainda, exercícios de endurance e flexibilidade. Já o número de série e repetições vai ao encontro das atuais diretrizes.

O treino de flexibilidade, também é componente comum dos programas de exercícios para essa população (ANSAI et al., 2016; CHEUNG et al., 2008; LEAL et al., 2009; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; TAMICK et al., 2016; TODDE et al., 2016). No presente protocolo, essa atividade envolve três exercícios “alcançar o pé” (**Quadro 16**), “alongamento da coxa” (**Quadro 20**) e “escalada” (**Quadro 18**). Esses movimentos de alongamento devem ser realizados até o limite de conforto do idoso e sustentados por dez segundos, concordando com as diretrizes do ACSM (2011).

Já em relação à dose de treinamento, as diretrizes do ACSM (2009) recomendam uma dose de atividade semanal para o idoso de 150 minutos, a qual pode ser realizada em sessões de no mínimo 30 minutos, cinco vezes por semana, ou em porções de 10 minutos por vez. Contudo se o idoso não conseguir alcançar essa dose recomendada, deverá manter-se ativo tanto quanto possível (ACSM, 2009).

Assim, no presente trabalho, por tratar de um público especial, incluído pessoas com deficiência visual, essa dose semanal é de 90 min, dividida em três sessões semanais com duração de 30 minutos cada, em dias não consecutivos. A seleção por essa dosagem de atividade, direcionada ao público estudado, partiu da experiência clínica, uma vez que a literatura mostra uma lacuna de conhecimento sobre o tema.

Tendo em vista que manuais educativos são amplamente utilizados na promoção à saúde, pois esse tipo de tecnologia educacional facilita e uniformiza as orientações em saúde (ECHER, 2005). A presente pesquisa desenvolveu um manual educativo de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual, com base no protocolo previamente elaborado.

Esse manual foi desenvolvido de acordo com os critérios de criação de manuais educacionais em saúde (ECHER, 2005; TELES et al., 2014), apresentado, assim, linguagem clara e objetiva. Segundo Teles et al. (2014), o texto elaborado deve sempre estar adequado ao nível educacional e cultural do usuário a ser beneficiado pela tecnologia educacional construída.

Além da linguagem, outros critérios observados foram: a organização, a aparência e a motivação do manual (TELES et al., 2014). Assim, buscou-se construir uma diagramação esteticamente harmoniosa e figuras ilustrativas atrativas. Essas ilustrações buscaram aproximar os personagens ao contexto real do usuário, sendo, para tanto, criados dois personagens, ambos idosos, um com deficiência visual (João) e outro sem deficiência visual (Bill). Para Teles et al. (2014), ilustrações figurativas, envolvendo elementos conhecidos, com ambientação familiar, favorecem a interlocução.

Nesse sentido, a história elaborada leva, ainda, o usuário a se colocar no papel do personagem, pois quando o personagem Bill inicia a leitura do manual, é como se o próprio leitor o fizesse. Essa analogia, leitor-personagem, favorece a interlocução citada por Teles et al. (2014), levando o leitor a vivenciar as possíveis mudanças e benefícios que a prática da atividade física oferece. Esses ganhos são acentuados com a surpreendente mudança física do personagem Bill, ao final da história.

Para que essa tecnologia atingisse o fim desejado de estar, também, ao alcance daqueles idosos com deficiência visual, o manual foi convertido no formato de áudio MP3, porém, tratando-se de atividade física direcionada a esse público especial, alguns critérios da neurofisiologia do aprendizado motor foram observados, como suas etapas e elementos envolvidos nesse processo (FUNDAÇÃO VALE, 2013).

Nesse sentido, Stokes (2000) afirma que tudo parte de uma ideia inicial, a qual é transformada em plano ou programa de movimento. Dessa forma, no processo de aprendizagem motora, o aprendiz tende a imitar o gestual do movimento a partir de sua visualização. Forma-se, portanto, um primeiro conceito que é traduzido em plano de movimento (FUNDAÇÃO VALE, 2013).

Diante desse contexto, entende-se como o desenvolvimento sensório motor é prejudicado nos indivíduos com deficiência visual congênita, bem como a aquisição de novas habilidades motoras por aqueles que tenham adquirido a deficiência visual ao logo da vida (COSTA; GORGATTI, 2013).

Para suprir esse déficit de informação visual no planejamento motor, faz-se necessário o estímulo de outras vias sensoriais que permitam a construção da ideia inicial do movimento a ser realizado (COSTA; GORGATTI, 2013). Assim, frente a essa problemática, a presente pesquisa utilizou o recurso da audiodescrição para que o deficiente visual obtivesse informação detalhada, acerca das imagens ilustrativas do manual, as quais demonstram a correta execução do movimento pretendido (SANTOS, 2016).

Já na etapa de execução motora, a visão também é importante no mecanismo de feedback sensorial, provendo informações que permitam os necessários ajustes e correções da postura e movimento (SOARES et al., 2010). Nesse sentido, Costa e Gorgatti (2013) defendem a utilização de dicas verbais e táteis no aprendizado motor do DV. Portanto, o manual desenvolvido apresenta, em suas instruções de uso, a participação de um acompanhante (cuidador ou familiar), ao menos nas três primeiras sessões. De modo que este poderá fornecer os comandos verbais e táteis necessários para que o DV execute corretamente os movimentos.

Tendo em vista que, para o efetivo aprendizado de uma habilidade motora, é necessária sua repetição, formando-se, assim, engramas motores e atingindo-se a etapa de automação do movimento (STOKES 2000), o manual apresenta pouco número de exercícios e muitas repetições. Nesse sentido, considera-se, ainda, que o idoso deva ser acompanhado durante as sessões até sentir-se seguro em realizar os movimentos de forma autônoma, ou seja, até que o mesmo alcance essa última etapa do aprendizado motor.

Assim, o desenvolvimento do produto tecnológico manual e audiolivro de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual buscou respaldo na neurofisiologia do controle motor, bem como em contundente literatura sobre o tema

(ANSAI et al., 2016; CHEUNG et al., 2008; COSTA; GORGATTI, 2013; KOVÁCS et al., 2012; LEAL et al., 2009; PAHOR et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; SOARES et al., 2010). Ao passo que sua produção tecnológica obedeceu aos princípios em que se fundamentam os processos de elaboração de cada etapa do produto formado: protocolo de exercícios, manual educativo e audiolivro (ACSM, 2009; SANTOS, 2016; TELES et al., 2014; USA, 2018).

Nesse processo, a pesquisa apresentou, como principal limitação, a falta de validação, ou seja, de testes que pudessem avaliar a efetividade do produto criado. Algumas lacunas também encontradas na pesquisa foram: escassez de literatura disponível acerca da atividade física voltada para o idoso com deficiência visual; falta de pesquisas relacionadas à dose-resposta das atividades de equilíbrio para o idoso; bem como de pesquisas metodológicas voltadas para a capacidade funcional do idoso com e sem deficiência visual.

Esse tipo de pesquisa teria sido de grande valia no processo de elaboração da tecnologia formada, pois apontaria os principais critérios a serem considerados na elaboração de um protocolo de atividade física para esse público, como também dos métodos específicos para o ensino-aprendizagem da atividade física para o idoso com deficiência visual, considerando, ainda, a proposta voltada para a prática domiciliar, a nível da atenção básica.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que, a partir de um protocolo de exercícios bem estruturado, por meio de sólida base científica, é possível desenvolver uma TA para a facilitação de atividade física, no âmbito da atenção básica, voltada aos idosos com ou sem deficiência visual. Nesse sentido, apesar da escassez de literatura relacionada à prática de atividade física voltada para o idoso com deficiência visual, a pesquisa aponta que, por meio do estudo das bases neurofisiológicas do controle e aprendizado motor, compreendendo-se o papel da visão nesse processo e as deficiências decorrentes de sua ausência, é possível tentar suprir as lacunas que dificultam o aprendizado motor na pessoa com deficiência visual, por meio de uma TA destinada a esse fim.

Desse modo, a pesquisa elaborou uma TA voltada à capacidade funcional de idosos com ou sem deficiência visual, visando a sua aplicação na atenção básica. Para tanto, percorreu várias etapas, desde a construção inicial de um protocolo de exercícios, até a criação de um manual educativo com a final conversão do mesmo em formato de áudio MP3, resultando no produto tecnológico assistivo: manual e audiolivro educativo de exercícios físicos para o idoso com e sem deficiência visual.

Tendo em vista que os benefícios da atividade física para a população em geral e seu papel na promoção do envelhecimento saudável, já é reconhecido e priorizado pelas atuais políticas de saúde, tecnologias educativas que promovam a prática de atividade física entre os idosos, inclusive aqueles com deficiência visual, tornam-se relevantes e necessárias. Assim o produto formado apresenta atratividade e linguagem clara típicas de um manual, tendo ainda a vantagem de ser acessível à pessoa com e sem deficiência visual.

Nesse sentido, o presente trabalho envolveu a etapa de construção tecnológica, tendo-se, como expectativa futura, a validação de tal tecnologia. Espera-se, também, que essa pesquisa sirva de base para que novos estudos sobre a temática sejam realizados, contribuindo tanto para o aprofundamento do conhecimento estudado, quanto para a acessibilidade da pessoa com deficiência visual. Desse modo, a pesquisa contribui para o aprofundamento do conhecimento no campo da atividade física, voltada para a pessoa com deficiência visual, para a inclusão social, bem como para a melhoria da capacidade funcional e qualidade de vida do idoso. Além disso, a tecnologia formada favorece o aprimoramento do equilíbrio postural, tendo impacto direto sobre a redução de quedas entre os idosos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. C. et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, v. 23, n. 8, p. 1924-1930, 2007.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. *Position stand on exercise and physical activity for older adults*. 2009. Disponível em: <<http://www.vub.ac.be/GERO/DocsGero/zko-Zajko%20MedSciSportsExerc%202009.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Position Stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise*, 2011.
- ANSAI, J. H. et al. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, v. 16, n. 4, p. 492-9, 2016.
- ARAÚJO, C. A. H. et al. Ambiente construído, renda contextual e obesidade em idosos: evidências de um estudo de base populacional. *Caderno de Saúde Pública*, v. 34, n. 5, 2018.
- BBC. *As incríveis invenções que facilitam a vida de idosos no Japão*. BBC News/ Brasil. 2016. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-38431831>>. Acesso em: 28 set. 2018.
- BERNARDES, A. O. *Tecnologias para o ensino de deficientes visuais*. Educação pública. 2018. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0265.html>>. Acesso em: 2 ago. 2018.
- BERSCH, R. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em 13 jul. 2018.
- BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. *Introdução ao Conceito de Tecnologia Assistiva e Modelos de Abordagem da Deficiência*. Bengala legal. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>>. Acesso em: 2 jul. 2018.
- BERZINS, M. V.; BORGES, M. C. *Políticas Públicas para um país que envelhece*. São Paulo: Martinari, 2012.
- BETZ, S. R. Modifying Pilates for clients with osteoporosis. *Idea Fitness Journal*. 2005. Disponível em: <<http://www.therapilates.com/PDF/modifyingpilates.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2018.
- BETZ, S. *Osteoporosis modifications*. Pilatesanytime. 2016. Disponível em: <<https://www.pilatesanytime.com/workshop-view/2813/video/Pilates-Osteoporosis-Modifications-by-Sherri-Betz>>. Acesso em: 29 jul. 2018.
- BITTENCOURT, V. L. L. Fatores associados ao risco de quedas em pacientes adultos hospitalizados. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, n. 51, 2017.

BORG, G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1998.

BORGES, L. L. *Atividades cotidianas, atividades instrumentais de vida diária, mobilidade e catarata em idosos comunitários: estudo transversal realizado no Distrito Federal*. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB\\_d6cdfd6bdfd8a5d93259e9044b26a9f1](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_d6cdfd6bdfd8a5d93259e9044b26a9f1)>. Acesso: 14 dez. 2018.

BORGES, S. M.; CINTRA, F. A. Relação entre acuidade visual e atividades instrumentais da vida diária em idosos em seguimento ambulatorial. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 2010.

BOUAZIZ, W. et al. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, v. 70, n. 7, p. 520-536, 2016.

BOUAZIZ, W. et al. Health benefits of aerobic training programs in adults aged 70 and over: a systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 69, p. 110-127, 2017.

BRANDÃO, S. P. et al. Avaliação do equilíbrio e do medo de quedas em homens e mulheres idosos antes e após a cirurgia de catarata senil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 3, p. 521-532, 2016.

BRASIL. Governo do Brasil. *Braile aumenta a inclusão de cegos na sociedade*. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/01/braile-aumenta-inclusao-de-cegos-na-sociedade>>. Acesso: 12 jul. 2018.

BRASIL. Governo do Brasil. *Obesidade cresce 60% em dez anos no Brasil*. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Atenção à pessoa portadora de deficiência no Sistema único de Saúde: Planejamento e Organização de Serviços*. Brasília, SAS/CAGE, 1993. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicações/atenção\\_saude\\_pessoa\\_deficiencia\\_sus.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicações/atenção_saude_pessoa_deficiencia_sus.pdf)>. Acesso em: 05 jul 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde *Diretrizes Operacionais para os Pactos pela Vida, em Defesa do SUS e de Gestão*. Brasília, 2006. Disponível em: <[https://www.icict.fiocruz.br/sotes/www.icict.fiocruz.br/files/Pactos%20pela%20Vida\\_SUS.pdf](https://www.icict.fiocruz.br/sotes/www.icict.fiocruz.br/files/Pactos%20pela%20Vida_SUS.pdf)>. Acesso em: 4 jan. 2018.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. *Tecnologia Assistiva*. Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

BRASILIA. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. *Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência*. Brasília, 2012. Disponível em: <<https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/convencaoopessoacomdeficiencia.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2018.

BURGE, E. et al. Impact of physical activity on activity of daily living in moderate to severe dementia: a critical review. *European Review of Aging and Physical Activity*, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2012.

CANCELA, D. M. G. *O processo de envelhecimento*. O portal dos psicólogos. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0097.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

CARLOS, T; PEZZONI, C. *Muito além do Braille*: como a tecnologia tronou a leitura mais acessível e interessante aos deficientes visuais. 2016. Disponível em: <<http://fundacaotelefonica.org.br/promenino/trabalho infantil/noticia/muito-alem-do-braille-como-a-tecnologia-tornou-a-literatura-mais-acessivel-e-interessante-aos-deficientes-visuais-2/>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

CARDOSO et al. *Os benefícios da informática na vida do idoso*. Computer on the beach. 2014. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/download/5338/2795>>. Acesso em: 28 set. 2018.

CATALAN-MATAMOROS, D. et al. Exercise improves depressive symptoms in older adults: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Psychiatry Research*, v. 30, p. 202-9, 2016.

CAVALCANTE, E. F. et al. Effects of Different Resistance Training Frequencies on Fat in Overweight/Obese Older Women. *International Journal of Sports Medicine*, v. 39, n. 7, p. 527-534, 2018.

CENTRO DE DIABETES DE CURITIBA. *Diabetes no paciente idoso*. Disponível em: <<http://www.centrodediabetescuritiba.com.br/artigos/diabetes-no-paciente-idoso/>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

CHEN, C. H. et al. Benefits of exercise training and the correlation between aerobic capacity and functional outcomes and quality of life in elderly patients with coronary artery disease. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, v. 30, n. 10, p. 521-30, 2014.

CHEN, E. W. et al. The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomised clinical trial. *Age and Ageing*, v. 41, n. 2, p. 254-9, 2012.

CHEN, Y. M.; LI, Y. Safety and efficacy of exercise training in elderly heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Clinical Practice*, v. 67, n. 11, p. 1192-8, 2013.

CHEUNG, K. K. W. et al. Effects of a structured exercise programme on functional balance in visually impaired elderly living in a residential setting. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, v. 26, p. 45-50, 2008.

COMPARE, A. et al. *PAHA study*: psychological active and healthy aging: psychological wellbeing, proactive attitude and happiness effects of whole-body vibration versus Multicomponent Training in aged women: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2014.

CONTRADIOPOULOS, A. P. et al. *Saber preparar uma pesquisa*. São Paulo: hucitec, 1997.

CORAZZA, S. T. et al. Benefícios do treinamento funcional para o equilíbrio e propriocepção de deficientes visuais. 2016. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 22, n. 6. 2016.

COSTA, R. F.; GORGATTI, M. G. *Atividade Física Adaptada*. 3. ed. Barueri: Manole, 2013.

COURTNEY, M. et al. Fewer emergency readmissions and better quality of life for older adults at risk of hospital readmission: a randomized controlled trial to determine the effectiveness of a 24-week exercise and telephone follow-up program. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 57, n. 3, p. 395–402, 2009.

DE NARDI, A. T. et al. High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 137, p. 149-159, 2018.

DENISE, F. P.; BECK, C. T. *Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: avaliação de evidências para a prática em enfermagem*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEON, R. G.; GOLDIM, J. R. Capacidade para tomada de decisão em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Estudos Interdisciplinares Sobre o Envelhecimento*, v. 21, n. 1, p. 123-133, 2016.

DERMAVISUS. *As 4 principais doenças oculares que atingem os idosos*. 2017. Disponível em: <<https://dermavisus.com.br/as-4-principais-doencas-oculares-que-atingem-os-idosos/>>. Acesso em: 8 dez. 2018.

DESVEAUX, L.; BEAUCHAMP, M.; GOLDSTEIN, R.; BROOKS, D. Community-based exercise programs as a strategy to optimize function in chronic disease: a systematic review. *Medical Care*, v. 52, n. 3, p. 216-226, 2014.

DOR-HAIM, H. et al. Improvement in cardiac dysfunction with a novel circuit training method combining simultaneous aerobic-resistance exercises. A randomized trial. *PLoS One*, v. 13, n. 1, 2018.

DUCA, G. F. D.; SILVA, M. C. S.; HALLAL, P. C. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. *Revista de Saúde Pública*, 2009.

DUCAN et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. *Revista de Saúde Pública*, v. 46, p. 126-34, 2012.

ECHER, I. C. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, v. 13, n. 5, p. 754-7, 2005. Disponível em: <[www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

EL-KHOURY, F et al. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and metaanalysis of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2013.

EQUIPE TERCEIRA IDADE. *Diabetes em idosos – É possível controlar? Veja 7 dicas para conviver*. Aproveitando a terceira idade. 2018. Disponível em: <<https://www.aterceiridade.net/diabetes-em-idosos/>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace Revista Científica Internacional*, v. 1, 2012.

FELICETTI, S. A.; SANTOS, E. M. Tecnologias assistivas, cegueira e baixa visão, paralisia cerebral: uma revisão da literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 12, n. 24, p. 1-26, 2016.

FERREIRA, O. G. L. et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. *Revista Texto e Contexto Enfermagem*, v. 21, n. 3, p. 513-8, 2012.

FHON, J. R. et al. Quedas em idosos e sua relação com a capacidade funcional. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, v. 20, n. 5, 2012.

FLECK, M. P. A.; CHACHAMOVICH, E.; TRENTINI, C. M. Projeto WHOQOL-OLD: método e resultado de grupos focais no Brasil. *Revista Saúde Pública*, v. 37, n. 6. 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/71418>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

FOX, B.; HODGKINSON, B.; PARKER, D. The effects of physical exercise on functional performance, quality of life, cognitive impairment and physical activity levels for older adults aged 65 years and older with a diagnosis of dementia: a systematic review. *Database of Abstracts of Reviews of Effects*, v. 12, n. 9, p. 158-276, 2014.

FREITAS, R. S. et al. Capacidade funcional e fatores associados em idosos: estudo populacional. *Revista Acta Paulista de Enfermagem*, v. 25, n. 6, p. 933-9, 2012.

FUNDAÇÃO DORINA NOWUILL PARA CEGOS. Disponível em: <<http://www.fundacaodorina.org.br/>>. Acesso em: 2 jul. 2018.

FUNDAÇÃO VALE. Caderno de Referência Esporte. *Aprendizagem Motora*. Brasília, 2013.

GIANOUDIS, J. et al. Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: a community-based randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 29, n. 1, p. 182-91, 2014.

GLEESON, M.; SHERRINGTON, C.; KEAY, L. Can the Alexander Technique improve balance and mobility in older adults with visual impairments? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, v. 29, n. 3, p. 244-60, 2015.

GLEESON, M.; SHERRINGTON, C.; KEAY, L. Exercise and Physical training improve physical function in older adults with visual impairment but their effect on falls is nuclear: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, v. 60, n. 3, p. 130-135, 2014.

GOBBO, S. et al. Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults: a systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 58, n. 2, p. 177-187, 2014.

GREVE, P. et al. Correlações entre mobilidade e independência funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Revista Fisioterapia em Movimento*, v. 20, n. 4, p. 117-124, 2007.

- GSCHWIND, Y. J. et al. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, v. 9, p. 13-105, 2013.
- HACKNEY, M. E. et al. Multimodal exercise benefits mobility in older adults with visual impairment: a preliminary study. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 23, p. 630-639, 2015.
- HALVARSSON, A.; FRANZÉN, E.; STÅHLE, A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, v. 29, n. 4, p. 365-75, 2015.
- HAMED, A. et al. Exercises of dynamic stability under unstable conditions increase muscle strength and balance ability in the elderly. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 28, n. 3, p. 961-971, 2018.
- HANNA, K.M. et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 12, n. 2, 2006.
- HARADA, F, J, B.; SCHOR, P. Design centrado no humano para compreensão de problemas em pacientes idosos com deficiência visual. *Human Factors in Design*, v. 5, n. 9, p. 18-37, 2016.
- HASENOEHRL, T. et al. The effects of resistance exercise on physical performance and health-related quality of life in prostate cancer patients: a systematic review. *Support Care Cancer*, v. 23, n. 8, p. 2479-97, 2015.
- HERROD, P. J. J. et al. Exercise and other nonpharmacological strategies to reduce blood pressure in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*, v. 12, n. 4, p. 248-267, 2018.
- HEWITT, J. et al. Progressive Resistance and Balance Training for Falls Prevention in Long-Term Residential Aged Care: A Cluster Randomized Trial of the Sunbeam Program. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 19, n. 4, p. 361-369, 2018.
- HILL, K. D. et al. Individualized home-based exercise programs for older people to reduce falls and improve physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, v. 82, n. 1, p. 72-84, 2015.
- HOWE, T. E. et al. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Systematic Reviews*, v. 11, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_d\\_eficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_d_eficiencia.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*

*Contínua 2012/2017*. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/commediaibge/arquivos/86c0dd01f1cf800ec59fff4e059cdbdc.pdf>>. Acesso em: 02 dez 2017.

ISHIGAKI, E.Y. et al. Effectiveness of muscle strengthening and description of protocols for preventing falls in the elderly: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 18, n. 2, p. 111-8, 2014.

IVEY, F. M. et al. Strength Training for Skeletal Muscle Endurance after Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, v. 26, n. 4, p.787-794, 2017.

JÚNIOR E. B. S.; OLIVEIRA, L P. A. B.; SILVA, R. A. R. Doenças crônicas não transmissíveis e a capacidade funcional de idosos. *Journal of Research Fundamental Care On Line*, v. 6, n. 2, p. 516-524, 2014.

KARTTUNEN, A. H. et al. Walking Training and Functioning Among Elderly Persons with Stroke: Results of a Prospective Cohort Study. *Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 7, n. 12, p. 1205-14, 2015.

KHAZAEI-POOL, M. et al. Effects of physical exercise programme on happiness among older people. *Journal of Psychiatric Mental Health Nursing*, v. 22, n. 1, p. 47-57, 2015.

KLEINER, A. F. R.; SCHLITTLER, D. X. C.; SANCHEZ-ARIAS, M. D. R. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatossensorial e auditivo para o controle postural. *Revista Neurociências*, v. 19, n. 2, p. 349-357, 2011.

KOBAYASHI, Y. et al. Effects of 4 Weeks of Explosive-type Strength Training for the Plantar Flexors on the Rate of Torque Development and Postural Stability in Elderly Individuals. *International Journal of Sports Medicine*, v. 37, n. 6, p. 470-5, 2016.

KOVÁCS, E. et al. Effects of exercise programs on balance in older women with age-related visual problems: a pilot study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 55, n. 2, p. 446-52, 2012.

LEAL, S. M. O. et al. Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, v. 1, n. 3, p.61-69, 2009.

LEE, J. H. et al. The effects of exercise on vascular endothelial function in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2018.

LEE, M. K.; KIM, N. K.; JEON, J. Y. Effect of the 6-week home-based exercise program on physical activity level and physical fitness in colorectal cancer survivors: A randomized controlled pilot study. *PLoS One*, v. 26, n. 4, 2018.

LESINSKI, M et al. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 45, n. 12, p. 1721-1738, 2015.

LEUNG, D. P. et al. Tai chi as an intervention to improve balance and reduce falls in older adults: a systematic and meta-analytical review. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, v. 17, n. 1, p. 40-48, 2011.

LEWIS, M.; PEIRIS, C. L.; SHIELDS, N. Long-term home and community-based exercise programs improve function in community-dwelling older people with cognitive impairment: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, v. 63, n. 1, p. 23-29, 2017.

LI, Z. et al. The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Aging Clinical and Experimental Research*, 2018 Jul. 13.

LOTZKE, D.; OSTERMANN, T.; BUSSING, A. Argentine tango in Parkinson disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology*, n. 15, p. 226, 2015.

LUIZ, L. C. et al. Associação entre déficit visual e aspectos clínicos-funcionais em idosos da comunidade. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 13, n. 5. 2009.

LUSTOSA, L. P. et al. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosos pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 15, n. 4, p. 318-24, 2011.

MACEDO, B. G. et al. Impacto das alterações visuais nas quedas, desempenho funcional, controle postural e no equilíbrio de idosos: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 11, n. 3, p. 419-432, 2008.

MARCHAND, A. R.; AMBLARD, B. Early sensory determinants of locomotor speed in adult cats: visual compensation after bilabyrinthectomy in cats and kittens. *Behavioral Brain Research*, v. 3, p. 215-25, 1990.

MARMELEIRA, J. F. F. et al. Barreiras para a prática de atividade física em pessoas com deficiência visual. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 40, n. 2, p. 197-204, 2018.

MARTINELLI, J. *Diabetes e a visão: retinopatia diabética*. Portal do idoso/Saúde, 2012. Disponível em: <<https://idosos.com.br/retinopatia-diabetica/>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

MARTINS, N. A.; BORGES, G. F. A deficiência visual e a prática de atividades físicas. *Revista Digital*, v. 16, n. 164, 2012.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 7, n. 1. 2001.

MCDERMOTT, M.; ADES, P.; GURALNIK, J. Treadmill exercises and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, v. 301, n. 2, p. 165-74, 2009.

- MEEREIS, E. C. W. et al. Deficiência visual: uma revisão focada no equilíbrio postural, desenvolvimento psicomotor e intervenções. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, v. 19, n. 1, p. 108-113, 2011.
- MELLO, P. A. A. *O que são visão central e visão periférica?* Disponível em: <<https://clinica.deolhosarrudamello.com.br/pdf/retina/visaoperiferica.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- MULLER, V. *Campo Visual: campimetria computadorizada*. Hospital de olhos de Blumenau. Santa Catarina, 2018. Disponível em: <<http://hob.med.br/campo-visual-computadorizado/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- NEPVEU, J. F. et al. A Single Bout of High-Intensity Interval Training Improves Motor Skill Retention in Individuals with Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, v. 31, n. 8, p. 726-735, 2017.
- NEW ZEALAND. Ministry of Health. *Guidelines on Physical activity for older people (Age 65 years and over)*. Ministry of health. Wellington NZL, 2013.
- NISHIDA, S.M. *Apostila do curso de fisiologia*. Departamento de Fisiologia, IB UNESP-BOTUCATU. São Paulo, 2012. Disponível em: [https://www.academia.edu/8930834/Apostila\\_do\\_Curso\\_de\\_Fisiologia\\_2012](https://www.academia.edu/8930834/Apostila_do_Curso_de_Fisiologia_2012). Acesso em: 8 dez. 2018.
- OLIVEIRA, D. V. et al. O comportamento sedentário é um fator interveniente na prática de atividade física no idoso? *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 21, n. 4, p. 472-479, 2018.
- OLIVEIRA, H. *7 tecnologias inovadoras para deficientes visuais*. 2016. Disponível em: <<http://www.casadaptada.com.br/2016/11/7-tecnologias-inovadoras-para-deficientes-visuais/>>. Acesso em: 2 ago. 2018.
- OLIVEIRA, M. A. P.; PARENTE, R. C. M. Entendendo Ensaio Clínicos Randomizados. *Brazilian Journal of Video Endoscopic Surgery*, v. 3, n. 4, p. 176-180, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde*. Lisboa: Direção geral de saúde, 2004. Disponível em: <<https://www.dgs.pt/estatisticas-de-saude/documentos-para-download/classificacao-internacional-de-funcionalidade-incapacidade-e-saude-cif.aspx>>. Acesso em: 8 out 2018.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: <[http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento\\_ativo.pdf](http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf)>. Acesso em: 5 jul. 2017.
- PAHOR, M. et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*, v. 311, n. 23, p. 2387-96, 2014.
- PANERONI, M. et al. Aerobic Exercise Training in Very Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, v. 96, n. 8, p. 541-548, 2017.

PEREIRA, A. A.; BORIM, F. S. A.; NERI, A. L. Risco de morte em idosos com base no fenótipo e no índice fragilidade: estudo de revisão. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 2, p. 274-287, 2017.

PEREIRA, L. M. et al. Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, v. 25, n. 1, p. 79-89, 2017.

PILGER, C.; MENON, M. U.; MATHIAS, T. A. F. Capacidade funcional de idosos atendidos em unidades básicas de saúde do SUS. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 66, n. 6, p. 907-13, 2013.

POLIT D. F; BECK C, T; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

POLIT D. F; BECK C. T. *Fundamentos de Pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para as práticas da enfermagem*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011, p. 669.

REDE DE LEITURA INCLUSIVA. *O que são livros DAISY?*. Disponível em: <<http://redeleiturainclusiva.org.br/o-que-sao-livros-daisy/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

RHYNER, K.T.; WATTS, A. Exercise and Depressive Symptoms in Older Adults: A Systematic Meta-Analytic Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 24, n. 2, p. 234-46, 2016.

ROMA, M. F. B. Efeitos das atividades físicas resistida e aeróbica em idosos em relação a aptidão física e a funcionalidade: ensaio clínico prospectivo. *Einstein*, v. 11, n. 2, p. 153-7. 2013.

ROMANO, T. A. Prática de exercício físico na meia e terceira idade: um estudo comparativo dos níveis de capacidade funcional em praticantes de ginástica localizada e não praticantes. *Revista Brasileira de Prevenção e Fisiologia do Exercício*, v. 12, n. 74, p. 370-376, 2018.

ROSE, D. K. et al. A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Acute Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, v. 42, n. 1, p. 12-21, 2018.

SALES, M.P. et al. A novel dynamic exercise initiative for older people to improve health and well-being: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Geriatrics*, 2015.

SANTOS, F. *Saiba como funciona o processo de produção de um audiolivro*. Jogando às cegas. 2016. Disponível em: <<http://jogandoascegas.com.br/audiolivro/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

SANTOS, T. R. et al. Políticas públicas direcionadas às pessoas com deficiência: uma reflexão crítica. *Revista Ágora*, n. 15, p. 210-219, 2012.

SÃO PAULO. Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência. *Relatório mundial sobre a deficiência*. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/us>>

r/usr/share/documents/RELATORIO\_MUNDIAL\_COMPLETO.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. *Vigilância e prevenção de quedas em pessoas idosas*. São Paulo, 2010. Disponível em: <[http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/grupo-tecnico-de-aco-es-estrategicas-gtae/saude-da-pessoa-idosa/livros-e-revistas/vigilancia\\_e\\_prevencao\\_de\\_quedas\\_em\\_pessoas\\_idosas.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/grupo-tecnico-de-aco-es-estrategicas-gtae/saude-da-pessoa-idosa/livros-e-revistas/vigilancia_e_prevencao_de_quedas_em_pessoas_idosas.pdf)>. Acesso em: 8 dez. 2017.

SCHMIDT, T. et al. Influence of physical activity on the immune system in breast cancer patients during chemotherapy. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, v. 144, n. 3, p. 579-586. 2018.

SEABRA JÚNIOR, M. O. et al. Análise do equilíbrio na marcha de pessoas cegas. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*, p. 624-33, 2013.

SILVA, M. B. et al. Avaliação das alterações posturais e retrações musculares na deficiência visual: estudo de caso. *Revista Saúde Coletiva*, v. 8, n. 49, p. 77-82, 2011.

SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

SOARES, A. V. A contribuição visual para o controle postural. *Revista Neurociências*, v. 18, n. 3, p. 370-379, 2010.

SOARES, W. J. S. et al. Fatores associados a quedas e quedas recorrentes em idosos: um estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 17, n. 1, p. 49-60, 2014.

STOKES, M. *Neurologia para fisioterapeutas*. São Paulo: Premier, 2000.

TAMICKI, C. et al. Efeito de um programa de exercícios físicos no equilíbrio e risco de quedas em idosos institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 3, p. 473-482, 2016.

TELES, L.M.R. et al. Construção e validação de manual educativo para acompanhantes durante o trabalho de parto e parto. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 48, n. 6, p. 977-84, 2014. Disponível em: <[www.ee.usp.br/reeusp/](http://www.ee.usp.br/reeusp/)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

TODDE, F. et al. Week Vigorous Exercise Protocol in a Healthy Group of Persons over 65: Study of Physical Function by means of the Senior Fitness Test. *Biomed Research International*, 2016.

TOSIM, A.; MOREIRA, W. W.; SIMÕES, R. O significado do envelhecer nos discursos de idosos cegos. *Estudos interdisciplinares sobre o envelhecimento*, v. 14, n. 1, p. 65-79, 2009.

TSE, M. M. et al. The effectiveness of physical exercise training in pain, mobility, and psychological well-being of older persons living in nursing home. *Pain Management Nursing*, v. 15, n. 4, p. 778-88, 2014.

USA. Department of Health and Human Services. *2018 Physical activity guidelines advisory committee scientific report*. Washington DC, 2018. Disponível em: <[http://health.gov/paguidelines/second-edition/report/pdf/PAG\\_Advisory\\_Committee\\_Report.pdf](http://health.gov/paguidelines/second-edition/report/pdf/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf)>. Acesso em: 8 mai. 2018.

VALER, D. B. et al. O significado de envelhecimento saudável para pessoas idosas vinculadas à grupos educativos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 18, n. 4, p. 809-819, 2015.

VÉLEZ-TORAL, M. et al. Improvements in Health-Related Quality of Life, Cardio-Metabolic Health, and Fitness in Postmenopausal Women After an Exercise Plus Health Promotion Intervention: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Physical Activity and Health*, v. 14, n. 5, p. 336-343, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global recommendations on physical activity for health*. 2010. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979eng.pdf;jsessionid=FB9CA54B70143D50CD0C02EA7012AB75?sequence=1>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

YAGLI, N.V.; ULGER, O. The effects of yoga on the quality of life and depression in elderly breast cancer patients. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, v. 21, n. 1, p. 7-10, 2015.

YAMAMOTO, S. et al. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Journal of Cardiology*, v. 68, n. 2, p. 125-34, 2016.

YOUKHANA, S. et al. Yoga-based exercise improves balance and mobility in people aged 60 and over: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*, v. 45, n. 1, p. 21-29, 2016.

ZENNOU-AZOGUI, Y. et al. Vestibular compensation: role of visual motion cues in the recovery of posturo-kinetic functions in the cat. *Behavioral Brain Research*, v. 4, p. 65-77, 1996.

# APÊNDICES

## APÊNDICE- A

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Prezado(a) Senhor(a),

Sou MARANA DE MOURA NÓBREGA, estudante do Mestrado profissional em Saúde da Família da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE, e venho por meio deste, solicitar a sua participação e contribuição para o desenvolvimento de uma pesquisa, a qual se intitula **TECNOLOGIA ASSISTIVA VOLTADA À CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL**, tendo como orientador o Prof. Dr. Gabriel Rodrigues Neto, buscando, a partir de um devido esclarecimento acerca dos objetivos da pesquisa a realização de fotografias e filmagens que visa à coleta de informações disponíveis, a fim de colaborar com a pesquisa.

A mesma, por sua vez, apresenta, como objetivo geral: elaborar tecnologia assistiva voltada à capacidade funcional de idosos com ou sem deficiência visual; e objetivos específicos: desenvolver um protocolo de exercícios físicos domiciliares voltados para a manutenção e aprimoramento da capacidade funcional de idosos; construir, por meio do protocolo, um manual educativo de exercícios físicos para o idoso; criar tecnologia assistiva adaptada do manual educativo sob o formato de audiolivro, voltada ao idoso com ou sem deficiência visual. Justifica-se esta pesquisa pelo fato da importância da atividade física para a manutenção da autonomia e qualidade de vida do idoso, bem como pela escassez de trabalhos voltados para a prática dessa atividade em idosos portadores de deficiência visual, considerando o alto contingente de idosos acometidos por esse déficit sensorial.

Ressaltamos, ainda, que esta pesquisa poderá causar riscos mínimos, no que se trata de uma pesquisa metodológica, no entanto seu desenvolvimento trará inúmeros benefícios como melhora do equilíbrio e maior independência motora.

Desta forma, solicito sua autorização, para realizar fotografias, e após a conclusão do estudo. apresentar em eventos científicos e publicar em revistas científicas. Informo-lhe que esta investigação não lhe trará danos, e comprometo-me em manter seu nome em sigilo, caso decida contribuir. Ressalto, ainda, que sua participação é voluntária, e caso decida não participar do estudo ou desistir a qualquer momento, estará em seu direito. Estando ainda a

pesquisadora a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, agradecemos sua contribuição na realização dessa pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que entendi os objetivos, e a justificativa, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar da mesma. Declaro também que a pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FACENE. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, rubricada a primeira página e assinada a última por mim e pela pesquisadora responsável, em duas vias, de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder da pesquisadora responsável.

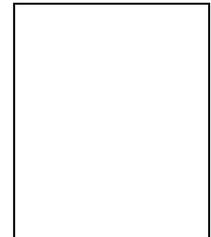
João Pessoa, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

*Maranne de Moura Nóbrega*

Pesquisadora responsável

*Tom Hillier Tom*

Participante da pesquisa/Testemunha



Polegar direito

---

**1Endereço da pesquisadora responsável: Rua Mar Salgado, nº18. Aptº 902. Bairro: Intermars. Cabedelo-PB. CEP: 58102149. Fone:(83) 96300842. E-mail:Marananobrega@Yahoo.com.br**

**2Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Frei Galvão, 12, Bairro Gramame – João Pessoa – PB. CEP: 58067-695. Fone: (83)21064790. E-mail: cep@facene.com.br**

APÊNDICE- B  
MANUAL EDUCATIVO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA O IDOSO





## 1. INSTRUÇÕES

Antes de iniciar a prática de exercícios desse manual, siga as seguintes orientações:

Se você se encontra inativo ou apresenta alguma condição de saúde, como diabetes, hipertensão, doença cardíaca, reumatismo, dores musculoesqueléticas, entre outras, faça uma avaliação médica.

As três primeiras sessões deverão ser acompanhadas por um familiar ou cuidador. Após esse período, se ainda houver necessidade, o auxílio pode ser continuado até que você se sinta seguro em realizar a atividade de forma autônoma. Esse acompanhamento inicial é importante para a realização correta dos movimentos, como também para evitar que você se machuque.

A atividade deverá ser realizada em ambiente arejado, e é importante familiarizar-se com o ambiente antes da prática. Observar seu espaço, afastando alguns objetos, enquanto deverão estar próximos (mas em lugar seguro) aqueles que serão utilizados, a fim de evitar acidentes.

Use roupas leves e proteja bem os pés com sapatos adequados, principalmente se for diabético.

Se você é hipertenso, deverá tomar seu medicamento regularmente e verificar sua pressão arterial antes e depois da prática, ao menos nas três

primeiras sessões, com o auxílio de um familiar ou cuidador.

Sempre se alimente antes da prática. O ideal é comer duas horas antes e, se for diabético, uma hora antes.

Beber água também é muito importante. Lembre-se de ingerir antes, durante e após a atividade física. O ideal é beber ao menos 1,5 litros de água por dia.

Inicie a prática desse manual no seu ritmo. Se não conseguir realizar todos os exercícios nas primeiras sessões, não tem problema, respeite o seu limite. Com o tempo, seu corpo irá se acostumar, e, em breve, você estará realizando toda a sequência de movimentos.

Se você já pratica atividade física e sente que os exercícios desse manual estão fáceis, utilize o dobro de sacos de arroz ou feijão nos exercícios **Rosca direta e Tríceps**, ou aumente o número de repetições.

Em caso de tonturas; falta de ar; náuseas; dor ou pressão no peito, braço, ombro ou pescoço; suores frios ou qualquer tipo de dor nas articulações, suspenda o exercício imediatamente e peça ajuda.

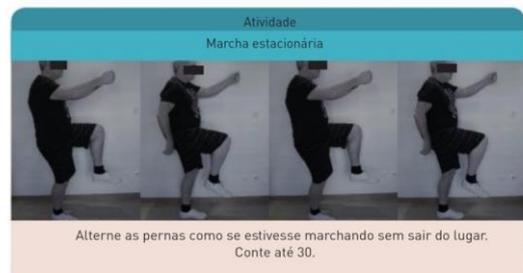
## 2. OS EXERCÍCIOS

### 1ª PARTE



Caminhe para a frente no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio).

Quadro 1- Caminhada para a frente



Alterne as pernas como se estivesse marchando sem sair do lugar. Conte até 30.

Quadro 2- Marcha estacionária

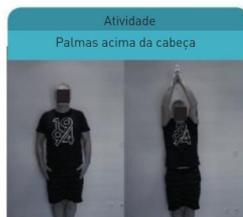
○ Vamos repetir o primeiro movimento: caminhando para a frente no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio) **(Quadro 1)**.

○ Agora novamente marchando no mesmo lugar. Conte até 30 **(Quadro 2)**.



Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Repita dez vezes, abra perna, fecha perna (conte 1), abra perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições.

Quadro 3- Abre e fecha pernas



Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça, desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bata palma, dobra as pernas (conte 1), bata palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições.

Quadro 4- Palmas acima da cabeça

○ Vamos repetir o movimento de abrir e fechar as pernas para o lado. Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Conte até 10, abra perna, fecha perna (conte 1), abra perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar dez repetições **(Quadro 3)**.

○ Vamos bater palmas novamente acima da cabeça. Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça, desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bata palma, dobra as pernas (conte 1), bata palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições **(Quadro 4)**.

○ Caminhe para a frente, mais uma vez, no ritmo da música (ou marque 1 minuto no relógio) **(Quadro 1)**.

○ Vamos repetir o movimento de abrir e fechar as pernas para o lado. Pés juntos, abra uma perna para o lado e feche. Abra a outra para o outro lado e feche. Conte até 10, abra perna, fecha perna (conte 1), abra perna, fecha perna (conte 2) e continue contando até completar dez repetições **(Quadro 3)**.

○ Vamos bater palmas novamente acima da cabeça. Bata palmas com os braços estendidos acima da cabeça, desça os braços dobrando um pouco as pernas. Repita dez vezes, bata palma, dobra as pernas (conte 1), bata palma, dobra as pernas (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições **(Quadro 4)**.

### 2ª PARTE



Apoie as mãos em uma cadeira (tenha certeza de que a cadeira está bem apoiada, pode encostá-la na parede). Deixe a ponta dos pés no chão e levante só os calcanhares. Repita dez vezes, sobe e desce (conte 1), sobe e desce (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Tente equilibrar-se um pouco na posição de ponta de pé, soltando as mãos da cadeira se sentir-se seguro. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.

**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

Quadro 5- Elevação dos calcanhares

**Atividade**  
**Perna ao lado**



Mãos apoiadas em uma cadeira. Separe uma perna da outra, abrindo a perna para o lado e tirando o pé do chão. Traga a perna de volta juntando os pés. Repita dez vezes, leva a perna, traz a perna (conte 1), leva a perna, traz a perna (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Tente equilibrar-se em uma só perna, quando a outra perna estiver ao lado, soltando as mãos da cadeira se sentir-se seguro. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 6 - Perna ao lado**

---

**Atividade**  
**Flexão de braço na parede**



Mãos apoiadas na parede com os braços estendidos. Dobre o braço, trazendo todo o corpo em direção à parede, como se fosse beijá-la. Cuidado: o quadril deverá vir junto com o peito em direção à parede. Repita dez vezes, dobra o braço e estende (conte 1), dobra o braço e estende (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 7 - Flexão de braço na parede**

**Atividade**  
**Sentar Levantar**



De pé, em frente a uma cadeira, sente-se na cadeira e levante. Repita dez vezes, senta e levanta (conte 1), senta e levanta (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 8 - Sentar Levantar**

**Atividade**  
**Elevação de braços**



Sente-se em uma cadeira e segure um bastão com as duas mãos afastadas uma da outra na largura dos ombros. Eleve o bastão acima da cabeça com os braços bem estendidos e desça até a perna. Repita dez vezes, sobe o bastão e desce (conte 1), sobe o bastão e desce (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 9 - Elevação de braços**

---

**Atividade**  
**Rosca direta**



Sente-se em uma cadeira e segure um saco de arroz ou feijão em cada mão (o equivalente a 1Kg cada um). Dobre e estenda os braços. Cuidado para não balançar a coluna. Repita dez vezes, dobra e estende (conte 1), dobra e estende (conte 2) e continue contando até completar as dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 10 - Rosca direta**

**3ª PARTE**

**Atividade**  
**Triceps**



Sente-se em uma cadeira e segure um saco de arroz ou feijão (o equivalente a 1 Kg). Levante os braços acima da cabeça e dobre só os cotovelos para trás. Dobre o braço e estenda o braço dez vezes. Dobra e estende (conte 1), dobra e estende (conte 2) e continue contando até completar dez repetições. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Vamos repetir esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 11 - Triceps**

---

**Atividade**  
**Alcançar o pé**



Sente-se na cadeira com uma perna estendida e o pé apoiado sobre uma caixa (ou outro suporte, livros, batente, etc.), dedos do pé para cima. Tente alcançar o pé. Conte até dez, mantendo a posição de máximo alcance que conseguir.  
**Repita o movimento com a outra perna**

**Quadro 12 - Alcançar o pé**

**Atividade**  
**Alongamento da coxa**



Em pé, de frente a uma parede, com as mãos apoiadas na parede e uma perna apoiada em uma cadeira atrás de você, conte até dez, mantendo essa posição.  
**Repita o exercício com a outra perna.**

**Quadro 13 - Alongamento da coxa**

---

**Atividade**  
**Escalada**



Em pé, de frente a uma parede, suba as mãos pela parede, como se fosse alcançar o teto. Quando não puder subir mais, tire os calcanhares do chão, indo para a ponta dos pés. Suba as mãos mais um pouco na parede e, deixando as mãos no ponto máximo de alcance, desça os calcanhares. Descanse um pouco, puxe o ar pelo nariz e solte pela boca.  
**Repita esse exercício mais uma vez.**

**Quadro 14 - Escalada**



Faculdade de Enfermagem Nova Esperança. Programa de Pós-graduação em Saúde da Família. Mestrado Profissional em Saúde da Família.

Criação e Idealização: Marana de Moura Nóbrega.  
Orientação: Prof. Dr. Gabriel Rodrigues Neto.  
Revisores: Prof. Dra. Ana Cristina Oliveira Marques e Prof. Dra. Smalyanna Sgren da Costa Andrade.

**MANUAL DE EXERCÍCIOS FÍSICOS  
PARA O IDOSO COM OU SEM  
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Se vê ou não vê, o importante é se mexer

DIAGRAMAÇÃO E ILUSTRAÇÕES:

**MOLD**

[www.moldstudio.com.br](http://www.moldstudio.com.br)