



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

GABRIEL FERNANDO BARBOSA DA SILVA

Os efeitos dos exergames e a realidade virtual nas habilidades sociomotoras de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

RECIFE

2023

GABRIEL FERNANDO BARBOSA DA SILVA

Os efeitos dos exergames e a realidade virtual nas habilidades sociomotoras de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Artigo apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Educação Física Bacharelado do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como um dos pré-requisitos para conclusão do curso de Educação Física (Graduação).

Orientador: Prof. Vinicius de Oliveira Damasceno
Titulação: Doutor em Saúde da Criança e Adolescente

Recife
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Gabriel Fernando Barbosa da.

Os efeitos dos exergames e a realidade virtual nas habilidades
sociomotoras de crianças com Transtorno do Espectro Autista. /
Gabriel Fernando Barbosa da Silva. - Recife, 2023.
31, tab.

Orientador(a): Vinicius de Oliveira Damasceno
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Educação
Física - Bacharelado, 2023.
Inclui referências.

1. Exergames. 2. Realidade Virtual. 3. Transtorno do Espectro
Autista. 4. Habilidade Motora. 5. Habilidade Social. I. Damasceno,
Vinicius de Oliveira. (Orientação). II. Título.

790 CDD (22.ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

GABRIEL FERNNADO BARBOSA DA SILVA

Os efeitos dos exergames e a realidade virtual nas habilidades sociomotoras de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Artigo apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Educação Física Bacharelado do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como um dos pré-requisitos para conclusão do curso de Educação Física (Graduação).

Aprovado em: 04 / 05 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: _____
Prof. Dr. Vinicius de Oliveira Damasceno
Universidade da Força Aérea

Membro: _____
Me. ^a Thaiene Camila Beltrão Moura
Universidade Federal de Pernambuco

Membro: _____
Prof. Dr. André dos Santos Costa
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esta conquista a toda a minha família, em específico a minha mãe Lusinery, que sempre meu maior apoio e minha maior incentivadora. Foi com ela que eu aprendi a não desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente a Deus por mais essa conquista em minha vida, que esteve ao meu lado em todos os momentos. Agradeço a minha família, meu pai João, minha mãe Lusinery, meus irmãos Júlia e João, minha avó Dora e Socorro e meu falecido avó José Ageu, todos eles que sempre estiveram ao meu lado para que não me perdesse no processo, pois são meus maiores exemplos e inspirações.

Meus mais sinceros agradecimentos aos colegas de turma, Matheus Rocha, Matheus Carvalho, Jackson Gonçalves, Pedro Victor, Lindomar Arruda, Italaney Itala, Arligson José, Alessandra Vitorino, José Leite e José Delmiro, obrigado por nunca ter largado minha mão, obrigado por tantos momentos maravilhosos. Vocês fizeram esse curso ser mais leve e o processo não tão árduo.

A todos os professores que eu tive o prazer e a oportunidade de ter contato na graduação, em especial ao meu ex-professor Vinicius de Oliveira Damasceno que mesmo em meio a tanto caos aceitou ser meu orientador e mesmo depois de barreiras não me abandonou.

À minha namorada, Tamires Esmeralda, que mesmo com inúmeros problemas foi meu maior apoio e não me permitiu desistir em momento algum. Obrigado por me instigar e não virar as costas pra mim quando mais precisei, tenho você como exemplo a ser seguido.

E por fim, obrigados a todos que tiveram contato comigo durante todo o processo de amadurecimento, pois cada um deixou uma marca em mim e eu cresci graças a todos. Muito Obrigado!

RESUMO

Esta revisão sistemática teve como objetivo verificar os efeitos do uso dos jogos ativos e a realidade virtual nas habilidades motoras e habilidades sociais de crianças com transtorno do espectro autista (TEA). Para tal objetivo, este estudo aplicou o protocolo PICO nos artigos coletados na base de dados National Library of Medicine (PubMed). As linguagens utilizadas para pesquisa foi a inglesa, portuguesa e espanhola. Os descritores foram baseados na estratégia PICO, para P – Population (Crianças diagnosticadas com o transtorno do espectro autista), I – Intervention (Os estudos precisavam utilizar os exergames ou realidade virtual), C – Control group (Treinamento sem RV e/ou EXERGAMES) e O – Outcome (Melhora nas habilidades sociomotoras). Foram encontrados 10 artigos nessa revisão, com artigos publicados de 2008 à 2022. Dos estudos coletados, foram evidenciados que os efeitos dos exergames e realidade virtual nas habilidades sociomotoras ainda não é consolidado e absoluto, mostrando que só é viável e eficaz se houver instrução, auxílio e apoio para as crianças com transtorno do espectro autista, de como executar e o que fazer dentro do jogo. Dos 10 artigos coletados para o estudo, 4 foram sobre exergames e 6 foram sobre realidade virtual, 7 mostraram benefícios dos exergames/realidade virtual e 3 mostraram não surtir efeito significativo. Futuros trabalhos, com mais participantes e protocolos bem definidos, são necessários para elucidar de fato com mais clareza o desempenho do exergames e da realidade virtual nas habilidades sociomotoras de crianças com transtorno do espectro autista.

Palavras-Chave: Exergames; Realidade Virtual; Habilidade motora; Habilidade social; Transtorno do Espectro Autista;

ABSTRACT

This systematic review aimed to verify the effects of using active games and virtual reality on the motor skills and social skills of children with autism spectrum disorder. For this purpose, this study applied the PICO protocol to articles collected in the National Library of Medicine (PubMed) database. The languages used for research were English, Portuguese, and Spanish. The descriptors were based on the PICO strategy, for the P - Population (Children diagnosed with autism spectrum disorder), I - Intervention (Studies needed to use exergames or virtual reality), C - Control group (Training based on VR and/or EXERGAMES versus Training without VR and/or EXERGAMES) and O – Outcome (Improvement in sociomotor skills). 10 articles were found in this review, with articles published from 2008 to 2022. From the collected studies, it was evidenced that the effects of exergames and virtual reality on sociomotor skills are not yet consolidated and absolute, showing that it is only viable and effective if there is instruction, help, and support for children with autism spectrum disorder, how to perform and what to do within the game. Of the 10 articles collected for the study, 4 were about exergames and 6 were about virtual reality, 7 showed benefits from exergames/virtual reality and 3 showed no significant effect. Future work, with more participants and well-defined protocols, is needed to truly elucidate the performance of exergames and virtual reality on the motor skills and social skills of children with an autism spectrum disorder.

Keywords: Exergames; virtual reality; motor skills; social skill; autism spectrum disorder;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
4	RESULTADO.....	16
4.1	Seleção dos estudos.....	16
4.2	Os efeitos dos Exergames nas habilidades sociomotoras de crianças com TEA.....	16
4.3	Os efeitos da Realidade Virtual nas habilidades motoras de crianças com TEA.....	19
4.4	Os efeitos da Realidade Virtual nas habilidades Sociais de crianças com TEA.....	20
5	DISCUSSÃO.....	27
6	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Desde outrora a palavra autismo nos traz uma imagem que remete a uma pessoa diferente, que vive em seu próprio mundo e que age de forma não convencional. Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, s.d.) o transtorno do espectro autista é um conjunto de condições que se caracteriza por algum grau de comprometimento na socialização, na linguagem e na comunicação. A primeira evidencia de uma criança com autismo veio por meio do psiquiatra Leo Kanner, que em 1943 se deparou com um grupo de crianças com comportamentos altamente agressivos, atípicos e uma grande preferência pelo isolamento social, além de um grande apego a rotinas e a objetos ao extremo.

O transtorno do espectro autista ele na maioria das vezes é diagnosticado durante a infância e persiste ao longo da fase da adolescência e adulta. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2008), 1 em cada 160 crianças tem transtorno do espectro autista (TEA). A quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais, conhecido como DMS-5 (APA, 2014), diz que o TEA é um problema neuro desenvolvimentista, onde esses indivíduos com o Transtorno do espectro autista também podem ser acometidos por transtornos mentais associados. Sendo assim, podendo apresentar problemas como o transtorno de déficit de atenção, hiperatividade, transtorno bipolar, depressivo e ansiedade. Além disso, é comum ter disfunção sensorial, hipersensibilidade ou hiposensibilidade, na esfera auditiva, tátil, visual ou gustativa (ARBERAS, RUGGIERI, 2019).

Atualmente, com uma visão atualizada e mais adequada, o DMS-5 (APA, 2014) considera o Transtorno Do Espectro Autista (TEA) se manifesta predominantemente precoce no desenvolvimento e tem por características, déficits persistentes na comunicação social, padrões restritos e repetitivos no comportamento.

Independentemente de ser do sexo masculino ou feminino, o TEA além de ter déficits no comportamento e na esfera social, também irá trazer prejuízos no comportamento motor (APA, 2014). Essa afirmação é confirmada pelo estudo de Landa, Rebecca e Elizabeth Garrett-Mayer (2006), onde investigaram atrasos motores precoces entre crianças com linguagem atrasada, autismo e não afetados. Foi verificado que o grupo com TEA aos 24 meses de idade, teve um desempenho significativamente pior do que o grupo não afetado, e pior do que o grupo com atraso de linguagem. Sendo o gráfico de desenvolvimento de quem

tem TEA mais lento do que a dos outros grupos, além de ter uma diminuição significativa no desenvolvimento com o passar do tempo. É notório que crianças com TEA tem um nível mais baixo de desenvolvimento motor, tanto no locomotor quanto no controle de objetos (PAN, CHIEN-YU et al. 2009).

Pelo fato de que pessoas com TEA ter uma maior dificuldade em socializar e apresentar o desenvolvimento motor prejudicado, como citado acima, acaba impactando diferentemente e influenciando no tempo de atividade física, seja ela leve ou moderada. E por resultância, acaba tendo um aumento no sedentarismo nesse público (SUNG, YI-SHAN et al. 2021).

Os problemas neurológicos também vão afetar diretamente as habilidades motoras, RAMOS-SÁNCHEZ, Carlos Pelayo et al. (2022), investigaram a associação da deficiência intelectual e habilidades motoras em 120 crianças com Transtorno do Espectro Autista e verificaram que a destreza manual e o equilíbrio são de uma forma moderada influenciados pelo quociente de inteligência (QI) de desempenho dessas crianças com TEA, estando assim associado ao comprometimento motor desses indivíduos. As habilidades motoras finas e grossas estão fortemente ligadas ao grau do autismo, sendo assim, quanto mais altos os níveis da gravidade do autismo mais fracas serão as habilidades motoras dessas crianças (MACDONALD, MEGAN et al, 2013). O American Psychological Association (APA) reforça essa afirmação, onde os transtornos neuro desenvolvimentista será afetado por transtornos na coordenação, transtornos de tiques e movimentos estereotipados. Nesses transtornos há déficits na aquisição e na execução de habilidades motoras coordenadas, manifestando-se por falta de jeito e lentidão ou imprecisão no desempenho de habilidades motoras, causando interferência nas atividades da vida diária, além dos indivíduos mostrarem comportamentos motores repetitivos, sem proposito e direcionamento (APA, 2014).

Visto essa limitação nas habilidades motoras, pesquisadores vem buscando investigar e entender o efeito de programas de intervenção nas habilidades motoras (LOURENÇO, CARLA CRISTINA VIEIRA et al., 2015). Uma intervenção que está em evidência é o uso dos exergames, jogos de videogames ativos que exigem movimentos corporais dos indivíduos, para aquisição e desenvolvimento de habilidades e capacidades motoras (MEDEIROS, PÂMELLA de et al., 2017). Os exergames impactam diretamente nas habilidades motoras e influenciam a aptidão física, as funções cognitivas e o comportamento repetitivo de crianças com o transtorno do espectro autista (LIMA, JOÃO et al., 2020).

Além dos exergames, a realidade virtual (RV) é uma experiência imersiva, interativa, estruturada e apresentada por meio de imagens gráficas geradas em tempo real por computador (BARACHO et al. 2012), Outrossim à RV também tem se mostrado uma ótima escolha para intervenções em indivíduos TEA, por causa do seu baixo valor no mercado para o treinamento além de suas funções imersivas e atrativas (HOCKING, DARREN et al. 2020). De acordo com MESA-GRESA, Patricia et al. (2018), por ser um ambiente controlado e adaptado para as especificidades de cada indivíduo os resultados do uso da RV em indivíduos com TEA mostram ser uma ferramenta promissora. ZHAO, Junqiang et al. (2022) buscou entender os impactos do uso da RV na interação social, cognição e imitação de crianças com TEA e descobriram que os participantes melhoraram seus aspectos sociais após a intervenção. Se mostrando eficaz também no fator motor, podendo ser utilizada para ensino e transferência do ambiente virtual para o real (ALCAÑIZ RAYA, Mariano et al, 2020).

Com a ascensão da tecnologia, abrem-se novas portas e novas possibilidades e com isso é preciso tirar o máximo de proveito e tentar solucionar lacunas que antes não eram possíveis. Sabendo das novas ferramentas, os exergame e a realidade virtual, se faz necessário pesquisar a influência do uso dos jogos ativos e os jogos imersivos e as pessoas com TEA. Assim, esse trabalho tem como objetivo, verificar se os exergames e a RV tem efeito sobre as habilidades motoras e sociais de crianças com o transtorno do espectro autista.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos do uso dos jogos ativos e a realidade virtual nas habilidades motoras e habilidades sociais de crianças com transtorno do espectro autista.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar quais são as melhorias nas habilidades motoras e sociais;
- Descrever a influência e desenvolvimento dos exergames no acervo motor e na interação das crianças com TEA;
- Descrever a influência e desenvolvimento da realidade virtual no acervo motor e na interação das crianças com TEA;

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta revisão sistemática foi realizada a fim de averiguar o efeito dos exergames nas habilidades sociomotoras de crianças com transtorno do espectro autista e para isso foi utilizado o método PICO. De acordo com Santos, Pimenta e Nobre (2007) o nome PICO é uma sigla e o seu método leva em consideração o Patient (paciente), Intervention (intervenção), Comparison (comparação) e Outcomes (desfecho). Esse método ajudar a focar na pesquisa e a colher as melhores evidências para a realização da revisão bibliográfica.

3.1.1 Estratégias de buscas

As pesquisas foram realizadas de julho de 2022 até novembro de 2022 utilizando os seguintes bancos de dados: *PubMed (National Library of Medicine)*, *LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde)*, *Scielo.org (Scientific Electronic Library Online)*. Essas bases de dados foram escolhidas por serem altamente relevantes e por agruparem um grande acervo nas literaturas. Para as buscas foram usadas as seguintes descritores e palavras-chaves: "Autistic Disorder", "Autism", "Infantile Autism", "Kanner syndrome", "Autism Spectrum Disorder", "Disorder of the Autistic Spectrum", "Asperger's syndrome", "Asperger Syndrome", "Syndrome d'Asperger", "Trouble du spectre autistique", "Trastorno del Espectro Autista", "Exergames", "active game", "virtual reality", "Active video game", "active technology", "realidade virtual", "realidad virtual", "child", "children", "childhood", "schoolchildren". Seguindo o critério de busca da base PubMed: “((((((((("Autistic Disorder") OR ("Autism")) OR ("Infantile Autism")) OR ("Kanner syndrome")) OR ("Autism Spectrum Disorder")) OR ("Disorder of the Autistic Spectrum")) OR ("Asperger's syndrome")) OR ("Asperger Syndrome")) OR ("Syndrome d'Asperger")) OR ("Trouble du spectre autistique")) OR ("Trastorno del Espectro Autista")) AND (((((((("Exergames") OR ("active game")) OR ("virtual reality")) OR ("Active video game")) OR ("active technology")) OR ("realidade virtual")) OR ("realidad virtual")) AND (((("child") OR ("children")) OR ("childhood")) OR ("schoolchildren")))).

O título e resumos dos estudos foram analisados seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Não foram incluídas contribuições de estudos de revisão, resumo procedimento, cartas e/ou editoriais. As nossas buscas foram limitadas a estudos originais e revisado por pares onde os autores abordam sobre algo relacionado ao nosso estudo. Apenas artigos recentes, até o ano de 2022 disponibilizados nas línguas portuguesas, espanhola e inglesa, foram considerados por esta revisão.

3.1.2 Critérios de inclusão e exclusão

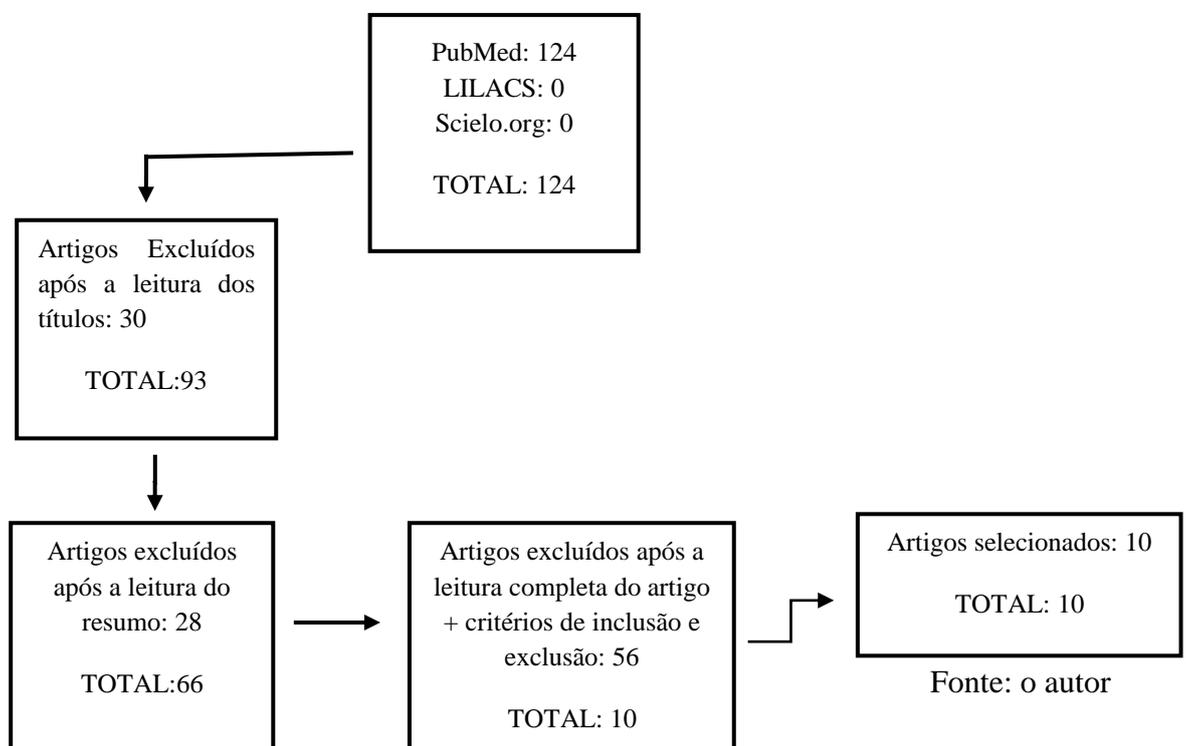
Os artigos foram selecionados conforme o modelo PICO, identificando pontos importantes correlacionais com o tema, sendo eles: P – Population (Crianças diagnosticadas com o transtorno do espectro autista), I – Intervention (Os estudos precisavam utilizar os exergames ou realidade virtual), C – Control group (Treinamento sem RV e/ou EXERGAMES) e O – Outcome (Melhora nas habilidades sociomotoras). Além do critério PICO, outros critérios foram incluídos para uma melhor seleção dos artigos. Onde apenas seriam selecionados estudos originais e anexados por revistas devidamente revisada por pares. Os artigos foram excluídos se (1) os estudos não incluíssem crianças com transtorno do espectro autista (TEA), (2) os estudos não utilizassem intervenções com tecnologia RV e/ou EXERGAMES, (3) os estudos fossem revisões, resumos, notas e afins, (4) os resultados não fossem descritos.

3.1.3 Processo de coleta

A pesquisa dos artigos foi realizada unicamente e independente pelo autor desse trabalho na literatura. Os estudos selecionados foram analisados manualmente e o processo de triagem foi separado em 5 etapas. Na primeira etapa foi analisado o título; na segunda etapa, na segunda etapa foi analisado o resumo e na terceira etapa foi verificado o artigo na íntegra e aplicado a estratégia PICO.

A Figura 1 mostra o fluxograma da seleção dos estudos para a análise final.

Figura 1 – Fluxograma da seleção dos estudos.



4 RESULTADO

4.1 Seleção dos estudos

A pesquisa nos bancos de dados reuniu 124 artigos. A partir dos 124 artigos encontrados, foi feita uma leitura dos títulos, no qual foi escolhido apenas os títulos que tinha algo relacionado com o tema do nosso estudo, 30 foram excluídos, restando 93 artigos. Em seguida, foi lido o resumo daqueles artigos que restaram e após uma análise do público alvo foram excluídos mais 28 artigos, restando 66. Logo após, foi lido o texto completo na íntegra os artigos e aplicado os critérios de inclusão e exclusão e apenas 10 artigos foram selecionados (Tabela 1).

4.2 Os efeitos dos Exergames nas habilidades sociomotoras de crianças com TEA

Um estudo paralelo simples-cego realizado por Lau, Wang e Wang (2020), procurou entender se as intervenções com exergames podem ser benéficas para composição corporal, atividade física e proficiência motora em crianças com deficiências intelectuais, assim como é positivo para crianças com desenvolvimento típico (DT). A amostra consistiu de 194 indivíduos de 8 à 18 anos com deficiência leve, separados em dois grupos: 121 crianças no grupo intervenção e 73 no grupo controle. Onde, o grupo intervenção participaram de um protocolo com exergames ao mesmo tempo que o grupo controle se mantiveram realizando apenas as atividades físicas habituais.

A intervenção foi realizada durante a educação física e/ou recreio, em duas sessões de 30 min por semana, em um total de 12 semanas, os participantes utilizaram equipamento Xbox 360 Kinect Sport Season 1 e 2. Mais da metade dos participantes tiveram autismo comórbido, os autores descobriram que o grupo intervenção comparada ao grupo controle não houve diferença e aprimoramento estatisticamente significativo para composição corporal das crianças, níveis de atividade física ou proficiências motoras. Apesar de obter impactos benéficos dos exergames na composição corporal, IMC e na proficiência motora em ambos os grupos. Também foi percebido que, durante a intervenção os participantes com deficiência intelectual mostraram resistência quando o videogame pediu para eles interagissem com outros participantes, sendo uma barreira diminuindo sua motivação de jogar. Concluindo assim que as intervenções com videogames ativos demonstraram ser ineficaz, não mostrando melhora significativa entre o grupo intervenção e o controle. Os autores trazem uma justificativa de que isso pode ter ocorrido pela duração das sessões serem apenas de 30 min por sessão, além da escolha de um único jogo por parte dos participantes podendo assim levar

a situação de tédio rapidamente. Ainda ressaltando, das dificuldades das crianças em transferir os movimentos para a realidade, por causa da sua proficiência motora atrasada.

Corroborando com esse achado, EDWARDS, Jacqueline et al. 2017, propuseram um estudo piloto com 11 crianças com transtorno do espectro autista de 6 à 10 anos, com o objetivo de investigar se utilizar videogames ativos aumentaria as habilidades motoras reais e percebidas no controle de objetos, em comparação à 19 crianças com desenvolvimento típico de idades parecidas. A amostra foi dividida em dois grupos, TEA e DT, onde foi realizada a intervenção usando o jogo Kinect Sports Season 1, Kinect Sports Season 2 e Sports Rivals no Xbox Kinect. Com isso, o grupo TEA realizou sessões de 45-65min, 3 vezes por semana, durante 2 semanas em seu ambiente familiar. Já o grupo DT realizou sessões de 50min uma vez por semana, durante o intervalo de almoço da escola, por 6 semanas. Ambos os grupos realizaram um total de 6 sessões. Após a intervenção foi percebido que não houve diferenças significativas nas habilidades reais dos grupos DT e TEA, porém foi mostrado que houve uma diferença significativa entre os grupos DT e TEA no quesito pontuação na habilidade pré-real e chegou perto da significância no quesito participação em esportes com bolas. Os autores então concluíram que não houve melhora significativa nas habilidades reais no controle de objetos de crianças com TEA, porém as crianças com TEA melhoraram suas percepções de competência e também comparadas as crianças com DT. A partir dos resultados encontrados nesse artigo a hipótese dos autores de que crianças com TEA podem ter melhor rendimento para melhorar suas habilidades através dos jogos ativos em comparação com crianças com DT não foi suportada, porque as crianças com TEA não melhoraram significativamente suas habilidades de controle de objetos reais.

Em contra partida, um estudo de DE MORAES, Íbis Ariana Peña et al., 2020, do tipo prospectivo randomizado cross over controlado, foi realizado com 50 crianças de 7 e 15 anos que foram divididas em dois grupos. Um grupo de crianças com desenvolvimento típico (DT) e outro grupo contendo as crianças com transtorno do espectro autista (TEA). Os grupos DT e TEA foram submetidos a um jogo ativo, usando um dispositivo de interação não física chamado Kinect, onde teriam que realizar uma tarefa virtual usando movimento com a mão para interceptar uma bolha virtual, ocorrendo simultaneamente com um movimento manual. O objetivo do estudo foi avaliar a coincidência-antecipação e a precisão temporal global dos indivíduos através do jogo ativo. Dividindo o protocolo em fases da aprendizagem motora, todos as crianças realizaram 20 tentativas de aquisição, 5 tentativas de retenção e 5 tentativas de transferência. Foi descoberto que na fase de aquisição, ambos os grupos melhoraram com a

prática. Entretanto, o grupo TEA apresentou maior precisão do movimento comparado ao grupo DT. Esse resultado demonstra que a tarefa virtual através do jogo ativo pode beneficiar o desempenho em uma tarefa real em ambos os grupos. Já na fase de retenção foi identificado que um efeito principal significativo para o grupo TEA onde foi melhor que o DT nos aspectos de precisão do movimento e fidelidade do movimento. Para a fase de transferência houve uma constatação, que a prática com o Kinect promoveu uma melhor transferência de performance para o mundo real, porém o inverso não promoveu melhora significativa. Sendo pessoas com TEA o melhor beneficiado, demonstrando um desempenho melhor na interface virtual. Com todos esses achados os autores concluíram que o grupo TEA tem melhor desempenho e rendimento (tanto em precisão quanto em fidelidade de movimento) em transferir movimento do virtual para o real.

Essa diferença entre os dois artigos pode se dá pelo fato de no estudo de EDWARDS, Jacqueline et al. 2017, não houve instruções e as crianças participaram apenas por brincar e no de DE MORAES, Íbis Ariana Peña et al., 2020, antes de cada fase da sessão foi explicado e orientado o que fazer.

Em um estudo original piloto FLYNN, Rachel; NIRMALIZ, Colon. 2016, investigaram o impacto do exergames nas habilidades de funcionamento executivo (EF) de 36 crianças de 7 à 18 anos com necessidades especiais. Cada criança participou de uma sessão de 50 min. O Nintendo Wii foi selecionado com console e o jogo de dança ativo Ubisoft Just Dance 4 utilizando o modo de jogo “que comece a festa”, foi investigado e analisados o desempenho das crianças que jogaram sozinhas e em pares. Os participantes realizaram duas tarefas de função executiva (uma tarefa Stroop e uma tarefa de Flanker) pré e pós atividade. As crianças jogaram um jogo ativo por cerca de 20 min. Foi descoberto que os investigados no modelo de jogo sozinho, teve uma alteração significativamente maior no pós-teste da tarefa Stroop quando comparadas ao jogo em pares. Além de quem jogou sozinho teve uma maior mudança do pré para o pós-teste comparado aos indivíduos que jogaram em pares. Acrescentando que, em ambas as tarefas, as crianças que fizeram sozinhas melhoraram seu desempenho, ao contrário das crianças que jogaram em pares diminuindo seu desempenho. Os autores concluíram então que, as crianças gostaram de jogar um jogo ativo sozinhas onde melhoraram as funções executivas do pré e pós-jogo. Esse estudo comprova o achado de STRAHAN, Brandy; JENNIFER, Elder, 2015, onde os participantes preferiram jogar sozinhos e conseqüentemente tiveram uma melhora maior do que os que jogaram em companhia com alguém.

4.3 Os efeitos da Realidade Virtual nas habilidades motoras de crianças com TEA

Em 2020 ALCANIZ RAYA, Mariano et al. procurou saber quais os comportamentos dos movimentos corporais de 24 crianças, 4 a 7 anos, com TEA na máquina de realidade virtual. Um ambiente virtual foi projetado pelo Cave Assisted Virtual Environment (CAVE™) e para o sistema olfatório foi usando o Olorama Technology™, assim tendo três estímulos: visuais, visuais-auditivos e visuais-auditivos-olfatórios. Os resultados mostram que no estímulo visual e no visual-auditivo os participantes com TEA apresentaram maiores movimentos nas articulações da perna, cabeça e tronco, quando comparadas com as crianças com desenvolvimento típico. Já no estímulo visual-auditivo-olfatório 3 articulações da cabeça apresentaram as mesmas tendências. O estímulo visual apresentou maior proximidade no estudo, sendo o mais relevante do experimento, sendo as articulações da cabeça as que tiveram o desempenho mais consistente junto com os estímulos, observando assim que essa articulação é a parte mais importante do corpo para distinguir as crianças com TEA. Os autores concluíram que crianças com TEA demonstram mais movimentos corporais que crianças com desenvolvimento típico, sugerindo assim que essas crianças fazem mais movimentos de cabeça e perna do que crianças com desenvolvimento típico durante as tarefas de imitação.

Sendo assim, HOCKING, Darren et al., 2022, em um estudo piloto procurou a viabilidade, aceitabilidade e eficácia de uma intervenção baseada em um jogo de realidade virtual para melhorar as habilidades motoras grossas em jovens com TEA. O estudo comportou 10 crianças com TEA de 10 a 17 anos, que realizaram 6 sessões ao longo de 2 semanas, cada sessão tinha duração de 20 min. Em imersão os participantes jogaram o jogo de dança (Candy Dance), onde dentro do jogo as crianças vão realizar polichinelos, pose ociosa, passo para esquerda, passo para direita, pular pra frente. Os movimentos foram captados pelo sistema Kinect V2 e registrada no mesmo instante com o jogo GaitWayXR™. Com isso, os autores descobriram que não houve eventos adversos graves, apesar de relatar alguns efeitos colaterais leves e moderados relacionado a realidade virtual, para a viabilidade, tolerabilidade e usabilidade, onde grande maioria das crianças (70%) gostaram de jogar e continuaria jogando fora do contexto do estudo. Já na análise pré e pós intervenção foi descoberto que não houve mudanças estatisticamente significantes do pré para o pós intervenção. Entretanto foram observadas correlações benéficas estatisticamente significantes entre pelo menos uma medida em cada uma das categorias de eficiência, sincronia e simetria, tendo alterações pré-pós nas habilidades motoras grossas. Sendo assim, os autores concluíram que a nova

intervenção de realidade virtual não melhorou a proficiência motora grossa e a flexibilidade cognitiva de crianças com TEA. Porém também ressaltam que é viável combinar exercícios de movimentos e captura de movimento de baixo custo para intervenção motora em crianças com transtorno do espectro autista.

O padrão de marcha e o desenvolvimento motor e a perturbação da marcha em crianças em idade escolar com TEA foi o tema de estudo de BIFFI, Emília et al. 2018, onde 15 crianças com TEA foram avaliados pelo GRAIL (Uma esteira instrumentada de correia dupla que contém placas de força e é colocada sobre uma estrutura de movimento de dois graus de liberdade. Ao redor desse sistema tem o equipamento de captura de movimento (Sistema Vicon) com 10 câmeras optoeletrônicas. Todo esse sistema é cercado por uma tela de projeção onde os ambientes de realidade virtual são projetados com um fluxo ótico sincronizado com a velocidade da esteira. As crianças caminharam em sua própria velocidade natural durante 6 minutos. Os resultados mostram que, em relação as habilidades motoras, o grupo TEA comparado ao grupo DT teve escores mais baixos em mirar e pegar, equilíbrio e pontuação total mais baixos. Os dados obtidos mostram também que as crianças com TEA demonstrou uma flexão atípica do quadril e força de reação do solo reduzidas no tornozelo, apresentando maior Antero versão pélvica ao longo do ciclo da marcha. Ressaltando assim um padrão de marcha anormal, onde os participantes com TEA tende a aumentar sua própria estabilidade de locomoção, não sendo encontrada diferenças entre os grupos com relação aos parâmetros espaço-temporais, embora os participantes com TEA tenham mostrados significância na tendencia de realizar passos com a velocidade reduzida. Concluindo assim que a mobilidade reduzida e o padrão anormal de marcha estiveram diretamente ligados com a gravidade da sintomatologia autista, onde a aprendizagem motora de membros superiores apresenta uma aprendizagem maior a partir de erros proprioceptivos do que a de erros visuais, como padrão oposto em relação à aprendizagem motora típica. O ambiente de realidade virtual se mostrou altamente estimulante e gratificante para crianças com TEA.

4.4 Os efeitos da Realidade Virtual nas habilidades Sociais de crianças com TEA

Sabendo que a realidade virtual pode ser uma grande ferramenta para auxílio e entendimento do desempenho de crianças com TEA, HERRERA, Gerardo et al. 2008 buscou examinar dois indivíduos com TEA para saber a eficácia do uso de um jogo simbólico por meio da realidade virtual no ensino da compreensão do jogo de faz de conta, usando um programa que foi desenvolvido pelos autores, ‘I am going to act as if . . .’, para criar um

ambiente de aprendizado em realidade virtual onde é possível na primeira fase realizar atividade de compras em um “supermercado virtual” (onde os participantes teriam como atividade exercícios progressivos que retratavam a manipulação “física” do objeto ao fazer compras), na segunda fase “o jogo imaginário” (onde as crianças poderão transformar um item em qualquer coisa) e a terceira fase “a magia” (onde será ilustrado que essa modificação pode ocorrer magicamente na realidade). Cada participante teve 2 meses de intervenção, onde cada criança recebeu um total de 28 sessões (aproximadamente três sessões por semana) com a duração de 20 a 30 minutos. Foi exposto pelos autores que o participante 1 aumentou seu uso funcional espontâneo de objetos após a intervenção e foi capaz de transferir a utilização do virtual para o ambiente real. Ambos os participantes demonstraram um bom nível de jogo funcional obtendo pontuações próximas ao máximo antes e depois da intervenção. Já para a compreensão simbólica o primeiro participante apresentou evolução considerável no faz de conta estruturado. Já em consideração ao entendimento da imaginação, o primeiro participante demonstrou um aumento muito significativo em sua capacidade de determinar qual das ocasiões diz respeito à realidade. Os resultados foram igualmente positivos no teste de compreensão mágica e que o segundo participante nos dois testes também foi muito positivo, mas não tão notável. Os autores através dos dados obtidos indicam que a realidade virtual é uma ferramenta benéfica na intervenção educacional em crianças com TEA.

Corroborando com esse achado, ZHAO, Huan et al. 2018, procuraram projetar um ambiente virtual colaborativo, através da realidade virtual, para crianças com TEA visando a realização da interação social com o objetivo de conceder aos participantes um controle ativo sobre a possibilidade de as crianças com transtorno do espectro autista interagir com outras pessoas em um ambiente simples e menos estressante. As crianças jogaram o colaborativo e interativo de quebra-cabeça chamado Hand-in-Hand (HIH) Communication-Enhancement CVE, nesse jogo os participantes são posicionados de maneira distantes para que possam usar a coordenação manual dinâmica e simultânea para agarrar e mover os objetos virtuais juntos. 12 crianças com TEA e 12 crianças com desenvolvimento típico formaram a amostra desse estudo de viabilidade, cada criança com TEA foi pareada com uma criança com DT formando assim 12 grupos. Dois estudos foram feitos com o HIH CVE, um sem o modo Communication_Enhancement e outro com o modo Communication_Enhancement. Os participantes entraram na sessão de jogo que consistiu em oito jogos, onde as crianças teriam que completar os jogos de forma colaborativa. Os resultados mostraram que os participantes em ambos os estudos gostaram dos jogos, jogaram bem e confirmaram a importância da

comunicação e cooperação, sentindo que não era difícil trabalhar com seus parceiros nos jogos. Foi observado também que o modo aprimoramento facilitou os diálogos naturais entre as crianças, onde na análise de desempenho vou evidenciado que a amostra se comunicou com mais frequência com seus pares no final. Os autores então concluem que o HIH CVE é um potencial programa de realidade virtual para promover habilidades de comunicação em crianças com transtorno do espectro autista.

Ainda tentando entender e aprofundar na influência da realidade virtual para apoiar habilidades sociais em crianças no espectro do autismo FROLLI, Alessandro et al. 2022, onde 60 crianças, entre 9 e 10 anos, com TEA nível 1, foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais com 30 participantes cada. O grupo 1 realizou uma intervenção de realidade virtual (VRI), já o grupo 2 realizou uma intervenção individual com a terapeuta (IIT). O grupo da intervenção através da realidade virtual usou um protocolo de alfabetização emocional em realidade virtual, envolvendo uma projeção em 3D de duas sequencias de cenas gravadas, onde a primeira sequência continha 38 cenas das quais 14 fazia menções às 7 emoções primarias e 24 fazia menções às 12 emoções secundárias. A segunda sequência continha a projeção de 38 cenas das quais 14 fazia menções a situações e emoções primárias e 24 fazia menções a situações e emoções secundárias. Foram utilizadas as mesmas cenas para ambos grupos. Já a intervenção através da terapeuta, intervenção literacia emocional, foi feita a partir de 76 fotografias seguidas mostrada a crianças e adultos. As primeiras séries continham 38 fotos, onde foi mostrado 14 fotos relacionadas ao reconhecimento das 7 emoções primarias e 24 retratos relativas ao reconhecimento das 12 emoções secundarias. O treinamento ocorreu 3 vezes por semana, por 3 meses. Os resultados mostram que após a intervenção de alfabetização emocional surgiram diferenças significativas com relação ao tempo de aquisição para as quatro tarefas propostas entre grupo 1 e grupo 2. Em relação a tarefa 1 (reconhecimento de emoções primárias ou básicas) foi evidenciado que as duas intervenções foram bem-sucedidas. Na tarefa 2 (reconhecimento de emoções secundárias) ambos tratamentos foram eficazes, porém a RV comparada ao outro grupo de tratamento mostra maior eficácia. Na tarefa 3 (emoções e situações para emoções primárias) fica evidenciado que as duas intervenções comparadas foram adequadas, entretanto existe uma diferença significativa entre os dois tratamentos, tendo a realidade virtual uma maior eficácia, e para última tarefa (emoções e situações para emoções secundárias) ambos protocolos de intervenção foram eficazes, porém novamente ocorreu uma mudança significativa ao longo do tempo, sendo a RV mais eficaz quando comparada a intervenção com o terapeuta. Após obter

esses resultados os autores concluem o estudo afirmando que a realidade virtual pode ser uma prática dinâmica e eficaz para apoiar as habilidades sociais básicas e complexas.

Tabela 1 – Tabulação da síntese dos estudos incluídos na revisão sistemática

Autor/Ano	Objetivo/Tipo do Estudo	Idade/População	Instrumentos	Resultados
Lau, patrick wing-chung; wang, geng; wang, jing-jing, 2020.	Este estudo de intervenção explorou se a mesma abordagem de intervenção avg considerada benéfica em crianças com desenvolvimento típico Ser benéfico para a composição corporal, atividade física e proficiência motora em crianças com deficiência intelectual. Um estudo de dois braços	194 estudantes com deficiência intelectual de idade não informada.	Xbox 360 e os jogos Kinect Sport Season 1 e 2.	A pontuação reduzida do bot-2 para crianças aumentou nos grupos de intervenção e controle. No entanto, a intervenção avg não teve efeito estatisticamente significativo na composição corporal das crianças, cf e proficiência motora em geral, ou em análises de subgrupos com base na idade, peso corporal e autismo comórbido.
EDWARDS, Jacqueline et al. 2017.	Investigar se praticar avgs esportivos pode aumentar as habilidades reais e percebidas de controle de objetos (CO) de 11 crianças com TEA de 6 a 10 anos em comparação com 19 crianças com DT de idade semelhante. A viabilidade era um objetivo secundário.	11 crianças com TEA de 6 a 10 anos e 19 crianças com desenvolvimento típico de idade semelhante.	Xbox 360 e os jogos Kinect Sports Season 1, Kinect Sports Season 2 e Sports Rivals.	Pontuações de habilidades reais não foram melhoradas em nenhum dos grupos. O grupo com TEA melhorou na habilidade percebida. Todas as crianças completaram a dose necessária e os pais relataram que a intervenção era viável.
DE MORAES, Íbis Ariana Peña et al. 2020.	Comparar o desempenho motor entre jovens com TEA e um grupo de controle com desenvolvimento típico (DT) que foram submetidos a tarefas de temporização coincidentes baseadas em ambientes Kinect (sem contato físico) e teclado (com contato físico). Sendo um projeto de estudo randomizado repetido cruzado controlado.	50 crianças com idade entre 7 e 15 anos.	Kinect para windows e Keyboard.	Os resultados mostraram que os participantes tiveram mais dificuldade em usar a tarefa sem toque; no entanto, O treinamento virtual melhorou o desempenho na tarefa física (real). Esse resultado indica que os métodos virtuais podem ser uma abordagem terapêutica promissora para a população com TEA.

<p>Flynn, Rachel M.; Olson, Nirraliz, 2016.</p>	<p>Este estudo piloto examinou o impacto de jogar um videogame ativo nas habilidades de funcionamento executivo para crianças com necessidades especiais, que normalmente têm habilidades de EF mais baixas.</p>	<p>36 crianças com uma variedade de necessidades especiais, incluindo transtornos de saúde mental e deficiências de desenvolvimento de idade não informada.</p>	<p>Nintendo Wii e o jogo Ubisoft Just Dance 4.</p>	<p>As crianças que jogaram sozinhas aumentaram seu desempenho de precisão mais do que as crianças na condição de jogo em pares em duas medidas de funcionamento executivo. O estudo explorou possíveis covariáveis de experiência anterior com videogame, idade e prazer, mas nenhuma dessas variáveis se relacionou com a mudança de FE.</p>
<p>ALCANIZ RAYA, Mariano et al. 2020.</p>	<p>Investigar se métodos de aprendizado de máquina sobre características de movimento e frequência podem ser úteis para discriminar crianças com TEA de crianças com neurodesenvolvimento típico.</p>	<p>24 crianças com TEA e 25 crianças com neurodesenvolvimento típico de idade não informada.</p>	<p>Cave Assisted Virtual Environment (CAVE™) e o Olorama Technology™;</p>	<p>Os principais resultados mostraram que as crianças com TEA apresentaram movimentos corporais maiores do que as crianças com desenvolvimento típico, e que cabeça, tronco e pés representam a classificação máxima com acerto de 82,98%. Em relação aos estímulos, a condição visual apresentou a maior acurácia (89,36%), seguida dos estímulos visual-auditivo (74,47%) e visual-auditivo-Estímulos olfativos (70,21%). Por fim, a cabeça apresentou o desempenho mais consistente junto aos estímulos, passando de 80,85% na condição visual para 89,36% na condição visual-auditiva-olfatória.</p>
<p>HOCKING, Darren. et al. 2022.</p>	<p>O presente estudo explorou a viabilidade, aceitabilidade e eficácia potencial de uma intervenção baseada em jogo de realidade virtual de design personalizado (gaitwayxr™) para melhorar as habilidades motoras grossas em jovens com TEA.</p>	<p>10 crianças e adolescentes de 10 e 17 anos.</p>	<p>Sistema Kinect V2 e os jogos gaitwayxr™ e Candy Dance.</p>	<p>Os resultados apoiaram nossa presunção de que a intervenção de RV é segura, sem eventos adversos e muito poucos efeitos colaterais leves a moderados, enquanto uma grande proporção de pais disse que usaria o jogo de RV em casa, as razões mais proibitivas para adotar o sistema para terapia domiciliar foram custo e espaço. Embora houvesse pouca evidência de quaisquer benefícios da intervenção gaitwayxr™ na melhoria das habilidades motoras grossas, mostramos várias correlações positivas entre as medidas padronizadas de habilidades motoras grossas em TEA e nossas medidas de eficiência, simetria e sincronia da captura de movimento de baixo custo.</p>

BIFFI, Emilia et al. 2018.	Este estudo tem como objetivo descrever o padrão de marcha e o desempenho motor durante discreta perturbação da marcha de crianças em idade escolar virgens de drogas com TEA em comparação com pares com desenvolvimento típico pareados por sexo e idade.	31 crianças com TEA de idade entre 7 e 12 anos.	GRAIL e o Sistema Vicon.	Os achados retrataram peculiaridades da marcha em crianças com TEA, incluindo características cinéticas e cinemáticas; uma adaptação motora comparável aos seus pares desenvolvimento típico, embora com um padrão atípico e uma taxa de adaptação motora comparável a crianças com desenvolvimento típico, mas envolvendo diferentes aspectos da locomoção. A plataforma mostrou sua usabilidade com crianças com TEA e sua confiabilidade na definição de paradigmas para o estudo da aprendizagem motora na realização de tarefas complexas, como a marcha.
HERRERA, Gerardo et al. 2008.	Examinar a eficácia do uso de uma ferramenta de Realidade virtual projetada especificamente para trabalhar no ensino da compreensão do jogo de faz de conta.	2 crianças com autismo de idade não informada	Programa 'I am going to act as if . . .'	Os resultados, confirmados por observadores independentes, Mostraram um avanço significativo nas habilidades de faz de conta após o período de intervenção em ambos os participantes, e um alto grau de generalização do ensino adquirido em um deles.
ZHAO, Huan et al. 2018.	Apresentar uma nova plataforma de interação social baseada em ambiente virtual colaborativo (CVE) para intervenção em TEA.	12 crianças com TEA e 12 colegas com desenvolvimento típico de idade não informada.	Hand-in-Hand (HIH) Communication-Enhancement CVE.	Os resultados mostram que esse sistema foi bem aceito por crianças com e sem TEA, melhorou sua cooperação no jogo e demonstrou o potencial para promover suas habilidades de comunicação e colaboração.
FROLI, Alessandro et al. 2022.	Comparar dois tipos de intervenção para melhorar as competências sociais: (i) treino emocional obtido através da realidade virtual (Gr1), (ii) treino emocional tradicional realizado individualmente com um terapeuta (Gr2). Buscou-se identificar a intervenção com menor tempo de aquisição das tarefas sociais propostas.	60 indivíduos que receberam diagnóstico de TEA nível de idade entre 9 e 10 anos.	VRI alfabetização emocional.	Os resultados mostram que ambos os tipos de intervenção tiveram o mesmo tempo de aquisição para o reconhecimento das emoções primárias. No entanto, para o uso de emoções primárias e secundárias, o grupo que usou realidade virtual apresentou tempos de aquisição mais curtos.

5 DISCUSSÃO

Esse estudo foi uma revisão sistemática onde teve como objetivo geral verificar os efeitos do uso dos jogos ativos e a realidade virtual nas habilidades motoras e habilidades sociais de crianças com transtorno do espectro autista. Além de identificar quais são as melhorias nas habilidades motoras e sociais e descrever a influência e o desenvolvimento dos exergames e realidade virtual no acervo motor e na interação das crianças com TEA.

Os resultados desse estudo mostram que os exergames quando usados para intervenções focada nas habilidades motoras houve um choque de informações na qual alguns autores concluíram que os exergames são ineficazes e às hipóteses dos autores não foram suportadas (LAU, Patrick Wing-Chung et al. 2020; EDWARDS, Jacqueline et al. 2017). Ao mesmo tempo que, DE MORAES, Íbis Ariana Peña et al., 2020; FLYNN, Rachel; NIRMALIZ, Colon. 2016, concluíram que a intervenção com exergames em crianças com TEA é viável e traz uma melhora no desempenho motor e rendimento quando comparados a crianças com DT, além de constar uma melhora no pós intervenção. Porém em pelo menos todos os artigos dos exergames relacionados as habilidades motoras foi percebido uma melhora não significativa no pré e pós intervenção. Esse choque de resultados se deu muito provavelmente por causa de cada protocolo escolheu, nos artigos originais que o resultado não foi favorável, em todos, os participantes não foram instruídos e/ou auxiliados durante a realização dos jogos, eles tiveram uma autonomia total em o que fazer e como fazer, em contra partida no resultado que deu positivo, as crianças foram orientadas e em todo momento do protocolo foram auxiliadas em o que fazer durante os jogos. Os artigos relacionados aos exergames e habilidades sociomotoras foram bem escassos onde foi encontrado apenas 4 artigos relacionados ao tema, pois é um tema muito recente e novo na literatura, todos de 2016 à 2022.

Assim como os exergames, a quantidade de artigos relacionando a realidade virtual as habilidades motoras são poucas e os resultados variam entre os artigos, HOCKING, Darren et al., 2022 por exemplo evidencia que a realidade virtual não melhora a proficiência motora grossa e a flexibilidade cognitiva em crianças com TEA, em contra partida, ALCANIZ RAYA, Mariano et al. 2020; BIFFI, Emília et al. 2018; trazem dados que mostram que realidade virtual e habilidade motora são positivos mostrando que o ambiente virtual é altamente estimulante para crianças com TEA.

Quando a realidade virtual é associada ao campo social os resultados são mais animadores, onde HERRERA, Gerardo et al. 2008; ZHAO, Huan et al. 2018; FROLLI,

Alessandro et al. 2022, mostraram que a realidade virtual é uma ótima ferramenta de intervenção, sendo muito benéfica e eficaz na promoção da comunicação, educação e habilidades sociais básicas e complexas em crianças com transtorno do espectro autista.

Um padrão pode ser visto em ambas intervenções, exergames e realidade virtual, quando relacionado o tempo da intervenção, orientação e eficácia da mesma, foi visto que os estudos com menor tempo de intervenção tiveram uma eficácia reduzida e alguns casos até não sendo eficaz, isso pode ser dado por o baixo tempo exposto aos exergames e a realidade virtual, tendo uma baixa estimulação e conseqüentemente menos movimentos realizados.

6 CONCLUSÃO

Portanto, nesse presente trabalho, a partir dos artigos encontrados, conclui-se que os efeitos dos exergames e realidade virtual nas habilidades motoras ainda não é consolidado e absoluto, mostrando que só é viável e eficaz se houver instrução, auxílio e apoio para as crianças com transtorno do espectro autista, de como executar e o que fazer dentro do jogo, entretanto para a realidade virtual e habilidade social os resultados são positivos mostrando eficácia com intervenção para crianças com TEA. Dos 10 artigos coletados para o estudo, 7 mostraram benefícios dos exergames/realidade virtual e 3 mostraram não surtir efeito significativo. Futuros trabalhos, com mais participantes e protocolos bem definidos, são necessários para elucidar de fato com mais clareza o desempenho do exergames e da realidade virtual nas habilidades motoras de crianças com transtorno do espectro autista.

REFERÊNCIAS

ALCANIZ RAYA, Mariano et al. Machine learning and virtual reality on body movements' behaviors to classify children with autism spectrum disorder. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 5, p. 1260, 2020.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014. Acessado em 21 abril 2022.

ARBERAS, Claudia; Víctor Ruggieri. "Autismo. Aspectos genéticos y biológicos" Autism. Genetic and biological aspects. **Medicina**, v. 79, n. 1, p. 16-21, 2019.

BARACHO, Ana Flávia de Oliveira; GRIPP, Fernando Joaquim; LIMA, Márcio Roberto de. Os exergames e a educação física escolar na cultura digital. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, p. 111-126, 2012.

BIFFI, Emilia et al. Gait pattern and motor performance during discrete gait perturbation in children with autism spectrum disorders. **Frontiers in Psychology**, v. 9, p. 2530, 2018.

DE MORAES, Íbis Ariana Peña et al. Motor learning and transfer between real and virtual environments in young people with autism spectrum disorder: a prospective randomized cross over controlled trial. **Autism Research**, v. 13, n. 2, p. 307-319, 2020.

EDWARDS, Jacqueline et al. Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder?. **Journal of sport and health science**, v. 6, n. 1, p. 17-24, 2017.

FLYNN, Rachel M.; COLON, Nirmaliz. Solitary Active Videogame Play Improves executive functioning more than collaborative play for children with special needs. **Games for Health Journal**, v. 5, n. 6, p. 398-404, 2016.

FROLLI, Alessandro et al. Children on the autism spectrum and the use of virtual reality for supporting social skills. **Children**, v. 9, n. 2, p. 181, 2022.

HERRERA, Gerardo et al. Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders: Two case studies. **Autism**, v. 12, n. 2, p. 143-157, 2008.

HOCKING, Darren R. et al. Feasibility of a virtual reality-based exercise intervention and low-cost motion tracking method for estimation of motor proficiency in youth with autism spectrum disorder. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 19, n. 1, p. 1, 2022.

LANDA, Rebecca; GARRETT-MAYER, Elizabeth. Development in infants with autism spectrum disorders: a prospective study. **Journal of child psychology and psychiatry**, v. 47, n. 6, p. 629-638, 2006.

LAU, Patrick Wing-Chung; WANG, Geng; WANG, Jing-Jing. Effectiveness of active video game usage on body composition, physical activity level and motor proficiency in children with intellectual disability. **Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities**, v. 33, n. 6, p. 1465-1477, 2020.

LOURENÇO, Carla Cristina Vieira et al. Avaliação dos efeitos de programas de intervenção de atividade física em indivíduos com transtorno do espectro do autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, n. 2, p. 319-328, 2015.

MACDONALD, Megan; LORD, Catherine; ULRICH, Dale. The relationship of motor skills and adaptive behavior skills in young children with autism spectrum disorders. **Research in autism spectrum disorders**, v. 7, n. 11, p. 1383-1390, 2013.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014.

MEDEIROS, Pâmella de et al. Exergames como ferramenta de aquisição e desenvolvimento de habilidades e capacidades motoras: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, p. 464-471, 2017.

MESA-GRESA, Patricia et al. Effectiveness of virtual reality for children and adolescents with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic review. **Sensors**, v. 18, n. 8, p. 2486, 2018.

PAN, Chien-Yu; TSAI, Chia-Liang; CHU, Chia-Hua. Fundamental movement skills in children diagnosed with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 39, p. 1694-1705, 2009.

RAMOS-SÁNCHEZ, Carlos Pelayo et al. “The Relationship between Motor Skills and Intelligence in Children with Autism Spectrum Disorder.” **Journal of autism and developmental disorders**. v. 52, n. 3, p.1189-1199, 2022.

SUNG, Yi-Shan et al. “Physical Activity and Motor Performance: A Comparison Between Young Children With and Without Autism Spectrum Disorder.” **Neuropsychiatric disease OPAS and treatment**. v. 17, p. 3743-3751, 2021.

Transtorno do espectro autista. **OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde**, s. d., Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/transtorno-do-espectro-autista>>

Transtornos do espectro autista. **OMS | Organização Mundial da Saúde**, 2008. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>>

ZHAO, Huan et al. Hand-in-hand: A communication-enhancement collaborative virtual reality system for promoting social interaction in children with autism spectrum disorders. **IEEE transactions on human-machine systems**, v. 48, n. 2, p. 136-148, 2018.

ZHAO, Junqiang et al. Virtual reality technology enhances the cognitive and social communication of children with autism spectrum disorder. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022.