U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Efeitos de um programa de treino multicomponente na composição corporal e na força de membros inferiores numa população envelhecida com deficiência intelectual moderada e severa

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, com vista à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física para a Terceira Idade referente ao curso do 2.º ciclo em Atividade Física para a Terceira Idade, de acordo com o Decreto-Lei n.º74/2006, de 24 de Março alterado pelo Decreto-Lei n.º107/2008, de 25 de Junho e pelo Decreto-Lei n.º2230/2009 de 14 de Setembro.

Orientadora: Andreia Pizarro

Supervisor: Myriam Balic e Guillermo Oviedo

Inês Filipa Bastos Pereira Pinto Mota

Porto, Junho de 2021

Ficha de Catalogação

Mota, Inês Filipa B. P. P. (2021). Efeitos de um programa de treino multicomponente na composição corporal e na força de membros inferiores numa população envelhecida com deficiência intelectual moderada e severa. Porto: I. Mota. Dissertação de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Atividade Física para a Terceira Idade, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: ENVEHECIMENTO; TREINO CONTÍNUO; TREINO INTERVALADO; FORÇA DE MEMBROS INFERIORES; COMPOSIÇÃO CORPORAL.

Agradecimentos

À minha família, principalmente à minha Mãe, que não mede esforços para apoiar as minhas ações e decisões e que vem convivendo com a minha ausência física em grande parte do tempo nos últimos anos.

À professora Andreia Pizarro, agradeço a sua orientação na concretização desta dissertação, por todo o apoio e disponibilidade demonstrada e pelos conhecimentos que sempre procurou transmitir.

Ao professor Jorge Mota, agradeço ter-me aberto a porta para a realização do meu Erasmus em conjunto com a professora Myriam Balic, que com toda a sua generosidade e simpatia aceitou-me na colaboração do seu projeto na Universitat Ramon Llull, em Barcelona.

Ao Guillermo Oviedo e ao Manel Fonté, um agradecimento especial por me acolherem tão bem no vosso projeto, por toda a amabilidade, disponibilidade e confiança demonstrada ao longo do meu percurso neste projeto e, também, pelos múltiplos ensinamentos que serão essenciais na continuação da minha vida profissional.

Estendo os meus agradecimentos às duas instituições nas quais tive o enorme prazer de poder trabalhar enquanto colaboradora deste projeto, são elas Tallers Bellvitge - Associació Promotora d'Ocupació i Serveis Socials - Mare de Déu de Bellvitge e o Centro Ocupacional Sant Tomàs – VIC.

Por fim, uma palavra de agradecimento aos meus amigos que mesmo longe estiveram sempre presentes para me apoiar e incentivar na concretização de mais um sonho e que nunca permitiram que eu me sentisse sozinha. Não posso esquecer-me, também, dos amigos que fiz enquanto aluna de Erasmus e, nesse campo, em grande parte agradeço à ESN UB, na qual através dos seus eventos fiz amigos que levo para a vida e onde vivenciei e partilhei momentos inesquecíveis.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já têm a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”

Fernando Teixeira de Andrade

in "*O medo: o maior gigante da alma*"

Professor de Literatura

(1946-2008)

Índice Geral

AGRADECIMENTOS ..... **III**

ÍNDICE GERAL ..... **V**

ÍNDICE DE TABELAS ..... **VII**

ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **IX**

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES ..... **XI**

RESUMO ..... **XIII**

ABSTRACT ..... **XV**

ABREVIATURAS ..... **XVII**

1. INTRODUÇÃO **19**

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO **25**

2.1. DEFICIÊNCIA INTELECTUAL 28

2.1.1. Etiologia *29*

2.1.2. Graus *30*

2.2. SÍNDROME DE DOWN 32

2.3. ENVELHECIMENTO 34

2.3.1 Envelhecer com Deficiência Intelectual *36*

2.4. ATIVIDADE FÍSICA E A DEFICIÊNCIA INTELECTUAL 39

2.5. RECOMENDAÇÕES DE ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO FÍSICO 42

2.5.1. Treino Aeróbio *44*

2.5.2. Treino de Força *47*

2.6.3. Treino de Flexibilidade *49*

2.6.4. Treino Neuromotor *51*

3. OBJETIVOS E HIPÓTESES **55**

4. MATERIAIS E MÉTODOS 59

4.1. ASPETOS GERAIS 61
4.2. PROCEDIMENTOS ÉTICOS 61
4.3. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO AMOSTRAL 62
4.4. INSTRUMENTOS 63
4.4.1. Anamnese 63
4.4.2. Testes de Avaliação 63
4.4.2.1. Estudo da composição corporal 64
4.4.2.2. Avaliação da resistência muscular dos membros inferiores 64
4.4.2.3. Avaliação da força isométrica máxima da flexão e extensão dos membros inferiores 65
4.5. PROTOCOLO DE TREINO 65
4.6. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS 70

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 73

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 85

7. CONCLUSÕES 95

8. BIBLIOGRAFIA 99

9. ANEXOS CXIII

9.1. AUTORIZAÇÃO PARA O ESTUDO MÉDICO-DESPORTIVO CXV
9.2. QUESTIONÁRIO SOBRE O HISTORIAL MÉDICO CXVI
9.3. FOLHA DE RECOLHA DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS CXXVIII
9.4. EXERCÍCIOS DO TREINO DE FORÇA CXXIX

Índice de Tabelas

Tabela 1 Classificação dos graus de DI 32
Tabela 2 Recomendações da OMS para Adultos (+18 anos) que vivem com deficiência 43
Tabela 3 Recomendações para o treino aeróbio 45
Tabela 4 Recomendações para o treino de força 49
Tabela 5 Recomendações para o treino de flexibilidade 50
Tabela 6 Recomendações para o treino neuromotor 52
Tabela 7 Classificação do IMC 64
Tabela 8 Intensidade do Treino de Força 67
Tabela 9 Intensidade e duração do programa de exercícios aeróbios contínuos 68
Tabela 10 Intensidade e duração do programa de treino intervalado de sprint 69
Tabela 11 Valores para interpretação do tamanho de efeito 71
Tabela 12 Caracterização da Amostra 75
Tabela 13 Comparação dos os valores da composição corporal na pré e pós intervenção entre os 3 grupos avaliados 77
Tabela 14 Comparação dos valores da resistência muscular e da força isométrica máxima dos membros inferiores na pré e pós intervenção entre os 3 grupos avaliados 79
Tabela 15 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo MICT 81
Tabela 16 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo SIT ... 82
Tabela 17 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo GC ... 84

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Variação nos valores obtidos no teste IMC entre a Pré e Pós Intervenção.....78
Gráfico 2 Variação nos valores obtidos no teste %MG entre a Pré e Pós Intervenção.....78
Gráfico 3 Variação nos valores obtidos no teste %MIG entre a Pré e Pós Intervenção.....78
Gráfico 4 Variação nos valores obtidos no teste MMT entre a Pré e Pós Intervenção.....78
Gráfico 5 Variação nos valores obtidos no teste 30sCST entre a Pré e Pós Intervenção.....80
Gráfico 6 Variação nos valores obtidos no teste de força isométrica máxima na flexão dos Joelhos entre a Pré e Pós Intervenção.....80
Gráfico 7 Variação nos valores obtidos no teste de força isométrica máxima na extensão dos Joelhos entre a Pré e Pós Intervenção.....80

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 Protocolo MICT vs HIIT vs SIT: intensidade vs tempo.....47
Ilustração 2 Rosca direta do bicep CXXIX
Ilustração 3 Extensão do Trícep.....CXXIX
Ilustração 4 Elevação lateral do ombro.....CXXIX
Ilustração 5 Exercício do manguito rotador CXXIX
Ilustração 6 Extensão do tronco sentada CXXIX
Ilustração 7 Remada baixa.....CXXIX
Ilustração 8 Vôo reverso CXXX
Ilustração 9 Remada alta CXXX
Ilustração 10 Flexão lateral do tronco CXXX
Ilustração 11 Flexão abdominal sentado.....CXXX
Ilustração 12 Empurrão na parede CXXX
Ilustração 13 Supino torácico em pé.....CXXX
Ilustração 14 Agachamento.....CXXXI
Ilustração 15 Abdução do quadril CXXXI
Ilustração 16 Adução do quadril CXXXI
Ilustração 17 Extensão do joelho CXXXI
Ilustração 18 Flexão do joelho.....CXXXI
Ilustração 19 Elevação do calcanhar CXXXI

Resumo

A população com deficiência intelectual é um grupo muito vulnerável e durante o processo de envelhecimento sofre com alterações motoras, cognitivas, físicas além de psicológicas e afetivas, por serem mais propensos ao isolamento pela sociedade. A medicina moderna ainda não possui uma cura para tal, todavia há indícios de que por meio de exercícios físicos essas situações podem ter um progresso positivo para uma melhor qualidade de vida.

A presente Dissertação de Mestrado tem como intuito analisar de que forma dois programas de treino multicomponente, com diferentes abordagens ao treino aeróbio, influenciam a composição corporal, a resistência muscular e a força isométrica máxima de flexão e extensão dos membros inferiores de pessoas com deficiência intelectual moderada e severa.

Os objetivos deste estudo de investigação foram concretizados mediante uma investigação quantitativa em que foram aplicados testes de laboratório e de campo para avaliação das componentes em estudo com recurso à bioimpedância, ao chronojump e ao 30sCST.

24 participantes (16,67% mulheres) que foram divididos em 3 grupos (MICT, SIT e GC) e submetidos a um programa de treino multicomponente com a duração de 6 meses. Os grupos de intervenção treinavam 3 vezes por semana cerca de 90 minutos. Os protocolos de treino diferiam apenas no tipo de trabalho aeróbio, ora realizado de forma contínua (MICT) ora de forma intermitente (SIT).

Os resultados obtidos revelam efeitos benéficos ao nível do IMC, da %MG e %MIG. Para além disso verificam-se melhorias no pico de força na flexão dos membros inferiores (SIT). Contrariamente ao expectável não se verificaram diferenças na extensão nem na força resistente, talvez devido ao tamanho reduzido da amostra. No entanto, parece-nos importante promover programas de exercício físico nesta população com expectáveis melhorias para os indicadores de saúde avaliados. Mais investigações serão, portanto, fundamentais.

PALAVRAS-CHAVE: ENVELHECIMENTO; TREINO CONTÍNUO; TREINO INTERVALADO; FORÇA DE MEMBROS INFERIORES; COMPOSIÇÃO CORPORAL.

Abstract

The population with intellectual disabilities (ID) is a highly vulnerable group and, during the aging process, they struggle with motor, cognitive, physical, as well as psychological and affective changes, as they are more prone to isolation by society. Modern medicine still doesn´t have a cure for this condition, however there are indications that through physical exercise this population can have a positive progress towards a better quality of life.

This Master's Thesis aims to analyze how two multicomponent exercise programs, with different approaches to aerobic training, influence body composition and muscular endurance and strength of the lower limbs of people with moderate to severe ID.

The objectives of this research study were achieved through a quantitative investigation in which laboratory and field tests were applied to assess body composition and muscular endurance and strength, namely using the bioimpedance, 30sCST and chronojump.

24 participants (16.67% women) were divided into 3 groups (MICT, SIT and GC) and submitted to a multicomponent training program for 6 months. The intervention groups exercised 3 times a week for about 90 minutes. The exercise protocols differed only in the type of aerobic training, either performed continuously (MICT) or performed intermittently (SIT).

The results obtained showed that a multicomponent training program applied to individuals with moderate and severe ID, has a beneficial effects in body mass index, % fat mass and in % fat free mass,. Furthermore, there were improvements in the peak torque in flexion of the lower limbs (SIT). Contrary to our expectations, there were no differences in extension or muscular endurance, perhaps due to the small sample size. However, it seems important to promote exercise programs in this population with expected improvements to health indicators. Further investigation will be essential.

KEYWORDS: AGING; CONTINUOUS TRAINING; INTERVAL TRAINING; STRENGTH OF LOWER LIMBS; BODY COMPOSITION.

Abreviaturas

AAIDD – American Association on Intellectual and Development Disabilities

ACSM – American College of Sports Medicine

AF – Atividade física

APA – American Psychiatric Association

DI – Deficiência intelectual

GC – Grupo Controlo

HIIT – Treino intervalado de alta intensidade

ID – Intellectual disability

IMC – Índice de massa corporal

MG – Massa gorda

MICT - Treino contínuo de intensidade moderada

MIG – Massa isenta de gordura

MMT – Massa muscular total

OMS – Organização Mundial de Saúde

QI – Quociente de inteligência

RFC – Reserva da frequência cardíaca

SD – Síndrome de Down

SIT – Treino de sprint intervalado

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

WHO – World Health Organization

30sCST – 30 seconds chair stand test

95%IC – Intervalo de confiança de 95%

%ALT – Percentagem média de alteração entre a pré e a pós intervenção

1. Introdução

O ser humano tem tido um aumento significativo no seu tempo de vida, proveniente dos seus cuidados com a saúde, para ter um longo prazo de vida, deve-se considerar os níveis dignos de sobrevivência e de direitos (Souza et al., 2014).

O envelhecimento está usualmente associado à redução da aptidão física, com maior ênfase na resistência aeróbia e na força muscular, fazendo com que um grande número de idosos fique abaixo, ou no limiar, da capacidade física mínima necessária para efetuar as atividades da vida diária (Ciairano et al., 2010).

Em indivíduos com deficiência intelectual (DI) o envelhecimento merece especial atenção, apesar de a pessoa com DI passar pelos mesmos processos que a população em geral, estes acontecem de uma forma mais precoce, de um modo atípico e de uma forma mais rápida (Alves, 2012). Pessoas de meia idade com SD apresentam mudanças relacionadas à idade na saúde e no seu estado funcional que sugerem um envelhecimento precoce (Castro, 2005; Coppus, 2013; Fegan, 2011).

Além disso, adultos com DI têm demonstrado consistentemente taxas mais altas de obesidade em comparação à população em geral (Hsieh et al., 2014). Hábitos de vida pouco saudáveis consistentes com os da população em geral mostraram ser mais prevalentes em adultos com DI, como adoção de estilos de vida sedentários e redução do tempo gasto em atividades físicas (Finlayson et al., 2009).

A aptidão física é fundamental para a maioria das nossas atividades, a nossa eficiência física permeia todos os aspetos de nossa vida. O envelhecimento afeta-nos fisicamente, cognitivamente e psicologicamente, tendo o estilo de vida um papel importante na forma como se envelhece (Steves et al., 2012). Dessa forma, a atividade física torna-se um instrumento fundamental para o ser humano manter-se com bons níveis de aptidão física e boa qualidade de vida (Souza et al., 2014).

Dentro da perspetiva da capacidade funcional da pessoa, pensar e descrever o envelhecimento humano, com foco nos indivíduos com DI, possibilita ampliar a compreensão de que os seres humanos, independentemente das suas condições intelectuais ou físicas, possuem potenciais e habilidades que lhes são

próprias e lhes garantem a individualidade, assegurando a realização pessoal em qualquer idade (Girardi et al., 2012).

A prática regular de exercício físico é um ótimo auxiliar na prevenção das comorbilidades associadas à DI com o fim de fazer com que estes indivíduos vivam melhor e por mais tempo, para assim acrescentarem anos à vida dando vida aos anos (Silva, 2000).

Maior parte dos estudos nesta área são concentrados em DI leve e moderada em indivíduos jovens ou adultos. Apenas recentemente começa-se a olhar para os efeitos da atividade física (AF) na DI severa a profunda em adultos.

Esta investigação surge no âmbito da concretização do 2º ciclo em Atividade Física para a Terceira Idade, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

O objetivo geral desta dissertação é perceber se existe uma melhoria na composição corporal e na resistência e força muscular dos membros inferiores, quando é aplicado um plano de treino multicomponente de 6 meses, em idosos com DI moderada e severa.

Para este efeito propomo-nos avaliar, através de testes de laboratório e de campo, os indivíduos participantes no inicio e no final do protocolo de treino de 24 semanas.

Esta dissertação está dividida em cinco partes, uma sobre o enquadramento teórico, outra sobre as hipóteses e objetivos do estudo, outra sobre a metodologia utilizada, outra com os resultados e, por fim, uma última com a discussão dos mesmos. Embora dividido em cinco partes, pretende-se que seja um todo integrado, estruturando-se assim da seguinte maneira:

Na primeira parte procede-se à revisão da literatura acerca do nosso tema em estudo. Esta primeira parte esta dividida em cinco capítulos.

No primeiro capítulo abordamos o conceito de DI, nomeadamente definição, etiologia e graus.

No segundo capítulo pretendemos explanar a Síndrome de Down (SD), particularmente a sua etiologia e as características mais comuns.

No terceiro capítulo fazemos uma abordagem direcionada ao processo de envelhecimento na população geral e em especial na população com DI, reforçando a importância da força muscular e como o envelhecimento afeta essa estrutura.

No quarto capítulo falamos da AF ao longo da vida dos indivíduos com DI, a forma como vão sendo cada vez mais sedentários e os benefícios que a AF pode proporcionar a esta população.

No quinto capítulo é descrito as recomendações de AF e exercício físico para a população que vive com DI segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, (WHO, 2020)), bem como uma breve descrição das capacidades físicas recomendadas no treino e as suas especificidades segundo o American College of Sports Medicine (ACSM, 2018).

Numa segunda parte temos os objetivos e hipóteses que levaram à realização deste estudo.

Numa terceira parte, optou-se por descrever detalhadamente os materiais e métodos utilizados para a realização do presente estudo, onde é apresentada a metodologia usada para a aquisição dos participantes, os instrumentos e as técnicas utilizadas para a recolha de dados, o protocolo de treino utilizado e os procedimentos éticos e estatísticos.

Em seguida, na quarta parte, desta dissertação, apresentamos os resultados e realizamos a análise dos dados recolhidos.

Na quinta parte teremos a discussão dos resultados obtidos, tendo em conta os dados recolhidos da bibliografia existente nesta área de investigação.

Por último, dá-se lugar à conclusão, na qual referiremos, ainda, as implicações futuras a que esta investigação possa levar.

2. Enquadramento Teórico

As questões sobre o envelhecimento e a deficiência têm avançado e a reflexão sobre a temática é urgente, figurando como um desafio para a sociedade.

A OMS, no seu relatório de estatísticas da saúde mundial de 2020, diz-nos que a esperança média de vida à nascença no mundo situa-se nos 73 anos de idade, sendo que se olharmos só para os países europeus essa média sobe para os 78 anos (WHO, 2020).

O aumento da esperança média de vida tem sido proporcional tanto na população em geral como nos portadores de deficiência, sendo a melhoria dos cuidados de saúde apontada como o principal fator (Bazílio, 2020; Robinson et al., 2012).

A expectativa de vida de adultos com DI leve está rapidamente aproximando-se da paridade com a população em geral. Pessoas com DI moderada ou grave podem viver facilmente até aos 60 anos ou mais. Além disso, os idosos com SD vivem consistentemente além dos 50 anos (Perkins & Moran, 2010). Outros autores afirmam que os adultos com DI e de desenvolvimento estão vivendo até os 70 anos e além (Robinson et al., 2012).

À medida que a longevidade nos indivíduos com DI aumenta, aumenta também esta população em processo de envelhecimento o que requer acréscimos correspondentes no treino e na preparação de profissionais de saúde para atender às necessidades dos adultos desta população (Perkins & Moran, 2010).

Devido ao aumento da expetativa de vida na população com DI, as causas de morbilidade e mortalidade devido a complicações cardiovasculares, obesidade e inatividade física estão a refletir os da população em geral (ACSM, 2018). É de extrema importância como essas pessoas envelhecem e como os sintomas e complicações da causa subjacente da DI irão influenciar a sua expectativa de vida (Coppus, 2013).

Em todo o mundo, as pessoas com deficiência apresentam piores perspetivas de saúde, níveis mais baixos de escolaridade, participação económica menor e taxas de pobreza mais elevadas em comparação às pessoas sem deficiência. Em parte, isso deve-se ao fato de as pessoas com deficiência enfrentarem barreiras no acesso a serviços que muitos de nós consideramos garantidos como saúde, educação, emprego, transporte e informação (WHO, 2011).

No entanto, cada vez mais, a sociedade está a consciencializar-se da importância de valorizar a diversidade humana e de como é fundamental oferecer igualdade de oportunidades para que as pessoas com DI tenham os mesmos direitos, o que tem levado à realização de programas educacionais, com vista à escolarização, ao futuro profissional, à autonomia e à qualidade de vida desta população (Ministério da Saúde do Brasil, 2013).

Os mesmos autores compreendem que o cuidado com a saúde do adulto e do idoso com DI é fundamental e deve estar focado na manutenção de um estilo de vida saudável, no desenvolvimento da autonomia para as atividades de vida diária e do auto-cuidado, socialização, inclusão social e económica.

Espera-se que com todos estes cuidados o resultado final seja a manutenção da saúde física e mental do individuo com DI, bem como o desenvolvimento da sua autonomia e inclusão social, ou seja, fazer com que tenham uma vida plena.

2.1. Deficiência Intelectual

Uma deficiência é qualquer condição do corpo ou da mente que torna mais difícil para a pessoa com a condição realizar certas atividades e interagir com o mundo ao seu redor (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Segundo a American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD) a DI é uma deficiência caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual combinada com limitações no comportamento adaptativo, que abrange muitas habilidades sociais e práticas do dia a dia. Essa deficiência tem origem no período de desenvolvimento que acontece antes dos 22 anos de idade (AAIDD, 2021).

A American Phychiatric Association (APA, 2013) define a deficiência intelectual como um transtorno com início durante o período de desenvolvimento que inclui défices de funcionamento intelectual e adaptativo nos domínios conceituais, sociais e práticos. A DI é caracterizada por défices nas habilidades mentais gerais, como raciocínio, resolução de problemas, planeamento, pensamento abstrato, julgamento, aprendizagem académica e aprendizagem com a experiência. Os défices resultam em deficiências de funcionamento adaptativo, de tal forma que o indivíduo não consegue atender aos padrões de independência pessoal e responsabilidade social em um ou mais aspetos da vida

diária, incluindo comunicação, participação social, funcionamento académico ou ocupacional e independência pessoal em casa ou na comunidade.

2.1.1. Etiologia

A APA (2013) divide a etiologia da DI em três períodos, são eles o pré-natal, peri-natal e pós-natal.

No período pré-natal inclui-se nas principais causas as síndromes genéticas (variações de sequência ou variantes de números de cópia envolvendo um ou mais genes; distúrbios cromossômicos), erros inatos do metabolismo, malformações cerebrais, doenças maternas e influências ambientais (álcool, drogas, toxinas). Nas causas perinatais existe uma variedade de eventos relacionados ao parto que levam à encefalopatia neonatal. No período pós-natal as causas mais comuns são a lesão isquémica hipóxica, lesão cerebral traumática, infeções, distúrbios desmielinizantes, distúrbios convulsivos, privação social severa e crônica, síndromes do metabolismo tóxico e intoxicações.

Segundo Leonard e Wen (2002) e Rauch et al. (2006), citado por Pereira (2014), aproximadamente 15% da DI é atribuída a anomalias citogeneticamente visíveis, com, pelo menos, dois terços destes casos explicados por trissomias do cromossoma 21.

A DI ocorre no período de desenvolvimento, a idade e as características no início dependem da etiologia e da gravidade da disfunção cerebral. Atraso motor, linguagem e marcos sociais podem ser identificáveis nos primeiros 2 anos de vida entre aqueles com deficiência intelectual mais grave, enquanto níveis leves podem não ser identificáveis até à idade escolar, quando a dificuldade na aprendizagem académica se torna aparente. Quando a DI está associada a uma síndrome genética, pode haver uma aparência física característica, como a apresentada em indivíduos com SD (APA, 2013).

2.1.2. Graus

Os sistemas de classificação podem ser baseados, por exemplo, na intensidade dos apoios, etiologia, cálculo do quociente de inteligência (QI), níveis de avaliação do comportamento adaptativo ou saúde (Luckasson, 2016).

O mais utilizado é a classificação através do QI, no entanto a AAIDD (2021) e a APA (2013) defendem que a DI não deve ser determinada apenas por esse sistema, mas também por testes para o comportamento adaptativo. O primeiro é uma importante ferramenta para medir o funcionamento intelectual, ou seja, a capacidade mental para a aprendizagem, raciocínio, solução de problemas, entre outros. Em geral, uma pontuação de teste de QI em torno de 70 ou até 75 indica uma limitação no funcionamento intelectual.

Já para analisar as limitações quanto ao comportamento adaptativo existem testes que abrangem três tipos de competências:

- habilidades conceptuais de língua e alfabetização, conceitos de dinheiro, tempo e número e auto-direção;
- competências sociais, habilidades interpessoais, responsabilidade social, auto-estima, ingenuidade, resolução de problemas sociais e a capacidade de seguir regras, obedecer às leis e evitar serem vitimizados;
- competências práticas que são aprendidas e desempenhadas pelas pessoas em sua vida quotidiana como os cuidados pessoais, as habilidades ocupacionais, a saúde, as viagens e transporte, os horários/rotinas, a segurança, o uso do dinheiro e o uso do telefone.

O objetivo de se avaliar e classificar os indivíduos com DI é melhorar a integração e a atividade do indivíduo com DI dentro da sua própria cultura e ambiente, a fim de levar uma vida com mais sucesso e satisfação.

Os mais recentes sistemas de classificação foram publicados segundo os ideais da OMS no documento *ICD-11 International Classification of Diseases-11th edition* (ICD-11, 2018) e no *Diagnostic and Statistical of Mental Disorders of the APA – DSM-V* (APA, 2013). Assim, a DI divide-se em cinco graus com base no QI, com a sua denominação e a idade mental prevista:

- Borderline – com um QI entre os 70 e 85 e uma idade mental avaliada entre os 12 e os 13 anos de idade, os indivíduos que se enquadram neste

grau não se devem considerar como deficientes intelectuais, pois revelam certas capacidades. São aqueles em que existem ligeiros atrasos na aprendizagem e/ou manifestam dificuldades concretas.

- DI leve – com um QI entre 50 e 69 e uma idade mental avaliada entre os 9 e os 12 anos de idade, são sujeitos educáveis do ponto de vista pedagógico. A maioria das pessoas com DI encontram-se neste nível (85%) e podem chegar a realizar tarefas mais complexas. Podem desenvolver aprendizagens sociais e de comunicação e têm capacidade para se adaptar e integrar no mundo laboral. Desde que tenham apoios adequados estas pessoas podem viver normalmente em comunidade.
- DI moderada – com um QI entre 35 e 49 e uma idade mental avaliada entre 6 e 9 anos de idade, são sujeitos treináveis do ponto de vista pedagógico. Abrangendo cerca de 10% desta população, são capazes de adquirir hábitos de autonomia pessoal e social, podem aprender a comunicar pela linguagem oral, mas apresentam dificuldades na expressão e compreensão oral. Na maior parte das vezes têm características físicas especificas. Apresentam um desenvolvimento motor aceitável e têm possibilidade para adquirir alguns conhecimentos pré-tecnológicos básicos que lhes permitam realizar algum trabalho. Dificilmente chegam a dominar as técnicas de leitura, escrita e cálculo. Na idade adulta, podem, se supervisionados, realizar trabalhos especializados ou não especializados, até mesmo inseridos no mundo do trabalho. No geral quando supervisionados, adaptam-se bem à vida em comunidade.
- DI severa – com um QI entre 20 e 34 e uma idade mental avaliada entre os 3 e os 6 anos de idade, são sujeitos dependentes do ponto de vista pedagógico. Sendo cerca de 3 a 4% desta população são identificados precocemente devido às alterações físicas e atrasos significativos. Durante os primeiros tempos de infância adquirem pouca ou nenhuma linguagem comunicativa. Apresentam muitos problemas psicomotores sendo a sua linguagem verbal muito deficitária. Em idade adulta, se treinados e supervisionados, podem realizar tarefas simples, como por exemplo nos centros de atividades ocupacionais. No geral, adaptam-se à vida em comunidade, a não ser, que sejam necessários cuidados especiais.

Necessitam sempre de muita supervisão e assistência ao longo da vida, pois o seu nível de autonomia é muito pobre.

- DI profunda – com um QI abaixo de 20 e uma idade mental avaliado em 3 anos de idade ou menos, são sujeitos dependentes do ponto de vista pedagógico. Estima-se que seja 1 a 2% dos casos e revelam grandes problemas sensoriais e de comunicação, bem como de comunicação com o meio. São dependentes dos outros em quase todas as funções e atividades, pois as suas limitações físicas e intelectuais são gravíssimas. Excecionalmente terão autonomia para se deslocar e responder a treinos simples de auto-ajuda e executarão tarefas em contextos superprotegidos e individualizados. Apresentam atrasos e alterações muito graves, que são evidentes nos primeiros anos de vida.

Tabela 1 Classificação dos graus de DI

Classificação	QI	Idade Mental (anos)	Educabilidade	Nível de Apoio
Borderline	70-85	12-13	Lento	
Leve	50-69	9-12	Educável	Intermitente
Moderada	35-49	6-9	Treinável	Limitado
Severa	20-34	3-6	Dependente	Extensivo
Profunda	<20	<3	Dependente	Permanente

(APA, 2013; ICD-11, 2018)

A APA (2013) divide a severidade da DI em leve, moderada, severa e profunda. No entanto estes não são divididos pelo nível de QI, mas sim pela função adaptativa, no domínio conceptual, social e prático, pois é esta que determina o nível de suporte necessário em cada nível. No entanto, afirmam que para atender aos critérios de diagnóstico de DI, os défices no funcionamento adaptativo devem estar diretamente relacionados às deficiências intelectuais, tendo também em conta a avaliação do QI.

2.2. Síndrome de Down

Segundo Coppus (2013), a SD é a causa mais comum de DI, com uma incidência de um em 750-1.000 nascidos vivos em todo o mundo.

A SD resulta de uma de três anomalias cromossómicas. A causa mais comum é a trissomia do cromossoma 21, assim chamada devido à presença de um cromossoma 21 extra. Isso resulta em um total de 47 cromossomas em vez dos 46 normais. Uma segunda causa é a não disjunção, que ocorre quando o par de cromossomas não consegue dividir-se durante a divisão celular meiótica, resultando em 24 cromossomas em uma célula haploide e 22 na outra. Uma terceira e rara causa da SD é a translocação, que ocorre quando dois cromossomas crescem juntos, eles parecem ser um cromossoma, mas contêm o material genético de dois cromossomas (Fegan, 2011).

Muitas são as características físicas associadas aos indivíduos com SD, as mais comuns são: microcefalia; baixa estatura com braços e pernas curtas em relação ao tronco; tónus muscular pobre; traços faciais achatados; olhos inclinados para cima e para fora; orelhas de formato incomum; obesidade leve a moderada; sistemas respiratórios e cardiovasculares subdesenvolvidos; mãos e pés largos com dedos das mãos e pés curtos e uma única dobra na palma da mão; abdómen distendido e hipotónico; equilíbrio ruim; dificuldades percetivas; visão deficiente e perda auditiva. Todos os indivíduos do sexo masculino são estéreis e algumas mulheres podem engravidar, no entanto, no geral, os fetos serão abortados e 50% das conceções apresentam SD (Castro, 2005; Fegan, 2011).

Além disso, as pessoas com SD apresentam DI entre leve a moderada com um QI de cerca de 50 que tende a diminuir com a idade, no entanto com um suporte apropriado, alguns podem ser funcionais como os seus pares sem deficiência (Coppus, 2013; Hassan et al., 2014). Além da DI, esta população, está associada a mais de 80 características clínicas, sendo que as mais graves e que afetam mais profundamente a sua esperança e qualidade de vida são os problemas cardíacos, a hipotonia muscular e as deficiências do sistema imunológico. Estima-se que, a partir dos 40 anos, 25% desenvolva alzheimer. Pessoas de meia idade com SD apresentam mudanças relacionadas à idade na saúde e no seu estado funcional que sugerem um envelhecimento precoce (Castro, 2005; Coppus, 2013; Fegan, 2011).

No entanto, as pessoas com SD ainda têm uma maior morbilidade e mortalidade em qualquer idade em comparação com amostras da mesma idade

da população em geral ou em comparação com pessoas com DI devido a outras causas (Coppus, 2013).

2.3. Envelhecimento

O envelhecimento é um dos grandes enigmas da vida, excetuando o nascimento e a morte é, talvez, a única experiência que todos os seres vivos partilham (Spirduso et al., 2005). O envelhecimento tem sido descrito como um processo ou grupo de processos multifacetados e dinâmicos, compreendido como uma questão natural e normal do desenvolvimento de todo o ser humano que, com o passar do tempo, levam a uma perda de adaptabilidade, prejuízo funcional e, eventualmente, à morte. É uma extensão lógica dos processos fisiológicos de crescimento e desenvolvimento que começa quando nascemos e acaba quando morremos, sendo uma experiência individual pois as pessoas diferem nos atributos e comportamento que ocorrem ao longo do tempo (Girardi et al., 2012; Spirduso et al., 2005).

Hasse (2006) parte da ideia de que envelhecer é a perda de autonomia, e de que o envelhecimento corresponde ao processo que conduz a essa perda progressiva, e cada vez mais acentuada, de capacidade de cuidar de si próprio sem o auxílio de outros, com a limitação crescente de controlar as suas capacidades físicas e o seu próprio comportamento.

Ramos, em 2009, (citado por Girardi et al. (2012)) refere que o indicador de saúde mais importante não é mais a presença ou não de doença, mas o grau de capacidade funcional do indivíduo.

Tendo em conta a definição de vários autores pode-se concluir que o envelhecimento é um processo contínuo observando-se uma evolução mais acentuada à medida que a idade avança. Sendo, também, um processo progressivo e irreversível que provoca várias alterações prejudiciais nas capacidades dos sujeitos.

Barreiros (2006) diz que as características biológicas e funcionais do nosso corpo apresentam, ao longo da vida, uma notável estabilidade, mas que à medida que o tempo passa, os diferentes sistemas registam pequenas alterações no seu funcionamento ótimo, afetando todas as funções percetivo-motoras. O mesmo autor afirma que este declínio pode começar em diferentes

idades para diferentes indivíduos, mas que apesar dessas variações os primeiros sinais de declínio, mesmo que suave, têm registo perto dos 40-45 anos de idade, sendo mais acentuado até cerca dos 60 anos e bastante mais intenso daí em diante.

Assim, pode-se dizer que a partir dos 40 anos de idade se evidência uma série de alterações fisiológicas, que são características do envelhecimento, sendo errado pensar que estas mudanças ocorrem abruptamente a partir dos 60-65 anos.

O envelhecimento pode ser dividido em várias idades, no entanto, dividiremos apenas em idade cronológica e idade biológica. A primeira remete-nos para uma forma simplista onde definimos a idade física através do tempo cronológico que passou desde que nascemos até àquele momento. A idade biológica refere-se à perda progressiva de redundância que ocorre com a idade cronológica, com acumulação de elementos danificados, levando de forma irreversível e progressiva a uma redução da funcionalidade máxima orgânica com comprometimento da capacidade adaptativa, predispondo à ocorrência de patologias e doenças com aumento do risco de morte (Mazo et al., 2009).

Envelhecer não é um processo simples ou único, mas uma série de acontecimentos celulares que se acumulam até que uma mudança se observa e revela permanente (Hasse, 2006). Com o processo de envelhecimento a maioria dos órgãos perde a sua eficiência e a capacidade de manter a homeostasia, sendo um processo lento mas dinâmico este processo e a sua velocidade é influenciado por diversos fatores internos e externos incluindo a programação genética e as influências ambientais, físico e sociais (Heikkinen, 2003; Laires & Monteiro, 2006).

A prática de atividades físicas é algo muito importante para o bem-estar geral do corpo, inclusive, a grande maioria dos problemas de saúde poderiam ser evitados ou pelo menos amenizados se a população em geral cultivasse este hábito com maior empenho, pois com a atividade física é possível eliminar fatores de riscos para doenças e fortalecer o corpo (Fukuda, 2021).

Os fatores ambientais associados com o estilo de vida, tais como a prática de exercício/AF e os hábitos nutricionais, têm um papel decisivo na taxa de perda de redundância e na suscetibilidade a doenças.

2.3.1 Envelhecer com Deficiência Intelectual

Existem mitos e equívocos acerca das pessoas portadoras de DI e do seu processo de envelhecimento, como que esta população não atinge idades avançadas, que apenas podem ser cuidadas em instituições e que são incapazes de aprender e executar tarefas do dia-a-dia (Alves, 2012).

Silva, 2007, (citado por Girardi et al. (2012)) mostra grande dificuldade em definir a partir de que idade um deficiente é considerado idoso, tendo em conta que cada deficiência tem as suas particularidades e a sua expetativa de vida.

Os investigadores elegem os 45-50 anos como ponto de inflexão para estudar as características associadas ao envelhecimento nesta população, principalmente em portadores de SD e DI profunda. Já em indivíduos com DI leve a moderada, esta idade não é tão clara, sendo que sem outras patologias associadas, o declive deverá produzir-se cerca dos 60 anos (Girardi et al., 2012; Muñoz, 2007).

O processo de envelhecimento nos portadores de SD é mais prematuro dentro da DI, tendo uma esperança de vida entre 10 a 20 anos inferior aos restantes (Muñoz, 2007). A mesma autora diz-nos que a regra é que quanto mais profunda a deficiência e os problemas associados mais cedo se manifestarão os sinais de envelhecimento.

Segundo Perkins e Moran (2010), à medida que os adultos mais velhos com DI atingem a velhice, eles experimentam alterações do envelhecimento físico e doenças crónicas relacionadas à idade que são comuns à população idosa em geral. No entanto, Heller et al. (2007) sugerem que com o aumento da gravidade de uma deficiência, uma redução da expetativa de vida e/ou redução da qualidade de vida são mais prováveis de acontecer.

Alves (2012) reforça que o ciclo de vida do portador de DI apresenta um paradoxo muito próprio, destacando que esses indivíduos têm uma idade intelectual, cultural e social muito baixa quando comparada com a cronológica. No entanto, em indivíduos com DI o envelhecimento merece especial atenção, apesar de a pessoa com DI passar pelos mesmos processos estes acontecem de uma forma mais precoce, de um modo atípico e de uma forma mais rápida do que a restante população.

Este processo traz mudanças significativas a nível biológico, psicológico e social (Bazílio, 2020). Com a saúde debilitada pelos problemas de saúde relacionados com o avançar da idade e o agravamento de problemas já existentes, o sujeito pode perder a sua autonomia, independência e qualidade de vida, ficando à mercê de cuidados e da atenção de outras pessoas (Bazílio, 2020; Girardi et al., 2012).

As condições mais comuns vivenciadas por pessoas com DI são perda de visão e audição, declínio músculo-esquelético, condições gastrointestinais e hipertensão (Heller et al., 2011). Já o idoso com SD, por exemplo, experimenta um fenómeno de envelhecimento acelerado, caracterizado por taxas aumentadas de catarata, perda auditiva, hipotireoidismo, osteoporose, epilepsia, apneia do sono e um risco geneticamente elevado de desenvolver doença de alzheimer (Perkins & Moran, 2010).

Muñoz (2007), tendo em conta pesquisas de vários autores, sobre o relacionamento entre envelhecimento e problemas de saúde física foram encontrados os mesmos distúrbios em pessoas com deficiência intelectual e no resto da população embora com uma prevalência mais alta nos primeiros.

Indivíduos com DI têm um maior risco de ter problemas de saúde, muitos relacionados com o estilo de vida, em comparação com a população em geral (Inal et al., 2014). Os fatores que contribuem para esses problemas de saúde incluem dietas pobres, diminuição das atividades físicas e/ou rotinas de exercícios e efeitos colaterais de medicamentos (Heller et al., 2011).

O envelhecimento está normalmente associado, entre outras alterações, a uma perda gradual de funções fisiológicas, perda de massa muscular, força e equilíbrio, e diminuição da densidade mineral óssea (Marques, 2011). O envelhecimento prematuro experienciado pelos indivíduos com DI, com e sem SD, podem levar a um descondicionamento físico avançado, perda de mobilidade, coordenação e uma grande prevalência de demência (Bartlo & Klein, 2011).

Tendo em conta toda a bibliografia revisada podemos concluir que uma das características mais marcantes do processo de envelhecimento é o declínio gradual da capacidade de desempenho muscular, sendo uma das principais causas de perda de mobilidade, do risco alto de quedas e da perda de autonomia nesses indivíduos.

O sistema muscular esquelético é altamente suscetível aos desafios impostos com o avançar da idade, verificando-se um declínio progressivo da massa, força e qualidade muscular, condição descrita como sarcopenia.

A sarcopenia, segundo o ACSM (2018), é a perda degenerativa de massa e força muscular e comprometimento funcional do músculo como resultado do envelhecimento e da AF reduzida ao longo da vida, estando associada à redução da habilidade de realizar atividades da vida diária e ao aumento do risco de lesão músculo-esquelética. De uma forma genérica tem sido reconhecida como causa da perda da mobilidade funcional do indivíduo e como tendo um efeito devastador na qualidade de vida do mesmo (Fuggle et al., 2017).

Esta perda da capacidade funcional tem consequências ao nível da fragilidade, perda de equilíbrio e redução da mobilidade (WHO, 2017) . Isso, por sua vez, leva à redução da AF, o que leva a uma maior perda de massa e força muscular, completando assim uma espiral descendente para a sarcopenia, aumentando o risco de quedas e fraturas, perda de independência ou necessidade de cuidados de longa duração (Correia et al., 2006; Farinatti, 2008; Fuggle et al., 2017). O risco de quedas e lesões aumenta, principalmente, quando existe uma perda substancial de força na musculatura das pernas e das costas (Spirduso et al., 2005).

Correia et al. (2006) dizem que esta tendência para a atrofia muscular se manifesta numa redução de capacidades como a força máxima, a potência, a velocidade, a flexibilidade ou a precisão dos movimentos.

A perda de mobilidade pode ser detetada e a sua progressão interrompida ou retardada se intervenções de exercícios apropriadas forem instigadas no início do processo. A força adequada das pernas pode evitar uma queda, permitindo que um indivíduo corrija perdas momentâneas de equilíbrio a tempo de evitar tais eventos (Spirduso et al., 2005; WHO, 2017).

A massa muscular e a força variam ao longo da vida, geralmente aumentando com o crescimento na juventude e na idade adulta jovem, sendo mantidas na meia-idade e diminuindo com o envelhecimento.

Hunter et al. (2004) relatam que a capacidade de força atinge o seu pico entre os 20 e os 30 anos de idade mantendo-se estável ou com uma redução ligeira até cerca dos 50 anos, e diminuindo a partir daí a uma taxa de 12 a 15% por década, sendo que entre os 30 e os 80 anos a força muscular decresce 30 a

40%. Fuggle et al. (2017) também afirmam que a massa muscular começa a declinar na terceira década de vida, porém, essa redução não é notável até à quinta década.

Cruz-Jentoft et al. (2019) referem que na idade adulta jovem, até cerca dos 40 anos de idade, níveis máximos de massa e força muscular são atingidos. Acima dos 50 anos, a perda de massa muscular da perna é de 1–2% ao ano e a perda de força 1,5–5% ao ano.

A taxa de declínio de força com a idade não é a mesma para todos os grupos musculares. A força nos músculos das pernas, por exemplo, parece diminuir mais rapidamente do que a dos músculos dos braços. Provavelmente, pela diminuição do número de atividades nas quais as pernas realizam contrações que envolvam o desenvolvimento de níveis significativos de potência muscular, enquanto mãos e braços continuam a ser utilizados na maior parte das atividades quotidianas (Correia et al., 2006; Farinatti, 2008; Kemper, 2006).

Para Barreiros (2006) e Correia et al. (2006) existem duas razões fundamentais para a perda de força com o envelhecimento são o desuso e a degeneração, que levam a um enfraquecimento geral e a um declínio das funções biológicas e do rendimento motor.

Portanto, para prevenir ou retardar a sarcopenia, o objetivo é maximizar os músculos na juventude e na idade adulta jovem, manter os músculos na meia-idade e minimizar as perdas na idade avançada. A capacidade de manter os níveis de força muscular com a idade é um aspeto fundamental para a saúde, aptidão funcional e independência.

Estes riscos podem reduzir-se se forem seguidos hábitos saudáveis de vida como a prática diária de atividade física, dietas equilibradas e acesso a cuidados de saúde de qualidade.

2.4. Atividade Física e a Deficiência Intelectual

A OMS define AF como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requerem gasto de energia. Atividades realizadas como parte do trabalho de uma pessoa, tarefas domésticas, transporte para ir e voltar a lugares ou atividades recreativas estão incluídas neste (WHO, 2020).

Ao longo da vida a prática de AF vai diminuindo e, consequentemente, aumentando a taxa de sedentarismo. Isto pode ocorrer por múltiplos fatores como a falta de tempo pelo trabalho/família, o cansaço da vida diária, os custos associados à prática de atividade física, falta de apoios públicos para não jovens, e claro, o envelhecimento dos sistemas do corpo humano.

Adultos com deficiência intelectual têm demonstrado consistentemente taxas mais altas de obesidade em comparação à população em geral (Hsieh et al., 2014). A incidência de obesidade foi relatada como sendo tão alta quanto 50% para adultos com deficiência intelectual (National Clinical Guideline Centre (UK), 2014). A etiologia da obesidade para esse grupo populacional é complexa, com muitos determinantes não modificáveis e modificáveis. As taxas de sobrepeso e obesidade são relatadas como mais altas em grupos específicos de adultos com deficiência intelectual, incluindo mulheres (Bhaumik et al., 2008), adultos com nível leve a moderado de deficiência intelectual(Melville et al., 2007), e indivíduos com síndromes genéticas, incluindo síndrome de Down (Hsieh et al., 2014; Melville et al., 2008).

Além disso, hábitos de vida pouco saudáveis consistentes com os da população em geral mostraram ser mais prevalentes em adultos com deficiência intelectual, incluindo aumento da ingestão de energia por meio da indulgência dietética de alimentos prontamente disponíveis e com alta densidade energética, adoção de estilos de vida sedentários e redução do tempo gasto em atividades físicas (Finlayson et al., 2009).

A AF regular para adultos mais velhos e para adultos com deficiência, segundo a OMS (WHO, 2020) e o ACSM (2018), ajuda a prevenir e a controlar doenças não transmissíveis, contribuindo para a melhoria da mortalidade por todas as causas, mortalidade por doença cardiovascular, derrame, diabetes e vários tipos de cancro. Também ajuda a prevenir a hipertensão, manter o peso corporal saudável e pode melhorar a saúde mental, a qualidade de vida e o bem-estar. A AF pode, ainda, melhorar a função física dos indivíduos ajudando a prevenir quedas e lesões relacionadas a quedas e declínios na saúde óssea, muscular e na capacidade funcional (WHO, 2020).

A prática regular de AF está intimamente associada à saúde, alegria e qualidade de vida (Alves, 2000), podendo estes indivíduos retirar, ainda, benefícios ao nível da diversão e do contato social, muitas vezes negligenciando

nesta população (Physiopedia contributors). Nos dias de hoje, a AF regular é vital em adultos e idosos com DI (Bartlo & Klein, 2011).

Dowling (2014) afirma que os indivíduos com DI experimentam os mesmos ganhos da participação em atividades físicas e desportos que a população em geral, no entanto estes têm níveis de inatividade física muito superiores à restante população, sendo que quanto maior for o nível de DI menor é a participação dos indivíduos em atividades desportivas.

O exercício e a AF em geral, têm vindo a ser reconhecidos como poderosos instrumentos de promoção da qualidade de vida, da redução dos efeitos do envelhecimento e da integração social (Barreiros et al., 2006), sendo bastante importante na saúde física, desenvolvimento psicológico e desenvolvimento social (MacDonald & Beck, 2014).

Para Alves (2000), a prática regular de AF é um instrumento de reabilitação e integração da pessoa com deficiência contribuindo para a sua aceitação tendo em conta as suas limitações, valorizando e divulgando as suas capacidades físicas, ajudando-o a revitalizar as suas limitações, reforçando a sua auto-estima, permitindo-lhe viver com alegria e com qualidade de vida, reforçando a sua vontade para a ação, disponibilidade para se aproximar do outro, para comunicar, para conviver, combatendo de uma forma eficaz os sentimentos mórbidos, as atitudes pessimistas e possibilitando a mediatização sobre as suas capacidades em detrimento das suas limitações.

O ACSM (2018) descreve a AF regular como um excelente meio de atenuar o envelhecimento dentro dos vários domínios físico, psicológico e social. Assim, são várias as áreas beneficiadas pela AF sendo elas a composição corporal, resistência óssea, força muscular, flexibilidade corporal, aptidão motora, função metabólica, função cognitiva, saúde mental, ajustamento social (Heikkinen, 2003), manutenção da capacidade respiratória, maior tolerância ao esforço e menor sensação subjetiva de fadiga e sobrecarga cardíaca nas atividades quotidianas, função neuromuscular, tempo de reação e movimento, melhor amplitude de movimentos, equilíbrio dinâmico e estático, melhor auto eficácia e independência, bem como preservação da auto estima (Farinatti, 2008). Johnston et al. (2008), citado por Almeida (2009), reforça a ideia que associa a positividade da atividade física regular a um vasto rol de benefícios na saúde física e mental.

No que se refere à composição corporal, resistência óssea e força muscular, a realização de atividade física a longo prazo tem como principal rendimento o menor número de quedas, o aumento da mobilidade e independência, garantindo a manutenção de capacidade e autonomia dos idosos para efetuar as atividades da vida diária (Almeida, 2009).

Apesar dos enormes benefícios para a saúde, contexto social e diversão que a AF proporciona, existem, dependendo da idade e do tipo de deficiência, barreiras à realização da atividade física ao nível individual, social e ambiental. Ao nível individual, temos a falta de conhecimento sobre onde se exercitar, medo de cair, a natureza da deficiência que pode produzir dor e falta de energia. No social, a falta de amigos que queiram participar em atividades que promovam a atividade física é a maior barreira. Ao nível ambiental a falta ou a má acessibilidade é o principal fator (Jaarsma et al., 2014; Martin, 2013).

A atividade física parece não ser um fator de longevidade, mas antes um fator importante na manutenção da qualidade de vida dos indivíduos (Fragoso & Vieira, 2006) e é considerada como uma componente preponderante de um estilo de vida saudável.

Assim, com o aumento da esperança média de vida espera-se um incremento de programas voltados à promoção da saúde das populações para que exista uma maior oportunidade para um envelhecimento saudável e autónomo e consequentemente uma melhoria na qualidade no processo de envelhecimento humano (Farinatti, 2008).

2.5. Recomendações de atividade física e exercício físico

Quando falamos na realização de programas de treino referimo-nos ao exercício físico. O exercício físico define-se por movimento corporal planeado, estruturado e repetitivo realizado para melhorar ou manter uma ou mais componentes da aptidão física (ACSM, 2018). O exercício físico é considerado uma subcategoria da AF e por isso os dois termos são utilizados neste trabalho.

Os princípios gerais de um programa de treino para indivíduos saudáveis podem ser aplicados em programas para pessoas com DI. No entanto, como os níveis de AF são baixos e o peso é muitas vezes elevado, devido ao excesso de

peso/obesidade, especialmente em pessoas com SD, um foco na AF diária e no gasto calórico é desejável (ACSM, 2018).

A OMS (WHO, 2020) através das suas diretrizes considera que os adultos que vivem com deficiência (+18 anos) devem praticar atividade física regular, realizando exercícios multicomponente, incluindo treino de resistência de força progressiva e outros componentes do exercício, como equilíbrio, flexibilidade e treino aeróbio. Os programas de treino multicomponente são uma combinação de diferentes exercícios para as diferentes capacidades físicas (aptidão cardiovascular, força, flexibilidade, equilíbrio), com ênfase em grupos musculares importantes e realizadas de forma funcional.

Através da tabela 2 podemos verificar as recomendações efetuadas pela OMS (WHO, 2020) para a prática de AF para adultos que vivem com deficiência atendendo à frequência, intensidade e tipo de exercício. O ACSM (2018) também considera que programas de treino multicomponente são os mais eficazes para a população em questão.

Tabela 2 Recomendações da OMS para Adultos (+18 anos) que vivem com deficiência

	Aeróbio	**Fortalecimento Muscular**	**AF Multicomponente**
Frequência (por semana)	• 150–300 minutos intensidade moderada • 75-150 minutos de intensidade vigorosa.	Pelo menos 2 dias.	Pelo menos 3 dias.
Intensidade	Moderada a vigorosa.		
Tipo	Qualquer tipo de atividade que aumente a frequência cardíaca.	Que envolvam todos os principais grupos musculares.	Equilíbrio funcional, flexibilidade e treino de força.

(WHO, 2020)

Na prática organizada de exercício, o individuo beneficia da socialização e da dinâmica de grupo que se gera. Os programas de exercícios em grupo que podem ser realizados em ginásios, lares, devem, apesar dos exercícios serem programados para o grupo, ter em consideração o principio da individualidade (Espanha & Pais, 2006). Nas sessões de treino para indivíduos com DI é muito importante que estas não sejam convencionais, pois podem não ser estimulantes e não ser aceites pelos alunos. Assim, o treino deve ser integrado a atividades que proporcionem uma redução do carácter monótono que normalmente cerca a rotina desta população (Farinatti, 2008).

É recomendado que indivíduos com DI façam uma avaliação completa da aptidão física relacionada à saúde incluindo testes cardiorrespiratórios, força e resistência muscular e composição corporal, antes de iniciarem um programa de treinos (ACSM, 2018).

2.5.1. Treino Aeróbio

O treino aeróbio é, para Cress et al. (2005), um tipo de treino que solicita os grandes grupos musculares e que deve ser realizado em períodos de duração não inferior a 10 minutos. Este tipo de treino compreende várias finalidades, sendo a mais importante o aumento da resistência à fadiga, que se entende como a incapacidade do sistema cardiorrespiratório para transportar nutrientes e oxigénio do sangue para os músculos e de estes os utilizarem, sendo o objetivo do treino de resistência aeróbia manter este processo a decorrer durante um maior período de tempo (Spirduso et al., 2005).

Bota e Teodorescu (2014) definem a resistência aeróbia como a capacidade de maior importância para o idoso, permitindo-lhe uma maior autonomia, pois tem um forte e direto impacto na performance cardiorrespiratória. Está provado cientificamente que o treino aeróbio provoca melhorias ao nível dos sistemas cardiovascular, cardiorrespiratório e músculo-esquelético, diminuindo ainda o risco de determinadas doenças cardiovasculares e hipertensão arterial. Crianças e adultos com DI têm demonstrado níveis inferiores desta capacidade quando comparados com a população em geral (Inal et al., 2014).

O tipo de treino e as suas componentes (frequência, intensidade e duração) devem ser alvo de atenção visto tratar-se de uma população que possui

limitações específicas e, por essa razão, deve-se adaptar o tipo de exercício com as características de cada indivíduo. Na tabela 3 apresentamos as especificidades do treino aeróbio para a população adulta com DI segundo o ACSM (2018).

Tabela 3 Recomendações para o treino aeróbio

	Aeróbio
Frequência (por semana)	3-7 dias incluindo 3-4 dias de intensidade moderado a vigoroso e intensidade leve nos restantes dias.
Intensidade	40%-80% VO2r ou FCr. RPE não é um bom indicador de intensidade nesta população.
Tempo	30-60 minutos por dia; rondas de exercício intermitente de 10-15 minutos devem ser utilizados.
Tipo	Iniciar com caminhada progredindo para corrida, usando corrida intermitente; natação; ergómetro combinado de braços e pernas.

(ACSM, 2018)
Nota: VO2r = reserva do consumo de oxigénio; FCr = reserva da frequência cardíaca; RPE= Taxa de esforço percebido

O ACSM (2018) afirma que o exercício aeróbico deve ser realizado entre 40%-59% da reserva do consumo de oxigénio (VO2r) para intensidade moderada e entre 60%-80% da VO2r para intensidade vigorosa, na maioria dos adultos. Intensidade leve (30%-39% da VO2r) a moderada pode ser benéfica para indivíduos descondicionados. Estes exercícios devem ser realizados com uma frequência mínima de 3 dias por semana e com períodos de duração não inferiores a 10 minutos.

Quanto ao tipo de treino a utilizar existem duas principais abordagens, são elas o treino contínuo de intensidade moderada (MCIT) e o treino intervalado.

O MICT é um treino contínuo de intensidade média (60% a 70% da frequência cardíaca máxima) e com uma duração entre os 20 e os 60 minutos (Graça, 2017).

No que diz respeito ao treino intervalo temos dois tipos de treino similares, mas com algumas características bem distintas, são eles o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) e o treino intervalado de sprint (SIT).

O HIIT é uma abordagem de treino que envolve a alternância de curtos períodos de exercícios de alta intensidade com períodos de recuperação ou exercícios leves (Weston et al., 2013; Wun et al., 2020). Os períodos de descanso são cruciais, pois permite que o atleta se esforce mais em cada série, permitindo que alcance nas séries seguintes intensidades que não seriam possíveis sem o descanso (Rizzo, 2021).

Para Wun et al. (2020) o treino HIIT incorpora sessões de exercícios de intensidade próxima à máxima realizados entre um a vários minutos entre 80% a 100% do consumo máximo de oxigénio, com vários minutos de recuperação de baixa intensidade entre as sessões.

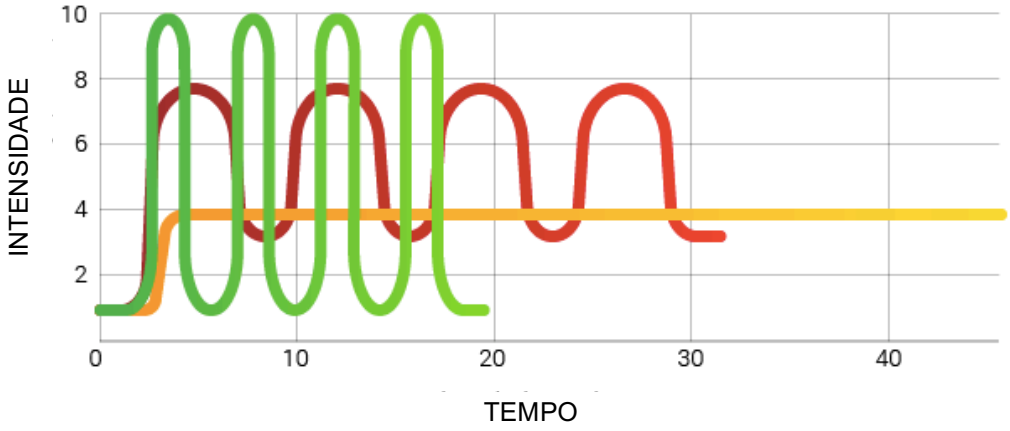
O SIT é muitas vezes considerado um subtipo do HITT, mas difere em alguns aspetos. No SIT, os intervalos de treino de alta intensidade consistem em sprints completos, episódios supra-máximos, onde o atleta está a dar o seu esforço máximo, e onde se espera que o atleta atinja valores de 100%, ou muito perto, da sua frequência cardíaca máxima (Gibala et al., 2014), bem como valores aproximados de 100% do seu consumo de oxigénio máximo (Wun et al., 2020). Por causa dessa intensidade extrema, a duração desses intervalos é muito curta. O treino em si tem que ser muito mais curto simplesmente porque trabalhar nesse nível de intensidade é difícil de sustentar. Os intervalos de descanso no SIT geralmente são maiores ou iguais aos de um treino HIIT e usualmente têm uma proporção de trabalho para descanso muito menor. O período de descanso consiste em repouso passivo ou recuperação ativa de baixa intensidade entre cada sprint (Rizzo, 2021; Wun et al., 2020).

Normalmente, o tipo de treino mais utilizado é o MICT, no entanto existe estudos que corroboram que o treino intervalado em idosos sedentários é viável pois permite o treino numa intensidade adequada e demonstra efeitos na tolerância ao exercício e no sistema cardiovascular (Osuka et al., 2017). Em indivíduos menos treinados, o treino intervalado pode melhorar o desempenho de forma semelhante ao treino de resistência aeróbia tradicional, apesar da redução do volume total e do comprometimento de tempo (Gibala et al., 2019).

Em idosos sedentários e/ou com patologia do sistema respiratório e circulatório, programas de resistência aeróbia de treino intervalado parece ser benéfico segundo Bouaziza et al. (2019). Foram verificadas melhorias significativas na diminuição do risco cardiovascular em comparação ao MICT (Hussain et al., 2016).

De acordo com o nosso conhecimento, não existe recomendações especificas para o treino intervalado nestas populações, idosos e/ou adultos com DI, sendo que as caraterísticas para este tipo de treino devem ser variadas e dependentes do nível de aptidão cardiorrespiratórios dos sujeitos.

Ilustração 1 Protocolo MICT vs HIIT vs SIT: intensidade vs tempo



(Rizzo, 2021) *MICT* *HIIT* *SIT*

2.5.2. Treino de Força

A força muscular é a quantidade máxima de força que um músculo, ou grupo muscular, pode gerar num padrão específico de movimento a uma determinada velocidade (Fleck & Kraemer 2017). A força é uma das capacidades fundamentais no idoso (Spirduso et al., 2005). Como previamente referido, a perda da força e da massa muscular predispõem o idoso a limitações funcionais, podendo levar a processos patológicos associados à mobilidade e mortalidade (Brill et al., 2000).

Assim, nesta população deve-se priorizar exercícios para grupos musculares ligados à locomoção e à realização de tarefas diárias (Farinatti, 2008) devendo

ter-se uma especial atenção à força dos músculos extensores do membro inferior pois são de grande importância na qualidade de vida funcional do idoso em ações como andar, subir escadas ou erguer de posições de sentado ou deitado (Correia et al., 2006).

Como parte essencial da locomoção, os joelhos ficam sujeitos a constantes atritos e impactos. Isso pode provocar desgastes e problemas com o envelhecimento, o que prejudica a qualidade de vida dos indivíduos. Logo, é fundamental realizar práticas que fortaleçam essa área da perna, e que também previnam as lesões (Fukuda, 2020). Pois os músculos dos membros inferiores são estabilizadores ativos que proporcionam controlo do movimento, coordenação e atenuação de cargas e ao fortalecer os músculos dos membros inferiores, o indivíduo proporciona maior estabilidade à articulação. A estabilidade é fundamental para promover uma adequada dissipação de energia cinética pelos membros inferiores. Isso quer dizer que, com este sistema prejudicado, a movimentação e locomoção ficam extremamente prejudicadas (Fukuda, 2021).

A função muscular é, em grande parte, influenciada pelo treino, sendo que a musculatura esquelética é, provavelmente, o tecido que demonstra maior adaptabilidade às solicitações exógenas (Farinatti, 2008).

Um programa de treino de força pretende manter ou aumentar a força muscular e preservar a independência para a realização das tarefas do quotidiano (Spirduso et al., 2005). Correia et al. (2006) confirmam que o treino de força pode travar a perda de capacidade muscular e melhorar a força rápida, a mais importante na manutenção da qualidade de vida.

O treino de força pode ser definido como aquele que envolve exercício físico regular, sistemático e controlado onde resistências são movidas por meio de contração muscular de intensidade progressiva (Farinatti, 2008). O tipo de exercício determina os efeitos específicos, para o treino de força caracterizado por exercícios de alta intensidade e baixa repetição, há melhoria da contração muscular (força e velocidade) e o treino de resistência, caracterizado por exercícios de baixa intensidade e alta repetição, traz melhorias para o sistema de transporte de oxigénio (Kemper, 2006).

Nos programas de treino de força muscular para indivíduos com DI tem sido recomendado a utilização de uma velocidade moderada a lenta na execução dos

exercícios. Esta forma de execução permite maximizar os benefícios, proteger o indivíduo contra o aparecimento de lesões decorrentes do treino e contribuir para uma maior taxa de participação nas sessões de treino (ACSM, 2018). Quanto à amplitude do movimento deve-se garantir a máxima amplitude durante a execução dos exercícios, tendo sempre em atenção que com indivíduos com problemas articulares deve-se optar por arcos de movimento menores onde não exista dor (Correia et al., 2006).

O treino de força pode ser realizado utilizando diversas formas de sobrecarga, como massa corporal, pesos, máquinas especificas, elásticos ou outros tipos de equipamentos (Farinatti, 2008), sendo que o ACSM (2018) não aconselha o uso de pesos livres para a população com DI.

Na tabela 4 apresentamos as especificidades do treino de força para a população adulta com DI segundo o ACSM (2018).

Tabela 4 Recomendações para o treino de força

	Força
Frequência (por semana)	2-3 dias.
Intensidade	Começar com 12 repetições usando 60%-70% de 1-RM por 1-2 semanas. Progredir para 75%-85% de 1- RM.
Tempo	2-3 séries por cada grande grupo muscular.
Tipo	Por motivos de segurança máquinas são preferíeis aos pesos livres.

(ACSM, 2018)
Nota: 1-RM = 1 repetição máxima

2.6.3. Treino de Flexibilidade

A flexibilidade pode ser definida como a habilidade de mover uma articulação em toda a sua amplitude de movimento. É importante no desempenho atlético e na capacidade de realizar atividades da vida diária (ACSM, 2018). A mesma depende do estado das articulações envolvidas, dos músculos, dos tendões e dos ligamentos (Spirduso et al., 2005).

Os tecidos que compõem as articulações deterioram-se à medida que se envelhece, enrijecendo e perdendo elasticidade, verifica-se encurtamento muscular e uma redução da amplitude dos movimentos da articulação (Llano et al., 2004).

Assim, simples tarefas como é o caso de apertar os atacadores, vestir-se ou tratar da sua higiene pessoal podem tornar-se bastante complicadas para o sujeito idoso, devendo por isso ser realizado uma estimulação regular desta capacidade com o intuito de manter a independência física dos indivíduos.

Na tabela 5 apresentamos as especificidades do treino de flexibilidade para a população adulta com DI segundo o ACSM (2018).

Tabela 5 Recomendações para o treino de flexibilidade

	Flexibilidade
Frequência (por semana)	No mínimo 2-3 dias, mas preferencialmente todos os dias.
Intensidade	Alongar até ao ponto de aperto ou leve desconforto.
Tempo	Aguentar alongamento estático por 10-30 segundos; 2-4 repetições por exercício.
Tipo	Alongamento estático.

(ACSM, 2018)

Nos indivíduos com SD devemos ter especial atenção no treino de flexibilidade pois eles apresentam, por norma, hipermobilidade das articulações e instabilidade craniovertebral.

A instabilidade craniovertebral é a que apresenta maior risco para a saúde destes indivíduos, e engloba a instabilidade atlanto-axial, a mais comum, e a instabilidade atlanto-occipital. Em pessoas com SD os ligamentos tendem a ser mais débeis e a tonicidade muscular é geralmente menor, isso leva a que uma vértebra tenha o potencial de mover-se com uma extensão maior até à vértebra vizinha. Como consequência, as células nervosas da medula espinhal podem deformar-se e lesionar-se (Down's Syndrome Association, 2020).

Assim, estas articulações encontram-se em situação especial de risco em pessoas com SD principalmente no treino de flexibilidade, pois uma lesão nestas articulações pode causar sequelas neurológicas e, portanto, ser uma complicação perigosa (Balic, 2000).

2.6.4. Treino Neuromotor

O treino neuromotor é altamente recomendado para adultos e idosos com DI para melhorar e manter a função física e reduzir as quedas nesta população que tem um alto risco de queda. Este tipo de treino inclui exercícios que envolvam habilidades motoras, como o equilíbrio, a agilidade, a coordenação e a marcha e exercícios propriocetivos. Existem atividades multifacetadas, tais como o tai chi e o yoga, que também podem ser consideradas como treinos neuromotores mas que também incluem treino de força e de flexibilidade (ACSM, 2018).

A coordenação motora é a capacidade de conjugar pequenos e grandes grupos musculares, com o objetivo de executar determinada tarefa, o mais acertadamente possível e com o mínimo dispêndio energético (Spirduso et al., 2005). Os exercícios de coordenação a realizar devem visar reproduzir os padrões de movimento da vida diária, incluindo movimentos coordenados dos membros superiores e inferiores, de ambas as mãos, das mãos com os pés, educando assim a ação reflexa dos movimentos nas ações diárias (Neves, 2011). Os exercícios devem caracterizar-se por velocidades máximas, conjugadas ou não com deslocamentos espaciais e devem incluir mudanças de direção e oscilações do centro de gravidade (Granja, 2010).

O equilíbrio pode ser definido como a habilidade de manter a posição do corpo (centro de massa) dentro dos limites de estabilidade através da inter-relação das várias forças que atuam sobre o corpo, incluindo força de gravidade, dos músculos e da inércia, ou seja, pode considerar-se como tarefa básica do equilíbrio a manutenção da estabilidade corporal tanto em condições estáticas quanto dinâmicas (Teixeira, 2013).

É fundamental trabalhar o equilíbrio nesta população, pois a falta deste representa um importante fator de risco nas quedas. Assim, um programa de exercício físico deve, obrigatoriamente, contemplar o desenvolvimento desta capacidade, quer de forma isolada, quer como complemento do treino de força

e resistência, servindo de medida preventiva de quedas e consequentes lesões (Mota & Carvalho, 2001).

Nelson et al. (2007) definem como fundamental a inclusão de atividades que incluam posturas instáveis, diminuindo de forma gradual a base de apoio, bem como de movimentos dinâmicos que obriguem a uma mudança na posição do centro de gravidade, fazendo ainda referência à focalização de grupos musculares.

Na tabela 6 apresentamos as especificidades do treino neuromotor para a população adulta com DI segundo o ACSM (2018).

Tabela 6 Recomendações para o treino neuromotor

	Neuromotor
Frequência (por semana)	2-3 dias.
Intensidade	Não está determinada uma intensidade adequada.
Tempo	20-30 minutos por sessão, num mínimo de 60 minutos por semana.
Tipo	Exercícios de habilidades motoras (equilíbrio, agilidade, coordenação, marcha), exercícios propriocetivos e atividades multifacetadas (tai chi, yoga).

(ACSM, 2018)

Tendo em conta a expectativa de vida mais longa, os indivíduos com DI chamam a atenção de médicos de clínica geral e médicos especializados no cuidado ao envelhecimento desta população (Coppus et al., 2008).

A ausência de AF é um comportamento que influência o aparecimento de condições crónicas e condições precárias de saúde em pessoas que envelhecem com DI (Dixon-Ibarra et al., 2013). A obesidade é um bom exemplo de risco à saúde entre pessoas com DI, sabe-se que elas correm maior risco de obesidade do que a população em geral (Dowling, 2014). Os declínios na saúde óssea, muscular e na capacidade funcional, são outros grandes riscos à saúde

do indivíduo com DI, onde a carência de AF pode levar a um aumento do risco de quedas e lesões (WHO, 2020).

Para adultos e idosos com DI, direcionar a atividade física e reduzir o comportamento sedentário pode resultar em ganhos em longevidade, qualidade de vida na velhice e aumento da capacidade funcional (WHO, 2000). O exercício físico regular reduz o risco de doenças crónicas entre os indivíduos em geral e pode também reduzi-las nos grupos com DI e SD (Nascimento et al., 2014).

Há uma forte evidência na literatura que suporta os amplos benefícios da participação em desportos e atividades físicas. No entanto, as evidências também sugerem que pessoas com DI estão menos envolvidos no desporto do que a população em geral, e, é urgente encontrar caminhos para aumentar o envolvimento desta população no desporto (Dowling, 2014).

Todavia encontra-se pouca informação de caráter científico sobre a prática regular de atividade física nesta população, o que demonstra a necessidade de mais estudos que abordem o tema.

A maioria dos estudos encontrados e que ajudarão na discussão dos resultados deste estudo têm como população indivíduos com DI leve a moderada, indivíduos com SD e, ainda, idosos saudáveis.

Uma importante implicação clínica dos dados apresentados neste estudo é que os médicos ou especialistas que trabalham com esta população específica devem concentrar-se não só nos fatores de risco cardiovascular, mas também nas complicações respiratórias e na mobilidade prejudicada, pois estes são dois fatores essenciais para o aumento da qualidade de vida.

.

3. Objetivos e hipóteses

O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos de dois programas de treino multicomponente de 6 meses, com diferentes abordagens no treino aeróbio, na composição corporal e na resistência e força muscular isométrica máxima dos membros inferiores de uma população envelhecida com DI moderada e severa.

Sendo as principais hipóteses deste estudo, as seguintes:

- **Hipótese 1:** Os 3 grupos em estudo são homogéneos entre si no início do programa?
- **Hipótese 2:** Existirá melhoria nas variáveis da composição corporal na pós intervenção comparando com a pré intervenção, em cada grupo?
- **Hipótese 3:** Existirá diferenças significativas entre os 3 grupos nas variáveis da composição corporal na pós intervenção?
- **Hipótese 4:** Existirá melhoria nas variáveis de resistência e força muscular isométrica máxima dos membros inferiores na pós intervenção comparando com a pré intervenção, em cada grupo?
- **Hipótese 5:** Existirá diferenças significativas entre os 3 grupos nas variáveis de resistência e força muscular isométrica máxima dos membros inferiores na pós intervenção?

4. Materiais e Métodos

4.1. Aspetos Gerais

Para obter a amostra de pessoas com DI, várias instituições foram contatadas sendo solicitada a sua participação. Os indivíduos participantes neste estudo são da instituição Tallers Bellvitge - Associació Promotora d'Ocupació i Serveis Socials - Mare de Déu de Bellvitge, Barcelona, Espanha.

O processo de atração de pessoas interessadas em colaborar no estudo foi totalmente personalizado. Neste caso o gerente do centro foi o primeiro a ser contatado, sendo ele a propor o projeto às famílias dos utentes. Uma vez que havia um grupo de famílias interessadas, foi organizada uma reunião com os utentes e seus familiares ou tutores.

Nessa reunião foi apresentado o responsável pelo estudo e foram explicados os objetivos e as caraterísticas da intervenção, tendo em atenção que é uma atividade desportiva dirigida fundamentalmente para a saúde. Foram ainda esclarecidos sobre os testes que seriam realizados, o local dos mesmos, o tempo necessário, e quaisquer dúvidas que pudessem surgir a esse respeito e todos os detalhes necessários para conhecer o processo a ser seguido.

A colaboração seria totalmente voluntária, sem outra contrapartida além de obter uma boa revisão médico-desportiva, com um relatório personalizado no final do estudo, que incluiria os resultados obtidos.

Um dos aspetos mais importantes quando se trabalha com população com DI é conseguir a sua confiança para conseguir alcançar a máxima colaboração em cada uma das tarefas solicitadas.

Com este objetivo, visitamos a instituição e os participantes para conhecê-los e para que eles nos possam conhecer e esclarecer eventuais dúvidas.

No dia das provas médico-desportivas houve o cuidado de lhes mostrar cada máquina e exercício explicando, de forma simplificada, para que serviam e o que teriam de fazer.

Portanto, com esta adaptação os participantes puderem familiarizar-se com a equipa de trabalho, o lugar, o material e com os procedimentos utilizados.

4.2. Procedimentos Éticos

Um rigoroso processo e procedimento de obtenção de consentimento para o estudo foi estabelecido para permitir que os participantes fossem totalmente

informados. Os participantes e os responsáveis legais interessados em fazer parte do estudo revisaram os documentos com um membro da equipa de pesquisa, permitindo que os participantes fizessem perguntas ou expressassem as suas preocupações.

Os participantes tiveram tempo adequado para decidir sobre a sua participação no estudo. Para fazer parte do estudo, os participantes e os responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Este estudo está em conformidade com os princípios da declaração de Helsínquia.

4.3. Critérios de Seleção Amostral

Critérios de inclusão e exclusão

A amostra do estudo foi estabelecida tendo em conta estes critérios de inclusão:

- Indivíduos com DI;
- Nível moderado ou severo de DI;
- Mais de 40 anos;
- Ambos os sexos;
- Nível de AF: ativo ou sedentário;
- Serem capazes de fazer exercício numa bicicleta ergométrica;
- Estarem aptos para cumprir e executar ordens;
- Sem alterações físicas ou contra-indicações para o máximo esforço.

Foram excluídas aquelas pessoas que poderiam apresentar qualquer alteração física que impeça a realização adequada dos testes. Do mesmo modo, foram excluídos todos aqueles que durante o exame médico geral tinham contra-indicação para realizar esforços significativos.

4.4. Instrumentos

4.4.1. Anamnese

É necessário que todas as pessoas que serão submetidas a uma revisão médica desportiva respondam a um questionário de saúde, a fim de conhecer os aspetos mais importantes dessa pessoa e saber se há certos pontos que exigirão uma investigação mais detalhada. Esse histórico deve ser preenchido diretamente pelo atleta se ele for maior de idade e tiver capacidades intelectuais para o fazer, ou por seus responsáveis legais.

Assim foi realizado um questionário de anamnese, sob a forma de uma pesquisa, facilitando o registo das pessoas de maneira simples, clara e concisa de todos os incidentes clínicos e desportivos de suas vidas.

Foram coletados dados pessoais e de filiação, antecedentes familiares, antecedentes perinatais, antecedentes pessoais de doenças, lesões, intervenções cirúrgicas, alergias etc. Questões sobre alimentação, hábitos tóxicos e estilo de vida em geral também foram realizadas. Foram, ainda, questionados sobre os seus antecedentes desportivos, bem como a sua atual vida desportiva, o seu tipo, volume e intensidade de treino, bem como material utilizado.

Tratando-se de uma população com DI, foram realizadas perguntas na tentativa de aprofundar o conhecimento da pessoa e do mundo ao seu redor (ambiente familiar, escola, trabalho, lazer). Também é importante conhecer as causas de sua deficiência bem como as suas características físicas e psicológicas, por isso foram realizadas questões sobre o seu desenvolvimento evolutivo psicomotor.

4.4.2. Testes de Avaliação

As variáveis de resultado foram avaliadas no início do estudo (semana - 1) e no final da intervenção, ao 6º mês (semana – 24).

4.4.2.1. Estudo da composição corporal

Para a realização do estudo da composição corporal foram realizados testes para as medidas antropométricas. A altura foi medida com aproximação de 0,1cm com um estadiómetro (Seca 225, Seca, Hamburgo, Alemanha). O peso foi medido com aproximação de 0,1 kg em uma balança digital (Tanita MC-780 U, Arlington Heights, IL, EUA), com o participante vestindo roupas leves e descalço. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com o peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado (kg/m2), sendo utilizada a classificação da OMS (WHO, 2021) para a sua classificação, que pode ser observada na tabela 7. A percentagem de massa gorda (%MG), a percentagem de massa isenta de gordura (%MIG) e a massa muscular total (MMT) foram obtidos por meio da análise de bioimpedância (Tanita MC-780 U, Arlington Heights, IL, EUA).

Tabela 7 Classificação do IMC

	IMC (kg/m2)
Abaixo do Peso	<18.5
Normal	18.5 – 24.9
Excesso de Peso	25.0 – 29.9
Obesidade	≥30.0

(WHO, 2021)

4.4.2.2. Avaliação da resistência muscular dos membros inferiores

A resistência muscular dos membros inferiores foi avaliada por meio do teste 30 seconds chair stand test (30sCST). Os participantes foram solicitados a sentar-se e ficar em pé (postura completa) tão frequentemente quanto possível durante 30 segundos, sem usar as mãos, com os braços cruzados sobre o peito. Três tentativas foram realizadas com uma recuperação de 3 minutos entre cada uma. O número máximo de repetições alcançado durante uma tentativa foi registado. Se o teste é interrompido quando se ultrapassou a metade de um novo ciclo, este é contado como execução completa (Rikli & Jones, 2001).

4.4.2.3. Avaliação da força isométrica máxima da flexão e extensão dos membros inferiores

A força isométrica máxima dos músculos extensores e flexores do joelho foi avaliada com o participante sentado em uma máquina de flexão/extensão de joelho (Salter® M-126, Barcelona, Espanha) com os quadris e os joelhos flexionados a 90°. Um sensor de força, conectado a um computador com software específico para análise de dados (Chronojump v.1.9.0, Barcelona, Espanha), foi acoplado à máquina de flexão/extensão de joelho para testar a força isométrica de membros inferiores de cada participante. O teste consistiu em 3 contrações voluntárias máximas (3 para extensão e 3 para flexão) de 3 a 5 segundos cada, com 1 minuto de descanso entre as contrações. Primeiramente, testamos os músculos flexores dos dois joelhos simultaneamente e depois o mesmo procedimento para os músculos extensores dos dois joelhos, também simultaneamente. A melhor pontuação de cada tentativa foi registada.

Esta avaliação comportou duas etapas, com um período de um minuto de descanso entre elas:

1. Em um ângulo articular de 90 graus de flexão do joelho, os participantes realizaram três contrações isométricas voluntárias máximas dos músculos flexores de ambos os joelhos, com um período de descanso de 10 segundos entre cada contração.
2. Em um ângulo articular de 90 graus de flexão do joelho, os participantes realizaram três contrações isométricas voluntárias máximas dos músculos de extensão de ambos os joelhos, com um período de descanso de 10 segundos entre cada contração.

4.5. Protocolo de Treino

O presente protocolo de estudo descreve um ensaio longitudinal randomizado controlado de grupos paralelos com três braços para avaliar e comparar a eficácia de dois programas diferentes de exercícios multicomponentes para uma população envelhecida com DI moderada e severa.

Os participantes recrutados foram alocados aleatoriamente no programa de treino contínuo de intensidade moderada (MICT), ou no programa de treino intervalado de sprint (SIT) ou grupo controlo (GC), só tendo em atenção em dividir homogeneamente os utentes com SD, de maneira que os grupos ficassem equilibrados.

Todas as sessões de treino foram elaboradas por pessoas qualificadas das áreas do desporto e da saúde. Os grupos de intervenção (MICT e SIT) realizaram programas de treino multicomponente, seguindo as diretrizes para a prática de AF para pessoas com DI da OMS (WHO, 2020) bem como as recomendações do ACSM (2018) incluindo treino aeróbio, de resistência muscular, de equilíbrio e de flexibilidade.

Os participantes alocados aos grupos de intervenção MICT e SIT foram submetidos a um programa de exercícios de 24 semanas, composto por 3 sessões por semana (72 sessões de treino) com uma duração de 90 minutos por sessão. Os programas foram divididos em 3 fases: fase inicial de adaptação (semana 1 a 6); fase de melhoria (semanas 7 a 16); e fase de manutenção (semana 17 a 24).

Todas as sessões incluíram 10 minutos para exercícios de aquecimento e relaxamento padronizados. O aquecimento foi implementado para aumentar gradualmente a frequência cardíaca, temperatura corporal, mobilidade articular e preparar o corpo dos participantes para os exercícios da fase de condicionamento. Após a fase de condicionamento, o exercício de relaxamento foi realizado, seguido de exercícios de alongamento.

O treino de força incluiu um total de 18 exercícios: 4 para membros superiores (rosca direta dos bíceps, extensão do tríceps, elevação lateral do ombro, exercício do manguito rotador); 8 para o tronco (4 para parte inferior e superior das costas: extensão do tronco sentado, remada baixa, exercício de voo reverso, remada alta em pé; 2 para abdominais: flexão lateral, flexão sentado; e 2 para peito: empurrão na parede, supino torácico em pé); e 6 para membros inferiores (agachamento, abdução/adução do quadril, extensão/flexão do joelho e elevação do calcanhar).

Todos os exercícios foram realizados com faixas elásticas amarelas e vermelhas (Thera-Band®, The Hygienic Corporation, Akron, OH) ou peso corporal dos participantes. Para controlar a intensidade do treino de força,

usamos a escala de esforço percebido de OMNI-RES (RPE) de 0 a 10 pontos elaborada para o treino de força resistido com faixas elásticas.

A intensidade do treino de força foi aumentada durante cada fase de acordo com a tabela 8.

Tabela 8 Intensidade do Treino de Força

Fase	Séries	Repetições	Descanso entre séries	Intensidade (RPE)
Inicial	3	12-15	1 a 2 minutos	5-6
Melhoria	3	10-15	1 a 2 minutos	7
Manutenção	3	12-15	1 a 2 minutos	8

(Oviedo et al., 2020)

O treino de equilíbrio é projetado para desafiar os mecanismos centrais e periféricos envolvidos no controle do movimento e estabilidade. O treino começou com posições estáticas no chão, progredindo da postura de perna dupla com os pés afastados e juntos, para a postura de semi-tandem e tandem, e postura de uma perna. Posteriormente, os participantes realizaram os mesmos exercícios com os olhos fechados.

Assim que os participantes conseguiram manter essas posições (10 a 30 segundos), introduzimos almofadas de equilíbrio e seguimos a progressão explicada acima.

Durante os ciclos subsequentes, os participantes realizaram atividades dinâmicas progressivamente desafiadoras que consistiram em caminhada dedo ao calcanhar, caminhada em linha, caminhada lateral, caminhada reversa, caminhada em ziguezague, passadas mais longas, caminhada tandem e percursos de obstáculos com cones. Essas atividades foram realizadas em diferentes superfícies e em diferentes elevações.

Finalmente, atividades de dupla tarefa cada vez mais desafiadoras, como virar a cabeça em direção a um alvo visual durante a caminhada, foram apresentadas.

Os exercícios de flexibilidade foram executados após o período de relaxamento de cada sessão. Usamos alongamentos sustentados para cada grupo muscular principal direcionado durante a sessão. Foram utilizados exercícios de alongamento estático ativo e passivo, mantendo a posição por 10 a 30 segundos em um ponto de tensão ou leve desconforto.

O volume e as intensidades dos exercícios de aquecimento, relaxamento, resistência/força, equilíbrio e flexibilidade foram semelhantes para os dois grupos de intervenção. A diferença entre o MICT e o SIT consiste na modalidade de treino de ciclismo para a capacidade aeróbia.

Programa MICT

Como mencionado anteriormente, o MICT foi baseado em uma combinação de exercícios aeróbios, de força, equilíbrio e flexibilidade. O treino aeróbio foi realizado em bicicletas ergométricas (Concept 2 BikeErg, Concept2 Inc., Morrisville, VT). Durante o programa, o exercício na bicicleta começou com 5 minutos de aquecimento, seguido por três sessões de ciclismo contínuo em uma intensidade contante. A duração das sessões (5 a 10 minutos) e a intensidade (55 a 85% da reserva da frequência cardíaca (RFC)) foram aumentadas progressivamente em cada fase (Tabela 9). Para garantir que os participantes estavam a exercitar-se na intensidade apropriada, monitores Polar M200 HR (Polar Electro OY, Finlândia) foram usados.

Tabela 9 Intensidade e duração do programa de exercícios aeróbios contínuos

Fase	Nº de rondas por sessão	Duração da ronda (minutos)	Intensidade (RFC)
Inicial			
Semana 1 a 3	3	5	55%
Semana 4 a 6	3	7	60%
Melhoria			
Semana 7 a 9	3	8	60%
Semana 10 a 12	3	9	65%
Semana 13 a 16	3	10	70%
Manutenção			
Semana 17 a 20	3	10	75%
Semana 21 a 24	3	10	75%-85%

(Oviedo et al., 2020)

Programa SIT

O programa SIT consistiu em uma combinação de exercícios aeróbios, de força, de equilíbrio e de flexibilidade. O SIT foi realizado em bicicletas

ergométricas (Concept 2 BikeErg, Concept2 Inc., Morrisville, VT). Durante o programa SIT, o exercício começou com 5 minutos de aquecimento seguido por sessões SIT completas. O grupo SIT realizou séries de 5 a 10 minutos de exercício consistindo de 5 a 20 segundos de sprints completos seguidos por 15 a 60 segundos de recuperação de baixa cadência. A duração dos sprints e da recuperação ativa foi modificada ao longo do programa (Tabela 10). A frequência cardíaca dos participantes foi controlada por meio de monitores Polar M200 HR (Polar Electro OY, Finlândia).

Tabela 10 Intensidade e duração do programa de treino intervalado de sprint

Fase	Nº de rondas por sessão	Duração da ronda (minutos)	Número de Repetições	Relação Trabalho-Descanso
Inicial				
Semana 1 a 3	3	5	15	5''-15''
Semana 4 a 6	3	7	21	5''-15''
Melhoria				
Semana 7 a 9	3	8	12	10''-30''
Semana 10 a 12	3	9	9	15''-45''
Semana 13 a 16	3	10	8	20''-60''
Manutenção				
Semana 17 a 24	3	10	10	20''-40''

(Oviedo et al., 2020)

Grupo de controlo

Os participantes do GC continuaram com as suas atividades de vida diária, recebendo os cuidados habituais do seu centro, que excluem a prática de exercícios. Os participantes do GC receberam monitores Polar M200 HR (Polar Electro OY, Finlândia) que foram usados para controlar mudanças nas suas atividades de vida diária.

Eles foram visitados pelos pesquisadores 1 vez por semana, durante os 6 meses do programa de intervenção. Durante essas visitas, os pesquisadores entrevistaram os participantes para verificar se as suas rotinas diárias não foram alteradas.

Neste estudo uma frequência de treino ≥70% será definida como a taxa mínima de frequência para atingir os resultados esperados. Dividimos os participantes entre aqueles que aderem e não aderem a ≥70% das sessões de treino. A conformidade e a adesão aos programas de exercícios serão determinadas pelo número de sessões assistidas e concluídas de acordo com os protocolos de exercícios.

4.6. Procedimentos Estatísticos

Para analisar os dados devemos seguir algumas etapas: preparação dos dados para análise; descrição das características da amostra; análise descritiva dos dados; análise inferencial orientada pelas hipóteses.

Assim, sendo, foi criada uma base de dados na versão 27.0 do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para o MacOS, para introduzir os dados segundo o sistema de codificação pré-estabelecido, de forma a identificar cada variável.

No que respeita ao tratamento estatístico, foi utilizada a estatística descritiva para todas as variáveis em estudo, como forma de apresentação dos cálculos dos diferentes parâmetros estatísticos descritivos, de modo a analisar os dados referentes à amostra. Para isso, recorremos à média como medida de tendência central, ao desvio padrão como medida de dispersão para variáveis contínuas e com distribuição normal, e às tabelas de frequência e respetivos valores percentuais, para as variáveis em escala nominal. A normalidade e a homogeneidade foram testadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e teste de Levene, respetivamente.

Numa segunda fase, relativamente à estatística inferencial, recorremos às análises comparativas através do Test T de Student Amostras Emparelhadas, para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre o pré e o pós intervenção nos 3 grupos em avaliação. Utilizamos, também, o Teste T de Student Um Fator Anova, para verificar a existência de diferenças significativas entre os 3 grupos para as variáveis em estudo. O nível de significância para a rejeição da hipótese nula em todos os testes estatísticos foi fixado em $p \leq 0,05$.

Tendo em conta que a amostra é relativamente pequena, para uma melhor análise dos dados, optamos também por utilizar o g de Hedges para calcular o tamanho de efeito, usando para a interpretação dos seus resultados os valores presentes na tabela 11.

Foi realizado, ainda, a percentagem de alteração entre a pré e a pós intervenção em cada variável, utilizando o Microsoft Excell.

Os gráficos foram realizados pelo programa Graph Pad, Prism 9.

Tabela 11 Valores para interpretação do tamanho de efeito

Insignificante	**Pequeno**	**Médio**	**Grande**	**Muito Grande**
<0.19	0.20 – 0.49	0.50 – 0.79	0.80 – 1.29	>1.30

Estes valores foram apresentados por Cohen (1988). Rosenthal (1996) acrescentou a classificação de "muito grande".

5. Apresentação dos Resultados

Tendo em conta os objetivos e hipóteses que orientaram este estudo, os resultados foram apresentados com base nos testes de avaliação para a composição corporal e para a força resistente e máxima dos membros inferiores, em função do grupo em que os participantes se encontravam.

A amostra final foi composta por 24 indivíduos, 20 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, com DI moderada (17) ou severa (7), sendo que 7 dos sujeitos têm SD. Todos têm acima de 40 anos de idade, situando a média de idades em 50.46 anos e com desvio padrão de 7.40 anos. Não foram observadas diferenças significativas entre grupos para a idade (p. 0.78). Os dados relativos à caracterização da amostra podem ser analisados através da tabela 12.

Dos 16 participantes que faziam parte dos dois grupos de intervenção, 7 assistiram a mais de 90% dos treinos e todos os outros participantes assistiram a pelo menos mais de 70% dos treinos. Portanto, a média de comparecimento dos participantes foi de 84.81% das 72 sessões oferecidas.

Tabela 12 Caracterização da Amostra

Variáveis		**MICT n=9**	**SIT n=7**	**GC n=8**	**Total n=24**	**p**
Idade média(DV)		51,11 (7,47)	48,71 (6,90)	51,25 (8,41)	50,46 (7,40)	0.78
Sexo n (%)	**Feminino**	2 (22,22)	0 (0.00)	2 (25,00)	4 (16,67)	-
	Masculino	7 (77,78)	7 (100.00)	6 (75,00)	20 (83,33)	-
Nível de DI n (%)	**Moderado**	7 (77,78)	5 (71,43)	5 (62,50)	17 (70,83)	-
	Severo	2 (22,22)	2 (28,57)	3 (37,50)	7 (29,17)	-
SD n (%)	**Sim**	3 (33,33)	2 (28,57)	2 (25,00)	7 (29,17)	-
	Não	6 (66,67)	5 (71,43)	6 (75,00)	17 (70,83)	-

Abreviaturas: n - número de sujeitos; DV – desvio padrão; DI –deficiência intelectual; SD – síndrome de Down.

Notas: p –Diferença entre grupos.

Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

A tabela 13 lista os dados dos índices da composição corporal dos participantes na avaliação pré e pós realização do programa de treino estabelecido e as possíveis diferenças entre os 3 grupos.

Com a sua análise, verifica-se que não existem diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das variáveis aquando da sua avaliação pré intervenção, o que nos leva a afirmar que no início do estudo os grupos são homogéneos entre si, confirmando a hipótese 1 para grupos similares no início do programa de treino.

Na comparação dos 3 grupos no momento pós intervenção, também, não foram encontradas diferenças. No entanto, se examinarmos os valores médios da pré e pós intervenção, verifica-se (gráfico 1), que enquanto os grupos MICT e SIT diminuíram o IMC, o GC aumentou ligeiramente, resultando numa maior percentagem de indivíduos com obesidade no GC. O gráfico 2 mostra-nos que, apesar do incremento de IMC no GC, todos os grupos diminuíram a %MG. Observando o gráfico 3 e o gráfico 4, encontramos direções de resultado distintas entre os grupos de intervenção e o GC, sendo que houve um aumento nos grupos MICT e SIT e um decréscimo no GC, tanto na %MIG como na MMT.

Na tabela 14 apresentamos os dados relativos aos testes realizados para a resistência e força muscular dos membros inferiores dos participantes pré e pós realização do programa de treino estabelecido, bem como as possíveis diferenças entre os 3 grupos. Com a sua análise demonstra-se que não existem diferenças para nenhuma das variáveis avaliadas nesta área, na pré intervenção, confirmando-se, mais uma vez, a homogeneidade entre os grupos no início dos treinos.

Quanto à avaliação pós intervenção, também não foram verificadas diferenças entre os 3 grupos em nenhuma das variáveis. Contudo, ao analisar os gráficos 5 e 6, observamos que tanto no 30sCST como na força de flexão dos joelhos, os grupos MICT e SIT ampliaram os seus valores enquanto o GC apresentou uma ligeira diminuição quando comparado com os valores pré intervenção. Já na força de extensão dos joelhos (gráfico 7), constata-se um aumento no MICT e no GC mas uma diminuição no SIT.

Tabela 13 Comparação dos os valores da composição corporal na pré e pós intervenção entre os 3 grupos avaliados

Variáveis	MICT n=9		SIT n=7		GC n=8		p1	p2
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós		
IMC (kg/m2)	27.72 (5.03)	27.36 (4.53)	28.48 (6.46)	27.37 (5.88)	29.45 (4.82)	29.48 (4.98)	0.81	0.64
Normal (%)	22.2	22.2	42.9	42.9	12.5	12.5	-	-
Acima do Peso (%)	44.4	44.4	28.6	28.6	50.0	37.5	-	-
Obesidade (%)	33.3	33.3	28.6	28.6	37.5	50.0	-	-
MG (%)	25.30 (8.63)	22.57 (6.93)	26.57 (6.23)	23.77 (5.97)	27.33 (6.79)	27.31 (8.52)	0.86	0.40
MIG (%)	74.71 (8.63)	77.42 (6.93)	73.46 (6.24)	76.23 (5.98)	72.69 (6.80)	72.66 (8.49)	0.86	0.40
MMT (kg)	50.00 (5.78)	51.42 (4.35)	50.89 (7.89)	51.07 (7.62)	52.79 (7.43)	51.69 (8.62)	0.73	0.99

Abreviaturas: n= número de sujeitos; IMC – índice de massa corporal; MG – massa gorda; MIG – massa isenta de gordura; MMT – massa muscular total.

Notas: Valores são apresentados como média (desvio padrão).

p_1 – diferenças entre grupos na pré intervenção; p2 – diferenças entre grupos na pós intervenção.

Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

Gráfico 2 Variação nos valores obtidos no teste IMC entre a Pré e Pós Intervenção

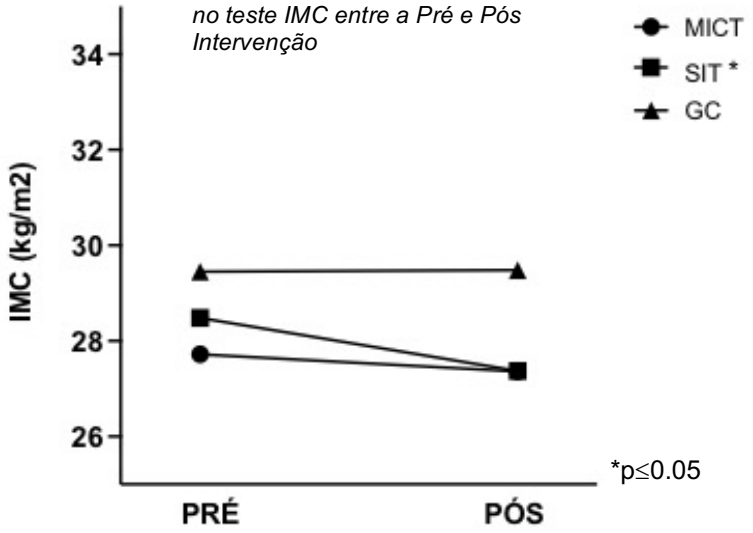


Gráfico 1 Variação nos valores obtidos no teste %MG entre a Pré e Pós Intervenção

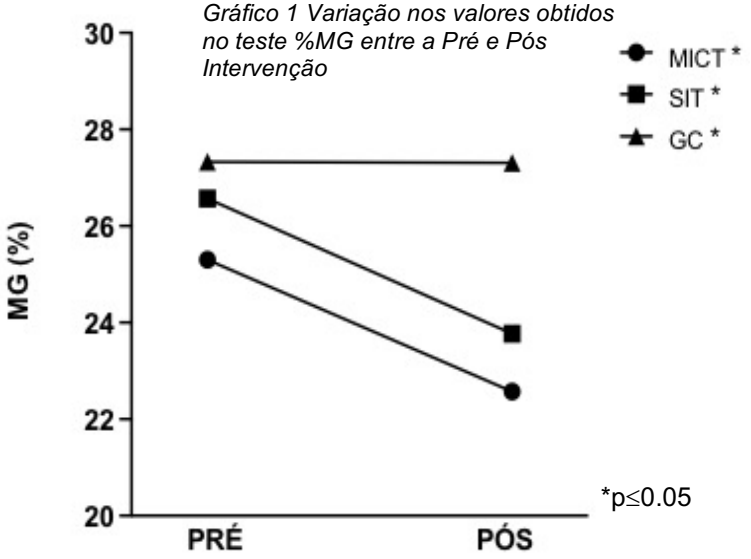


Gráfico 3 Variação nos valores obtidos no teste %MIG entre a Pré e Pós Intervenção

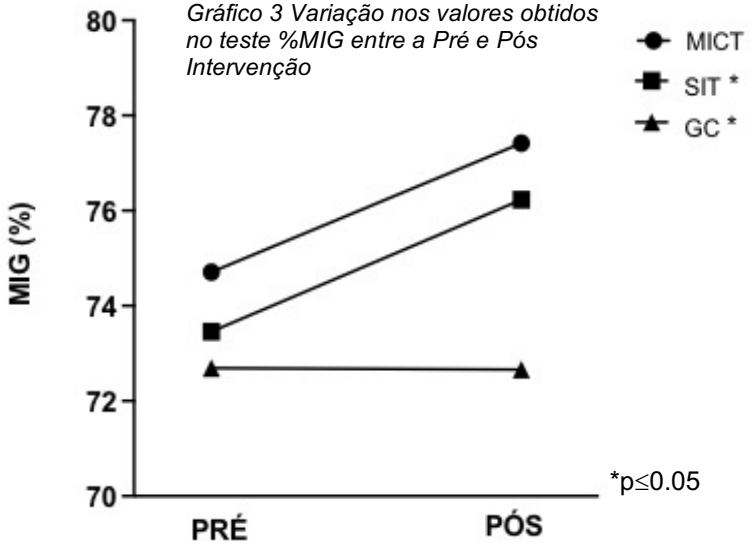


Gráfico 4 Variação nos valores obtidos no teste MMT entre a Pré e Pós Intervenção

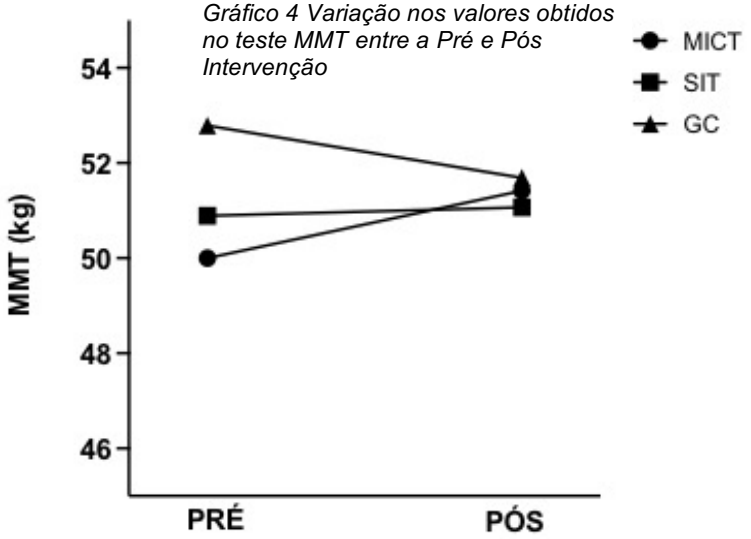


Tabela 14 Comparação dos valores da resistência muscular e da força isométrica máxima dos membros inferiores na pré e pós intervenção entre os 3 grupos avaliados

Variáveis	MICT n=9		SIT n=7		GC n=8		p1	p2
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós		
30sCST (reps)	12.56 (3.17)	13.22 (4.12)	13.50 (3.33)	14.50 (3.73)	12.63 (3.82)	10.88 (2.85)	0.86	0.18
Flexão dos 2 joelhos (*N*)	129.49 (68.25)	281.05 (141.26)	190.05 (76.39)	347.89 (39.52)	259.72 (117.45)	239.94 (129.18)	0.08	0.26
Extensão dos 2 joelhos (*N*)	277.08 (202.58)	373.45 (213.60)	502.62 (135.30)	460.60 (147.25)	375.36 (217.06)	418.39 (340.61)	0.14	0.80

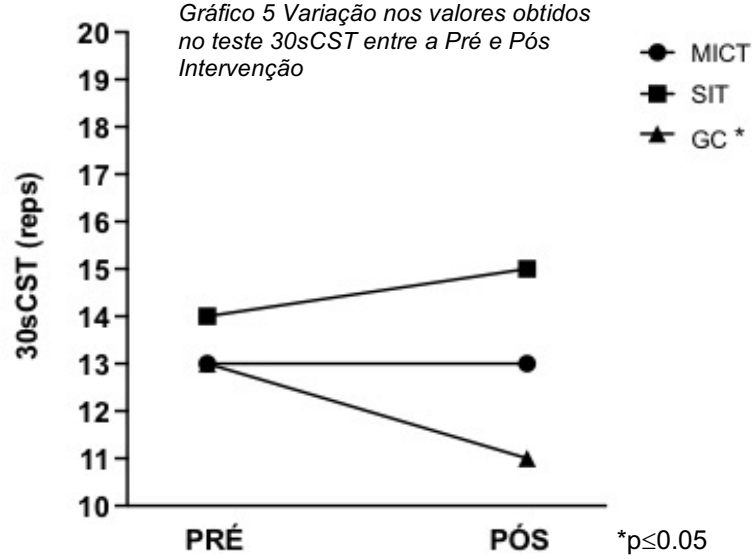
Abreviaturas: n= número de sujeitos; 30sCST - 30-seconds chair stand test; reps – repetições; *N* – newton.

Nota: Valores são apresentados como média (desvio padrão).

p_1 – diferenças entre grupos na pré intervenção; p2 – diferenças entre grupos na pós intervenção.

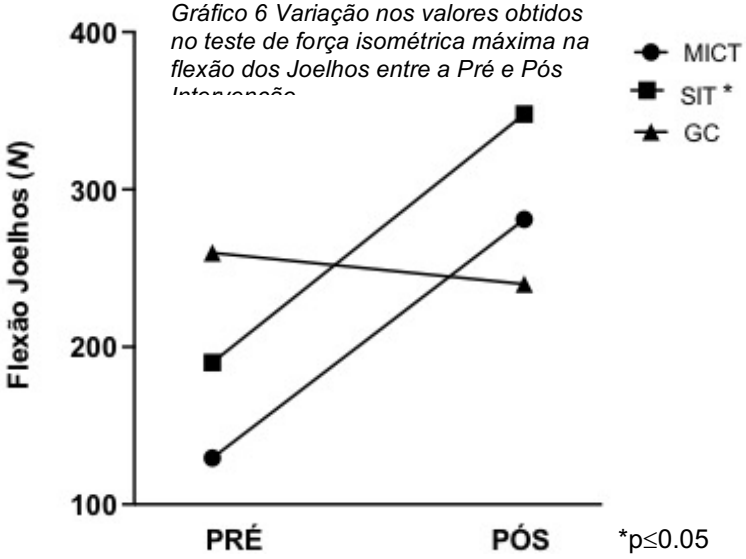
Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

Gráfico 5 Variação nos valores obtidos no teste 30sCST entre a Pré e Pós Intervenção



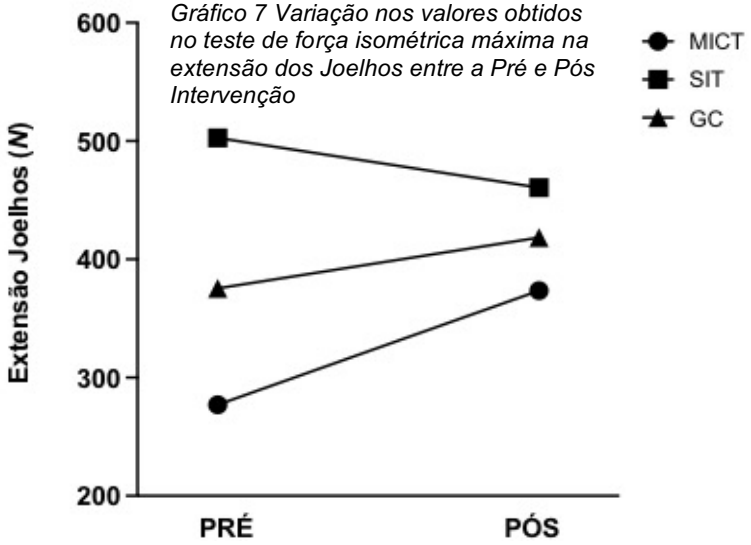
*p≤0.05

Gráfico 6 Variação nos valores obtidos no teste de força isométrica máxima na flexão dos Joelhos entre a Pré e Pós Intervenção



*p≤0.05

Gráfico 7 Variação nos valores obtidos no teste de força isométrica máxima na extensão dos Joelhos entre a Pré e Pós Intervenção



Analisando os dados da composição corporal do grupo MICT na pré e pós intervenção (tabela 15), apenas encontramos melhorias significativas na %MG (diferença média = -2.73; 95%IC = -0.04 a 5.51; p = 0.05; g = 0.72; “médio”). No entanto, através da observação da tabela 15 podemos constatar que apesar da existência de um aumento da média na %MIG (g = -0.71; “médio”; p = 0.06) e MMT (g = -0.64; “médio”; p =0.08), ambas com um tamanho de efeito médio, não existem diferenças significativas a relatar. A %MG é ainda a variável que apresenta uma maior alteração entre pré e pós intervenção com uma redução de 10.79%.

Nas variáveis da avaliação da força de resistência e força isométrica máxima nos membros inferiores não foram verificadas diferenças em nenhuma das variáveis. Contudo, analisando os dados da força na flexão dos joelhos deparamo-nos com um tamanho de efeito de nível médio (g = -0.68) e com uma elevada percentagem média de alteração entre antes e após a intervenção (%ALT = 117.04).

Tabela 15 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo MICT

Variáveis	MICT (n=9)						
	Pré	Pós	Dif. média	p	95%IC*	g**	%ALT†
CC							
IMC (kg/m2)	27.72 (5.03)	27.36 (4.53)	0.37	0.30	[-0.40 , 1.14]	0.35	-1.30
MG (%)	25.30 (8.63)	22.57 (6.93)	-2.73	**0.05**	[-0.04 , 5.51]	0.72	-10.79
MIG (%)	74.71 (8.63)	77.42 (6.93)	-2.71	0.06	[-5.50 , 0.08]	-0.71	3.63
MMT (Kg)	50.00 (5.78)	51.42 (4.35)	-1.42	0.08	[-3.04 , 0.20]	-0.64	2.84
FRM							
30sCST (Reps)	12.56 (3.17)	13.22 (4.12)	-0.67	0.28	[-2.00 , 0.66]	-0.37	5.52

Flexão dos Joelhos (*N*)	129.49 (68.25)	281.05 (141.26)	-72.04	0.17	[-190.83 , 46.75]	-0.68	117.04
Extensão dos Joelhos (*N*)	277.08 (202.58)	373.45 (213.60)	-72.35	0.43	[-299.16 , 154.46]	-0.36	34.78

Abreviaturas: n= número de sujeitos; CC – composição corporal; IMC – índice de massa corporal; MG – massa gorda; MIG –massa isenta de gordura; MMT – massa muscular total; FRM – Força e Resistência Muscular; 30sCST - 30-seconds chair stand test; reps – repetições; *N* – newton.

Nota: Valores são apresentados como média (desvio padrão).

Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

*95%IC – intervalo de confiança de 95%.

**g de Hedges – tamanho de efeito.

†%ALT – percentagem média de alteração entre a pré e a pós intervenção.

No grupo SIT (tabela 16) quando comparamos os dois momentos de avaliação verificamos diferenças significativas no IMC (diferença média = 1.11; 95%IC = 0.34 a 1.88; p = 0.01; g = 1.25; “muito grande”), na %MG (diferença média = 2.80; 95%IC = 1.31 a 4.29; p = 0.00; g = 1.63; “muito grande”) e na %MIG (diferença média = -2.77; 95%IC = -4.24 a -1.30; p = 0.00; g = -1.63; “muito grande”). Verificou-se uma diminuição do IMC e da %MG e um aumento da %MIG. Apesar da diminuição do IMC o grupo continua na categoria de excesso de peso, segundo a OMS (WHO, 2021). A variável com maior % média de alteração entre pré e pós intervenção é a %MG com um valor de -10.54.

Nas variáveis de resistência muscular e força isométrica máxima foram encontradas diferenças significativas apenas na flexão dos joelhos (diferença média = -137.12; 95%IC = -227.76 a -46.48; p = 0.01; g = -1.46; “muito grande”), com um aumento de cerca de 83%.

Tabela 16 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo SIT

Variáveis	**SIT (n=7)**						
	Pré	**Pós**	**Dif. média**	**p**	**95%IC***	**g****	**%ALT†**
CC							
IMC (kg/m2)	28.48 (6.46)	27.37 (5.88)	1.11	**0.01**	[0.34 , 1.88]	1.25	-3.90

MG (%)	26.57 (6.23)	23.77 (5.97)	2.80	**0.00**	[1.31 , 4.29]	1.63	-10.54
MIG (%)	73.46 (6.24)	76.23 (5.98)	-2.77	**0.00**	[-4.24 , -1.30]	-1.63	3.77
MMT (Kg)	50.89 (7.89)	51.07 (7.62)	-0.19	0.69	[-1.27 , 0.90]	-0.15	0.35
FRM							
30sCST (Reps)	13.50 (3.33)	14.50 (3.73)	-1.00	0.28	[-3.10 , 1.10]	-0.46	7.41
Flexão dos Joelhos (*N*)	190.05 (76.39)	347.89 (39.52)	-137.12	**0.01**	[-227.76 , -46.48]	-1.46	83.05
Extensão dos Joelhos (*N*)	502.62 (135.30)	460.60 (147.25)	86.07	0.12	[-32.02 , 204.15]	0.71	-8.36

Abreviaturas: n= número de sujeitos; CC – composição corporal; IMC – índice de massa corporal; MG – massa gorda; MIG –massa isenta de gordura; MMT – massa muscular total; FRM – Força e Resistência Muscular; 30sCST - 30-seconds chair stand test; reps – repetições; *N* – newton.

Nota: Valores são apresentados como média (desvio padrão).

Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

*95%IC – intervalo de confiança de 95%.

**g de Hedges – tamanho de efeito.

†%ALT – percentagem média de alteração entre a pré e a pós intervenção.

No grupo GC (tabela 17), quando comparamos os momentos de pré e pós intervenção, encontramos diferenças significativas na composição corporal, nomeadamente, na %MG (diferença média = 1.81; 95%IC = 0.75 a 2.88; p = 0.01; g = 1.48; “muito grande”) e na %MIG (diferença média = -1.77; 95%IC = -2.83 a -0,71; p = 0.01; g = -1.45; “muito grande”), com ambas a apresentarem um decréscimo ao longo do tempo.

Por outro lado, verificamos que houve uma redução no número de repetições realizadas no 30sCST no final dos 6 meses (diferença média = 1.75; 95%IC = 0.35 a 3.15; p = 0.02; g = 0.99; “grande”), de cerca de 14%, logo a sua capacidade de resistência muscular diminuiu.

Tabela 17 Comparação dos valores pré e pós intervenção do grupo GC

Variáveis	GC (n=8)						
	Pré	Pós	Dif. média	p	95%IC*	g**	%ALT†
CC							
IMC (kg/m2)	29.45 (4.82)	29.48 (4.98)	-0.02	0.96	[-0.98 , 0.94]	-0.02	0.10
MG (%)	27.33 (6.79)	27.31 (8.52)	1.81	**0.01**	[0.75 , 2.88]	1.48	-0.07
MIG (%)	72.69 (6.80)	72.66 (8.49)	-1,77	**0.01**	[-2.83 , -0.71]	-1.45	-0.04
MMT (Kg)	52.79 (7.43)	51.69 (8.62)	-0.80	0.25	[-2.32 , 0.72]	-0.45	-2.08
FRM							
30sCST (Reps)	12.63 (3.82)	10.88 (2.85)	1.75	**0.02**	[0.35 , 3.15]	0.99	-13.86
Flexão dos Joelhos (*N*)	259.72 (117.45)	239.94 (129.18)	12.65	0.66	[-55.13 , 80.44]	0.16	-7.62
Extensão dos Joelhos (*N*)	375.36 (217.06)	418.39 (340.61)	-33.65	0.69	[-236.98 , 169.69]	-0.16	11.46

Abreviaturas: n= número de sujeitos; CC – composição corporal; IMC – índice de massa corporal; MG – massa gorda; MIG –massa isenta de gordura; MMT – massa muscular total; FRM – Força e Resistência Muscular; 30sCST - 30-seconds chair stand test; reps – repetições; *N* – newton.

Nota: Valores são apresentados como média (desvio padrão).

Valor de significância ($p \leq 0.05$). Os valores estatisticamente significativos são mostrados em negrito.

*95%IC – intervalo de confiança de 95%.

**g de Hedges – tamanho de efeito.

†%ALT – percentagem média de alteração entre a pré e a pós intervenção.

No geral, podemos verificar claramente que, apesar de não existirem diferenças significativas entre os 3 grupos, os grupos de intervenção apresentaram uma melhoria na maioria das variáveis comparativamente ao GC que piorou ou manteve os valores pré intervenção.

6. Discussão dos Resultados

O objetivo principal deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa combinado de exercícios aeróbios, de força muscular, de equilíbrio, de flexibilidade e neuromotores na composição corporal, resistência muscular e força isométrica máxima dos membros inferiores numa população envelhecida com DI moderada e severa.

No que se refere à composição corporal após o protocolo de treino observamos, no nosso estudo, uma diminuição do IMC nos grupos de intervenção, ao contrário do que aconteceu no GC, remetendo-nos para uma redução do peso dos participantes, o que se encontra de acordo com os estudos realizados por Guidetti et al. (2010); Oviedo et al. (2014), em adultos com diferentes graus de DI num treino multicomponente, por Boer e Moss (2016); Mendonca et al. (2011); Rimmer et al. (2004), em adultos com SD através de apenas treino aeróbio ou treino combinado aeróbio e força, por Ballesta-García et al. (2019), num estudo com mulheres idosas através de treino combinado aeróbio e força, e, ainda, por Naves et al. (2018), num treino aeróbio em bicicleta ergométrica com mulheres jovens ativas.

Esta diminuição do IMC era esperada nos grupos de intervenção, no entanto verificou-se que apesar de não existirem diferenças significativas entre os dois grupos, quando analisamos as suas percentagens de alteração verificamos que nesta variável o programa de treino mais eficaz foi o SIT, tendo uma melhoria 3 vezes maior quando comparado com o MICT. Resultados semelhantes já tinham sido mostrados, também, por Ballesta-García et al. (2019); Boer e Moss (2016), remetendo para a eficácia de um treino intermitente de intensidade elevada.

Quanto à %MG o nosso estudo revelou uma diminuição nos 3 grupos avaliados, mas apenas com o SIT e o GC a apresentarem valores significativos na diferença entre os 2 momentos de avaliação. Hazell et al. (2014) no seu estudo com um programa de treino de corrida SIT com mulheres jovens ativas, revelaram que a sua amostra diminuiu a massa gorda em 8%, enquanto que no nosso estudo a redução foi de 10.54%, contudo o estudo deles foi apenas de 6 semanas. No entanto, apesar de não ter sido considerado com diferença significativa entre as duas avaliações o MICT apresenta um decréscimo. Já no GC esperava-se que os valores se mantivessem estáveis, como descritos por Arend et al. (2016), no seu estudo com idosos num treino combinado aeróbio e força, ou que houvesse um aumento como demonstra Oviedo et al. (2014), no

entanto houve um decréscimo como também é relatado por Boer e Moss (2016), que pode ser explicada por alguma alteração no dia-a-dia dos participantes do GC e que não foram reportados.

Na %MIG o nosso estudo revelou um aumento no MICT e no SIT e uma diminuição no GC. Hazell et al. (2014) demonstrou um aumento de 1.3% num programa SIT enquanto que o nosso foi de 3.77%, no entanto, mais uma vez, a influência da duração do programa pode ser um fator para esta diferença. O resultado obtido no GC é similar ao encontrado no estudo de Oviedo et al. (2014)e pode ter como principal fator a continuação da vida sedentária dos indivíduos deste grupo.

Penso que, tal como Hazell et al. (2014), podemos afirmar que um programa de treino SIT é uma estratégia eficiente em termos de tempo para diminuir a massa gorda e, ao mesmo tempo, aumentar a massa isenta de gordura, pois apesar de ter tempos de treino reduzidos, o facto de serem utilizadas altas intensidades permitem ter melhorias ao nível da composição corporal. Robinson et al. (2017) dizem que o HIIT supervisionado parece ser uma recomendação eficaz para melhorar os parâmetros de saúde cardiometabólicos em idosos, melhorando a capacidade aeróbia e a respiração mitocondrial do músculo esquelético, explicando, assim, os ganhos fenotípicos na função mitocondrial muscular e hipertrofia.

No que diz respeito à MMT, os grupos de intervenção tiveram um aumento nesta variável ao contrário do GC, como já era esperado. O sistema muscular esquelético é altamente suscetível aos desafios impostos pelo envelhecimento, verificando-se um declínio progressivo da massa muscular e consequentemente da força e qualidade muscular (Farinatti, 2008; Fuggle et al., 2017). Correia et al. (2006) e Barreiros (2006), confirmam a importância da manutenção da capacidade muscular através de um programa de treino de força, caso contrário será expectável que ela diminua com o envelhecimento pelo desuso e degeneração.

A importância da resistência e da força dos membros inferiores adequada é um fator determinante da capacidade funcional, aptidão física, realização das atividades de vida diária e economia de marcha em adultos com DI e SD, na qual foi destacada em diversos estudos, tais como os de Cowley et al. (2011); Mendonca et al. (2011); Terblanche e Boer (2013).

Na avaliação da resistência muscular dos membros inferiores, utilizando o 30sCST, encontramos aumentos nos grupos de intervenção e um decréscimo no GC. Boer e Moss (2016), utilizando o mesmo método de avaliação, mostram-nos uma melhoria significativa, 16% no MICT, enquanto que no SIT é apenas de aproximadamente 8%, o que contradiz os nossos resultados onde o SIT apresenta uma melhoria um pouco superior ao do MICT. Esta diferença poderá ser pelo número de participantes em cada estudo.

Há evidências de que o ciclismo está associado ao aumento da resistência e da força das pernas, fatores de risco importantes para quedas. Vilarinho et al. (2009), no seu estudo com idosos num programa de treino de bicicleta intervalado com diferentes cargas, revelaram um aumento na resistência muscular em cerca de 24%. Podgorski et al. (2004), também já tinham demonstrado uma melhoria na resistência muscular dos membros inferiores, aquando de um protocolo de treino de exercícios multicomponente de 12 semanas em idosos com DI. Os nossos dados indicam uma diminuição significativa nos valores do teste 30sCST no GC, o que seria expectável decorrente do processo de envelhecimento e na ausência de um programa estruturado de exercício físico.

Por outro lado, ao avaliarmos a força dos membros inferiores através do teste isométrico de flexão e extensão dos joelhos concluímos que na flexão existiu um aumento nos grupos de intervenção embora apenas significativo no SIT. Já na extensão, curiosamente, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Contrariamente aos nossos resultados Mendonca et al. (2011) demonstraram, no seu estudo com indivíduos com SD num treino MICT, um incremento da força na extensão do joelho de forma significativa e em aproximadamente 35%, o que para eles representou um estimulo positivo no aumento da capacidade dos participantes na realização das tarefas da vida diária bem como um largo impacto na mobilidade, pois a força extensora da perna é bastante importante na marcha, e este tipo de treino leva a uma maior estabilidade da marcha e a uma menor demanda de oxigénio ao caminhar. Apesar de não termos verificado significância estatística, os nossos dados apontam para uma possibilidade semelhante.

Também, Carmeli et al. (2005), através de um programa de treino de equilíbrio e de força muscular em idosos com DI leve, mostraram melhorias nas

duas capacidades em treino, aumentando a habilidade funcional, de locomoção e de aptidão física dos participantes.

De forma semelhante Cowley et al. (2011), concluíram que um programa de treino de resistência e força muscular, através de exercícios para extensão e flexão de pernas, durante 10 semanas, é uma intervenção efetiva para pessoas com SD para melhorar a força de pernas e a habilidade de subir escadas, tendo verificado aumentos de 27% e de 19% na flexão e extensão os joelhos, respetivamente, quando avaliaram a diferença entre os dois momentos de avaliação. Estes valores estão de acordo com Shields et al. (2008), que com um treino progressivo de força de 10 semanas, em indivíduos com SD, relataram um aumento de 19% na força muscular dos membros inferiores. Rimmer et al. (2004) também já tinham reportado resultados similares, com um aumento de 39% na força de pernas em idosos com SD ente a pré e a pós intervenção.

O trabalho de flexão dos joelhos, se associado a uma ligeira sobrecarga, consegue fortalecer os músculos posteriores da coxa, isso, por sua vez, facilita a atuação de todas as estruturas do joelho, principalmente aquelas mais frágeis, como as articulações (Fukuda, 2020).

Dijkhuizen et al. (2019), avaliaram a força de extensão de pernas em 8 indivíduos com DI e deficiência visual, utilizando um programa de treino apenas para quadríceps numa máquina extensora de pernas durante 10 semanas. Utilizaram o teste de 1 repetição máxima (1-RM) para definir a intensidade a aplicar. No inicio treinaram em 50% do seu 1-RM até 80% nas duas semanas finais. Concluíram que a força de extensão de pernas aumentou significativamente em 69%, sendo o estudo com maior incremento encontrado.

Também, Fyfe et al. (2016) avaliaram 23 homens jovens, mas divididos em 3 grupos (1-treino de força; 2- HIIT + força; 3- MICT + força), na força de extensão de pernas utilizando 1-RM do leg press e relataram melhorias da pré para a pós intervenção nos 3 grupos, sendo que o aumento foi maior no grupo 1 em comparação com os outros 2. Entre o grupo 2 e 3 as diferenças foram triviais.

De acordo com as pesquisas, a força na extensão do joelho prediz o desempenho temporal das tarefas diárias em adultos com SD (Cowley et al., 2010). Infelizmente, os nossos resultados não indicam melhorias significativas a nível da força na extensão dos joelhos, no entanto, seria de facto um ponto fundamental na marcha, favorecendo a estabilidade, e por consequência

realização das tarefas diária. O resultado mais surpreendente foi a queda dos níveis de força na extensão do joelho no grupo SIT, o que nos leva a acreditar que existiu pouco empenho e motivação dos participantes aquando da avaliação final.

Markvardsen et al. (2018), através de um estudo com pacientes com polineuropatia desmialinizante inflamatória crónica, num programa de treino combinando treino aeróbio e força unilateral, demonstraram que após o treino, a força extensora e flexora do joelho na perna treinada aumentou cerca de 17%.

Lovell et al. (2010), analisaram o efeito de um programa de treino aeróbio moderado em bicicleta ergométrica na força de pernas em homens idosos, e relataram que após 16 semanas verificaram uma melhoria na força de pernas, na potência muscular e na massa muscular, de 21%, 12% e 4%, respetivamente. Os autores, sugerem que a bicicleta ergométrica é um estimulo suficiente para melhorar a função neuromuscular para a população idosa, que fornece os meios não apenas para aumentar a aptidão aeróbia, mas também aumentar a força e potência das pernas e da massa muscular da parte superior da perna. No entanto, durante os períodos de inatividade, os ganhos neuromusculares são rapidamente perdidos.

Era esperado que o MICT obtivesse resultados similares ao SIT na resistência e força muscular dos membros inferiores, pois o treino de força foi o mesmo para ambos, esperando-se apenas diferenças quando comparado com o GC. Apesar de, nos grupos de intervenção, observarmos melhorias no 30sCST e na flexão dos joelhos, só o SIT alcançou uma melhoria significativa numa das variáveis, que pode ser explicada pelo diferente treino aeróbio aplicado em ambos, no entanto, Rissel et al. (2013) não encontrou nenhuma associação entre o ciclismo e a força de pernas, no entanto, afirma que andar de bicicleta é uma forma saudável de atividade física e uma atividade sem sobrepeso nos membros inferiores, o que a torna menos stressante para o corpo do que correr ou outros desportos de corrida, sendo uma alternativa eficiente e segura para a população idosa.

Robinson et al. (2017), num estudo com 3 grupos distintos (1-força; 2- HIIT e força; 3-HIIT) demonstraram que o grupo 1 e 2 apresentaram aumento da força das pernas por mudança na massa da perna, indicando aumento na capacidade de produzir força. A força das pernas não mudou significativamente no grupo 3,

possivelmente devido à especificidade do treino associada aos exercícios de ciclismo versus leg press. Alternativamente, o aumento da força foi relacionado ao aumento da massa muscular, o que, no geral, é confirmado pelo nosso estudo em que a diminuição da MMT leva à diminuição da força.

Contudo, também eram esperados melhores resultados no SIT, visto que, poderiam ter uma perceção de cansaço mais pequena comparado com o MICT, através do exercício aeróbio intermitente ter menor tempo de exercício e com largos períodos de recuperação.

Uma justificação para a não existência de resultados significativos quando comparamos os dois momentos de avaliação tanto em cada grupo como na avaliação dos 3 grupos em simultâneo pode ser explicado pela motivação. Nesta população, a motivação, tanto intrínseca como extrínseca é essencial e como afirmam Dowling et al. (2014) a motivação contínua é fundamental para a participação contínua no desporto e na AF, e é um enorme desafio mantê-la nos indivíduos com DI. Seria, portanto, útil utilizar estratégias motivacionais durante os programas de exercício bem como nos momentos de avaliação em que nos pareceu haver por vezes pouco empenho dos participantes. E que foram verificados nas diferenças grandes e de difícil explicação que ocorreram entre a pré e a pós intervenção na direção contrária ao esperado.

Apesar de, durante as sessões de treino, os professores tentarem sempre manter a motivação, a alegria, a boa disposição e a criatividade, para que a aula fosse um momento agradável e para que a execução dos exercícios fosse realizada com a máxima eficiência e para que no final os resultados fossem positivos, debatemo-nos com a motivação intrínseca e isso é algo que nesta população é muito difícil de alcançar. Na motivação intrínseca Dowling (2014) fala-nos do crescimento de competência, ou seja, a auto-eficácia e a competência percebida como fatores que ajudam a manter o engajamento na AF. Para que isto aconteça é importante que os alunos recebam instrução e orientação adequada na aprendizagem dos exercícios, bem como apoio e supervisão contínuos (Dowling, 2014) contudo, por vezes, eles simplesmente não querem realizar o treino, e por mais que os incentivemos sabemos que estão lá mas que não estão a realizar os exercícios com a melhor eficiência e que isso pode levar, como levou, à falta de resultados no final do estudo.

Outra explicação possível para a falta de resultados esperados prende-se com o grau de deficiência que os grupos tinham, principalmente os com DI severa, onde a continuidade e a amplitude dos movimentos é bastante difícil de aprender e realizar. Esta demora na aprendizagem dos exercícios também pode ter sido um fator para a falta de resultados.

As principais forças deste estudo prendem-se por ser um estudo randomizado controlada com 3 grupos e com a escassez de existência de estudos nesta população. No entanto, a intensidade de 3 vezes por semana aliada aos 6 meses de duração, a possibilidade de ter 2 grupos de intervenção e 1 de controlo, bem como um programa de treino cuidadosamente definido e supervisionado por profissionais da área da saúde e do exercício físico, são outras mais valias na execução deste trabalho.

O principal fator limitador deste estudo foi o pequeno tamanho da amostra em cada grupo e a grande variabilidade nos resultados individuais, sendo importante que sejam realizados mais estudos com nesta população, mas com uma amostra maior. Os efeitos dos fatores ambientais e comportamentais são difíceis de controlar durante um período de treino longo, especialmente nesta população e contribuíram como limitação ao estudo.

7. Conclusões

A opção por esta problemática para o nosso objeto de estudo realizou-se na medida em que pensámos que poderia ser uma contribuição inovadora, para o aumento da qualidade de vida das pessoas com DI moderada e severa.

Ao iniciarmos as nossas pesquisas numa revisão da literatura, apercebemo-nos de que seriam poucas as referências bibliográficas nesta área. Tentámos por isso alargar os nossos horizontes, não nos centralizando somente nas pessoas com DI, mas recorrendo também aos adultos e idosos saudáveis e aos vários tipos de exercícios para o ganho de força muscular e melhoria da composição corporal.

Pensamos existir uma grande necessidade de se perspetivar a DI como uma diferença positiva e singular, e por isso achamos que de alguma forma contribuímos para o desenvolvimento de futuras pesquisas neste contexto.

Analisados os dados as conclusões a que chegamos são as seguintes:

- **Hipótese 1:** Confirmada - confirmamos que os grupos são homogéneos no inicio do estudo.
- **Hipótese 2:** Parcialmente confirmada – confirmamos que no MICT houve diminuição da %MG. No SIT houve diminuição do IMC e da %MG e aumento da %MIG. No GC existiu decréscimo na %MG e na %MIG.
- **Hipótese 3:** Não confirmada – não existiram diferenças significativas entre MICT, SIT e GC nas variáveis da composição corporal avaliadas.
- **Hipótese 4:** Parcialmente confirmada – confirmamos que no SIT existiu melhoria na força isométrica máxima na flexão dos joelhos e no GC um decréscimo no número de repetições no 30sCST.
- **Hipótese 5:** Não confirmada – não existiram diferenças significativas entre MICT, SIT e GC nas variáveis de resistência e força muscular isométrica dos membros inferiores.

As nossas descobertas sugerem que adultos com DI moderada a severa são capazes de responder positivamente, apesar de sem obtenção de grandes resultados neste estudo, a um treino multicomponente, suportando as recomendações do ACSM (2018) recomendados para este tipo de população.

Concluímos, assim, que um programa de treino multicomponente em indivíduos com DI moderada e severa, tem potencial para beneficiar a

composição corporal e algumas componentes da força dos membros inferiores, impedindo o decréscimo da força resistente dos membros inferiores.

Apesar de não se ter verificado associações noutras variáveis, talvez devido ao tamanho reduzido da amostra, será importante promover programas de exercício físico pois tem o potencial de levar a melhorias em indicadores de saúde e autonomia.

Uma melhoria na aptidão física e na capacidade funcional através de um programa de treino, para uma população com DI é clinicamente significativa, pois ajuda a minimizar os efeitos negativos do envelhecimento prematuro e potencializar as capacidades musculares e funcionais, melhorando os fatores de risco para quedas, colaborando para a independência e, consequentemente, a qualidade de vida desta população.

Pensamos que este tipo de trabalho deve continuar a ser realizado, sempre numa perspetiva da qualidade de vida, da saúde e do bem-estar da população que vive com DI, tornando-as mais capazes, pois todos temos o direito a uma vida digna e de qualidade em todas as suas vertentes.

Assim, parece-nos fundamental ampliar o conhecimento nesta área com investigações que incluam um número maior de participantes e também que foquem nas questões motivacionais para participar nos programas de exercício e avaliar a intensidade dos treinos.

8. Bibliografia

Almeida, F. M. (2009). *Sarcopenia será uma inevitabilidade do envelhecimento ou consequência do desuso?* Porto: Fábio Almeida. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Alves, F. (2000). Painel: Alternativas à competição, novos desafios - desporto e quotidiano. In *Actas do seminário a recreação e lazer da população com necessidades especiais* (pp. 57-63). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto.

Alves, P. J. M. C. (2012). *Estudo de follow-up do processo de envelhecimento de adultos com deficiência mental*. Lisboa: Paulo Alves. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa.

American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. (2021). Definition of Intellectual Disability Consult. Fevereiro 2021, disponível em https://www.aaidd.org/

American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10 ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.

American Phychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5 ed.). Arlington, VA: American Phychiatric Association.

Arend, E., Silva, G., & Carvalho, J. (2016). Concurrent Aerobic and Resistance Training Improves Lower Limbs Strength and Muscular Endurance in Older Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise 48*. doi:10.1249/01.mss.0000485375.03058.5c

Balic, M. G. (2000). *Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico*. Barcelona: Myriam Balic. Dissertação de Doutoramento apresentada a Escola de Medicina de l'Educació Física i l'Esport.

Ballesta-García, I., Martínez-González-Moro, I., Rubio-Arias, J. A., & Carrasco-Poyatos, M. a. (2019). High-Intensity Interval Circuit Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Functional Ability and Body Mass Index in Middle-Aged and Older Women: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(21), 4205. doi:10.3390/ijerph16214205

Barreiros, J. (2006). Envelhecimento, degeneração, desuso e lentidão psicomotora. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 89-104): FMH edições.

Barreiros, J., Espanha, M., & Correia, P. P. (2006). Prefácio. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 7): FMH edições.

Bartlo, P., & Klein, P. J. (2011). Physical Activity Benefits and Needs in Adults With Intellectual Disabilities: Systematic Review of the Literature. *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities, 116*, 220-232.

Bazílio, C. S. R. (2020). *A longevidade nas pessoas adultas com deficiência intelectual, desafios e respostas*. Lisboa: Bazílio, Carla. Dissertação de Mestrado apresentada a Instituto de Serviço Social da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Bhaumik, S., Watson, J. M., Thorp, C. F., Tyrer, F., & McGrother, C. W. (2008). Body mass index in adults with intellectual disability: distribution, associations and service implications: a population-based prevalence study. *Journal of Intellectual Disability Research, 52*, 287-298. doi:10.1111/j.1365-2788.2007.01018.x

Boer, P. H., & Moss, S. J. (2016). Effect of continuous aerobic vs. interval training on selected anthropometrical, physiological and functional parameters of adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research, 60*(4), 322-334. doi:10.1111/jir.12251

Bota, A., & Teodorescu, S. (2014). Teaching and coaching young people with intellectual disabilities: a challenge for mainstream specialists. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 89-105): Routledge.

Bouaziza, W., Langd, P.-O., Schmitta, E., Leprêtref, P.-M., Lefebvreh, F. o., Momasi, C., Kaltenbacha, G., Genyb, B., & Vogel, T. (2019). Effects of a short-term interval aerobic training program with recovery bouts on vascular function in sedentary aged 70 or over: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 82*, 217-225. doi:10.1016/j.archger.2019.02.017

Brill, P. A., Macera, C. A., Davis, D. R., Blair, S. N., & Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc, 32*(2), 412-416. doi:10.1097/00005768-200002000-00023

Carmeli, E., Zinger-Vaknin, T., Morad, M., & Merrick, J. (2005). Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development, 126*, 299-304.

Castro, E. M. d. (2005). *Atividade Física Adaptada*. Ribeirão Preto: SP: Tecmedd.

Centers for Disease Control and Prevention. (2020). Disability and Health Overview. Consult. Março de 2021, disponível em https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/disability.html

Ciairano, S., Liubicich, M., & Rabaglietti, E. (2010). The effects of a physical activity programme on the psychological wellbeing of older people in a residential care facility: an experimental study. *Ageing & Society, 30*, 609-626. doi:10.1017/S0144686X09990614

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 ed.): Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Coppus, A. M. W. (2013). People with Intellectual Disability: What do we know about adulthood and life expectancy? *Developmental Disabilities Research Reviews, 18*, 6-16. doi:10.1002/ddrr.1123

Coppus, A. M. W., Evenhuis, H. M., Verberne, G.-J., Visser, F. E., Oostra, B. A., Eikelenboom, P., Gool, W. A. v., Janssens, A. C. J. W., & Duijn, C. M. v. (2008). Survival in Elderly persons with Down Syndrome. *The American Geriatrics Society, 56*, 2311-2316. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01999.x

Correia, P. P., Mil Homens, P., Silva, P. A. d., & Espanha, M. (2006). Função neuromuscular no idoso: a importância do treino de força. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 135-153): FMH edições.

Cowley, P. M., Ploutz-Snyder, L. L., Baynard, T., Heffernan, K., Jae, S. Y., Hsu, S., Lee, M., Pitetti, K. H., Reiman, M. P., & Fernhall, B. (2010). Physical fitness predicts functional tasks in individuals with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc, 42*, 388-393. doi:10.1249/MSS.0b013e3181b07e7a

Cowley, P. M., Ploutz-Snyder, L. L., Baynard, T., Heffernan, K., Jae, S. Y., Hsu, S., Lee, M., Pitetti, K. H., Reiman, M. P., & Fernhall, B. (2011). The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and

functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disability and rehabilitation, 33*(23-24), 2229-2236. doi:10.3109/09638288.2011.563820

Cress, M., Buchner, D., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., & Macera, C. (2005). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act, 13*(1), 61-74. doi:10.1123/japa.13.1.61

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing, 48*(1), 16-31. doi:10.1093/ageing/afy169

Dijkhuizen, A., van der Schans, C. P., Waninge, A., Krijnen, W. P., & Hermans, S. (2019). Progressive resistance training for persons with intellectual disabilities and visual impairment. *J Appl Res Intellect Disabil, 32*, 1194–1202. doi:10.1111/jar.12610

Dixon-Ibarra, A., Lee, M., & Dugala, A. (2013). Physical Activity and Sedentary Behavior in Older Adults With Intellectual Disabilities: A Comparative Study *Adapted Physical Activity Quarterly, 30*, 1-19. doi:10.1123/apaq.30.1.1

Dowling, S. (2014). Sport and intellectual disability: benefits, barriers and bridges. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 34-51): Routledge.

Dowling, S., McConkey, R., & Hassan, D. (2014). Sport as a vehicle for change in the lives of people with intellectual disabilities. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 251-258): Routledge.

Down's Syndrome Association. (2020). *Neck instability in people who have Down's syndrome*. UK: Down's Syndrome Association.

Espanha, M., & Pais, S. (2006). Exercício e osteoartrose. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Actividade Física e Envelhecimeto* (pp. 175-195). Lisboa: FMH edições.

Farinatti, P. T. V. (2008). *Envelhecimento, promoção da saúde e exercício: bases teóricas e metodológicas* (Vol. 1). Barueri, São Paulo: Manole.

Fegan, P. L. (2011). Intellectual Disabilities. In J. P. Winnick (Ed.), *Adapted Physical Education and Sport* (5 ed., pp. 151-172). Champaign, IL: Human Kinetics.

Finlayson, J., Jackson, A., Cooper, S.-A., Morrison, J., Melville, C., Smiley, E., Allan, L., & Mantry, D. (2009). Understanding Predictors of Low Physical Activity in Adults with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 22*, 236-247. doi:10.1111/j.1468-3148.2008.00433.x

Fleck, S. J., & Kraemer , W. J. (2017). *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*: Artmed Editora.

Fragoso, I., & Vieira, F. (2006). Variabilidade morfológica no idoso. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 61-70): FMH edições.

Fuggle, N., Shaw, S., Dennison, E., & Cooper, C. (2017). Sarcopenia. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology, 31 (2)*, 218-242. doi:10.1016/j.berh.2017.11.007

Fukuda, T. (2020). Flexão De Joelhos. Consult. Maio de 2021, disponível em www.institutotrata.com.br/flexao-de-joelhos

Fukuda, T. (2021). Fortalecimento De Joelho – Como Fortalecer O Joelho? Consult. Maio de 2021, disponível em www.institutotrata.com.br/fortalecimento-de-joelho

Fyfe, J. J., Bartlett, J. D., Hanson, E. D., Stepto, N. K., & Bishop, D. J. (2016). Endurance Training Intensity Does Not Mediate Interference to Maximal Lower-Body Strength Gain during Short-Term Concurrent Training. *Frontiers in Physiology |, 7*, 487. doi:10.3389/fphys.2016.00487

Gibala, M. J., Bostad, W., & McCarthy, D. G. (2019). Physiological adaptations to interval training to promote endurance. *Current opinion in Physiology, 10*, 180-184. doi:10.1016/j.cophys.2019.05.013

Gibala, M. J., Gillen, J. B., & Percival, M. E. (2014). Physiological and Health-Related Adaptations to Low-Volume Interval Training: Influences of Nutrition and Sex. *Sports MEdicine, 44*(S2), 127-137. doi:10.1007/s40279-014-0259-6

Girardi, M., Portella, M. R., & Colussi, E. L. (2012). O envelhecimento em deficientes intelectuais. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, 9*, 79-89. doi:10.5335/rbceh.2012.2799

Graça, A. (2017). *Métodos de treino da resistência*: Federação Portuguesa de Atletismo.

Granja, R. (2010). *Actividade física na terceira idade: idosos diferentes, experiências diferentes*. Porto.

Guidetti, L., Franciosi, E., Gallotta, M. C., Emerenziani, G. P., & Baldari, C. (2010). Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation? *Research in Developmental Disabilities, 31*, 1070-1075. doi:10.1016/j.ridd.2010.04.002

Hassan, D., McConkey, R., & Dowling, S. (2014). Understanding sport and intellectual disability: an introduction. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 1-10): Routledge.

Hasse, M. (2006). O corpo e o envelhecimento: imagens, conceitos e representações. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 17-27): FMH edições.

Hazell, T. J., Hamilton, C. D., Olver, T. D., & Lemon, P. W. R. (2014). Run sprint interval training induces fat loss in women. *Appl Physiol Nutr Metab, 39*(8), 944-950. doi:10.1139/apnm-2013-0503

Heikkinen, R. L. (2003). *O papel da atividade física no envelhecimento saudável*. Florianópolis: UFSC.

Heller, T., Caldwell, J., & Factor, A. (2007). Aging family caregivers: Policies and practices. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 13(2)*, 136-142. doi:10.1002/mrdd.20138

Heller, T., McCubbin, J. A., Drum, C., & Peterson, J. (2011). Physical activity and nutrition health promotion interventions: what is working for people with intellectual disabilities? *Intellectual and Developmental Disability, 49*, 26-36. doi:10.1352/1934-9556-49.1.26

Hsieh, K., Rimmer, J. H., & Heller, T. (2014). Obesity and associated factors in adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research, 58*, 851-863. doi:10.1111/jir.12100

Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med, 34*(5), 329-348. doi:10.2165/00007256-200434050-00005

Hussain, S. R., Macaluso, A., & Pearson, S. J. (2016). High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training in the Prevention/Management of Cardiovascular Disease. *Cardiology in Review, 24*(6), 273-281. doi:10.1097/CRD.0000000000000124

Inal, H. S., Subasi, F., & Tarakci, E. (2014). Athletes with intellectual disabilities, physical disabilities and associated problems: health promotion and enhancement strategies. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 121-137): Routledge.

Jaarsma, E. A., Dijkstra, P. U., Geertzen, J. H. B., & Dekker, R. (2014). Barriers to and facilitators of sports participation for people with physical disabilities: A systematic review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 24*(6), 871-881. doi:10.1111/sms.12218

Kemper, H. C. G. (2006). Exercise and physical consequences for the aging people. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 121-134): FMH edições.

Laires, M. J., & Monteiro, C. (2006). As espécies reactivas de oxigénio e o envelhecimento. In J. Barreiros, M. Espanha & P. P. Correia (Eds.), *Atividade física e envelhecimento* (pp. 49-59): FMH edições.

Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2004). *Guia prático de Actividade Física na Terceira Idade. Envelhecer saudavelmente*. Cacém: Manz Produções.

Lovell, D. I., Cuneo, R., & Gass, G. C. (2010). Can Aerobic Training Improve Muscle Strength and Power in Older Men? *Journal of Aging and Physical Activity, 18*(1), 14-26. doi:doi:10.1123/japa.18.1.14

Luckasson, R. (2016). Intellectual Disability. In H. S. Friedman (Ed.), *Encyclopedia of Mental Health* (2 ed., pp. 395-399). Oxford: Academic Press.

MacDonald, D. J., & Beck, K. (2014). Creating a positive experience for atheletes with intellectual disabilities. In D. Hassan, S. Dowling & R. McConkey (Eds.), *Sport, Coaching and Intellectual Disability* (pp. 52-68): Routledge.

Markvardsen, L. H., Overgaard, K., Heje, K., Sindrup, S. H., Christiansen, I., Vissing, J., & Andersen, H. (2018). Resistance training and aerobic

training improve muscle strength and aerobic capacity in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *Muscle Nerve, 57*, 70-76. doi:10.1002/mus.25652

Marques, E. (2011). *Exercise training, Bone and Aging. Evidence from different impact loading exercise interventions on age-related bone loss.* Porto: Elisa Marques. Dissertação de Doutoramento apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Martin, J. J. (2013). Benefits and barriers to physical activity for individuals with disabilities: a social-relational model of disability perspective. *Disability and rehabilitation, 35*(24), 2030-2037. doi:10.3109/09638288.2013.802377

Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2009). *Atividade Física e o Idoso: concepção gerontológica* (3 ed.). Porto Alegre: Sulina.

Melville, C. A., Cooper, S.-A., Morrison, J., Allan, L., Smiley, E., & Williamson, A. (2008). The Prevalence and Determinants of Obesity in Adults with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 21*, 425-437. doi:10.1111/j.1468-3148.2007.00412.x

Melville, C. A., Hamilton, S., Hankey, C. R., Miller, S., & Boyle, S. (2007). The prevalence and determinants of obesity in adults with intellectual disabilities. *Obesity reviews, 8*, 223-230. doi:10.1111/j.1467-789X.2006.00296.x

Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2011). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Arch Phys Med Rehabil, 92*, 37-45. doi:10.1016/j.apmr.2010.09.015

Ministério da Saúde do Brasil. (2013). *Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down*. Brasília: Ministério da Saúde.

Mota, J., & Carvalho, J. (2001). Programas de actividade física no concelho do Porto. In J. Mota & J. Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física* (pp. 20-24). Porto: FADEUP.

Muñoz, A. M. (2007). Marco Teórico del Envejecimiento de las Personas con Discapacidad Intelectual. *Boletín sobre el Envejecimiento: Perfiles y Tendencias,* pp. 1-18.

Nascimento, L. C. G. d., Pereira, M. C. S., Reis, J. R. G., Rodrigues, V. R. d. M. C., Lopes, M. C., Tonello, M. G. M., & Vassimon, H. (2014). Exercício físico e Síndrome de Down: um estudo de revisão [Versão eletrónica]. *EFDeportes.com, Revista Digital, 196*. disponível em http://www.efdeportes.com/.

National Clinical Guideline Centre (UK). (2014). *Obesity: Identification, Assessment and Management of Overweight and Obesity in Children, Young People and Adults: Partial Update of CG43*. Londres: National Institute for Health and Care Excellence (UK).

Naves, J. P. A., Viana, R. B., Rebelo, A. C. S., de Lira, C. A. B., Pimentel, G. D., Lobo, P. C. B., de Oliveira, J. C., Ramirez-Campillo, R., & Gentil, P. (2018). Effects of High-Intensity Interval Training vs. Sprint Interval Training on Anthropometric Measures and Cardiorespiratoty Fitness in Healthy Young Women. *Frontiers in Physiology, 9*, 1738. doi:10.3389/fphys.2018.01738

Nelson, M. E., Rejenski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39*(8), 1435 - 1445. doi:10.1249/mss.0b013e3180616aa2

Neves, T. (2011). *Os benefícios da actividade física na população idosa*. Porto.

Osuka, Y., Matsubara, M., Hamasaki, A., Hiramatsu, Y., Ohshima, H., & Tanaka, K. (2017). Development of low-volume, high-intensity, aerobic-type interval training for elderly Japanese men: a feasibility study. *European Review of Aging and Physical Activity: Official Journal of the EGREPA, 14:14*. doi:10.1186/s11556-017-0184-4

Oviedo, G. R., Guerra-Balic, M., Baynard, T., & Javierre, C. (2014). Effects of aerobic, resistance and balance trainig in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 35*, 2624-2634. doi:10.1016/j.ridd.2014.06.025

Oviedo, G. R., Javierre, C., Font-Farré, M., Tamulevicius, N., Carbó-Carreté, M. a., Figueroa, A., Pérez-Testor, S., Cabedo-Sanromá, J., Moss, S. J., Massó-Ortigosa, N. r., & Guerra-Balic, M. (2020). Intellectual disability,

exercise and aging: the IDEA study: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. doi:10.1186/s12889-020-09353-6

Pereira, R. R. (2014). *O Papel da variação do número de cópias genômicas no fenótipo clínico de deficiência intelectual em uma coorte retrospectiva da rede pública de saúde do Estado de Goiás*. Goiânia, Brasil: Rodrigo Pereira. Dissertação de Doutoramento apresentada a Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas.

Perkins, E. A., & Moran, J. A. (2010). Aging Adults With Intellectual Disabilities. *The Journal of the American Medical Association, 304*(1), 91-92. doi:10.1001/jama.2010.906

Physiopedia contributors. (22 October 2020). Physical Activity in Individuals with Disabilities. Consult. 10 de Março de 2021, disponível em www.physio-pedia.com/Physical_Activity_in_Individuals_with_Disabilities?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal_-Benefits_of_Physical_Activity_for_Individuals_with_Disability

Podgorski, C. A., Kessler, K., Cacia, B., Peterson, D. R., & Henderson, C. M. (2004). Physical Activity Intervention for Older Adults With Intellectual Disability: Report on a Pilot Project. *American Association on Mental Retardation, 42*(4), 272-283. doi:10.1352/0047-6765(2004)42<272:PAIFOA>2.0.CO;2

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *The senior fitness test*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.

Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in Physical Fitness in Adults With Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation, 109*(2), 165-174. doi:10.1352/0895-8017(2004)109<165:IIPFIA>2.0.CO;2

Rissel, C., Passmore, E., Mason, C., & Merom, D. (2013). Two Pilot Studies of the Effect of Bicycling on Balance and Leg Strength among Older Adults. *Journal of Environmental and Public Health, 2013*. doi:10.1155/2013/686412

Rizzo, N. (2021). Sprint Interval Training: Burn 40% More Fat Than HIIT in 60% Less Time. Consult. Maio de 2021, disponível em https://runrepeat.com/sprint-interval-training

Robinson, L. M., Dauenhauer, J., Bishop, K. M., & Baxter, J. (2012). Growing Health Disparities for Persons Who Are Aging With Intellectual and Developmental Disabilities: The Social Work Linchpin. *Journal of Gerontological Social Work, 55:2*, 175-190. doi:10.1080/01634372.2011.644030

Robinson, M. M., Dasari, S., Konopka, A. R., Carter, R. E., Lanza, I. R., & Nair, K. S. (2017). Enhanced Protein Translation Underlies Improved Metabolic and Physical Adaptations to Different Exercise Training Modes in Young and Old Humans. *Cell Metabolism, 25*, 581-592. doi:10.1016/j.cmet.2017.02.009

Rosenthal, J. A. (1996). Qualitative Descriptors of Strength of Association and Effect Size. *Journal of Social Service Research, 21*(4), 37-59. doi:10.1300/J079v21n04_02

Shields, N., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2008). Effects of a Community-Based Progressive Resistance Training Program on Muscle Performance and Physical Function in Adults With Down Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil, 89*, 1215-1220. doi:10.1016/j.apmr.2007.11.056

Silva, M. A. (2000). Reabilitação, Educação Especial e Actividade Física. In *Seminário A recreação e lazer da população com necessidades especiais: actas* (pp. 39-46). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Souza, L. G. d., Pinto, S. S., Michiles, R. K. d. S., Lopes, K. A. T., Amorim, M. L. d. C., & Corrêa, L. d. S. (2014). Avaliação da aptidão física relacionada à saúde de adolescentes e adultos com deficiência intelectual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2014*, 296-307. doi:10.5628/rpcd.14.S1A.0296

Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging* (Vol. 2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics.

Steves, C. J., Spector, T. D., & Jackson, S. H. D. (2012). Ageing, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age and Ageing, 41*(5), 581-586. doi:10.1093/ageing/afs097

Teixeira, C. L. (2013). Equilíbrio e controle postural. *Revista Brasileira de Biomecânica, 11*(20), 30-40.

Terblanche, E., & Boer, P. H. (2013). The functional fitness capacity of adults with Down syndrome in South Africa. *Journal of Intellectual Disability Research, 57*(9), 826-836. doi:doi: 10.1111/j.1365-2788.2012.01594.x

Vilarinho, R., Souza, W. Y., Rodrigues, T. C., Ahlin, J., Guedes, D., & Madureira, F. (2009). Effects of indoor cycling in body composition, muscular endurance, flexibility, balance and daily activities in physically active elders. *Fitness & Performance Journal 8*(6), 446-451. doi:10.3900/fpj.8.6.446.e

Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2013). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 48*(16), 1227-1234. doi:10.1136/ bjsports-2013-092576

World Health Organization. (2000). *Healthy ageing : adults with intellectual disabilities : summative report*: World Health Organization.

World Health Organization. (2011). *World Report on Disability*. Genebra: World Health Organization.

World Health Organization. (2017). *Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity*. Genebra: World Health Organization.

World Health Organization. (2018). *International Classification Diseases - 11th revision* (

ed.). Genebra: World Health Organization.

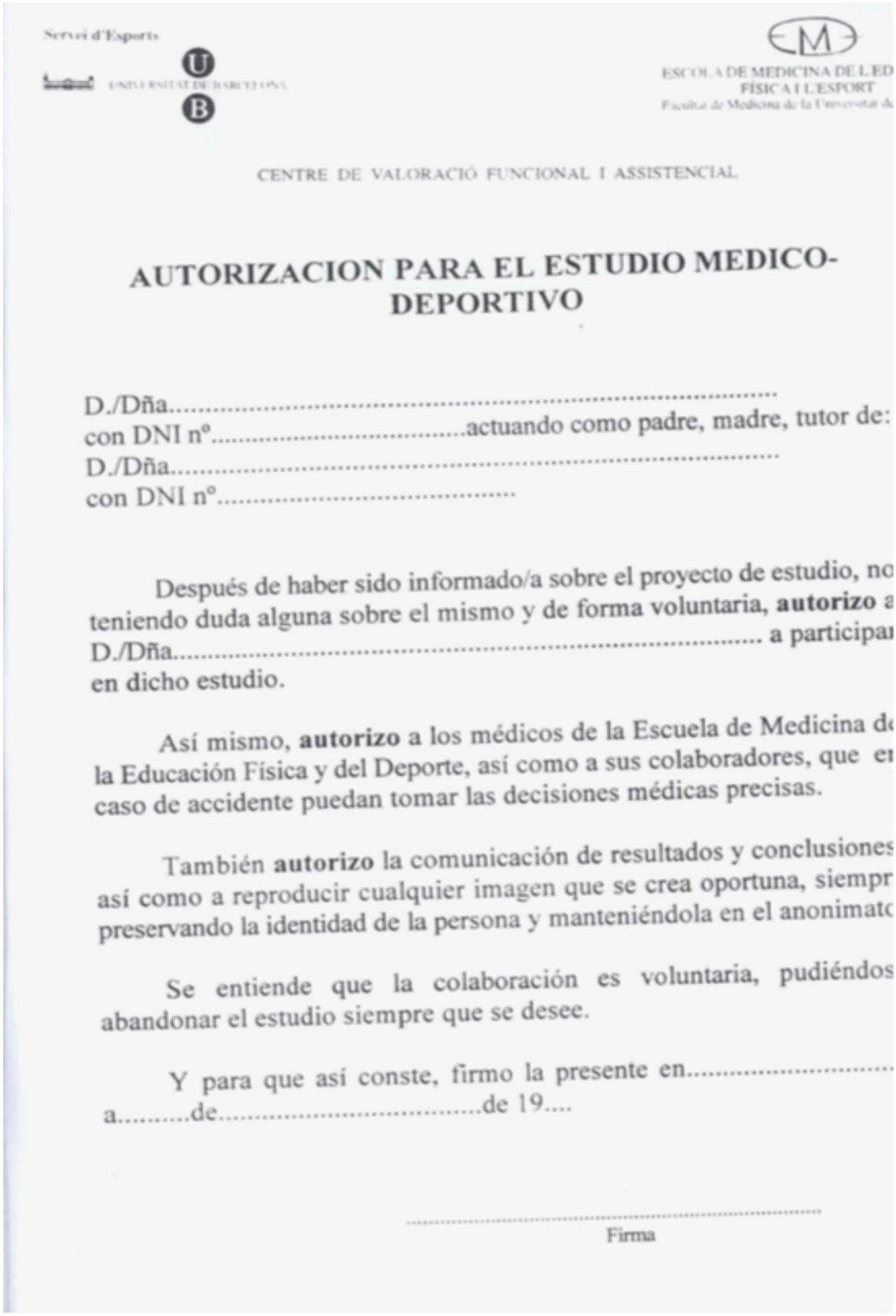
World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Genebra: World Health Organization.

World Health Organization. (2021). Body mass index - BMI. Consult. Abril de 2021, disponível em https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi

Wun, C. H., Zhang, M. J., Ho, B. H., MCGeough, K., Tan, F., & Aziz, A. R. (2020). Efficacy of a Six-Week Dispersed Wingate-Cycle Training Protocol on Peak Aerobic Power, Leg Strength, Insulin Sensitivity, Blood Lipids and Quality of Life in Healthy Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(13), 4860. doi:10.3390/ijerph17134860

9. Anexos

9.1. Autorização para o estudo médico-desportivo



Servei d'Esports

UNIVERSITAT DE BARCELONA

ESCOLA DE MEDICINA DE L'ED
FÍSICA I L'ESPORT
Facultat de Medicina de la Universitat de

CENTRE DE VALORACIÓ FUNCIONAL I ASSISTENCIAL

AUTORIZACION PARA EL ESTUDIO MEDICO-DEPORTIVO

D./Dña.....
con DNI nº.....actuando como padre, madre, tutor de:
D./Dña.....
con DNI nº.....

Después de haber sido informado/a sobre el proyecto de estudio, no teniendo duda alguna sobre el mismo y de forma voluntaria, **autorizo** a D./Dña..... a participar en dicho estudio.

Así mismo, **autorizo** a los médicos de la Escuela de Medicina de la Educación Física y del Deporte, así como a sus colaboradores, que en caso de accidente puedan tomar las decisiones médicas precisas.

También **autorizo** la comunicación de resultados y conclusiones así como a reproducir cualquier imagen que se crea oportuna, siempre preservando la identidad de la persona y manteniéndola en el anonimato

Se entiende que la colaboración es voluntaria, pudiéndose abandonar el estudio siempre que se desee.

Y para que así conste, firmo la presente en.....
a.....de.....de 19....

.....
Firma

9.2. Questionário sobre o historial médico

Cuestionario de Historial Médico

Por favor, intente contestar todas las preguntas de la manera más concisa y clara posible. En caso de tener alguna duda, utilice el apartado de observaciones que se encuentra al final del cuestionario. Si lo creemos oportuno, nosotros contactaremos con Ud.

Nombre de la persona que rellena el cuestionario : .....

Parentesco o relación con el participante en el estudio: .....

Fecha en la que se rellena el cuestionario: .....

Datos Personales del participante en el estudio:

Apellidos:.....
Nombre: .....
Domicilio:.....
Ciudad.....DP:.....
Tel:.....
Fecha de nacimiento:.....
Lugar de nacimiento:.....
DNI:.....
Actualmente con quién convive……
Diagnosticado de.....
% de Disminución.....
Estudio Cromosómico.....

Datos Perinatales

Datos del embarazo de la madre:

-¿Cuántas semanas duró el embarazo?.....

-¿Tuvo enfermedades durante el embarazo: infecciones, golpes, etc.?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

-Si tuvo enfermedades, ¿cuáles?.....

-¿Amenaza de aborto?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

-¿Tomó la madre alguna medicación durante el embarazo?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

-Si tomó medicación, ¿cuál?.....

Datos del Parto

-Peso al nacer:.....kg.

-Talla al nacer:.....cm.

-¿Fue un parto normal, o necesitó cesárea, fórceps, u otra instrumentación?

normal ☐ cesárea ☐ instrumentado ☐ no sabe ☐

Datos del Recién Nacido

-APGAR: .....

- Ictericia (¿se puso amarillo?)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

-¿Le hicieron análisis de detección precoz?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si le hicieron análisis,¿ salió alguna enfermedad?, ¿cuál?.....

Datos de la familia del participante

- Edad de la madre cuando nació el bebé: .....años

- Edad del padre cuando nació el bebé: .....años

- ¿Existe algún parentesco entre los padres ?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

a.-¿Tiene la madre alguna enfermedad importante? (Tensión alta, colesterol, hipertiroidismo, diabetes, cardiopatía, …)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si existe enfermedad, ¿cuál?.....

Si la madre ha fallecido, ¿por qué causa?……

b.-¿Tiene el padre alguna enfermedad importante? (Tensión alta, colesterol, hipertiroidismo, diabetes, cardiopatía, …)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si existe enfermedad, ¿cuál?……

Si el padre ha fallecido, ¿por qué causa?……

c.-¿Tiene el participante algún hermano/a?

sí ☐ no ☐

Diga la edad y sexo de los hermanos, si los tiene:……..

……

……...

¿Tienen los hermanos alguna enfermedad importante? (Tensión alta, colesterol, hipertiroidismo, diabetes, cardiopatía, …)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si existe enfermedad, ¿cuál y quién?……

Si alguno ha fallecido, ¿por qué causa?……

d.-¿Tiene el participante algún tío/a?

sí ☐ no ☐

¿Tienen los tíos alguna enfermedad importante? (Tensión alta, colesterol, hipertiroidismo, diabetes, cardiopatía, …)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si existe enfermedad, ¿cuál y quién?……

Si alguno ha fallecido, ¿por qué causa?……

e.¿Tiene el participante algún abuelo/a?

sí ☐ no ☐

¿Tienen los abuelos alguna enfermedad importante? (Tensión alta, colesterol, hipertiroidismo, diabetes, cardiopatía, …)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si existe enfermedad, ¿cuál y quién?……

Si alguno ha fallecido, ¿por qué causa?……

f.- ¿Algún otro familiar tiene Sd. De Down, alguna enfermedad hereditaria o alguna malformación congénita?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si la tiene, ¿cuál?……

Datos Personales

(Referidos a la persona que participa en el estudio, no a la que rellena el cuestionario)

1.- ¿Ha tenido alguna enfermedad del Corazón?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……

(aporte informes, si puede)

2.- ¿Ha tenido alguna enfermedad del apto. Digestivo (estómago, intestino, hígado, recto, ano, páncreas)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……

(aporte informes, si puede)

3.- ¿Ha tenido alguna enfermedad de la sangre (anemia, púrpura, trombocitosis,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

4.- ¿Ha tenido alguna enfermedad de la visión (miopía, bizco, …)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Utiliza gafas?……..

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

5.- ¿Ha tenido alguna enfermedad del oído (sinusitis, otitis, sordera,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

6.- ¿Ha tenido alguna enfermedad de los genitales (fimosis, malformaciones, malposición de testículos, …)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

7.- Madurez sexual :

¿A qué edad hizo el cambio (le salió el vello, se desarrolló,…)? ……

Si es chica, ¿a qué edad tuvo la primera regla?……

¿cuántos días le dura la regla?……

¿cada cuántos días le viene?……

8.- ¿Ha tenido alguna enfermedad de las glándulas tiroides? (bocio, hipo o hipertiroidismo…)

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado? sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

(aporte informes, si puede)

9.- ¿Ha tenido alguna enfermedad del riñón (cistitis, poliquistosis, nefritis,...)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……

(aporte informes, si puede)

10.- ¿Ha tenido alguna enfermedad pulmonar (**asma**, infecciones,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……
¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..
……...
¿Estuvo ingresado?
sí ☐ no ☐ no sabe ☐
Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

11.- ¿Ha tenido alguna <u>enfermedad de los huesos</u> (malformación, contusiones, fracturas, pies planos, problemas de cadera, desviación de columna vertebral,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……
¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..
……...
¿Utiliza plantillas u ortesis?……...
¿Estuvo ingresado?
sí ☐ no ☐ no sabe ☐
Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

12.- ¿Ha tenido alguna <u>enfermedad de la piel</u> (acné, hongos, nevus, verrugas,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……
¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..
……...
¿Estuvo ingresado?
sí ☐ no ☐ no sabe ☐
Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……
(aporte informes, si puede)

13.- ¿Le han <u>operado</u> de alguna cosa?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿De qué? ……

…..

¿Hubo alguna complicación?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

¿cuál fue?……..……..

……

(aporte informes, si puede)

14.- ¿Tiene alguna enfermedad neurológica, (alteración psiquiátrica, crisis epiléptica, hemiplejía,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……

(aporte informes, si puede)

Diga si ha presentado o presenta crisis epilépticas:……..

Especifique la frecuencia de aparición, tipo y duración:

……

15.- ¿Ha tenido alguna enfermedad en la boca o garganta (gingivitis, malposición dental, anginas, caries, infecciones,…)?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Sólo en caso afirmativo:

¿Cuándo fue?……

¿Qué le dijeron los médicos que tenía?……..

……...

¿Lleva ortodoncia?……..

¿Con qué frecuencia va al dentista?……..

¿Estuvo ingresado?

sí ☐ no ☐ no sabe ☐

Si se le realizó alguna prueba, ¿cuál fue?……..

……

(aporte informes, si puede)

Para completar este cuestionario, sería necesario responder a las siguientes preguntas:

1.- ¿Ha presentado o presenta Alergias y/o Asma? ……..

Si responde afirmativamente, ¿a qué? ……..

2,. ¿Tiene Diabetes? ……..

Si presenta diabetes, especifique si presenta alguna sintomatología o complicación ……..

3.- Indique qué Medicación toma en la actualidad y la dosis

-……

-……

-……

-……

4.- Aporte fotocopia de :

- Carnet de vacunaciones
- Analítica en el último año (si tiene)
- Informes médicos del último año (si los tiene)

5.- Exponer si ha presentado o no alguna incidencia patológica durante el último año, cómo se ha tratado y si aún quedan secuelas.

Observaciones: (si desea explicar o especificar cualquier problema

que no esté contenido en este cuestionario)

Desarrollo Psicomotor

(Sólo si recuerda estos datos, si no los recuerda no se preocupe, ponga una ralla al lado de la pregunta. No deje ninguna pregunta en blanco, por favor).

1.- ¿A qué edad aguantó la cabeza?

2.- ¿A qué edad se mantuvo sentado?

3.- ¿A qué edad gateó o se arrastró?

4.- ¿A qué edad reconoció su nombre?

5.- ¿A que edad se puso de pie?

6.- ¿A qué edad dijo *papá* o *mamá*?

7.- ¿A qué edad obedeció órdenes?

8.- ¿A qué edad fue capaz de bajar escalones solo?

9.- ¿Tuvo problemas para succionar la leche?

10.- ¿A qué edad le empezaron a salir los primeros dientes?

11.- ¿A qué edad empezó a masticar?

12.- ¿A qué edad controló el pipí?

13.- ¿Se le escapa alguna vez el pipí?

14.- ¿Tiene el sueño inquieto o ronca?

15.- ¿Tiene tics?

16.- ¿Tiene convulsiones?

17.- ¿Se descontrola cuando está nervioso? (por ej. cogiendo rabietas)

18.- ¿Come yeso, pelo u otras cosas no comestibles?

19.- ¿Es hiperactivo, se mueve mucho y no puede estarse quieto?

20.- ¿Suele decir palabrotas?

21.- ¿A qué edad fue al colegio?

22:- Si va o fue al colegio, ¿a cuál? ¿es un colegio ordinario o no?

23.- ¿Siguió un programa de estimulación precoz?

24.- Actualmente, ¿asiste a un taller o a algún esplai?

25.- ¿Qué actividad realiza en el taller o en el esplai?

-
-
-

26.- ¿Tiene amigos/as?

27.- ¿Hace deporte?

28.- Si practica deporte, ¿Cuál, o cuáles?

-
-
-
-

29.- ¿Va a algún centro especializado a practicar deporte?

30.- ¿Cuánto tiempo (horas por semana)dedica a cada deporte?

-
-

-
-

31.- ¿Es autónomo?

32.- ¿Sabe leer/escribir/contar numéricamente?

Datos sobre la persona que rellena el cuestionario

1.- ¿Quién rellena el cuestionario?
Padre ☐ Madre ☐ Tutor ☐ Otro ☐
2.- Fecha y lugar de Nacimiento ……
3.- Estado Civil ……
4.- Nivel de estudios……
5.- Situación laboral actual……

9.3. Folha de recolha dos dados antropométricos

Servei d'Esports

ESCOLA DE MEDICINA DE L'EDUCACIÓ FÍSICA I L'ESPORT

ANTROPOMETRÍA

Nombre y apellidos
Deporte ..... **Horas/sem** .....
Fecha de Nacimiento ..... **Edad** .....

Fecha .....

		1ª toma	2ª toma	3ª toma	Media
	Peso (kg)				
	Talla (cm)				
PLIEGUES GRASOS	Tríceps				
	Subescapular				
	Bíceps				
	Pecho				
	Cresta Ilíaca				
	Suprailíaco				
	Abdominal				
	Muslo				
	Pierna				
PERIMETROS	Brazo relajado				
	Brazo contraído				
	Antebrazo relajado				
	Antebrazo contraído				
	Cintura				
	Cadera				
	Pierna				
	Cabeza				
DIAMETROS	Biacromial				
	Bicrestal				
	Humeral				
	Cúbito-radial				
	Femoral				
	Índice Torácico				

9.4. Exercícios do treino de força



Ilustração 3 Rosca direta do bicep



Ilustração 2 Extensão do Trícep

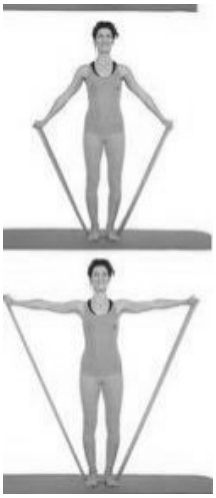


Ilustração 4 Elevação lateral do ombro

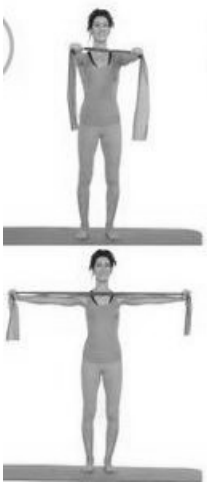


Ilustração 5 Exercício do manguito rotador



Ilustração 7 Extensão do tronco sentada

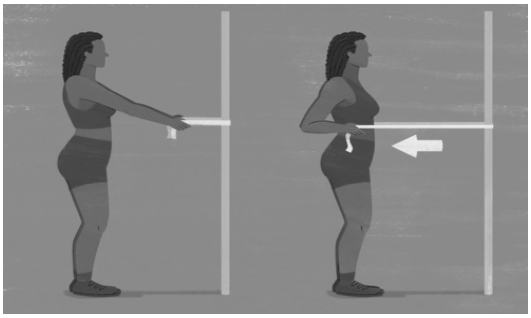


Ilustração 6 Remada baixa

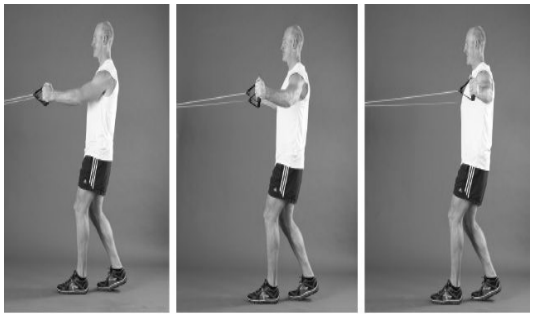


Ilustração 8 Vôo reverso



Ilustração 9 Remada alta



Ilustração 11 Flexão lateral do tronco

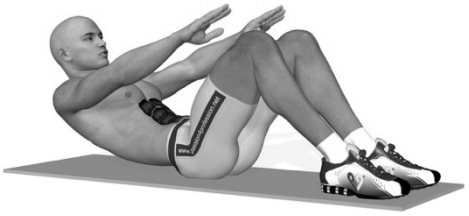


Ilustração 10 Flexão abdominal sentado

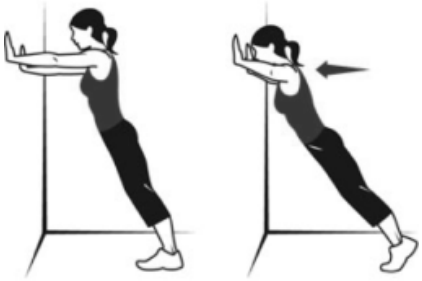


Ilustração 12 Empurrão na parede

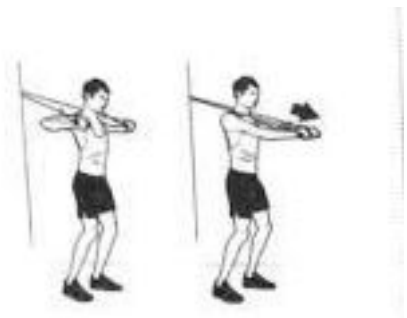


Ilustração 13 Supino torácico em pé



Ilustração 15 Agachamento



Ilustração 14 Abdução do quadril



Ilustração 17 Adução do quadril



Ilustração 16 Extensão do joelho



Ilustração 18 Flexão do joelho

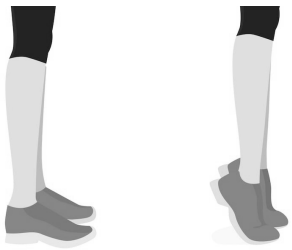


Ilustração 19 Elevação do calcanhar