

Impacto dos *exergames* no perfil antropométrico, no condicionamento cardiorrespiratória e na autonomia funcional em indivíduos com síndrome de Down

Impact of *exergames* on the anthropometric profile, cardiorespiratory conditioning and functional autonomy in individuals with Down syndrome

Impacto de los *exergames* en el perfil antropométrico, el acondicionamiento cardiorrespiratorio y la autonomía funcional en individuos con síndrome de Down

*Sayd Douglas Rolim Carneiro Oliveira, **Estélio Henrique Martin Dantas, ***Henrique da Silva Dilásio, ***Brisa D' Louar Costa Maia, ***Laila Cristina Moreira Damázio, ****César Augusto de Souza Santos, *****Renato Ramos

Coelho, ***Andrea Carmen Guimarães

*Universidade Estadual do Ceará (Brasil), **Tiradentes University (Brazil), ***Universidade Federal de São João del-Rei (Brasil), ****Pará State University (Brazil), *****Nomus Consultoria (Brasil)

Resumo. O objetivo do estudo foi verificar o efeito dos *exergames* no perfil antropométrico, no condicionamento cardiorrespiratório e na autonomia funcional em indivíduos com síndrome de down (SD). Pesquisa aprovada sob protocolo nº 1.180.516 e o CAAE 45756115.5.0000.5285. A amostra foi composta por 11 participantes (29,9±9,46 anos) com SD de ambos os sexos (4 mulheres e 7 homens) do Laboratório de Pesquisa e Intervenção Psicossocial (LAPIP) da Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ). Foram excluídos os sujeitos que possuíam alguma condição clínica que pudesse ser agravada pelo exercício físico (EF). Foi avaliada a aptidão cardiorrespiratória (AC), índice de massa corporal (IMC), relação cintura quadril (RCQ) e autonomia funcional (Protocolo GDLAM). Inicialmente, houve uma adaptação de 4 semanas ao ambiente virtual, após, o período de intervenção durou 16 semanas, 3 vezes semanais em dias alternados, com a duração de 60 min, utilizando com a ferramenta o Xbox 360™ e Kinect™. Os resultados demonstram que o IMC reduziu significativamente no pré-teste (27,25±6,73) em relação ao pós-teste (26,95±6,82), em ambos os grupos. A RCQ do grupo feminino no pré e pós-teste foi de 0,89 ± 0,004 e 0,84 ± 0,03, respectivamente, no masculino no pré e pós-teste foi de 0,95 ± 0,08 e 0,90 ± 0,08, respectivamente. Para a AC foi verificado no pré e pós-teste médias de 31,63±5,78 e 27,81±4,79, para ambos os grupos. A autonomia funcional teve uma média inicial (GI) de 38,62±10,86, caindo significativamente para 24,17±7,46 após exercício físico com *exergames* (p<0,005), em ambos os sexos. O estudo concluiu que os *exergames* trouxeram melhoras significativas nos parâmetros relacionadas a AC, IMC, RCQ e na autonomia funcional em indivíduos com DS, melhorando assim a qualidade de vida desses.

Palavras-chave: Exercício Físico; Autonomia Funcional; Parâmetros Antropométricos; Parâmetros Cardiorrespiratórios; *Exergames*.

Abstract. The aim of the study was to verify the effect of *exergames* on the anthropometric profile, cardiorespiratory fitness and functional autonomy in individuals with Down syndrome (DS). Research approved under protocol No. 1,180,516 and CAAE 45756115.5.0000.5285. The sample consisted of 11 participants (29.9±9.46 years) with DS of both sexes (4 women and 7 men) from the Psychosocial Research and Intervention Laboratory (LAPIP) of the Federal University of São João Del Rei (UFSJ). Subjects who had any clinical condition that could be aggravated by physical exercise (PE) were excluded. Cardiorespiratory fitness (AC), body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR) and functional autonomy (GDLAM Protocol) were evaluated. Initially, there was a 4-week adaptation to the virtual environment, after which the intervention period lasted 16 weeks, 3 times a week on alternate days, lasting 60 min, using the Xbox 360™ and Kinect™ tool. The results demonstrate that BMI significantly reduced in the pre-test (27.25±6.73) in relation to the post-test (26.95±6.82), in both groups. The WHR of the female group in the pre- and post-test was 0.89 ± 0.004 and 0.84 ± 0.03, respectively, in the male group in the pre and post-test it was 0.95 ± 0.08 and 0.90 ± 0.08, respectively. For AC, pre- and post-test means were 31.63±5.78 and 27.81±4.79 for both groups. Functional autonomy had an initial mean (GI) of 38.62±10.86, dropping significantly to 24.17±7.46 after physical exercise with *exergames* (p<0.005), in both sexes. The study concluded that *exergames* brought significant improvements in parameters related to AC, BMI, WHR and functional autonomy in individuals with SD, thus improving their quality of life.

Keywords: Physical Exercise; Functional Autonomy; Anthropometric Parameters; Cardiorespiratory Parameters; *Exergames*.

Resumen. El objetivo del estudio fue verificar el efecto de los *exergames* sobre el perfil antropométrico, la aptitud cardiorrespiratoria y la autonomía funcional en individuos con síndrome de Down (SD). Investigación aprobada bajo protocolo N° 1.180.516 y CAAE 45756115.5.0000.5285. La muestra estuvo compuesta por 11 participantes (29,9±9,46 años) con SD de ambos sexos (4 mujeres y 7 hombres) del Laboratorio de Investigación e Intervención Psicossocial (LAPIP) de la Universidad Federal de São João Del Rei (UFSJ). Se excluyeron los sujetos que tuvieran alguna condición clínica que pudiera agravarse con el ejercicio físico (EF). Se evaluaron la aptitud cardiorrespiratoria (AC), el índice de masa corporal (IMC), la relación cintura-cadera (ICC) y la autonomía funcional (Protocolo GDLAM). Inicialmente hubo una adaptación al entorno virtual de 4 semanas, luego el período de intervención fue de 16 semanas, 3 veces por semana en días alternos, con una duración de 60 min, utilizando la herramienta Xbox 360™ y Kinect™. Los resultados demuestran que el IMC se redujo significativamente en el pretest (27,25±6,73) con relación al postest (26,95±6,82), en ambos grupos. La RCC del grupo femenino en el pre y post test fue de 0,89 ± 0,004 y 0,84 ± 0,03, respectivamente, en el grupo masculino en el pre y post test fue de 0,95 ± 0,08 y 0,90 ± 0,08, respectivamente. Para AC, las medias pre y post test fueron 31,63±5,78 y 27,81±4,79 para ambos grupos. La autonomía funcional tuvo una media inicial (GI) de 38,62±10,86, descendiendo significativamente a 24,17±7,46 tras el ejercicio físico con *exergames* (p<0,005), en ambos sexos. El estudio concluyó que los *exergames* trajeron mejoras significativas en los parámetros relacionados con la CA, el IMC, la RCC y la autonomía funcional en personas con SD, mejorando así su calidad de vida.

Palabras clave: Ejercicio Físico; Autonomía Funcional; Parámetros Antropométricos; Parámetros Cardiorrespiratorios; *Exergames*.

Fecha recepción: 20-12-21. Fecha de aceptación: 27-10-22

Sayd Douglas Rolim Carneiro Oliveira

sayd.douglas@aluno.uece.br

Introdução

A síndrome de Down (SD) é um distúrbio genético, sendo resultante da trissomia do cromossomo 21. A etiologia dessa alteração nos genes ainda é desconhecida, po-

dendo acometer todas as etnias, gêneros ou classes sociais. Entretanto, a idade materna avançada, parece estar associada a ocorrência de SD. Estima-se que a incidência dessa síndrome esteja em cerca de 1/600 a 1/1.000 nascidos vivos em todo o mundo. As estatísticas ainda são nebulosas

no Brasil, mas cerca de 8 mil bebês nascem com SD por ano no país, com uma leve predominância (3:2) no sexo masculino (Rooke & Pereira-Silva, 2016; Barros et al., 2017; Ferreira et al., 2021).

Indivíduos com essa cromossomopatia possuem condições inerentes a essa síndrome, tais como: baixa estatura, frouxidão ligamentar (hiperflexibilidade), distúrbios da tireoide, alterações imunológicas, envelhecimento precoce, diversos estigmas de natureza fenotípicas, bem como, anormalidades em diferentes sistemas e órgãos, e predisposição à obesidade, o que aumentaria o risco de desenvolver resistência à insulina (Rooke & Pereira-Silva, 2016; Barros et al., 2017; Ferreira et al., 2021).

Tais aspectos repercutem em alterações antropométricas, pois devido à menor estatura e ao peso corporal aumentado, indivíduos com SD apresentam um índice maior de massa corporal, com predominância de adiposidade central. Nos sujeitos adultos a prevalência excessiva de peso chega a 64%. Essa condição pode repercutir em riscos para a saúde dessa população, tornando, assim, urgente a monitorização constante dessas pessoas para a detecção precoce de alterações metabólicas e a prevenção da obesidade (Roieski et al., 2013).

Os indivíduos com SD possuem risco elevado de morbidade e um risco 16 vezes maior de mortalidade cardiovascular devido à cardiopatia congênita, inerente a essa síndrome. Desse modo, pessoas com SD apresentam baixa capacidade cardiorrespiratória em relação aos seus pares sem deficiência, em virtude dos fatores intrínsecos da deficiência já mencionados e, em grande parte, do sedentarismo (Ferreira et al., 2021).

A hipotonia muscular generalizada e o atraso no desenvolvimento neuropsicomotor repercutem em comprometimento das habilidades funcionais e cognitivas. A hipotonia interfere negativamente na aquisição das habilidades motoras e na interação com o meio ambiente. Tal interferência repercute na diminuição da exploração dos espaços, o que gera déficits de sensações e vivências, dificultando a seleção e a integração sensorial das informações recebidas. Em relação à motricidade fina, há uma redução da força de preensão e mudanças anatômicas, que podem interferir e dificultar a manipulação, a exploração dos objetos e a execução da função relacionada aos membros superiores (Amaral et al., 2019).

No entanto, a deficiência intelectual é o único traço comum a todos os indivíduos com DS, e combinada com as condições supracitadas, pode impactar diretamente na autonomia funcional (Koch & Silva, 2016).

Desse modo, parece já estar bem estabelecido, na literatura, os benefícios advindos da prática regular de exercícios físicos (EF), quer sejam programas de treinamento resistido quer sejam aeróbios, para pessoas com SD (Mendonça et al., 2013; Chen, 2014; Modesto et al., 2015). A prática de EF repercute em uma série de respostas fisiológicas e em importantes modificações autonômicas e hemodinâmicas, que influenciam diretamente na melhoria da saúde e da capacidade física, tais como: força, agilidade,

equilíbrio, velocidade e coordenação de movimentos (Garganta & Santos, 2015), tornando-se um treinamento que transfere seus ganhos de forma eficaz para o cotidiano dessa população (Teotônio et al., 2013).

A realização de atividades e EF com estímulos lúdicos, proporcionados pelo uso da realidade virtual, tem se mostrado terapêutica e interessante em diversas áreas do desenvolvimento físico e na reabilitação de pessoas. Os jogos virtuais simulam tarefas do dia a dia e conhecidas pelos seus usuários, havendo, ainda, a possibilidade da criação de personagens com características personalizadas, tornando os jogos cada vez mais atraentes. O *feedback* visual, advindo desses jogos, proporciona benefícios para a percepção corporal, favorecendo o desenvolvimento do equilíbrio e da coordenação motora (Santos et al., 2013; Castillo-Retamal et al., 2021).

Os jogos de realidade virtual são tecnologias recentes e, muito embora, sejam diferentes dos recursos eletrônicos tradicionais, utilizam como ferramenta os movimentos corporais (Santos et al., 2013; Marín et al., 2022).

Os *Exergames* (EXG), conhecidos como *videogames* ativos, *Exergaming* ou, ainda, *Active Gaming*, combinam EF com *videogame*, possibilitando o lúdico e a fascinação advindos da realidade virtual para serem utilizados na prática do EF, estimulando, assim, movimentações corporais semelhantes às atividades físicas convencionais (Vagheti et al., 2013; Montilla et al., 2021; Marín et al., 2022).

Uma vez que os programas de treinamento físico tradicionais e de reabilitação para a população com SD ofertam pouca carga cognitiva, de acordo com Silva et al. (2017), os EXG possibilitam maior aprimoramento da cognição no envolvimento com o EF, além de melhorar o condicionamento físico e a função motora (Montilla et al., 2021).

Mais recentemente, atividades lúdicas, realizadas por intermédio de jogos em ambiente virtual, estão sendo ofertadas como possibilidade terapêutica para diversas populações com variadas deficiências, dentre elas a SD, propondo-se a melhorar as funções físicas e cognitivas (Arnoni et al., 2018). Desse modo, partindo-se da premissa de que o uso da realidade virtual possa ser uma ferramenta com potencial terapêutico e na promoção de saúde, o objetivo do presente estudo foi o de verificar o efeito dos EXG no perfil antropométrico, no condicionamento cardiorrespiratório e na autonomia funcional em indivíduos com SD.

Método

Participantes

O presente estudo contou com 11 participantes, sendo quatro (04) mulheres e sete (07) homens, com idade variando de 11 a 37 anos e média de $20,9 \pm 9,46$ anos, matriculados na Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), no Laboratório de Pesquisa e Intervenção Psicossocial (LAPIP), espaço destinados a pesquisas com salas de jogos virtuais, musculação com equipamentos adaptados e patenteados, *lan house* e brinquedoteca.

Foi realizada uma palestra junto a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), para pais, responsáveis e toda equipe de profissionais da instituição explicando o objetivo da pesquisa seus critérios de inclusão e exclusão e que os interessados deveriam deixar seus nomes na secretaria da APAE, para que pudesse ser avaliado inicialmente pela equipe médica. A seleção foi feita por conveniência através dos nomes deixados na lista e iniciados a avaliação clínica. Posteriormente a avaliação clínica e análise da equipe, os nomes foram encaminhados para a equipe de pesquisa do LAPIP.

Os pais e responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), e os participantes assinaram o termo de assentimento (TA). A condição clínica que pudesse vir a ser agravada pelo esforço físico e, assim, vir a colocar o participante em risco, foi adotada como critério de exclusão. Foi excluído do estudo um participante por apresentar valvulopatia com repercussões bem como os participantes com alterações hemodinâmicas, impedindo seu engajamento em exercícios físicos.

Após liberação da equipe médica foi agendado um horário específico para cada participante realizar os pré-testes seguindo os critérios estabelecidos no tema da pesquisa, avaliação inicial dos parâmetros antropométricos, aptidão cardiorrespiratória e autonomia funcional. Foram entregues os atestados e os termos TALE E TA assinados. Foi relatado que os participantes eram sedentários e não faziam nenhum exercício físico, não tomavam nenhum medicamento que pudesse vir a atrapalhar a prática de exercícios e que o medicamento comum entre eles era o Pura T4®.

Todos os membros da equipe foram treinados e capacitados para fazer as respectivas avaliações e a equipe compunha de uma médica cardiologista que acompanhou todas as avaliações.

O estudo cumpriu as diretrizes para estudos de pesquisa humana, de acordo com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 e de 12 de dezembro de 2012, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São João Del Rei, sob CAAE 45756115.5.0000.5285 e protocolo nº 1.180.516.

Medidas

O estudo teve início com uma avaliação diagnóstica pré-teste, para avaliar a aptidão cardiorrespiratória, parâmetros antropométricos como índice de massa corporal, relação cintura-quadril e a autonomia funcional. Nessa etapa os participantes deveriam ser encaminhados com indicação médica, atestado médico válido e, ainda assim, passariam pelo crivo da médica voluntária da pesquisa, especialista em cardiologia.

Procedimentos

Os testes foram realizados no período matutino, com temperatura agradável, um participante por horário de avaliação acompanhado pelo avaliador em uma pista de atletismo de 400 metros que corresponde a 4 voltas mais 9

m totalizando (1609 m), os responsáveis ficavam aguardando em uma sala próximo ao local, mas não tinham possibilidade de intervir nas avaliações. O estímulo utilizado foi, como motivação de voz pelo avaliador, que estava lado a lado como o participante e dizia “vamos lá, isso aí, estamos indo bem”. Para determinar a capacidade aeróbica máxima, foi realizado o teste de caminhada de uma milha, no qual os participantes cobrem uma milha (1.600 m) em uma pista de 400m. O tempo gasto e a frequência cardíaca no final do teste foram medidos por um monitor FC-Polar (Batista et al., 2017). Foi adotado nesse estudo as referências de Souza *et al.* (2018) para a população em geral em relação ao índice de massa corporal (IMC) e foi medido utilizando-se peso/altura² e a relação cintura-quadril (RCQ) pela circunferência abdominal/circunferência do quadril, a fim de determinar os riscos de sobrepeso e doenças cardíacas, (Souza et al., 2018). A autonomia funcional foi determinada pelo Protocolo GDLAM (Carvalho et al., 2016).

Após (6) seis meses, os integrantes participaram da fase pós-testes, em que as mesmas variáveis foram aferidas pelos mesmos avaliadores, selecionados no pré-teste, permitindo assim uma validação fidedigna dos resultados obtidos. É importante ressaltar que não houve controle nutricional com os participantes, bem como não participaram de nenhuma outra atividade física durante o período de intervenção do presente estudo.

Os participantes foram submetidos a uma adaptação de (4) quatro semanas ao ambiente virtual, o que, segundo Kelling & Corso (2018), sugere uma significativa capacidade básica de prever o movimento visual e a importância de um tempo adequado de aquisição de habilidades, ou seja, tempo de adaptação. A adaptação foi realizada em ambiente controlado no Laboratório de Psicologia e Intervenção Psicossocial em uma sala própria para atividades de jogos, o mesmo local que ocorreu as intervenções. A intervenção ocorreu no Laboratório de Psicologia e Intervenção Psicossocial em uma sala própria para atividades de jogos, equipada por uma TV de 49 polegadas e um Xbox 360™ e Kinect™, bem arejada. O período de intervenção durou 16 semanas, com frequência de 3 vezes semanais, dividido em dias alternados, onde em cada sessão com a duração de 60 minutos foram utilizados como ferramenta o Xbox 360™ e Kinect™ visando permitir que os jogadores interagissem com o espaço virtual sem um joystick ou qualquer outro equipamento, estando apenas o professor observando esta etapa

Após a fase de adaptação, acompanhada pelos pesquisadores e avaliadores que também filmaram para análise posterior, foi possível analisar os melhores jogos para a população a ser atendida, com possibilidade de acompanhar e se movimentar com maior interação. Os jogos utilizados foram: “As aventuras do Kinect”, que usa o movimento corporal completo para permitir que o jogador se envolva em uma variedade de minijogos que apresentam *jump-in*, *jump-out single* ou *multiplayer play*, testando sua tomada de decisão no tempo e no espaço. O jogo “Just

dance 2015” exige que os jogadores imitem a rotina de um dançarino na tela para uma música escolhida, marcando pontos com base em sua precisão. A segunda temporada de esportes da *Kinect* é um jogo que envolve beisebol, futebol americano, golfe, dardos, tênis e dardos, com as reações dos jogadores a lances, bolas rebatidas e obstáculos, entre outros.

Análise Estatística

O *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) 23.0 foi utilizado para comparar os resultados estatísticos. Medidas de localização e dispersão foram empregadas para descrever os dados coletados em nível de significância de $p < 0,05$. Foram calculadas medidas de tendência central (média e mediana), mostrando a localização do ponto central do conjunto de dados. Medidas de dispersão estimaram variabilidade dos dados. O teste T de uma amostra foi utilizado para comparar as médias da amostra pré e pós-teste. Considerando-se o tamanho da amostra de homens e mulheres, também foi utilizado o delta percentual entre pré e pós-teste para a observação da melhora dos parâmetros analisados (Marôco, 2018) em função do sexo.

Resultados

Neste estudo aplicou-se 11 indivíduos com SD, distribuídos em quatro mulheres e sete homens, com idade média de $20,9 \pm 9,46$ anos. A tabela 1 demonstra que, inicialmente, o IMC médio no pré-teste era de $27,25 \pm 6,73$, sendo que 40% dos participantes estavam acima do peso e 20% obesos. A média do IMC foi estimada com base nos padrões da Organização Mundial de Saúde (Lim et al., 2017) e diminuiu significativamente para $26,95 \pm 6,82$ no pós-teste.

Tabela 1

Média do IMC pré-teste e pós-teste

| | N | Média | Desvio Padrão | Erro Padrão da Média | P |
|---------|----|-------|---------------|----------------------|--------|
| IMC_PRÉ | 11 | 27,25 | 6,73 | 2,03 | |
| IMC_PÓS | 11 | 26,95 | 6,82 | 2,06 | 0,000* |

Média do IMC com base nos padrões da Organização Mundial de Saúde (Lim et al., 2017). *P= Significativo 0,000.

Na tabela 2 pode ser observada que a média obtida por sexo, como proposto pelo padrão da RCQ, no pré-teste no sexo feminino foi de $0,89 \pm 0,004$, e no pós-teste no mesmo gênero foi de $0,84 \pm 0,03$, com melhora de 5,62%. E ao reportar estas médias ao sexo masculino encontrou-se um RCQ no pré-teste de $0,95 \pm 0,08$, com alteração no pós-teste de $0,90 \pm 0,08$, o que implicou em diminuição de 5,26%.

A tabela 3 apresenta que os resultados obtidos pela média, relativa ao tempo gasto para completar o teste de uma milha em minutos, foram atingidos na avaliação da capacidade aeróbica (AC) pré e pós-teste médias de $31,63 \pm 5,78$ e $27,81 \pm 4,79$, respectivamente, o que implicou em diminuição média de 12,1% no tempo.

A avaliação da autonomia funcional está retratada na tabela 4, mostrando índice de autonomia GDLAM médio inicial (GI) (Carvalho et al., 2016) de $38,62 \pm 10,86$, caindo significativamente para $24,17 \pm 7,46$ após exercício físico com *exergames* ($p < 0,005$).

Tabela 2

Média do RCQ feminino e masculino pré-teste e pós-teste

| | N | Média | Desvio Padrão | Delta percentual |
|----------|---|-------|---------------|------------------|
| RCQ_PRÉF | 4 | 0,89 | 0,04 | 5,62% |
| RCQ_PÓSF | 4 | 0,84 | 0,03 | |
| RCQ_PRÉM | 7 | 0,95 | 0,08 | 5,26% |
| RCQ_PÓSM | 7 | 0,90 | 0,08 | |

Tabela 3

Média do tempo de execução do teste de uma milha pré e pós-teste

| | N | Média | Desvio Padrão | Erro Padrão da Média | P |
|---------------|----|-------|---------------|----------------------|--------|
| tempo_1600pré | 11 | 31,63 | 5,78 | 1,74 | |
| tempo_1600pós | 11 | 27,82 | 4,79 | 1,44 | 0,000* |

Média relativa ao tempo gasto para completar o teste de uma milha em minutos.

*P= Significativo 0,000.

Tabela 4

Média do tempo de execução do GDLAM pré-teste e pós-teste

| | N | Média | Desvio Padrão | Erro Padrão da Média | P | Score |
|--------------|----|-------|---------------|----------------------|--------|---------------|
| IG GDLAM PRÉ | 11 | 38,63 | 10,86 | 3,44 | | F=<27,42 |
| IG GDLAM PÓS | 11 | 23,84 | 7,18 | 2,17 | 0,000* | B=22,66/24,97 |

Índice geral do GDLAM com base nos requisitos propostos por Leão (2017).

*P= Significativo 0,000.

Discussão

A Tabela 1 apresenta o IMC nos momentos pré e pós-intervenção com os jogos virtuais, realizados no decorrer de quatro semanas de familiarização e 16 semanas de intervenção. Foi verificada uma redução estatisticamente significativa do IMC no período pós-intervenção em relação ao momento pré-intervenção. Já na Tabela 2 pode ser observada uma redução 5,62% no momento pré ($0,89 \pm 0,004$) em relação ao momento pós-intervenção ($0,84 \pm 0,03$) no grupo do sexo feminino. E ao reportar estas médias ao sexo masculino encontrou-se uma RCQ com redução de 5,26% no momento pré-teste ($0,95 \pm 0,08$) em relação ao momento pós-teste ($0,90 \pm 0,08$).

Nossos achados corroboram com os evidenciados por Silva et al. (2017), que tiveram como objetivo analisar os efeitos de um programa de exercícios baseado em *exergames* na aptidão física, mobilidade funcional e proficiência motora em adultos com SD. O estudo foi um ensaio clínico com 27 adultos com SD, divididos aleatoriamente em um grupo experimental (*exergames*; $n = 14$) e grupo controle ($n = 13$). Foram dois meses de intervenção, com 3 sessões de 1 hora por semana que incluíram jogos de treinamento para resistência aeróbia, equilíbrio e força isométrica. Os participantes realizaram avaliações acerca das medidas antropométricas, aptidão física, mobilidade funcional e

proficiência motora. Ao final do período de intervenção, foi verificada uma redução estatisticamente significativa do grupo que praticou os *exergames* na gordura visceral, promovendo alterações benéficas nos parâmetros antropométricos, em relação ao grupo controle. O estudo de Montilla et al. (2021), também demonstra que o grupo que teve inclusão da prática de vídeo games diminuiu estatisticamente o IMC e isso beneficiou diretamente na diminuição das quedas.

A avaliação do condicionamento cardiorrespiratório, a capacidade aeróbica pré e pós-teste mostraram médias de $31,63 \pm 5,78$ e $27,81 \pm 4,79$, respectivamente, melhorando em quase quatro minutos (Tabela 3). Segundo Wee et al. (2014), independentemente da idade e da presença de obesidade e sobrepeso, indivíduos com SD apresentam declínio no $VO_2^{m\acute{a}x}$ (Wee et al. 2014). Williams & Thompson (2013) relataram que para cada minuto adicional do teste, o risco de morte por todas as causas aumenta 1,6%, doenças cardiovasculares 4%, doença isquêmica do coração 2,8%, ataque cardíaco 6,5%, doença cardíaca hipertensiva 6,2%, diabetes 6,3% e demência 6,6%.

Os achados corroboram com os de Silva et al. (2017), que tiveram como objetivo analisar os efeitos de um programa de exercícios baseado em *exergames* na aptidão física, dentre outros aspectos em adultos com SD. O estudo foi um ensaio clínico que teve a participação de 27 sujeitos adultos com SD (controle, 13 pessoas; e intervenção, 14 pessoas). A intervenção teve duas semanas de duração com AF no *Wii Fit Balance Board*, jogos que estimulam os participantes por meio da prática de exercícios aeróbicos, equilíbrio e força isométrica. Após o término do programa de *exergames*, foi observada melhora significativa no condicionamento cardiorrespiratório do grupo que teve a intervenção, em relação ao grupo controle.

Em relação à autonomia funcional realizada por meio do protocolo GDLAM, segundo Rodrigues et al. (2010), um índice de GI abaixo de 22,66 é classificado como muito bom; 22,66 a 24,97 bom; 24,97 a 27,42% mais justo e acima de 27,42 fraco. Nossos achados verificaram que, por meio da avaliação da autonomia funcional pelo protocolo GDLAM, houve uma média inicial (GI) de $38,62 \pm 10,86$, caindo significativamente para $24,17 \pm 7,46$ após exercício físico com *exergames*. Desse modo, houve uma diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos do momento pré para o momento pós-teste, evoluindo de fraco para bom após os exercícios virtuais.

Os achados corroboram com os de Perrot et al. (2021), que procuraram verificar os efeitos do uso de *exergames* como forma de intervenção na população com SD. A intervenção foi realizada em adultos com SD, com 35 anos ou mais, para avaliar os efeitos de uma intervenção, utilizando o equipamento *Wii*, nos parâmetros relacionados aos aspectos funcionais e cognitivos. Os resultados evidenciaram uma melhora significativa na autonomia funcional. Os autores destacaram os benefícios dos *exergames* para a prática da AF e na diminuição do sedentarismo em pessoas com SD, destacando a necessidade de progra-

mas voltados à SD que também estimulem a cognição. O que também é mencionado por Sánchez et al. (2019), em seu estudo a importância da motivação aos jogos desde que combinem com práticas ativas e mobilidade.

Conclusão

Torna-se importante ressaltar que novos meios estão sendo explorados para elevar o engajamento na atividade física pela população com síndrome de Down, dentre eles, destaca-se a utilização dos *exergames*. No presente estudo, uma intervenção virtual com essa população produziu resultados favoráveis em termos de melhora da autonomia funcional, redução do IMC, bem como, da relação cintura-quadril e melhora do condicionamento cardiorrespiratório de uma população que tem como comorbidade alto risco cardiovascular.

Referências

- Amaral, I. G. S., Corrêa, V. A. C., & Aita, K. M. S. C. (2019). Perfil de independência no autocuidado da criança com Síndrome de Down e com cardiopatia congênita. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 27, 555-563.
- Arnoni, J. L. B., Verdério, B. N., Pinto, A. M. A., & Rocha, N. A. C. F. (2018). Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. *Fisioterapia e Pesquisa*, 25, 294-302.
- Barros, A. L. O., Barros, A. O., Barros, G. L. D. M., & Santos, M. T. B. R. (2017). Sobrecarga dos cuidadores de crianças e adolescentes com Síndrome de Down. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 3625-3634.
- Batista, M. B., Romanzini, C. L. P., Castro-Piñero, J., & Ronque, E. R. V. (2017). Validade de testes de campo para estimativa da aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 35, 222-233.
- Carvalho, D., Eufrazino, G. A. M., & de Melo Gomes, A. V. (2016). Autonomia funcional dos idosos praticantes do método pilates. *Revista Interdisciplinar*, 9(3), 12-17.
- Castillo-Retamal, F., Torres-Medina, A., Herrera-Muñoz, M., & Faúndez-Casanova, C. (2021). Percepciones sobre el abordaje de las Necesidades Educativas Especiales en la Práctica Profesional Virtual de Educación Física (Perceptions on addressing Special Educational Needs in the virtual professional practice of Physical Education). *Retos*, 42, 774-784.
- Chen, C. C. J., Ringenbach, D. R. S., & Snow, M. (2014). Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 288-293.
- Ferreira, H. D. B., de Araújo, S. A. L., Cardoso, T. R. M., Figueiredo, R. C., de Camargo, L. B., Fileni, C.

- H. P., ...& da Silva Almeida, K. (2021). Análise da frequência cardíaca em pessoas com síndrome de down praticantes de exercício físico: uma revisão sistemática. *Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida* | Vol. 13(1), 2.
- Garganta, R., & Santos, C. (2015). Proposta de um sistema de promoção da atividade física/exercício físico, com base nas “novas” perspectivas do treino funcional. *Desafios renovados para a aprendizagem em Educação Física*, 125-157.
- Kelling, N. J., & Corso, G. M. (2018). The effect of spatial working memory capacity on ball flight perception. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(4), 752-765.
- Koch, M., & da Silva, D. R. Q. (2016). Políticas educacionais inclusivas e a síndrome de Down: Diferentes interações no contexto educacional inclusivo. *Diálogo*, (31), 89-103.
- Lim, J. U., Lee, J. H., Kim, J. S., Hwang, Y. I., Kim, T. H., Lim, S. Y., & Rhee, C. K. (2017). Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 12, 2465.
- Marín, D., Ramon-Llin, J. A., & Guzman, J. F. (2022). Exergame en educación: mapeando la investigación. *Retos*, 44, 64-76.
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistic: 7ª edição*. Report Number, Lda.
- Mendonça, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2013). Heart rate recovery and variability following combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 353-361.
- Modesto, E. L., de Almeida, E. W., Carani, I. G., & Greguol, M. (2015). Efeito do exercício físico sobre a força muscular de adolescentes com síndrome de Down. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 14(2).
- Montilla, J. A. P., Román, P. Á. L., Linares, J. C. C., Martínez, C. S., Ortega, M. V., Del Castillo, R. M., ... & Aguilera, E. L. (2021). Can videogames improve balance in women over 60 years? (¿ Pueden los videojuegos mejorar el equilibrio en mujeres mayores de 60 años?). *Retos*, 42, 211-218.
- Perrot, A., Maillot, P., Le Foulon, A., & Rebillat, A. S. (2021). Effect of Exergaming on Physical Fitness, Functional Mobility, and Cognitive Functioning in Adults with Down Syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(1), 34-44.
- Rodrigues, B. G. D. S., Cader, S. A., Torres, N. V. O. B., Oliveira, E. M. D., & Dantas, E. H. M. (2010). Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17, 300-305.
- Roieski, I. M., Lima, I., Cardoso, F. B., & Beresford, H. (2013). Síndrome de Down: uma avaliação do perfil antropométrico. *Amazônia: Science & Health*, 1(2), 2-6.
- Rooke, M. I., & Pereira-Silva, N. L. (2016). Indicativos de resiliência familiar em famílias de crianças com síndrome de Down. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 33, 117-126.
- Sánchez, A. L., Ortega, F. Z., Jiménez, J. L. U., Molero, P. P., Granizo, I. R., & Quiroga, J. I. N. (2019). Videojuegos, práctica de actividad física, obesidad y hábitos sedentarios en escolares de entre 10 y 12 años de la provincia de Granada. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (35), 42-46.
- Santos, J., Pádua, A., Paraizo, M. F. N., & Campos, D. (2013). Utilização do Nintendo wii como recurso incentivador de atividade física em crianças com síndrome de Down. *Estudo de caso. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 17(1), 61-77.
- Silva, V., Campos, C., Sá, A., Cavadas, M., Pinto, J., Simões, P., ... & Barbosa-Rocha, N. (2017). Wii-based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(8), 755-765.
- Souza, W. C., Rebesco, D. B., Knorek, R., Herbst, D. M., Heiden, D., & Mascarenhas, L. P. G. (2018). Relação entre o índice de massa corporal e a relação cintura/quadril em escolares. *Revista Carioca de Educação Física*, 13(1).
- Teotonio, J. J. S. O., Blumer, L. M., Santos, M. S., Carvalho, T. B., & Viana, H. B. (2013). Treinamento funcional: benefícios, métodos e adaptações. *Revista Digital*. Buenos Aires, 17(178).
- Vagheti, C., Vieira, K. L., Mazza, S. E., & Botelho, S. (2013). Usando exergame como ambiente virtual de aprendizagem para o tênis de mesa: uma abordagem baseada na motivação intrínseca. *SBC– Proceedings of SBGames*, 160-170.
- Wee, S. O., Pitetti, K. H., Goulopoulou, S., Collier, S. R., Guerra, M., & Baynard, T. (2015). Impact of obesity and Down syndrome on peak heart rate and aerobic capacity in youth and adults. *Research in developmental disabilities*, 36, 198-206.
- Williams, P. T., & Thompson, P. D. (2013). The relationship of walking intensity to total and cause-specific mortality. Results from the National Walkers' Health Study. *PLoS One*, 8(11), e81098.