

USO DE JOGOS ATIVOS NA REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Use of Active Videogames on Rehabilitation of Children and Adolescents: a literature review

Uso de Juegos Activos en la Rehabilitación de Niños y Adolescentes: revisión de la literatura.

Azevedo, L.L.O.C., Ramos, N.V.P.G., Lima, E.L.B., Lima, A.C.D. & Araújo, C.R.S. (2022). Uso de Jogos Ativos na Reabilitação de Crianças e Adolescentes: uma revisão da literatura. Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup. 6(4), 1368-1384. DOI: 10.47222/2526-3544.rbto47059

Luiza Lacerda de Oliveira Cassali de

Azevedo 

<https://orcid.org/0000-0002-9129-7553>

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Terapia Ocupacional
João Pessoa, PB, Brasil.

Natália de Vasconcelos Pessoa Galindo

Ramos 

<https://orcid.org/0000-0002-2693-2012>

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Terapia Ocupacional
João Pessoa, PB, Brasil.

Eulália Luana Barbosa Lima 

<https://orcid.org/0000-0002-8039-8949>

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Terapia Ocupacional
João Pessoa, PB, Brasil.

Ana Carollyne Dantas de Lima 

<https://orcid.org/0000-0002-2735-4090>

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Terapia Ocupacional
João Pessoa, PB, Brasil.

Clarice Ribeiro Soares Araújo 

<https://orcid.org/0000-0002-4590-9088>

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Terapia Ocupacional
João Pessoa, PB, Brasil.

Resumo

Introdução: O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) tem prevalência de 5% a 6% nas crianças em idade escolar de cinco a onze anos. No Brasil, o TDC ainda é pouco reconhecido e as crianças, geralmente, recebem pouca ou nenhuma assistência. O transtorno pode persistir na adolescência e idade adulta. Tecnologias emergentes, como realidade virtual e videogames, têm sido o foco de pesquisas recentes de intervenção. **Objetivos:** Revisar a literatura para identificar estudos que abordam o uso de jogos ativos com crianças e adolescentes com transtorno do desenvolvimento da coordenação. **Método:** Revisão de escopo, cuja busca foi realizada entre os meses de maio e julho de 2021, na base de dados PubMed, com recorte de 10 anos de publicação, em inglês, português e espanhol, descritores "motor skills disorder", "virtual reality" e "transtorno do desenvolvimento da coordenação" nas três revistas brasileiras de Terapia Ocupacional. Foram excluídos editoriais e estudos com crianças e adolescentes com autismo associado. **Resultados:** Foram encontrados 16 artigos. Embora a literatura ainda seja escassa neste sentido, os estudos relataram ganhos significativos no desempenho motor de crianças com TDC. Foram identificadas algumas dificuldades em apontar e esclarecer sobre o jogo, instrumento ou mecanismo responsável pelas mudanças no desempenho. **Conclusão:** A utilização de protocolos sistematizados pode levar ao desenvolvimento de novos estudos para avaliar a eficácia dessas intervenções, bem como a sustentabilidade das melhorias obtidas a longo prazo.

Palavras-chave: Terapia ocupacional. Intervenção. Desempenho ocupacional. Transtorno do desenvolvimento da coordenação

Abstract

Introduction. Developmental Coordination Disorder (DCD) has a prevalence of 5 to 6% in school-aged children from five to eleven years old. In Brazil, DCD is still poorly recognized, and children generally receive little or no assistance. The disorder can persist into adolescence and adulthood. Emerging technologies such as virtual reality and video games have been the focus of recent intervention research. **Objectives.** To perform a literature review to identify studies which used active games with children and adolescents with DCD. **Method.** Scoping review, between May and July 2021, at PubMed database, within 10 years of publication in English, Portuguese and Spanish, terms "motor skills disorder", "virtual reality", and "developmental coordination disorder" in the three Brazilian Occupational Therapy journals. Editorials and studies with children and adolescents with associated autism were excluded. **Results.** 16 articles were found. Although the literature is still scarce, studies have reported significant gains in the motor performance of children with DCD. Some difficulties were identified in pointing out and clarifying about the game, instrument or mechanism responsible for changes in performance. **Conclusion.** The use of systematized protocols can lead to the development of new studies to assess the effectiveness of these interventions as well as the sustainability of the improvements obtained in the long term.

Key-words: occupational therapy; intervention; occupational performance; developmental coordination disorder.

Resumen

Introducción. El trastorno del desarrollo de la coordinación (DCD) tiene una prevalencia del 5 al 6% en niños en edad escolar de cinco a once años. En Brasil, el DCD todavía es poco reconocido y los niños generalmente reciben poca o ninguna asistencia. El trastorno puede persistir hasta la adolescencia y la edad adulta. Las tecnologías emergentes, como la realidad virtual y los videojuegos, han sido el foco de investigaciones recientes sobre intervenciones. **Metas.** Revisar la literatura para identificar estudios que aborden el uso de juegos activos con niños y adolescentes con trastorno del desarrollo de la coordinación. **Método.** Revisión del alcance, cuya búsqueda se realizó entre mayo y julio de 2021, en la base de datos PubMed, con 10 años de publicación en inglés, portugués y español, descriptores "trastorno de las habilidades motoras", "realidad virtual" y "trastorno del desarrollo de la coordinación". en las tres revistas brasileñas de Terapia Ocupacional. Se excluyeron las editoriales y los estudios con niños y adolescentes con autismo asociado. **Resultados.** Se encontraron 16 artículos. Aunque la literatura todavía es escasa al respecto, los estudios han reportado ganancias significativas en el desempeño motor de los niños con DCD. Se identificaron algunas dificultades para señalar y aclarar sobre el juego, instrumento o mecanismo responsable de los cambios en el rendimiento. **Conclusión.** El uso de protocolos sistematizados puede conducir al desarrollo de nuevos estudios para evaluar la efectividad de estas intervenciones así como la sostenibilidad de las mejoras obtenidas en el largo plazo.

Palabras clave: terapia ocupacional; intervención; desempeño ocupacional; trastorno de desarrollo de la coordinación

1. Introdução

A formação do conhecimento, bem como a descoberta do mundo e do ambiente ao nosso redor, acontece mediante processos de interações, os quais ocorrem não somente por meio das sensações, percepções e representações mentais dos movimentos do corpo, mas também por sentidos, como a visão, o tato, a audição, o paladar e até a dor. O comportamento motor humano se origina de interações em andamento entre os múltiplos sistemas internos do indivíduo, as características da tarefa e o contexto ambiental específico, cada um contribuindo para um aspecto diferente do desenvolvimento motor (Luria, 1980; Shumway-Cook, 2010). Esse processo sofre influências ambientais internas e externas ao indivíduo, em que, se não forem positivas, ocasionam prejuízos em diversas ordens, sendo impossível pensar o cérebro como um sistema fechado, com funções pré-definidas, que não se alteram no processo de relação do homem com o mundo (Antonio, 2012; Vygotsky, 1987).

Dentro dessa perspectiva, o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) é um transtorno do neurodesenvolvimento comum em crianças ao redor do mundo (Smits-engelsman *et. al.*, 2020), predominando entre 5% a 6% nas crianças em idade escolar de cinco a onze anos, sendo as do sexo masculino as mais afetadas (APA, 2013). Apesar de ter critérios diagnósticos bem definidos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, em sua quinta edição (DSM-V), no Brasil, o TDC ainda é pouco reconhecido e crianças com problemas de coordenação motora, geralmente, não têm diagnóstico formal e adequado, recebendo pouca ou nenhuma assistência especializada (APA, 2013; Araújo, 2010). Alguns estudos sugerem que a etiologia desse transtorno parece estar associada a lesões cerebrais precoces, especialmente nas áreas do funcionamento executivo, que são responsáveis pelo controle e planejamento das ações motoras (Wilson *et al.*, 2017).

O TDC é heterogêneo, apresentando desde problemas motores dos mais simples até aos mais complexos, os quais afetam habilidades motoras grossas ou finas. Considerando a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS, 2008), os indivíduos com TDC podem apresentar, dentro do componente de estrutura e função do corpo, problemas de controle postural, equilíbrio estático e dinâmico e planejamento motor (Blank et al., 2019). No domínio atividade, definida como a execução de uma tarefa ou a ação feita por um indivíduo, pode ser analisada a questão da qualidade que o indivíduo desempenha suas atividades diárias, como a realização do autocuidado e o desempenho acadêmico (Zwicker et al., 2012). Já no componente participação, que trata do envolvimento do indivíduo em situações de vida, podem ser elencadas as questões de relacionamento e envolvimento em atividades. A participação reduzida em atividades coletivas e brincadeiras tem como consequência a baixa autoestima, problemas emocionais e comportamentais que podem impactar negativamente o cotidiano das crianças, adolescentes e suas famílias (Blank et al., 2019; OMS, 2008; Schoemaker et al., 2001).

O início dessas manifestações ocorre na primeira infância e persiste na adolescência até a idade adulta (APA, 2013; Blank et al., 2019). Por isso, é importante entender o diagnóstico e tratamento desse transtorno para minimizar os efeitos ao longo da vida da criança, garantindo uma boa qualidade de vida. Atualmente, existem boas alternativas de intervenção, com maior eficácia de algumas abordagens, como terapia orientadas para a atividade e participação, com foco no ensino de estratégias cognitivas, promoção de feedback imediato e ensino por meio de descoberta guiada (Smits-Engelsman et al., 2018), recomendadas pela European Academy for Childhood Disability - EACD (Blank et al., 2019).

Tecnologias emergentes, como realidade virtual e equipamentos de jogos de vídeo (videogames), têm sido o foco de pesquisas recentes (Mentiplay et al., 2019). Intervenções baseadas em realidade virtual ou jogos ativos podem proporcionar um ambiente com potenciais benefícios, incluindo maior probabilidade de engajamento, motivação, prática e repetição de movimento, com atividades visuais variadas e feedbacks auditivos instantâneos (Mentiplay et al., 2019). Apesar de estarem caracterizadas como abordagens orientadas às atividades, alguns estudos sugerem que essas intervenções podem melhorar algumas funções do corpo, tendo evidências mais limitadas em relação à melhora no desempenho de atividades (Mentiplay et al., 2019; Smits-Engelsman et al., 2018). Além disso, mais pesquisas são necessárias para analisar se os efeitos proporcionados pelo treino de habilidades das atividades específicas dos jogos são transferidos para contextos de vida real (Smits-Engelsman et al., 2018).

O objetivo deste trabalho consiste em revisar a literatura para identificar estudos que abordam o uso de jogos ativos em intervenções de Terapia Ocupacional com crianças e adolescentes que possuem o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Este estudo pode ser relevante para auxiliar Terapeutas Ocupacionais e profissionais de reabilitação na tomada de decisão baseada em evidências.

2. Métodos

Trata-se de um estudo de revisão de escopo, que, de acordo com Arksey e O'Malley (2005), aborda tópicos mais amplos, selecionando diferentes tipos de estudos para responder e identificar uma lacuna na literatura sobre a temática desejada.

Para esta revisão, foi realizada uma busca entre os meses de maio e julho de 2021, na base de dados PubMed, com recorte de período de no máximo 10 anos de publicação, considerando artigos em inglês, português e espanhol. A seleção de descritores utilizados na revisão foi feita mediante consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e ao Medical Subject Headings (MeSH). Os seguintes descritores, em língua inglesa, foram considerados: "motor skills disorder" e "virtual reality". Além desses descritores, foi incluído o termo "transtorno do desenvolvimento da coordenação", em português e seu correspondente em inglês. Para combinação dos descritores e termo utilizado, foi aplicado o operador booleano "AND". Foram realizadas as seguintes combinações para as buscas na base de dados: "Developmental coordination disorder" AND "virtual reality" e "Motor skills disorder" AND "virtual reality". Ressalta-se que, na base de dados PubMed, foi realizada a busca com descritores apenas na língua inglesa.

Em seguida, foi realizada a busca do descritor "Transtorno do desenvolvimento da coordenação" nas três revistas brasileiras de Terapia Ocupacional: Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional e Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional (REVISBRATO).

Foram selecionados os artigos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: (a) a amostra deveria incluir crianças e adolescentes; (b) possuir diagnóstico de TDC; e (c) utilizar jogos ativos na intervenção. Foram excluídos os editoriais e os artigos que não estivessem nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa.

O processo de busca foi realizado da seguinte forma: busca na base de dados e revistas, por duas pesquisadoras independentes; leitura dos títulos e exclusão de acordo com os critérios de elegibilidade; leitura dos resumos e exclusão dos textos repetidos; leitura na íntegra dos textos incluídos; e análise das categorias propostas. Através desse processo de busca, indicado na Figura 1, foram identificadas, inicialmente, 70 publicações na Pubmed e nas revistas brasileiras de Terapia Ocupacional, potencialmente elegíveis para esta revisão. Após a primeira análise, com avaliação dos títulos, 16 artigos foram identificados (Tabela 1) para análise. Dos textos selecionados, foram extraídas informações do tipo de game ativo utilizado, o tipo de estudo, a amostra e o local de realização (Tabela 1). As categorias analisadas foram o objetivo dos estudos, os resultados, desfechos e conclusões.

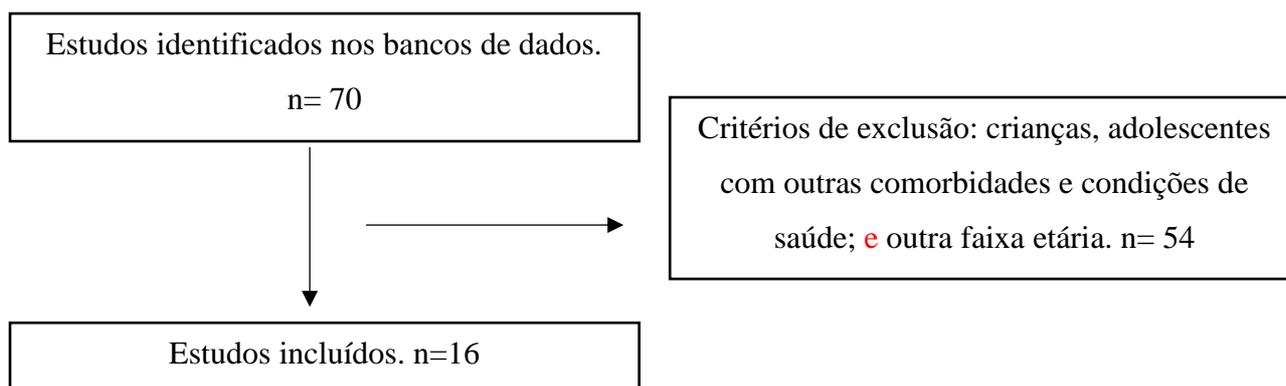


Figura 1. Fluxograma da seleção dos estudos para a Revisão de Literatura
Fonte: Elaborado pelas autoras

3. Resultados

O corpo final da pesquisa foi formado por 16 artigos, sendo 1 em português e 15 em inglês. Dos 16 artigos coletados, 3 são da África, 5 são da América do Sul, 3 da Ásia, 3 da Europa e 2 da Oceania. Na tabela 2, são descritos os objetivos e os principais resultados encontrados nos artigos incluídos, em ordem alfabética.

Apesar do uso crescente de jogos de realidade virtual (RV) em intervenções com crianças com TDC, apenas 16 estudos interessados no uso e nos ganhos com os indivíduos foram encontrados. Embora a literatura ainda seja escassa neste sentido, em geral, os estudos relatam ganhos significativos nas medidas de resultado, ressaltando melhoras nas condições motoras de crianças com TDC (Ebrahimisani *et al.*, 2020; Engel-Yeger *et al.*, 2017; Gosalves *et al.*, 2014; Hammond *et al.*, 2012; Cavalcante Neto *et al.*, 2019; Smits-Elgelsman *et al.*, 2020; Soares *et al.*, 2019). Porém, em alguns estudos selecionados nesta revisão, não havia um agente principal (ingrediente ativo) responsável por essas mudanças, revelando certa dificuldade em apontar e deixar claro sobre qual intervenção, ou no caso da maioria, qual jogo, instrumento ou mecanismo, foi o responsável por esses avanços.

Tabela 1. Artigos incluídos na revisão literatura

Primeiro autor	Ano	Tipo de <i>game</i> ativo	Tipo de estudo	Amostra	Localização do estudo
Ashkenazi	2013	PlayStation ® 2 EyetoY	Estudo Piloto de Viabilidade	9 crianças de 4 a 6 anos	Israel
Bonney	2017	Nintendo® Wii Fit	Estudo experimental pré-pós randomizado estratificado	111 crianças de 6 a 10 anos com TDC (57) e com Desenvolvimento Típico (54)	África do Sul

Bonney	2017	Nintendo® Wii	Ensaio Clínico Randomizado	43 adolescentes do sexo feminino de 13 a 16 anos	África do Sul
Cavalcante Neto	2019	Jogos de realidade virtual	Revisão Sistemática	12 artigos (Estudos publicados de 2006 a 2017)	Brasil
Cavalcante Neto	2019	Nintendo® Wii	Ensaio Clínico Randomizado	32 crianças de 7 a 10 anos	Brasil
Cavalcante Neto	2019	Nintendo Wii ®	Protocolo de estudo	-	Brasil
EbrahimiSani	2020	Xbox 360 Kinect	Ensaio Clínico Randomizado	40 crianças do sexo feminino de 7 a 10 anos	Irã
Engel-Yeger	2017	Jogos de Kinect (Aquarium e Running)	Estudo quase experimental Descritivo	50 crianças do sexo masculino de 5 a 9 anos com TDC (25) e Desenvolvimento Típico (25)	Israel
Gonsalves	2014	Sony ® PlayStation 3 Move e Microsoft ® Xbox 360 Kinect	Estudo quase Experimental Descritivo	40 crianças de 10 a 12 anos com TDC (21) e Desenvolvimento Típico (19)	Austrália
Hammond	2012	Nintendo Wii Fit ®	Ensaio Randomizado Controlado Cruzado	18 crianças de 7 a 10 anos	Reino Unido
Jeslma	2019	Nintendo Wii Fit ®	Ensaio Clínico Randomizado	43 crianças de 6 a 11 anos com TDC (28) e Desenvolvimento Típico (15)	Holanda
Lino	2021	Jogos de realidade virtual	Revisão Narrativa	4 artigos (Dezembro - Abril 2021)	Itália
Mentiplay	2019	Jogos de realidade virtual	Revisão Sistemática	15 artigos (Período não determinado)	Brasil

Smits-Engelsman	2020	Nintendo® Wii	Estudo Experimental Pré-pós	61 crianças de 6 a 12 anos com TDC (33) e Desempenho Típico (28)	África do Sul
Soares	2019	Microsoft Kinect®	Estudo de Caso	1 criança do sexo masculino de 8 anos	Brasil
Straker	2011	Jogos de realidade virtual	Ensaio Controlado Cruzado Randomizado	30 crianças de 10 a 12 anos	Austrália

Fonte: Elaborado pelas autoras

Tabela 2. Análise dos artigos segundo objetivo e os resultados principais

Referência	Objetivo	Desfechos/Conclusões
Ashkenazi et al., 2013	Investigar a viabilidade de jogos de realidade virtual (RV) de baixo custo, a eficácia dessa modalidade de intervenção para crianças com TDC e determinar o efeito desta intervenção na função motora das crianças, no pré e pós intervenção.	Os resultados encontrados demonstram a viabilidade do uso de jogos de RV como intervenção para melhorar a capacidade motora de crianças com TDC. Mudanças estatisticamente significativas foram observadas na maioria dos instrumentos utilizados para mensurar o desempenho motor pré e pós intervenção por RV. Os jogos de realidade virtual de baixo custo apresentam ser eficazes, prazerosos e motivadores para crianças com TDC. Sugere mais pesquisas para comparar sua eficácia com outras modalidades de tratamento e para determinar sua aplicação ideal.
Boney et al., 2017	Examinar a influência de dois tipos de prática na transferência de habilidades motoras adquiridas em um ambiente de realidade virtual, com crianças de desenvolvimento típico e atípico. Sendo a transferência de habilidades motoras o objetivo final do treinamento motor na prática de reabilitação	Os resultados apresentados indicaram que tanto as crianças com TDC quanto com desenvolvimento típico demonstraram efeitos de transferência para habilidades da vida real com elementos idênticos e não idênticos, independentemente do tipo de prática para a qual foram designadas. Com base nesses achados, as conclusões alcançadas foram de que as habilidades motoras adquiridas no ambiente de RV são transferidas para contextos do mundo real em proporções semelhantes para crianças com desenvolvimento típico e com TDC. O tipo de prática

		adotada parece não influenciar a capacidade das crianças de transferir habilidades adquiridas em um exercício/game para situações de vida.
Bonney et al., 2017	Avaliar mudanças nos níveis de funcionalidade da CIF em adolescentes do sexo feminino com TDC, por meio de duas intervenções: Task - Oriented Functional Training e Nintendo Wii. Um segundo objetivo foi determinar se essas mudanças diferem entre as duas intervenções.	Foram identificadas melhorias significativas nos resultados em todos os níveis da CIF, entre eles, são destacados: força, aptidão motora, desempenho funcional, melhoria na participação das adolescentes nas atividades de vida diária (AVD) e possibilidade de melhora com relação à autoeficácia. Os resultados indicam a necessidade de desenvolver estudos com amostra maior, avaliar a sustentabilidade das melhorias dessas intervenções a longo prazo, demonstrar as diferenças entre as duas intervenções e estudos que analisem componentes específicos da intervenção.
Cavalcante Neto et al., 2019	Revisar sistematicamente as evidências atuais sobre a eficácia das intervenções que utilizam realidade virtual na melhoria do desempenho motor de crianças com TDC.	A revisão constatou que, apesar do aumento do uso da RV nas intervenções, as evidências permanecem baixas e os estudos são escassos. Os estudos analisados não seguiam uma padronização quanto à duração ou frequência da sessão e ao período total das intervenções. Por fim, não foram encontradas evidências suficientes para apoiar ou refutar o uso de intervenções com RV para melhorar o desempenho motor de crianças com TDC. Foi sugerido que mais ensaios clínicos randomizados e de alta qualidade sejam realizados para sintetizar as evidências.
Cavalcante Neto et al., 2019	Comparar a eficácia do treinamento motor com Nintendo Wii e Task-Specific Training (TST) em crianças com TDC. Para os dois protocolos, as tarefas (em versões virtuais e reais) foram combinadas entre os dois domínios principais de habilidades dos membros superiores e equilíbrio/habilidade dos membros inferiores.	Os resultados obtidos mostraram que o grupo da intervenção com Nintendo Wii e o do TST apresentaram melhora significativa na pontuação total e no equilíbrio, comparando o pré e o pós teste. As intervenções baseadas nos dois grupos produziram resultados positivos na mudança de habilidades motoras gerais. Porém, o efeito do TST foi maior comparado ao do Wii, especificamente em relação ao equilíbrio. Todavia, a destreza manual, apesar do pouco efeito da intervenção por Wii, não apresentou resultados pelo outro grupo. O treinamento por Wii pode promover maior benefício para habilidade dos membros superiores, porém mais estudos precisam ser realizados. Por fim, com base nas evidências, o

		treinamento por Wii pode funcionar como um complemento para o TST.
Cavalcante Neto et al., 2019	Comparar sistematicamente dois programas de treinamento motor, com e sem Nintendo Wii®, na aprendizagem motora em crianças com TDC. Não foi feito o cálculo amostral.	Este artigo documenta o uso de RV e intervenção com Nintendo Wii® como um aspecto motivador, capaz de prender a atenção das crianças. Este protocolo de estudo é o primeiro a comparar diretamente a eficácia de dois protocolos de treinamento motor em crianças com TDC. Testando a eficácia dos dois tipos de intervenção foi possível melhorar a evidência sobre os benefícios dessas intervenções.
EbrahimiSani et al., 2020	Investigar os benefícios trazidos pela intervenção com realidade virtual nas funções de controle motor preditivo de crianças com TDC. Para isso, foi investigado o efeito de jogos de RV nas funções de imagem motora, planejamento de ação e o controle rápido e online em três estágios: pré-teste, pós-teste e follow-up.	Segundo o estudo, o grupo da RV mostrou melhora significativa no desempenho das atividades em todas as funções analisadas em comparação ao grupo controle. Como resultado do treinamento com RV, as crianças foram capazes de construir e manter modelos preditivos. A intervenção com RV pode ser uma alternativa para desenvolver a habilidade da imagética motora e das funções de controle motor preditivo de crianças com TDC. Os jogos de RV oferecem experiências envolventes e a promoção de aprendizagem ativa para crianças com TDC, porém cabe investigar sobre as desvantagens do uso excessivo da RV.
Engel-Yeger et al., 2017	Comparar o desempenho motor de crianças com TDC e com desenvolvimento típico por meio de avaliações motoras padrão e dois jogos virtuais interativos. Além disso, foram comparados os aspectos físico, social e cognitivo, assim como o feedback, enquanto jogam os jogos virtuais. Por fim, foi avaliada a contribuição da idade e de cada avaliação motora para prever a auto competência.	O estudo identificou que crianças com TDC e com o desenvolvimento típico obtiveram melhores experiências e resultados positivos nos jogos virtuais. O resultado obtido no artigo sugere que o desempenho motor, quando medido por meio de jogos virtuais interativos, melhora a competência física e, conseqüentemente, aumenta o potencial para que a criança com TDC se sinta competente. Não foram encontrados resultados significativos sobre a contribuição da idade como preditora de competência. Os jogos virtuais apresentaram correlações significativas com as avaliações motoras padrão, apoiando a viabilidade do uso dos jogos na avaliação de crianças com TDC, obtendo melhores experiências e aumento significativo da autocompetência.

Gonsalves et al., 2014	Examinar a qualidade dos padrões motores de crianças com TDC participantes de jogos de RV comparando-os com crianças com desenvolvimento típico e se existiam diferenças nos padrões motores utilizados com dois tipos de jogos de RV: Sony, PlayStation® 3 Move e Microsoft Xbox® 360 Kinect.	As crianças com TDC apresentaram melhora dos padrões motores, tendo ganhos na velocidade de trajetória da mão, maior extensão do punho e maior flexão do cotovelo, quando comparadas com as crianças com desenvolvimento típico engajadas em jogos de RV. Também foram identificadas mudanças nos padrões de movimento utilizados entre os tipos de jogos de RV. Contudo, o julgamento clínico é necessário para selecionar o tipo de jogo de RV mais apropriado e determinar se a qualidade do movimento é adequada para a prática não supervisionada.
Hammond et al., 2012	Determinar se um programa de curto prazo, três vezes por semana durante 1 mês, realizado na escola com jogos básicos de equilíbrio do Wii Fit® pode melhorar o desempenho motor. O objetivo secundário foi explorar quaisquer benefícios que esse programa pode gerar com relação a autopercepção da capacidade motora e nos relatos dos participantes.	O estudo afirma que não é possível, a partir dos dados e número limitado de participantes, determinar quais crianças possuem maior probabilidade de se beneficiar de tal programa e nem qual deve ser a frequência e duração. Devido à amostra pequena, os resultados precisam ser tratados com cuidado. Foi notado ganhos significativos com relação à coordenação motora grossa, apoiando o uso do Wii Fit. É necessário o desenvolvimento de mais estudos com um número maior de crianças para esclarecer essas e outras questões sobre o uso de RV em serviços terapêuticos com crianças com dificuldades de movimento.
Jeslma et al., 2019	Analisar estratégias de controle de movimento entre crianças com desenvolvimento típico e com TDC, por meio do uso do Nintendo Wii Fit.	De acordo com o estudo, duas estratégias de movimento diferentes foram identificadas, validadas de forma independente por uma medida de desempenho da tarefa e uma marca subjetiva de qualidade do movimento. Diferenças iniciais entre grupos e mudanças ao longo do tempo em direção à estratégia mais bem-sucedida foram encontradas em ambos grupos, embora em uma porcentagem diferente. As conclusões mostram que as estratégias de movimento mais eficientes são vistas na maioria das crianças com desenvolvimento típico e apenas em um pequeno número de crianças com TDC, mesmo após a prática.
Lino et al., 2021	Investigar os efeitos da RV e Realidade Aumentada (RA) na melhoria das habilidades	Os resultados revelaram que, apesar da difusão da tecnologia, apenas quatro estudos investigaram os efeitos das ferramentas da RV/RA no controle de

	espaciais/motoras por meio do treinamento de manipulação de imagens mentais em crianças com TDC.	imagens mentais. Este estudo destaca novas e promissoras oportunidades terapêuticas baseadas em RV e RA digitais atualmente disponíveis, enfatizando as vantagens do uso de ferramentas orientadas para recompensas motivacionais em um ambiente terapêutico lúdico. No entanto, sugere mais pesquisas neste campo para identificar o conjunto de ferramentas virtuais mais eficazes para uso clínico.
Mentiplay et al., 2019	Pesquisar e examinar a eficácia de videogame ou tecnologia de RV para melhorar os resultados motores em crianças com TDC.	A maioria dos estudos selecionados utilizou o Nintendo Wii® para intervenção com crianças que aparentam gostar e se engajar nas intervenções. As evidências limitadas demonstraram resultados diferentes e conflituosos. Necessária uma pesquisa de maior qualidade para determinar a eficácia das intervenções baseadas em videogames em todos os domínios descritos na CIF em crianças com TDC.
Smits-Engelsman et al., 2020	Verificar o impacto da prática na aquisição, retenção e transferência das habilidades motoras em crianças com desenvolvimento típico e com TDC usando variados jogos de realidade virtual.	Os resultados mostram que o grupo com TDC tem desempenho motor inferior em relação ao grupo com desenvolvimento típico nas tarefas. Apesar disto, após as intervenções com jogos ativos, foi observada uma melhora no subtotal do teste utilizado nas crianças com TDC, que pode indicar transferência de aprendizagem motora. Nenhuma diferença foi encontrada na retenção entre os grupos. Os resultados encontrados consideram o potencial do uso de jogos ativos no processo de aprendizagem e aquisição de habilidades, assim como na transferência dessas habilidades para outros contextos, em crianças com e sem TDC.
Soares, J. C. C. et al., 2019	Investigar o uso de jogos do Microsoft Kinect® como intervenção para melhorar a coordenação motora de uma criança com TDC, em especial nas habilidades motoras grossas.	Após a intervenção com jogos do Microsoft Kinect®, houve mudanças significativas nos resultados das avaliações utilizadas para mensurar o desempenho motor da criança. Além disso, a criança relatou progresso nas atividades com bola, em especial o futebol. A criança utilizou estratégias cognitivas para conseguir desempenhar as ações motoras. Os jogos de RV apresentaram resultados positivos na estimulação do desempenho motor e também na motivação da criança. Foi observado que o uso de estratégias cognitivas pode ter potencializado os

		ganhos motores da criança, apesar de não ter sido o foco do estudo. Embora a melhora do desempenho da criança tenha sido significativa, não se pode generalizar os resultados. Mais estudos são necessários.
Straker et al., 2011	Determinar se o acesso a novos eletrônicos de VR ativos de alta fidelidade pode melhorar a coordenação motora em crianças com deficiência motora. Os objetivos secundários incluem investigar se a melhora na performance dos jogos influencia: desempenho motor, atividade física, atitude durante a atividade física, autoconfiança e saúde mental.	O aumento do uso de computadores por crianças e, mais especificamente, de jogos eletrônicos, pode reduzir sua exposição a atividades de movimento, que são necessárias para o desenvolvimento motor típico dessas crianças. Crianças com TDC podem ser especialmente afetadas. A tentativa de retirar os jogos das crianças pode ser difícil, no entanto, mudar a natureza dos movimentos que eles utilizam ao jogar pode reduzir o impacto negativo e, potencialmente, fornecer ganhos positivos no desenvolvimento motor de habilidades, confiança motora e atividade física geral para crianças com desenvolvimento motor típico e atípico.

Fonte: Elaborado pelas autoras

4. Discussão

A diversidade dos estudos quanto à metodologia, amostra, cronograma e tipos de jogos limitam a correlação direta entre os resultados obtidos com o tipo de jogo ou intervenção realizada. A falta de um protocolo de estudo padronizado para pesquisas e intervenções com TDC e jogos ativos explica essa limitação (Mentiplay et al., 2019; Cavalcante Neto et al., 2019). A utilização de protocolos sistematizados pode levar ao desenvolvimento de novos estudos que podem avaliar a eficácia dessas intervenções na população clínica com TDC, bem como a sustentabilidade das melhorias obtidas a longo prazo (Bonney et al., 2017).

Outro ponto observado é que a maioria dos artigos analisados utilizou o Nintendo Wii (Bonney et al., 2017; Bonney, et al., 2017; Cavalcante Neto et al., 2019; Cavalcante Neto et al., 2019; Cavalcante Neto et al., 2019; Hammond et al., 2019; Jelsma et al., 2019; Mentiplay et al., 2019; Smits-Engelsman et al., 2020). Cabe destacar que, apesar dos resultados positivos apresentados, o expressivo aumento e a continuidade do uso desta ferramenta, este jogo já não é mais produzido desde o ano de 2013, não sendo facilmente encontrado para venda. Isso não refuta o uso dos jogos ativos, uma vez que consoles como Xbox e Playstation, encontrados em outros estudos (Ashkenazi et al., 2013; Cavalcante Neto et al., 2019; Ebrahimisani et al., 2020; Engel-Yeger et al., 2017; Golsalves et al., 2014, Lino et al., 2021; Mentiplay et al., 2019; Soares et al., 2019; Straker et al., 2011), estão disponíveis no mercado, mas,

possivelmente, revela a necessidade de novas pesquisas e intervenções que utilizem, como recursos, esses consoles, já que recebem atualizações e upgrades tecnológicos.

Grande parte dos estudos relatou experiências significativas com o uso de jogos de RV, sendo a intervenção bem aceita e considerada, em alguns casos, como motivadora. Esse fator da motivação é destacado como um bom aliado dentro das intervenções, pois permite mais engajamento, participação, além de proporcionar experiências envolventes e maiores recompensas motivacionais aos participantes dentro das intervenções. (Ashkenazi et al., 2013; Bonney et al., 2017; Cavalcante Neto et al., 2019; Ebrahimisani et al., 2020; Engel-Yeger et al., 2017; Lino et al., 2021; Mentiplay et al., 2019; Soares et al., 2019). No estudo de Bonney e colaboradores, com o intuito de evitar o desinteresse e estimular o ganho de força, o nível de dificuldade da jogabilidade foi aumentando progressivamente, o que ocasionou mais estímulo para os participantes, sendo essa uma forma de jogabilidade positiva, que pode ser aplicada em mais estudos.

Outro aspecto importante a ser discutido, é o uso excessivo de RV, sem supervisão, que pode impactar no desenvolvimento motor de crianças e na interação social. O uso de jogos de RV não substitui as experiências e vivências no mundo real. As crianças precisam interagir com outras da sua faixa etária (Ebrahimisani et al., 2020). Nessa perspectiva, os jogos de RV podem ser utilizados como ferramenta para auxiliar nos ganhos durante as intervenções terapêuticas, visando adquirir habilidades motoras que aumentem a participação da criança e do adolescente na realização de atividades e interação com seus pares cotidianamente. O uso de jogos na terapia pode fornecer um ambiente seguro, no qual a criança pode se sentir mais confiante para executar ações que ela não realiza "na vida real" devido à pressão de seus pares. Com isso, os ganhos adquiridos durante a intervenção com crianças e adolescentes, por meio do uso jogos virtuais, podem ser generalizados para os diversos contextos da vida dos indivíduos (Engel-Yeger et al., 2017).

Nesta revisão, poucos estudos apresentaram a possibilidade do fenômeno de transferência e generalização das habilidades aprendidas nas intervenções para a realidade dos participantes. Contudo, não relataram desfechos conclusivos que comprovassem que esse fenômeno ocorreu (Bonney et al., 2017; Engel-Yeger et al., 2017; Smits-Elgelsman et al., 2020; Soares et al., 2019). Assim, é necessário progredir nos estudos sobre transferência e generalização de habilidades por meio de novos protocolos de prática, que possam acompanhar as crianças que passaram pela intervenção com jogos ativos. A inclusão de atividades de follow-up pode identificar se as habilidades alcançadas durante a intervenção foram retidas e transferidas para contextos similares ou diversos ao que a criança aprendeu na terapia (Ashkenazi et al., 2013; Smits-Engelsman et al., 2020).

De acordo com o que foi observado, faz-se necessário que o profissional julgue qual prática de intervenção ou jogo se torna mais apropriado naquele momento específico, em especial, para avaliar a qualidade desse processo, para que não ocorra o fenômeno de generalização das intervenções (Gonsalves et al., 2014). Dessa forma, o desenvolvimento de estudos específicos pode auxiliar o

profissional na construção do raciocínio clínico para a escolha da intervenção com jogos ativos em crianças com TDC.

Esta revisão de literatura revelou uma lacuna nas evidências científicas sobre as relações entre habilidades motoras adquiridas a partir das intervenções utilizando os jogos ativos com a transferência e generalização desses aprendizados para as atividades da vida diária das crianças. Tal afirmação pode ser justificada com a literatura escassa e a falta de padronização das pesquisas. Cabe ressaltar que a maioria dos artigos analisados são da área de Fisioterapia, destacando a necessidade de mais produções científicas sobre essa temática no campo da Terapia Ocupacional.

5. Conclusão

Este estudo buscou apresentar uma síntese do conhecimento científico sobre o uso de jogos ativos e realidade virtual em intervenções com crianças com TDC, possibilitando um panorama e contribuições acerca do que vem sendo publicado sobre o tema. Diante dos resultados encontrados, foi possível constatar a escassez de publicações nacionais que focam nesta temática. De forma geral, os estudos encontrados apontam que o uso de jogos de realidade virtual pode apresentar ganhos significativos na melhoria do desempenho motor. Porém, não há evidências suficientes para apoiar ou refutar o uso de jogos ativos em intervenções. A partir deste trabalho, buscou-se ampliar a discussão sobre o uso de RV e de protocolos padronizados para auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas e ações com crianças com TDC. Além disso, mais estudos com amostras significativas e que possam indicar generalizações são necessários, para comprovar a eficácia do uso de jogos ativos na intervenção de crianças e adolescentes. Da mesma forma, é essencial a investigação da transferência das habilidades adquiridas durante as intervenções com os jogos. Por fim, ressalta-se que não foram encontrados estudos suficientes específicos da Terapia Ocupacional que abordem a temática.

Referências

American Psychiatric Association, A. (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* v.5. Washington, DC: American Psychiatric Association.

Antônio, V.E.; Preira-Redondo, S.; Pinto-Nues, N.R.; Campos, C.D.; Teixeira-Brandão, M.V.; Braga, A.E. (2012). Neurociência do Movimento. In Antônio, V.E (Ed.), *Neurociências: diálogos e interseções*. 129-149. Rubio.

Araújo, C.R.S. (2010). *Efeitos da terapia motora cognitiva no desempenho de atividades de crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação*. [Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais]. <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-8L4NLW>

Ashkenazi, T.; Weiss, P. L.; Orian, D.; Laufer, Y. (2013). Low-cost virtual reality intervention program for children with developmental coordination disorder: a pilot feasibility study. *Pediatr Phys Ther*. <http://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3182a74398>

Bonney, E.; Jelsma, L. D.; Ferguson, G. D.; Smits-Engelsman, B.C.M. (2017) Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task specific training? *PLoS One*, 23;12(3), e0174214. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0174214>.

Bonney, E., Ferguson, G., & Smits-Engelsman, B. (2017). The efficacy of two activity-based interventions in adolescents with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*, 71, 223-236. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.10.013>

Cavalcante Neto, J. L., Steenbergen, B., Wilson, P., Zamunér, A. R., & Tudella, E. (2020). Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial. *Disability and rehabilitation*, 42(18), 2611-2620. <http://doi.org/10.1080/09638288.2019.1572794>

Cavalcante Neto, J. L. C., Steenbergen, B., & Tudella, E. (2019). Motor intervention with and without Nintendo® Wii for children with developmental coordination disorder: protocol for a randomized clinical trial. *Trials*, 20(1), 1-12. <http://doi.org/10.1186/s13063-019-3930-2>

Cavalcante Neto, J. L., Steenbergen, B., Wilson, P., Zamunér, A. R., & Tudella, E. (2019). Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial. *Disability and rehabilitation*, 42(18), 2611-2620. <http://doi.org/10.1080/09638288.2019.1572794>

Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. (2008). *Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde: CIF*. Edusp.

Cousins, M., & Smyth, M. M. (2005). Progression and development in developmental coordination disorder. *Children with developmental coordination disorder*, 119-134.

EbrahimiSani, S., Sohrabi, M., Taheri, H., Agdasi, M. T., & Amiri, S. (2020). Effects of virtual reality training intervention on predictive motor control of children with DCD—A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 107, 103768. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103768>

Engel-Yeger, B., Sido, R., Mimouni-Bloch, A., & Weiss, P. L. (2017). Relationship between perceived competence and performance during real and virtual motor tasks by children with developmental coordination disorder. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 12(7), 752-757. <http://doi.org/10.1080/17483107.2016.1261305>

Gonsalves, L., Campbell, A., Jensen, L., & Straker, L. (2015). Children with developmental coordination disorder play active virtual reality games differently than children with typical development. *Physical therapy*, 95(3), 360-368. <http://doi.org/10.2522/ptj.20140116>

- Hammond, J., Jones, V., Hill, E. L., Green, D., & Male, I. (2014). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: care, health and development*, 40(2), 165-175. <http://doi.org/10.1111/cch.12029>
- Jelsma, L. D., Geuze, R. H., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2020). Movement Control Strategies in a Dynamic Balance Task in Children With and Without Developmental Coordination Disorder. *Journal of motor behavior*, 52(2), 175-186. <http://doi.org/10.1080/00222895.2019.1599809>
- Luria, A. R. (2012). *Higher cortical functions in man*. Springer Science & Business Media.
- Luria, A. R. (1974). *El cerebro en acción*. Fontanella.
- Lino, F., Arcangeli, V., & Chieffo, D. P. R. (2021). The Virtual Challenge: Virtual Reality Tools for Intervention in Children with Developmental Coordination Disorder. *Children*, 8(4), 270. <http://doi.org/10.3390/children8040270>
- Medica, E. M. (2019). Is virtual reality effective in improving the motor performance of children with developmental coordination disorder? A systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. <http://doi.org/10.23736/S1973-9087.18.05427-8>
- Mentiplay, B. F., FitzGerald, T. L., Clark, R. A., Bower, K. J., Denehy, L., & Spittle, A. J. (2019). Do video game interventions improve motor outcomes in children with developmental coordination disorder? A systematic review using the ICF framework. *BMC pediatrics*, 19(1), 1-15. <http://doi.org/10.1186/s12887-018-1381-7>
- Schoemaker, M. M., van der Wees, M., Flapper, B., Verheij-Jansen, N., Scholten-Jaegers, S., & Geuze, R. H. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20(1-2), 111-133. [http://doi.org/10.1016/s0167-9457\(01\)00031-8](http://doi.org/10.1016/s0167-9457(01)00031-8)
- Smits-Engelsman, B., Bonney, E., & Ferguson, G. (2020). Motor skill learning in children with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, 74, 102687. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102687>
- Soares, J. C. C., Moraes, B. L. C. D., Paz, C. C. D. S. C., & Magalhães, L. D. C. (2019). Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect® sobre o desempenho motor e funcional de criança com transtorno do desenvolvimento de coordenação. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 27, 710-717. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1630>
- Straker, L. M., Campbell, A. C., Jensen, L. M., Metcalf, D. R., Smith, A. J., Abbott, R. A., ... & Piek, J. P. (2011). Rationale, design and methods for a randomised and controlled trial of the impact of virtual

reality games on motor competence, physical activity, and mental health in children with developmental coordination disorder. *BMC public health*, 11(1), 1-12. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-11-654>

Shumway-cook, A., Woolacot, M., Chaim, M.B.C. (2010). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. Manole.

Zwicker, J. G., Missiuna, C., Harris, S. R., & Boyd, L. A. (2011). Brain activation associated with motor skill practice in children with developmental coordination disorder: an fMRI study. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 29(2), 145-152. <http://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2010.12.002>

VYGOTSKY, L. S. (1988). A formação social da mente. brasileira. *São Paulo, Martins*.

Wilson, P. H., Smits-Engelsman, B., Caeyenberghs, K., Steenbergen, B., Sugden, D., Clark, J., ... & Blank, R. (2017). Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(11), 1117-1129. <http://doi.org/doi.org/10.1111/dmcn.13530>

Agradecimentos: À Fundação de amparo à pesquisa do estado da Paraíba (FAPESQ) e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

Contribuição dos autores: L. L. O. C. A., N. V. P. G. R., e E. L. B. L.: Elaboração, investigação e revisão do texto. A. C. D. L.: Análise dos dados e revisão do texto. C. R. S. A.: Orientação do trabalho, elaboração, formatação, análise dos dados e revisão do texto.

Recebido em: 15/10/2021

Aceito em: 14/02/2022

Publicado em: 30/11/2022

Editor(a): Nilton Oliveira