



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROPSIQUIATRIA E
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO

LISSA MARQUES WANDERLEY

**EFEITOS DO TREINAMENTO MOTOR COM O VIDEOGAME
ATIVO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE
ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE**

Recife

2015

LISSA MARQUES WANDERLEY

**EFEITOS DO TREINAMENTO MOTOR COM O VIDEOGAME ATIVO
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E
HIPERATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Lúcia Gurgel da Costa

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Valéria Conceição Passos de Carvalho

Recife

2015

Ficha catalográfica elaborada pela
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

- W245e Wanderley, Lissa Marques.
Efeitos do treinamento motor com o videogame ativo em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade / Lissa Marques Wanderley. – 2015.
74 f.: il.; tab.; gráf.; 30 cm.
- Orientadora: Maria Lúcia Gurgel da Costa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento. Recife, 2015.
Inclui referências, apêndices e anexos.
1. Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. 2. Transtornos das habilidades motoras. 3. Jogos de vídeo. I. Costa, Maria Lúcia Gurgel da (Orientadora). II. Título.

612.665 CDD (22.ed.)

UFPE (CCS2016-047)

LISSA MARQUES WANDERLEY

**EFEITOS DO TREINAMENTO MOTOR COM O VIDEOGAME ATIVO
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E
HIPERATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Aprovado em: 10/12/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Maria Lúcia Gurgel da Costa (Presidente da Banca)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a Ana Cláudia de Carvalho Vieira
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a Carine Carolina Wiesiolek
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

À Deus, por não me deixar desistir nos momentos de dificuldade e me conferir calma e coragem para seguir em frente sempre que um obstáculo surgiu.

À minha família, por entender meu sonho e me ajudar a seguir no meu caminho.

Aos meus amigos, pelos conselhos, risadas e apoio.

Às minhas orientadoras, pelo carinho e dedicação.

Às crianças, que participaram do estudo pelos momentos gostosos de risadas e pelo aprendizado que elas me passaram.

RESUMO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é uma desordem do Neurodesenvolvimento, caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade. As crianças com TDAH apresentam habilidades motoras abaixo do esperado para a idade com problemas no planejamento, execução e ajuste do movimento. Buscando uma opção de tratamento para essas crianças, esta pesquisa tem como objetivo descrever os efeitos do treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo. A pesquisa foi realizada no período de maio a setembro de 2015 em duas escolas, na cidade do Recife-PE, com cinco crianças com diagnóstico de TDAH. Os procedimentos foram divididos em 3 etapas, a primeira etapa consistiu da aplicação com os pais/responsáveis de questionário para avaliação do perfil sócio-bio-demográfico, do questionário *Developmental Coordination Disorder Questionnaire-Brasil* (DCDQ), para detecção de possível Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), e da avaliação motora com as crianças através da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM). Na segunda etapa procedeu-se a intervenção motora com o videogame ativo, com sessões individuais, com o tempo de 30 min, duas vezes por semana num total de 16 sessões. A ferramenta utilizada foi o Xbox 360® + Kinect® da marca Microsoft®. Os jogos utilizados foram o *Kinect Adventures*®, *Yourshap Fitness Evolved 2012*®, *Sonic Free Riders*®. Em seguida, realizou-se a terceira etapa, com a reavaliação motora. Os resultados mostraram uma incidência maior de meninos. Em relação a medicação em uso para o TDAH, somente uma criança fazia uso. O IMC foi classificado na maioria das crianças em Obesidade e Sobrepeso. O resultado do questionário DCDQ-Brasil obteve classificação de Provável TDC em 60% das crianças. As médias dos quocientes foram correspondentes mais elevados na avaliação final do que inicial, sendo que as duas diferenças significativas entre as avaliações ($p < 0,05$) foram registradas no quociente da organização espacial (85,73% x 67,34%) e no quociente motor geral (94,86% x 85,00%). Esta pesquisa, apesar de um número de voluntário pequenos, encontrou resultados favoráveis ao treinamento motor com o videogame ativo em crianças com TDAH, sendo necessário mais estudos com uma população maior para que esses benefícios possam ser consolidados.

Palavras-chave: Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade. Transtornos das Habilidades Motoras. Jogos de Vídeo.

ABSTRACT

The Attention Deficit Hyperactivity (ADHD) Disorder is a disorder of Neurodevelopment, characterized by inattention, hyperactivity and impulsivity. Children with ADHD have motor skills below what is expected for age with problems in planning, execution and movement setting. Seeking a treatment option for these children, this research aims to describe the effects of motor training mediated through the use of active video game. It was conducted in the period May to September 2015 in two schools, in the Recife-PE, with five children diagnosed with ADHD. The procedures were divided into three stages; the first stage consisted of applying to the parent/guardian a questionnaire to assess the socio-bio-demographic profile, the questionnaire Developmental Coordination Disorder Questionnaire-Brazil (DCDQ), for a possible detection of Developmental Coordination Disorder (DCD), and motor evaluation with children through the Motor Development Scale. In the second stage we proceeded to motor intervention with active video game, twice a week for a total of 16 individual sessions with 30 minutes for each session. The tool used was the Xbox 360® + Kinect® from Microsoft®, the games used were Kinect Adventures®, Yourshape Fitness Evolved 2012®, Sonic Free Riders®. Then there was the third stage, with motor reevaluation. The results showed a higher incidence in boys. Regarding the medication used for ADHD, only one child was using the medication. BMI was classified into obesity and overweight in the great majority of the children. The result of DCDQ-Brazil questionnaire obtained probable DCD classification in 60% of the children. The average of the ratios were highest in the corresponding final evaluation of the initial, being the only two significant differences between evaluations ($p < 0.05$) were recorded in the quotient of the Spatial Organization (85.73% vs. 67.34%) and General Motor Quotient (94.86% x 85.00%). This research, despite a small volunteer number, found results favorable to motor training with the active video games in children with ADHD, requiring further studies with a larger population so that these benefits can be consolidated.

Keywords: Attention Deficit Disorder with Hyperactivity. Motor Skills Disorders. Video Games.

Lista de Tabelas e Gráficos

Tabela 1. Distribuição dos pacientes analisados segundo dados de caracterização

Tabela 2. Estatísticas da idade cronológica e dos quocientes das idades motoras da Escala de Desenvolvimento Motor segundo a avaliação

Tabela 3. Avaliação dos quocientes da idade segundo a Escala de Desenvolvimento Motor

Gráfico 1 – Média + desvio padrão dos quocientes das idades motoras segundo a Escala de Desenvolvimento Motor por avaliação

Lista de Figuras

Fig. 1 - Fluxograma dos procedimentos

Fig. 2 - Fluxograma da 1ª sessão

Fig. 3 - Ilustração dos alongamento realizados pelas crianças

Fig. 4 - Representação de *Avatar* criado pela criança

Fig.5 - Fluxograma da 2ª -16ª sessões

Lista de abreviaturas e siglas

BOTMP - *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*

DCDQ - *Developmental Coordination Disorder Questionnaire*

DSM-5 - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

EDM – Escala de Desenvolvimento Motor

IBRO - *International Brain Reseach Organization*

MABC - *Movement Assessment Battery for Children*

TDAH - Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade

TDC - Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação

TDAH-C - Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade apresentação combinado

TDAH-D - Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade apresentação desatenção

TDAH-HI - Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade apresentação hiperatividade/impulsividade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade.....	12
2.2 Aspectos motores das crianças com TDAH.....	13
2.2.1 Comorbidade motora associada ao TDAH: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.....	14
2.3 Intervenções motoras em crianças com TDAH.....	16
2.4 Uso do videogame ativo como recurso terapêutico.....	16
3 OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo Geral.....	19
3.2 Objetivo Específico.....	19
4 MATERIAIS E MÉTODO.....	20
4.1 Local e período do estudo.....	20
4.2 População do estudo.....	20
4.3 Amostra.....	20
4.4 Desenho do estudo.....	20
4.5 Coleta de Dados.....	21
4.5.1 Procedimentos.....	21
4.5.2 Primeira etapa.....	21

4.5.3 Segunda etapa.....	23
4.5.3.1 Ferramenta utilizada.....	26
4.5.4 Terceira etapa.....	26
4.6 Análise de Dados.....	27
5 RESULTADOS.....	28
6 DISCUSSÃO.....	32
6.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICES	
Apêndice A - Artigo de Revisão.....	42
Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	51
Apêndice C- Anamnese.....	53
Apêndice D - Habilidades motoras trabalhadas nos jogos.....	54
Apêndice E – Artigo Original.....	58
ANEXOS	
Anexos A – Parecer Consubstanciado do CEP	68
Anexos B – Questionário DCDQ.....	70
Anexos C - Escala de Desenvolvimento Motor.....	72
Anexo D – Cálculos e Termos da Escala de Desenvolvimento Motor.....	73

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é uma desordem do neurodesenvolvimento caracterizada por Desatenção, Hiperatividade e Impulsividade. As crianças com TDAH apresentam problemas motores em torno de 30% a 50% (DSM-V). Estes problemas motores fazem com que as crianças tenham dificuldade em realizar as atividades de vida diária e apresentam maior risco de desenvolver obesidade, doenças cardíacas e desordens emocionais como ansiedade, depressão e baixa-autoestima (ZWICKER, 2009).

Foi elaborado um artigo de revisão que integra esta dissertação com o objetivo de identificar quais intervenções motoras estavam sendo realizadas com crianças com TDAH e quais os seus benefícios para a melhora das habilidades motoras destas crianças. Esta revisão foi apresentada no Congresso International Brain Research Organization – IBRO 2015, na forma de pôster.

Esta pesquisa surgiu na busca de propor um tratamento para os déficits motores das crianças com TDAH. A reabilitação é um processo que exige do fisioterapeuta habilidade para inovar e manter o paciente motivado durante as sessões, que por muitas vezes se estendem por meses ou anos. Porém não é fácil estar sempre inovando, as vezes os recursos que o fisioterapeuta dispõe se esgotam e ele tem de ir além e buscar um novo recurso.

A realidade virtual veio dar este suporte ao fisioterapeuta e demais profissionais de reabilitação, trazendo novas possibilidades de tratamento e tornando o processo mais lúdico. Ainda é uma ferramenta nova e não foi desenvolvida para este fim, por isto necessita de mais estudos, pois não é um instrumento que se adeque a todos os pacientes.

Em virtude disto, surgiu a ideia de realizar este trabalho com crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, pois, o uso da Realidade Virtual nesse grupo, para tratamento de desordens motoras ainda não está sendo amplamente usado e parece ser um instrumento que proporcionará grande ganho a estes sujeitos. Então esta pesquisa teve como objetivo descrever os efeitos do treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo em crianças com TDAH.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é classificado no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) no grupo de Desordem do Neurodesenvolvimento, sendo este grupo caracterizado por “déficits no desenvolvimento que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional” A prevalência do TDAH na população é de cerca de 5% das crianças e 2,5% dos adultos. O TDAH é caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade (DSM-V).

O diagnóstico do TDAH é fundamentalmente clínico, baseando-se em critérios, provenientes do sistema classificatório do DSM-V. Propõe a necessidade de pelo menos seis sintomas de desatenção e/ou seis sintomas de hiperatividade/impulsividade para o diagnóstico. As formas de apresentação do TDAH são: TDAH com predomínio de sintomas de desatenção (TDAH-D), TDAH com predomínio de sintomas de hiperatividade/impulsividade (TDAH-HI) e TDAH combinado (TDAH-C) (DSM-V).

O TDAH apresenta alta prevalência de comorbidades. Os transtornos disruptivos do comportamento (transtorno de conduta e transtorno oppositor desafiante) ocorrem em torno de 30 a 50% das criança com TDAH. Outras comorbidades como depressão incidem de 15 a 20%, transtornos de ansiedade em torno de 25%, transtornos da aprendizagem em torno de 10 a 25% e o Transtorno do Desenvolvimento e da Coordenação (TDC) em torno de 30-50% (ROHDE, et al., 2000).

Os Indivíduos com TDAH exibem transtornos na função executiva, com dificuldade na memória de trabalho, internalização da palavra autodirigida, controle das emoções, motivação, estado de vigília e reconstituição (ROHDE e HALPERN, 2004).

Apesar de não se ter ainda a etiologia precisa do TDAH, foi encontrado hereditariedade em torno de 60 a 75%. Outros fatores são baixo peso ao nascer, prematuridade e exposição ao fumo durante a gravidez (CORTESE, 2012).

A maioria dos modelos de estudo com a patofisiologia do TDAH envolve o circuito frontal-estriatal-cerebelar, associado com déficits no controle de função executiva, circuito ventral-estriatal-limbico, associado com o sistema de recompensa

e a motivação. No indivíduo com TDAH é possível observar áreas de hipoativação na região do córtex frontal direito inferior, insula anterior, área motora suplementar, córtex singular anterior, caudado e tálamo. A hipoativação nessas áreas pode explicar a deficiência que o TDAH encontra para controle inibitório motor (BARONI e CASTELLANOS, 2015).

Rabito-Alcón e Javier Correias-Lauffer (2014) realizaram uma revisão crítica dos principais guias mundiais para tratamento do TDAH em crianças, adolescentes e adultos. O consenso dos guias foi que um tratamento ideal e completo para o TDAH deve englobar o uso de farmacoterapia, terapia cognitivo-comportamental, psicopedagogia, intervenção com a família e com a escola.

Na farmacoterapia para o TDAH as drogas mais usadas são o metilfenidato e anfetaminas. Os dois tipos bloqueiam a recaptação de dopamina e norepinefrina no neurônio pré-sináptico e as anfetaminas também promovem a liberação de dopamina e norepinefrina no espaço extraneuronal (CORTESE, 2012).

2.2 Aspectos motores das crianças com TDAH

As crianças com TDAH apresentam habilidades motoras abaixo do esperado para a idade, apresentando atrasos nos marcos motores, problemas no planejamento, na execução e no ajuste do movimento, déficits nos movimentos de coordenação motora fina (MEYER e SAGVOLDEN, 2006).

Foram encontradas diferenças motoras nas formas de apresentações do TDAH. Crianças com TDAH de apresentação desatento exibem mais dificuldades na motricidade fina, as crianças com TDAH de apresentação combinado, apresentam mais problemas na motricidade global e no equilíbrio (POBLANO, LUNA e REYNOSO, 2014; SHUM e PANG, 2009).

Hassan (2012) realizou um estudo para comparar a função do controle postural estático num grupo de crianças com TDAH-C e um grupo de crianças com o desenvolvimento típico usando a Posturografia dinâmica computadorizada. O escore de equilíbrio foi 15% menor nas crianças com TDAH do que nas com desenvolvimento típico. As crianças com TDAH-C precisaram de um maior tempo de recuperação após um distúrbio inesperado na plataforma de equilíbrio. O teste que necessitava apenas do sistema vestibular foi o mais afetado nas crianças com TDAH-C e foi verificado que

essas crianças são mais dependentes do sistema visual durante a execução do movimento.

Hsun-Ying (2014) também realizou um estudo com crianças TDAH-C com o objetivo de examinar o equilíbrio dinâmico e estático delas. O equilíbrio dinâmico foi avaliado através do cavalo mecânico, que incluiu 9 níveis de velocidade variando de 0,55-1,29 Hz. Foi avaliado a capacidade da criança em manter a postura e evitar a queda, para isso foi utilizado sensores de movimentos acoplados nas crianças que foi captado por uma câmera de infravermelho. Foi usado também as escalas de avaliação motoras MABC e o BOTMP. As crianças com TDAH-C apresentaram um desempenho significativamente inferior ao grupo controle e um padrão de movimento irregular e desordenado na avaliação no cavalo mecânico. Com base na observação dos resultados o autor sugere que crianças com TDAH-C podem apresentar dificuldades para encontrar a correta estratégia para o ajuste do movimento e embora encontrem elas não conseguem manter o mesmo padrão de movimento.

A função executiva está alterada nas crianças com TDAH gerando comprometimento na performance motora, pois, o planejamento, o monitoramento e a correção de erros, vai estar alterada (SERGEANT, 2000). As funções executivas são conjuntos de funções responsáveis por iniciar e desenvolver uma atividade com objetivo final determinado. Pode ser considerado como sistema de gerenciamento cognitivo-emocionais, cuja tarefa seria a resolução de problemas (TÉLLEZ, 2012; ROTTA, 2006).

A literatura mostra diversos artigo que investigaram o efeito do medicamento no desempenho motor de crianças com TDAH (BART, PODOLY, BAR-HAIM, 2010; JACOBI-POLISHOOK, SHORER E MELZER, 2009; LEITNER, 2007). Estes estudos encontram melhora na velocidade da marcha, na estabilidade postural, melhora nos domínios da escala MABC (destreza manual, habilidade com bola e equilíbrio dinâmico), porém estes estudos ainda são incipientes e apresentaram número limitado de sujeitos e alguns viés, portanto, ainda não se pode confirmar a relação do uso do medicamento para TDAH e a melhora no desempenho motor.

2.2.1 Comorbidade motora associada ao TDAH: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) é uma comorbidade

associada ao TDAH que ocorre em 30 a 50% (FLIERS et al., 2009). Assim como o TDAH está localizada no DSM-V na categoria de Transtornos do Neurodesenvolvimento.

As principais características encontradas no indivíduo com TDC segundo Geuze (2005) são pobre controle motor (moderada hipotonia ou hipertonia, pobre controle distal, equilíbrio estático e dinâmico), dificuldades no aprendizado motor (aprendizado de novas habilidades, planejamento do movimento adaptação a mudança, automatização) pobre coordenação sensório-motora (coordenação dos membros, sequência dos movimentos, uso do feedback, tempo, antecipação e estratégia de planejamento).

As crianças com TDC apresentam dificuldades em atividades como se vestir, amarrar os sapatos, usar utensílios para comer, andar de bicicleta, dificuldade em esportes de equipe. Em decorrência disto, estas crianças evitam atividades físicas e sociais, apresentam maior risco de desenvolver obesidade, doenças cardíacas e desordens emocionais como ansiedade, depressão e baixa-autoestima (ZWICKER, 2009).

As crianças com TDC apresentam movimentos associados, que são considerados normais em crianças com até os 10 anos de idade, pois o sistema nervoso ainda não está completamente mielinizado. Os movimentos associados vão diminuindo com desenvolvimento da maturação do sistema nervoso, se estes persistem após os 10 anos, indica uma lesão nos tactos da substância branca, incluindo em particular o corpo caloso. Estes movimentos associados diminuem a eficiência biomecânica, aumenta o gasto energético e interfere na qualidade da performance motora (MOSTOFSKY, et al., 2003; LICARI, 2008; D'AGATI, et al. 2010; GADDIS, et al. 2015).

São escassos os estudos de imagem com crianças com TDAH+TDC, Langevin, et al. (2014) encontrou que crianças com TDAH+TDC apresentavam redução da região cortical no lóbulo frontal, parietal e temporal. Essas alterações foram em áreas associadas com a atenção, função executiva e controle motor.

Ainda não está elucidado qual desordem motora é intrínseca do TDAH ou do TDC. Mesmo quando uma criança não tem diagnóstico de TDC ela ainda pode

apresentar alguma desordem motora em menor grau (KAISER, et al, 2014; GOULARDINS, et al, 2015).

2.3 Intervenções motoras em crianças com TDAH

Apesar de inúmeros estudos enfocando as desordens motoras em crianças com TDAH, citados nas seções anteriores, pouco tem se observado acerca das intervenções motoras realizadas para a melhora dos déficits motores em crianças com TDAH. Com o intuito de investigar quais intervenções motoras estão sendo realizadas com crianças com TDAH e quais os seus benefícios, foi realizada uma revisão que se encontra no **Apêndice A**.

2.4 Uso do videogame ativo como recurso terapêutico

A Realidade Virtual é uma tecnologia computadorizada que apresenta simulação ou geração de informação artificial e permite o indivíduo experimentar e interagir num ambiente com ou sem terceira dimensão. Este ambiente faz com que as pessoas percebam os objetos virtuais e os eventos como pertencentes da vida real (SISTO, FORREST e GLENDINNING, 2002).

Dentro da Realidade Virtual está o videogame ativo ou “*exergame*”, combinação de exercício + *game* (jogo em português) (STAIANO e CALVERT, 2011). Nesta ferramenta o jogador controla o movimento de um *Avatar* (imagem do próprio jogador ou uma representação gráfica dele) na tela através dos seus movimentos corporais (STAIANO e CALVERT, 2011).

Este *Avatar* vai produzir um feedback visual dos movimentos que estão sendo executados pelo jogador e com isso ativar os neurônios no córtex pre-motor e parietal, tornando mais fácil a aprendizagem de uma nova habilidade motora (SISTO, FORREST E GLENDINNING, 2002; RIZZOLATTI e CRAIGHERO, 2004).

Um dos benefícios do uso do videogame ativo inclui o aumento do gasto energético até níveis moderados, com intensidade semelhantes a de uma caminhada rápida, de pular, de correr e subir escadas. Este aumento do gasto depende do tipo de jogo, que precisa de preferência utilizar tanto os membros superiores como

inferiores e que a atividade física se mantenha por um período de tempo sustentado (BIDDISS,2010).

O videogame ativo requer constante monitoramento da periferia pois os eventos nos jogos acontecem de forma inesperada exigindo com isso uma reação rápida e precisa. O videogame melhora a coordenação olho-mão, melhora a habilidade de rotação mental, habilidade de atenção dividida e acelera a velocidade de reação (PROT, et al., 2012).

Nos últimos anos, o uso do videogame ativo vem ganhando muito interesse na área de saúde, com o foco na reabilitação (LANGE, et al.,2010) visto que é uma ferramenta acessível, de fácil transporte, que pode ser usada em domicílio ou em clínicas, aplicada de forma individualizada ou coletiva (promovendo interação social), além de proporcionar diversão e motivação aos pacientes. Tornando-se assim, um instrumento facilitador para a adesão ao tratamento e consequentemente, gerando uma maior efetividade terapêutica (LAVER, et al., 2011).

Na área da reabilitação o videogame ativo encontra diversos estudos que mostram que ele pode ser uma ferramenta eficaz para treinamento motor. Yong Joo, et al. (2010), Mouawad, et al. (2011), Saposnik, et al. (2011), Hurkman (2012) realizaram intervenções motoras com o videogame ativo em pacientes com sequela de AVE e encontraram melhora significativa da habilidade funcional, aumento da amplitude de movimento do membro superior, melhora do nível de atividade física e promoção de um estilo de vida saudável.

Deutsch, et al. (2008), Huber, et al. (2010), Diez e Cano de la Cuerda (2011) realizaram estudos com o videogame ativo em crianças com paralisia cerebral. Seus achados incluíram melhora do controle postural e da habilidade funcional, melhora nas atividades de vida diária e melhora da auto-estima.

A teoria da atitude de Doganis and Theordarakis, explica que para engajamento em atividades físicas e esportes é necessário três elementos: *cognição*, *afeição* e *comportamento*. Define o elemento *cognição* como sendo a percepção da criança de suas habilidades. O elemento *afetivo* como sendo o prazer de uma atividade ou a ansiedade que ela gera, e o elemento *comportamento* é relativo aos resultados, bons ou ruins, da participação e do reforço das qualidades (STRAKER, et al., 2011).

O uso do videogame ativo foi utilizado neste estudo pois além dos benefícios expostos nesta seção ele também possibilita trabalhar estes três elementos da teoria da atitude de Doganis and Theordarakis de forma a gerar melhores resultados, pois a

criança pode perceber seus movimentos através da movimentação do *avatar*, o jogo com o videogame ativo gera prazer na criança e seus resultados positivos são reforçados.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Descrever os efeitos do treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar possível presença do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação de crianças com TDAH através do questionário DCDQ-Brasil (*Developmental Coordination Disorder Questionnaire*)
- Quantificar as alterações na motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal de crianças com TDAH através da Escala de Desenvolvimento Motor.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Local e período do estudo

Este estudo foi realizado em duas escolas. Uma escola da rede particular de ensino e outra da rede municipal de ensino. A escola da Rede particular, foi o Colégio Conhecer, localizado na Rua Zezito Costa Rêgo, 130, Cidade Universitária, Recife-PE. A escola da rede Municipal foi a Escola Municipal Engenho do Meio, localizada na R. Bom Pastor, 1406 - Engenho do Meio, Recife- PE. O período de coleta foi de maio a setembro de 2015.

4.2 População do estudo

A população do estudo foi constituída por crianças com TDAH, provenientes de uma escola da rede particular (Colégio Conhecer) e de uma escola da rede municipal (Escola Municipal Engenho do Meio).

Critérios de Inclusão:

- Criança na faixa etária entre 6 e 11 anos.
- Apresentar diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade dado por Neurologista ou Psiquiatra.
- Apresentar déficit motor na triagem e/ou avaliação motora.

Critérios de Exclusão:

- Apresentar déficits visuais, auditivos, motores ou cognitivos que impeçam o uso do jogo com o videogame ativo.

4.3 Amostra

A amostra foi por conveniência, constituída por 05 crianças com faixa etária entre 6 e 9 anos com diagnóstico de TDAH dado pelo médico psiquiatra ou neurologista.

4.4 Desenho do estudo

O Desenho do estudo foi Quase-Experimental (pré-teste/pós-teste). Este tipo de estudo se aplica a estudos não randomizados, com o objetivo de demonstrar uma causalidade entre uma intervenção e um desfecho. (HARRIS, 2005)

4.5 Coleta de Dados

Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética e Pesquisa sob o número de parecer 1.059.402 no dia 12 de maio de 2015. **(Anexo A)**

Antes do iniciar a pesquisa os pais/responsáveis leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido **(Apêndice B)**, autorizando a participação da criança no estudo.

4.5.1 Procedimentos

Divididos em três etapas:

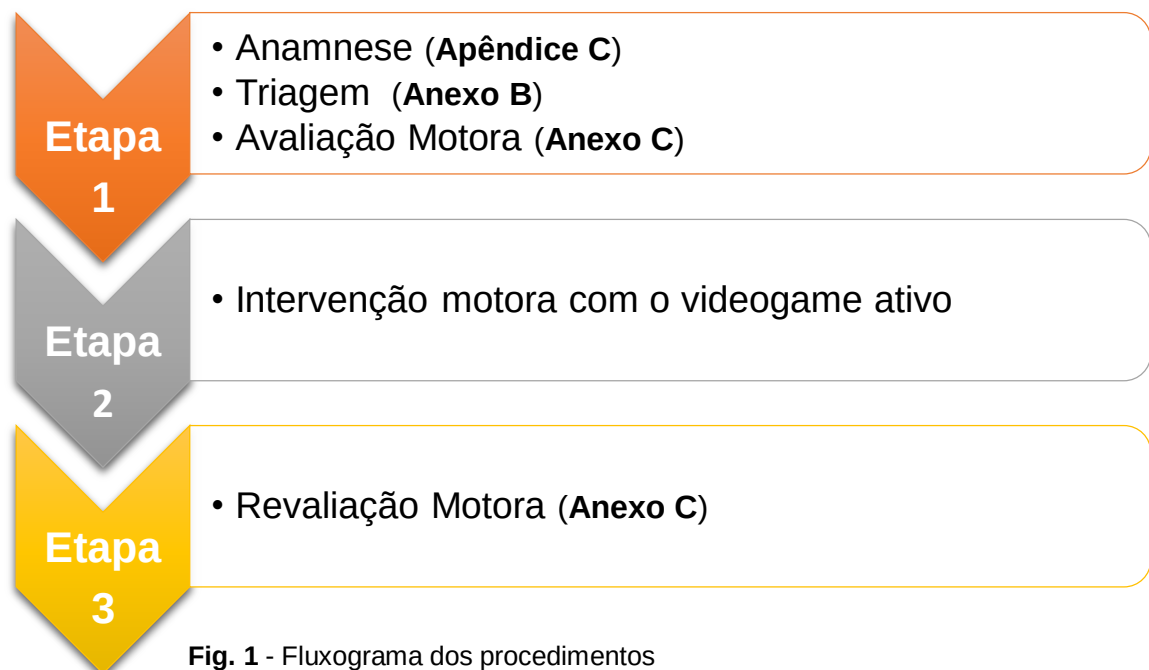


Fig. 1 - Fluxograma dos procedimentos

4.5.2 Primeira etapa:

As crianças foram identificadas nas escolas através do setor pedagógico. Após a identificação das crianças com TDAH, foi realizado contato com os pais/responsáveis convidando as crianças a participarem do estudo.

Esta primeira etapa foi realizada com os pais/responsáveis pela criança na escola que ela estuda. Nas duas escolas foi selecionado uma sala individual para que fosse aplicado a Anamnese e o Questionário DCDQ com os pais. Esta etapa durou de 30-40 min com cada pai/responsável.

➤ **Anamnese**

Foi elaborado um questionário pela pesquisadora, para avaliar o perfil sócio-demográfico das crianças, contendo questões referentes a dados gerais básicos sobre a criança, sobre a gestação, nascimento e o seu desenvolvimento motor. **(Apêndice C)**

➤ **Triagem - *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ – Brasil)**

O DCDQ é um questionário para pais, específico para triagem do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), foi criado por Wilson, Dewey e Campbell (1998), validado no Brasil por Prado (2009) (DCDQ-Brasil).

Avalia o desempenho motor de crianças na faixa etária de 5 a 14 anos. Constituído por 15 sentenças que versam sobre atividades da vida diária de uma criança. Após cada sentença são apresentadas cinco alternativas (sempre as mesmas) onde a pessoa que responde o questionário terá de fazer um círculo na alternativa que diz se a sentença em questão:

- 1 - “Não é nada parecido com sua criança”
- 2 - “Parece um pouquinho com sua criança”
- 3 - “Moderadamente parecido com sua criança”
- 4 - “Parece bastante com sua criança”
- 5 - “Extremamente parecido com sua criança”

Quanto maior a pontuação, melhor o desempenho motor da criança. As questões são divididas em categorias (apenas na folha resposta). As questões de 1 a 6 avaliam o controle motor, as questões de 7 a 10 avaliam a coordenação motora fina e as questões de 11 a 15 avaliam a coordenação motora geral. Após o somatório em cada categoria e da obtenção do escore geral, a criança pode ser classificada em:

- **PROVÁVEL**, ou seja, é provável que ela tenha o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

- **IMPROPROVÁVEL**, ou seja é improvável que ela tenha o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

➤ **Avaliação motora - Escala de Desenvolvimento Motor (EDM)**

A de Escala de Desenvolvimento Motor (Rosa Neto, 1996) é composta dos seguintes quesitos: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal (**Anexo C**).

São aplicados testes motores específicos para cada idade e a complexidade das tarefas vai aumentando com a idade. A medida que a criança vai completando as tarefas dos testes ela vai evoluindo na escala da mesma forma se ela erra ela regride.

A idade positiva ou negativa é determinada pela diferença entre a idade cronológica e a idade motora. A idade motora dimensiona o atraso em relação a idade cronológica no geral e em domínios específicos. Após os cálculos para obtenção do quociente motor (**Anexo D**) é obtida a seguinte classificação:

- Muito Inferior
- Inferior
- Normal Baixo
- Normal Médio
- Normal Alto
- Superior

4.5.3 Segunda etapa – Intervenção motora com o uso do videogame ativo

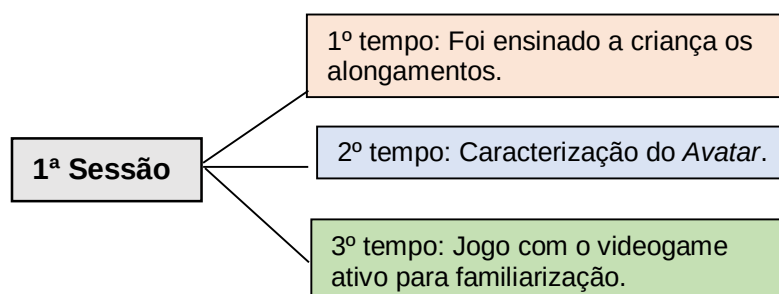
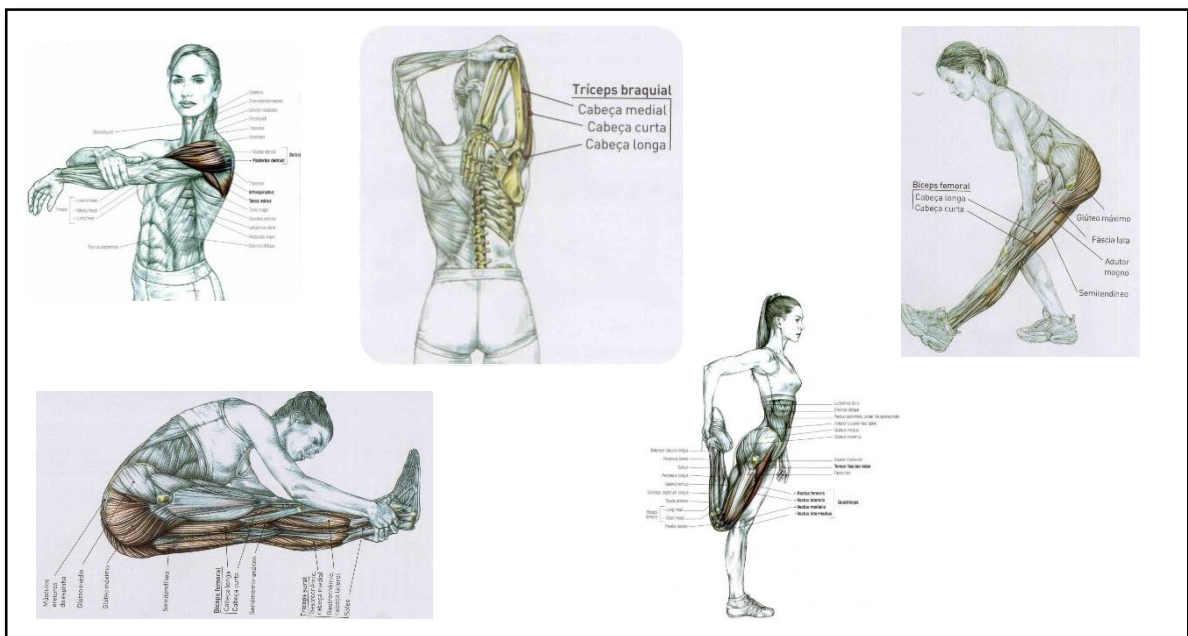


Fig. 2 - Fluxograma da 1ª sessão

→ 1ª Sessão

1ª tempo – Aquecimento: iniciou-se com a demonstração para a criança de como realizar os alongamentos ativos dos músculos mais solicitados durante a execução dos jogos com o videogame ativo. Foi explicado à crianças que o alongamento dos músculos antes da realização do videogame ativo seria importante pois, iria aquecer os músculos, prepara-los para o exercício e evitar lesões. A crianças foi instruída a manter as posições ilustradas no **Figura 3**, por 30seg em cada membro.

Fig. 3 - Ilustração dos alongamento realizados pelas crianças



Fonte: Guia de Alongamentos Abordagem Anatômica Ilustrada, Ed. Manole, 2012.

Foram alongados os músculos mais solicitados durante a execução dos movimentos no videogame ativo: Quadríceps, Tríceps Sural, Reto Femural, Isquiotibiais, Tríceps Braquial, Deltóide posterior, Infraespinhal e Trapézio. Com o tempo de 30 seg para cada músculo.

2º tempo - Em seguida a instrução dos alongamentos, foi ligado o videogame e a criança criou o seu *Avatar* (representação gráfica da criança no videogame) **Fig. 4**, com a escolha da roupa, sapato, tipo e cor do cabelo, cor da pele e acessório como relógio e óculos.



Fig. 4 - Representação de *Avatar* criado pela criança
Fonte: Google

3º tempo – A criança jogou duas fases do jogo *Kinect Adventure*, para se familiarizar com os movimentos do jogo.

→ 2ª-16ª Sessões

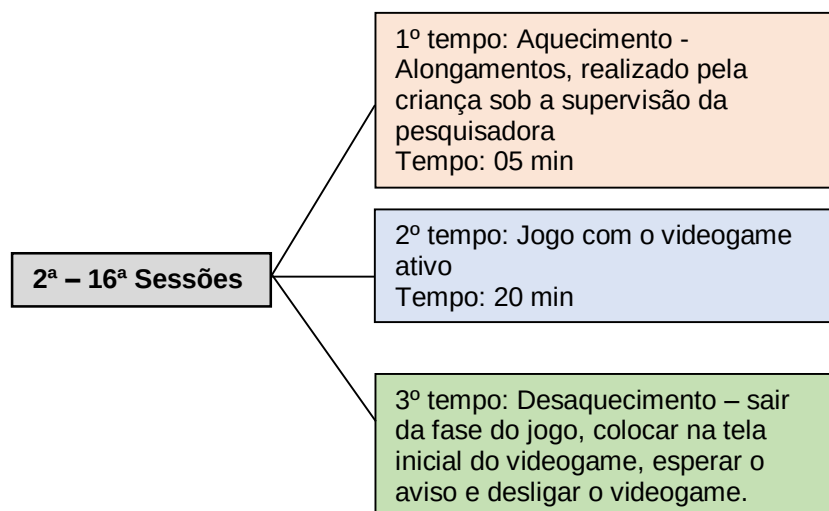


Fig.5 - Fluxograma da 2ª -16ª sessões

1º tempo – Aquecimento: A criança realizou os alongamentos aprendidos na 1ª sessão, sob a supervisão da pesquisadora. Esse primeiro tempo teve a duração de 05 minutos

2º tempo - Início do jogo com o videogame, antes de cada fase foi explicada a criança o objetivo que a criança deveria alcançar naquela fase. Durante o jogo sempre que necessário era feita a mediação da criança, com dicas ou pistas para que a própria criança percebesse seus movimentos e pudesse com isso adequá-los e corrigi-los, afim de que atingisse o objetivo proposto em cada fase do jogo. **As crianças foram instruídas a usarem tênis durante a intervenção motora com o videogame.**

3º tempo- Foi ensinado a criança ao termino da sessão, sair da fase do jogo, colocar na tela inicial do videogame, esperar o aviso e desligar o videogame. Esta etapa foi colocada para que a criança realizasse o desaquecimento.

4.5.3.1 Ferramenta utilizada

Foi utilizado o videogame *Xbox 360® + Kinect®* da marca *Microsoft®*. Através da ferramenta *Kinect®* os jogadores controlam o jogo por meio dos seus movimentos corporais. Os jogos utilizados foram o *Kinect Adventures®*, *Yourshap Fitness Involved 2012®*, *Sonic Free Riders®*. Estes jogos foram selecionados, pois permitem o treino de motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal, lateralidade.

Um esquema foi realizado, na forma de tabelas, para descrever as habilidades motoras trabalhadas em cada fase do jogo. **(Apêndice D)**

4.5.4 Terceira etapa - Reavaliação dos voluntários

Após dois dias do término da intervenção com o videogame ativo foi reaplicada a Escala de Desenvolvimento Motor (Rosa Neto, 1996). **(Anexo C)**

4.6 Análise de Dados

Os resultados foram expressos através frequências nas variáveis categóricas e das medidas estatísticas: média, desvio padrão e mediana nas variáveis numéricas.

Para verificar a presença de diferença significativa entre as duas avaliações foi utilizado o teste de Wilcoxon para dados pareados. Ressalta-se que a escolha do teste foi devido ao tamanho da amostra ser pequeno.

A margem de erro utilizada nas decisões dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 21.

5 RESULTADOS

Após aplicados os critérios de elegibilidade foram incluídas nessa pesquisa 8 crianças com TDAH, sem especificação da forma de apresentação do TDAH. Duas foram excluídas por apresentarem déficits cognitivos e uma deixou o estudo antes de concluir a avaliação.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes analisados segundo dados de caracterização

Variável	n	%
TOTAL	5	100,0
• Sexo		
Masculino	4	80,0
Feminino	1	20,0
• Idade gestacional a termo	5	100,0
• Apgar 5'		
9	3	60,0
10	2	40,0
• Marcos motores		
Normal	4	80,0
Atraso	1	20,0
• Medicação em uso para o TDAH		
Sim	1	20,0
Não	4	80,0
• Classificação do IMC		
Obesidade	2	40,0
Sobrepeso	1	20,0
Normal	2	40,0
• Prática de atividade física		
Sim	2	40,0
Não	3	60,0
• Resultado do questionário DCDQ		
Provável	3	60,0
Improvável	2	40,0

Dos resultados relativos à caracterização na Tabela 1 ressalta-se que o sexo predominante foi o masculino com n=4. A idade gestacional foi a termo em todas as crianças. O IMC foi classificado em Obesidade e Sobrepeso na maioria das crianças. A prática de Atividade Física foi relatada em 40% das crianças. Pode-se observar o indicativo de possível Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em 3 crianças.

Tabela 2 — Estatísticas da idade cronológica e dos quocientes das idades motoras da Escala de Desenvolvimento Motor segundo a avaliação

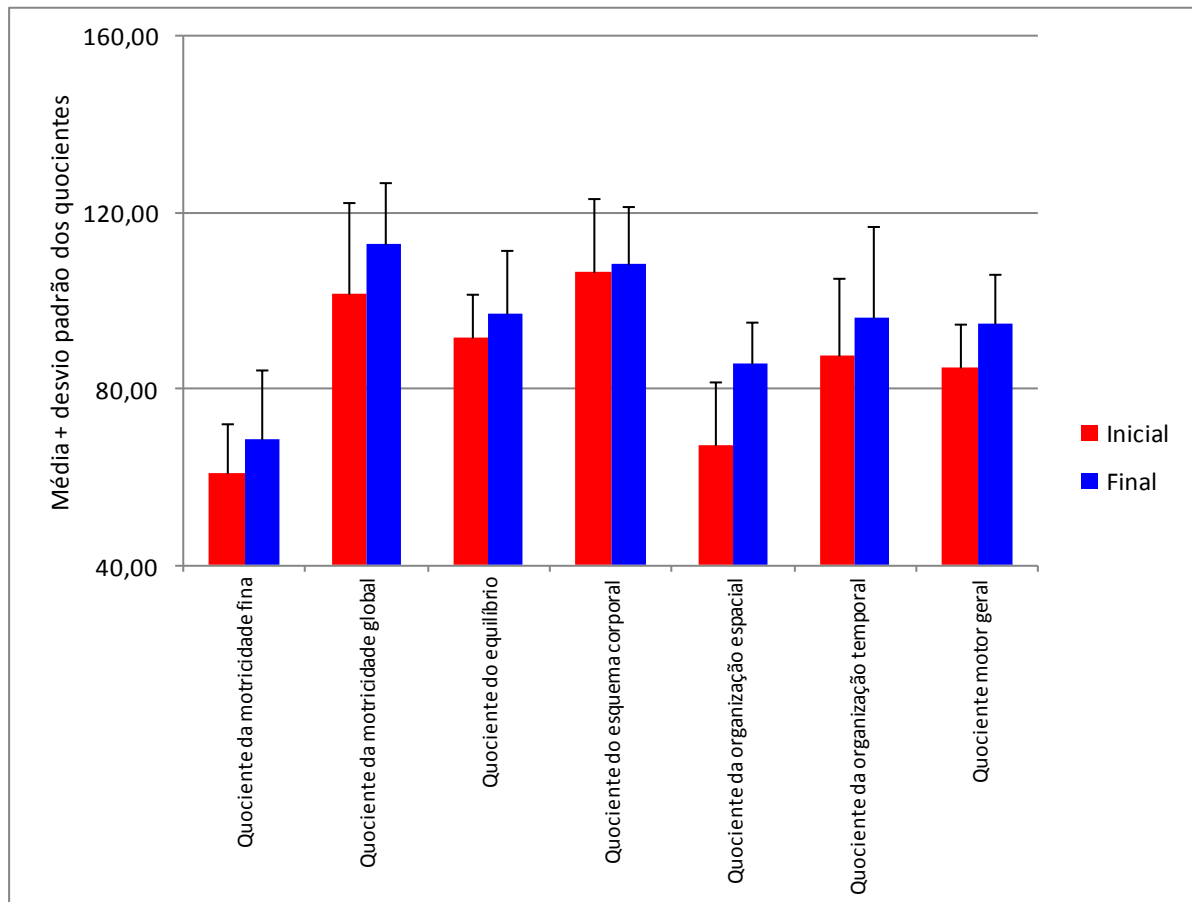
Variável	Avaliação		Valor de p
	Inicial Média ± DP (Mediana)	Final Média ± DP (Mediana)	
• Idade cronológica (meses)	105,20 ± 17,28 (110,00)	107,20 ± 17,28 (112,00)	
• Idade Negativa/Positiva (meses de atraso)	-16,80 ± 12,26 (-17,00)	-7,00 ± 11,55 (-3,00)	p ⁽¹⁾ = 0,043*
• Quociente da motricidade fina	60,80 ± 11,51 (60,00)	68,56 ± 15,74 (58,93)	p ⁽¹⁾ = 0,080
• Quociente da motricidade global	101,38 ± 21,13 (112,00)	113,09 ± 13,74 (117,86)	p ⁽¹⁾ = 0,225
• Quociente do equilíbrio	91,62 ± 9,78 (96,00)	96,94 ± 14,46 (96,43)	p ⁽¹⁾ = 0,684
• Quociente do esquema corporal	106,51 ± 16,94 (100,84)	108,56 ± 13,08 (109,09)	p ⁽¹⁾ = 0,686
• Quociente da organização espacial	67,34 ± 14,13 (76,36)	85,73 ± 9,50 (85,71)	p ⁽¹⁾ = 0,043*
• Quociente da organização temporal	87,37 ± 17,86 (80,00)	96,25 ± 20,75 (96,43)	p ⁽¹⁾ = 0,313
• Quociente motor geral	85,00 ± 9,99 (84,55)	94,86 ± 11,18 (97,32)	p ⁽¹⁾ = 0,043*

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Wilcoxon para dados pareados.

Na Tabela 2 se apresentam as estatísticas da idade cronológica, idade negativa/positiva dos meses de atraso e os quocientes das idades motoras segundo a avaliação. Desta tabela se destaca que: a idade cronológica foi dois meses mais elevada na avaliação final do que a avaliação inicial (107,20 x 105,20 meses); nas duas avaliações se constata média da idade de atraso (médias negativas), no entanto este valor foi menor na avaliação final do que inicial (-7,00 x 16,80), diferença esta que se revela significativa ($p < 0,05$) para a margem de erro de 5%. As médias dos quocientes foram correspondentes mais elevados na avaliação final do que inicial, sendo que as duas únicas diferenças significativas entre as avaliações ($p < 0,05$) foram registradas no quociente da **organização espacial** (85,73% x 67,34%) e no **quociente motor geral** (94,86 x 85,00).

Gráfico 1 – Média + desvio padrão dos quocientes das idades motoras segundo a Escala de Desenvolvimento Motor por avaliação



O Gráfico 1 mostra a representação dos quociente motores, onde podemos visualizar que todos os domínios mostraram uma tendência a melhora, porém com diferença significativa apenas no quesito Organização Espacial e no Quociente Motor Geral.

Tabela 3 – Avaliação dos quocientes da idade segundo a Escala de Desenvolvimento Motor

Variável	Avaliação				Valor de p
	Inicial		Final		
	N	%	n	%	
TOTAL	5	100,0	5	100,0	
• Quociente da motricidade fina					p ⁽¹⁾ = 1,000
Muito inferior	4	80,0	3	60,0	
Normal baixa	1	20,0	2	40,0	
• Quociente da motricidade global					p ⁽¹⁾ = 0,750
Inferior	1	20,0	-	-	
Normal baixa	1	20,0	1	20,0	
Normal alta	2	40,0	3	60,0	
Superior	1	20,0	1	20,0	
• Quociente do equilíbrio					p ⁽¹⁾ = 1,000
Inferior	1	20,0	1	20,0	
Normal média	4	80,0	4	80,0	

• Quociente do esquema corporal					$p^{(1)} = 1,000$
Normal baixa	1	20,0	-	-	
Normal média	2	40,0	3	60,0	
Normal alta	-	-	1	20,0	
Superior	2	40,0	1	20,0	
• Quociente da organização espacial					$p^{(1)} = 0,063$
Muito inferior	2	40,0	-	-	
Inferior	2	40,0	2	40,0	
Normal baixa	1	20,0	1	20,0	
Normal média	-	-	2	40,0	
• Quociente da organização temporal					$p^{(1)} = 0,250$
Muito inferior	1	20,0	-	-	
Inferior	1	20,0	2	40,0	
Normal baixa	2	40,0	2	40,0	
Normal média	1	20,0	-	-	
Superior	-	-	1	20,0	
• Quociente motor geral					$p^{(1)} = 0,250$
Inferior	2	40,0	-	-	
Normal baixa	1	20,0	2	40,0	
Normal média	2	40,0	2	40,0	
Normal alta	-	-	1	20,0	

(1): Através do teste de Wilcoxon para dados pareados.

Na Tabela 3 se apresentam os resultados das idades motoras da Escala de Desenvolvimento Motor segundo a avaliação de forma categorizada. Pode-se observar que os domínios que apresentaram maior atrasado/comprometimento na avaliação inicial foram a Motricidade Fina, com 4 crianças na categoria Muito Inferior e 1 na categoria Normal Baixa, e a Organização Temporal, com 2 das crianças na categoria Muito Inferior e 1 na categoria Inferior.

Na avaliação final os domínios que apresentaram maior atrasado/comprometimento foram a Motricidade Fina com 60% (n= 3) na categoria Muito Inferior e 40% (n=2) na categoria Normal Baixa

Nesta tabela apesar de ser possível observar melhora de uma categoria para a outra no final do estudo a diferença não foi estatisticamente significativa entre a avaliação final e inicial.

6 DISCUSSÃO

O treinamento motor com o videogame ativo parece ser uma ferramenta capaz de promover ganhos motores em crianças com TDAH. Apesar do número de voluntários nesta pesquisa ser pequeno, foi encontrada uma melhora significativa na Organização Espacial, no Quociente Motor Geral e redução significativa dos meses em atraso após a intervenção.

As crianças que participaram deste estudo apresentaram déficits em diversos domínios motores assim como no estudo de Rosa Neto, autor da Escala de Desenvolvimento Motor. Ele comparou o desenvolvimento motor de crianças com TDAH com o de crianças com desenvolvimento típico usando a Escala de Desenvolvimento Motor e encontrou que 52% das crianças com TDAH apresentaram um desenvolvimento motor abaixo do esperado para a idade (ROSA NETO, et al., 2015).

O videogame ativo por ser uma ferramenta lúdica, proporcionou prazer e diversão durante o treinamento motor e por conseguinte as crianças se mostraram motivadas a realizar as atividades. As crianças com TDAH se mostram mais interessadas em uma tarefa com recompensas imediatas e com alto reforço positivo, isto potencializa as suas habilidades durante a execução de uma tarefa (VAN DER OORD, et al., 2012).

A comorbidade TDC associada com o TDAH esteve presente após aplicação do Questionário DCDQ-brasil em 40% das crianças do estudo. Foi encontrado que crianças que apresentam o TDAH +TDC apresentam maiores déficits na motricidade fina, na marcha e no equilíbrio quando comparadas com crianças que possuem apenas o TDAH. Além dos prejuízos nas atividades motoras essa associação também geram um pior prognóstico com personalidade anti-social, abuso de álcool e um nível educacional menor comparado com indivíduos com TDAH porém sem o TDC associado (GOULARDINS, et al., 2015).

A amostra foi constituída por um número maior de meninos, mostrando concordância com a prevalência relatada no DSM-V. Estudos mostram que meninos e meninas com TDAH apresentam características diferentes, com maior comprometimento em determinada função mais que outras. Gershons (2002) mostrou que as meninas são mais diagnosticadas com o TDAH na forma de apresentação desatento e os meninos na forma hiperativa/impulsiva. Os meninos apresentam maior

risco de abuso de substâncias e de ter comorbidades associadas ao comportamento, já as meninas de ter depressão e ansiedade. (ROBSON, 2008).

Dirlikov (2015) encontrou diferenças neuroanatômicas entre meninos e meninas com TDAH com redução na área de superfície do córtex pré-motor nos meninos e nas meninas redução da área de superfície no córtex pré-frontal. Apesar de existir diferenças entre meninos e meninas com TDAH, no presente estudo, devido ao tamanho da amostra não foi possível observar diferenças entre os sexos.

A Obesidade foi presente em 40% das crianças(n=2) e o Sobrepeso em 20%(n=1). Erhart (2012) verificou que crianças e adolescentes com TDAH apresentaram um risco 1.9 vezes maior de sobrepeso/obesidade do que crianças/adolescentes sem o TDAH. FLIERS (2013) no seu estudo com 372 crianças com TDAH, também verificou um risco elevado de obesidade e atribui a fatores relacionados a questões psicológicas, como a depressão e a baixa-autoestima.

As crianças hiperativas não necessariamente realizam mais atividades físicas do que uma criança com desenvolvimento típico. Chung-Ying (2013) realizou um estudo com 20 meninos com TDAH para registrar a atividade física em METs por 7 dias consecutivos. Seus resultados mostram que as crianças com TDAH e o grupo controle apresentaram diminuição dos níveis de atividade física e ressalta a importância de exercícios para as crianças com TDAH.

Porém esta atividade precisa focar as deficiências motoras que a criança apresenta. No presente estudo duas crianças praticavam atividades físicas e apresentaram alterações motoras. Estas alterações obtiveram tendência a melhora depois da intervenção com o videogame ativo, mostrando que uma atividade direcionada para a desordem motora traz melhores resultados do que uma atividade física feita sem focar o déficit motor.

Estratégias de controle postural podem ser reativa (compensatória), preditiva (antecipatória) ou ambas. A estratégia de controle postural preditivo envolve um movimento voluntário ou aumento da atividade muscular, na antecipação de um distúrbio previsível, enquanto uma estratégias de controle postural reativo envolve um movimento ou uma resposta muscular em decorrência de um distúrbio inesperado (POLLOCK, 2000).

No estudo foi trabalhado o equilíbrio através de estratégias preditivas(antecipatórias), pois a criança via o obstáculo/desafio no jogo e executava

ações através de saltos, apoio uni podal, chute, deslocamento do tronco para frente e para trás, agachamento, alternância da base de suporte.

Apesar deste treino ter sido realizado na maioria das fases dos jogos **(Apêndice C)** o quesito Equilíbrio permaneceu praticamente inalterado ao final do estudo, este fato pode ser em decorrência de que as crianças já se encontravam dentro da faixa de normalidade com 80% delas na categoria Normal Médio ou então precisaria ser treinado o outro tipo de estratégia postural que é o reativo, que não é possível trabalhar com o *Xbox 360*.[®]

O quesito Organização Espacial obteve melhora significativa após o treinamento motor com o videogame ativo. Rosa Neto (2002) diz que “A orientação espacial designa nossa habilidade para avaliar com precisão a relação física entre o nosso corpo e o ambiente, e para efetuar as modificações no curso de nossos deslocamentos”. Através da tabela de jogos **(Apêndice D)** é possível observar as fases dos jogos e seus respectivos trabalhos motores. Todas as fases trabalhavam a organização espacial, pois o jogador precisa adequar seus movimentos em relação ao espaço para mover o *Avatar* no jogo de forma a evitar os obstáculos ou mover os objetos.

Outra forma de trabalho da organização espacial com o videogame ativo refere-se a adequação do jogador ao espaço em que o sensor vai captar os seus movimentos, pois, se o jogador sai desta área o seu *Avatar* vai perder o comando e não irá realizar as funções. Ao sair da área de captação do sensor, o jogo emite um aviso na tela, informando que o jogador está fora. Nas primeiras sessões as crianças não percebiam o aviso e precisaram ser avisadas pela pesquisadora, porém no decorrer das sessões começaram a prestar atenção no aviso e elas mesmas voltavam ao espaço correto cada vez que saíam do espaço do sensor e recebiam o aviso na tela.

Os jogos incluídos nesta pesquisa permitiram o trabalho de diversas habilidades motoras **(Apêndice D)** e deste trabalho foi possível obter melhora significativa no Quociente motor geral e na redução dos meses de atraso motor, com algumas crianças entrando na faixa da normalidade em muitos quesitos e melhora em outros.

Ressalta-se porém que o videogame ativo não deve ser o único tipo de treinamento motor com as crianças com TDAH, pois esta ferramenta apesar de trazer bons resultados, não consegue trabalhar todos os déficits motores nestas crianças.

6.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A maior dificuldade encontrada nesta pesquisa foi no recrutamento dos voluntários para o estudo, pois não existe em Recife um centro de referência para TDAH. Outra dificuldade foi a escassez de diagnóstico comprovado pelo médico de TDAH, disto decorre que muitas crianças com suspeitas de TDAH, pela escola ou psicóloga, não possuem a comprovação pelo médico

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa descreveu o treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo, uma ferramenta que apesar do uso difundido na área da reabilitação motora, tem seu uso ainda restrito em crianças com TDAH.

As desordens motoras em crianças com TDAH não estão recebendo atenção por parte dos profissionais da área de reabilitação e este estudo evidencia a necessidade de intervenções motoras nessas crianças, que apresentam atrasos motores significativos com prejuízos na suas vidas.

O videogame ativo como recurso para treinamento motor em crianças com TDAH, visando a melhora de déficits motores, mostrou-se uma ferramenta benéfica para estes sujeitos, necessitando ainda de mais estudos para que seus benefícios possam ser consolidados.

REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Washington, DC.
- BARONI, A. CASTELLANOS, F. X. Neuroanatomic and Cognitive Abnormalities in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in the Era of “High Definition” Neuroimaging. **Current opinion in neurobiology**. p.1-8, 2015.
- BART, O.; TAMAR PODOLY, T.; BAR-HAIM, Y. A preliminary study on the effect of Methylphenidate on motorperformance in children with comorbid DCD and ADHD **Research in Developmental Disabilities**. v.31, p.1443–1447, 2010.
- BIDDISS, E.; IRWIN, J. Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. **Arch Pediatr Adolesc Med**. v.164, n.7, p.664-72, 2010.
- CORTESE, S. The neurobiology and genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): What every clinician should know. **EJPN**. v.16, n.5, p.422-33, 2012.
- D'AGATI, E.; CASARELLI, L.; PITZANTI, M.B; PASINI, A. **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry**. v.34, n.3: p.441-5, 2010.
- DEUTSCH, J.E; BORBELY, M.; FILLER, J.; HUHN, K.; GUARRERA-BOWLBY, P. Use of low-cost, commercially available gaming console (Wii) for Rehabilitation of adolescent with cerebral palsy. **Physical Therapy**. v. 88, n.10, p.1196-1207, 2008.
- DIEZ, A. M. I. CANO DE LA CUERDA, R. Empleo de un video juego como herramienta terapéutica en adultos con parálisis cerebral tipo tetraparesia espática. **Fisioterapia**. 2011; v.34, n.1, 23-30, 2011.
- FLIERS, E. A.; BUITELAAR, J.K.; MARAS, A.; BUL,K.; HÖHLE,E.; FARAONE, S.V.; FRANKE, B; ROMMELSE, N. N.J. ADHD is a risk factor for overweight and obesity in children. **J Dev Behav Pediatr**. v. 34, n.8, 2013.
- FRODL T.; SKOKAUSKAS N. Meta-analysis of structural MRI studies in children and adults with attention deficit hyperactivity disorder indicates treatment effects. **Acta Psychiatr Scand**.,v.125, n.2, p.114-26, 2012.
- GADDIS, A; ROSCH K.S; DIRLIKOV, B.; CROCETTI, D.; MACNEIL, L.; BARBER A.D.; MUSCHELLI, J.; CAFFO, B.; PEKAR, J.J.; MOSTOFSKY, S.H. **Psychiatry Res**. v.233, n.3, p.488-95, 2015.
- GERSHON, J. A meta-analytic review of gender differences in ADHD. **J Atten Disord** vol. 5 n. 3, p.143-154, 2002.
- GEUZE, R. H. Postural control in children with developmental coordination disorder. **Neural Plast**. v.12, n.2, p.183-96; 2005.

GOULARDINS, J.B; RIGOLI, D.; LICARI, M.; PIEK, J.P.; HASUE, R.H.; OOSTERLAAN, J.; OLIVEIRA J.A. Attention deficit hyperactivity disorder and developmental coordination disorder: Two separate disorders or do they share a common etiology. **Behav Brain Res.** v.292, p.484-92, 2015.

HASSAN, D, H.; HAZZAM, H. Sensory Integration in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Implications to Postural Control. **Contemporary Trends in ADHD Research.** Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/contemporary-trends-in-adhd-research/sensory-integration-in-attention-deficit-hyperactivity-disorder-implications-to-postural-control>.2012

HSUN-YING M., LI-CHIEH K., AI-LUN Y., CHIA-TING S. Balance in children with attention deficit hyperactivity disorder-combined type. **Research in Developmental Disabilities.** v. 35, p. 1252–1258, 2004.

HUBER, M.; RABIN, B.; DOCAN, C.; BURDEA, G. C; ABDELBAKY, M.; GOLOMB, M.R. Feasibility of modified remotely monitored in-home gaming technology for improving hand function in adolescents with cerebral palsy. **IEEE transactions on information technology in biomedicine.** v.14, n.2, p. 526-34, 2010.

HURKMANS, H.L; RIBBERS, G. M; STREUR-KRANENBURG, M. F.; STAM, H.J.; VAN DEN BERG-EMONS, R. J. Energy expenditure in chronic stroke patients playing Wii Sports: a pilot study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.** v. 8, n.38, p. 1-7, 2011.

JACOBI-POLISHOOK, T., SHORER, Z., & MELZER, I. (2009). The effect of methylphenidate on postural stability under single and dual task conditions in children with attention deficit hyperactivity disorder – A double blind randomized control trial. **Journal of the Neurological Sciences.** p.15–21, 2009.

KAISER, M.L; SCHOEMAKER, M.M.; ALBARET, J.M.; GEUZE, R.H. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. **Res Dev Disabil.** v. 36, p.338–357, 2015.

LANGE, B.; FLYNN, S.; PROFFITT, R.; CHIEN-YEN, C.; RIZZO, A.S. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. **Top Stroke Rehabil.** v.17, n.5, p. 345-52, 2010.

LANGEVIN L.M, MACMASTER F. P, Dewey D. Distinct patterns of cortical thinning in concurrent motor and attention disorders. **Dev Med Child Neurol.** v.57, n.3, p.:257-64; 2014.

LAVER, K.; RATCLIFFE, J.; GEORGE, S.; BURGESS, L.; CROTTY, M. Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people? A discrete choice experiment. **BMC Geriatrics.** v.11, n. 64, p.1-6, 2011.

LEITNER, Y., BARAK, R., GILADI, N., PERETZ, C., ESHEL, R., GRUENDLINGER, L., HAUSDORFF J.M. Gait in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. **Journal of Neurology**, v.254, n.10, p.1330–1338, 2007.

LICARI, M.; LARKIN, D. Increased associated movements: Influence of attention deficits and movement difficulties **Human Movement Science**. v. 27 p. 310–324, 2008.

LIN, C.Y.; YANG, A.L, SU, C.T. Objective measurement of weekly physical activity and sensory modulation problems in children with attention deficit hyperactivity disorder. **Res Dev Disabil**. v.10, p.3477-86, 2013.

MOSTOFSKY, S.H; NEWSCHAFER, C.J.; DENCKLA, M.B. Overflow movements predict impaired response inhibition in children with ADHD. **Percept Mot Skills**. p.1315-31, 2003.

MOUAWAD, M.R; DOUST, C.G.; MAX, M. D.; MCNULTY, P. A. Wii-based movement therapy to promote improved upper extremity function post-stroke: a pilot study. **J Rehabil Med**. v. 43, p. 527-33, 2011.

POBLANO, A; LUNA, B; REYNOS, C. Differential motor alterations in children with three types of attention deficit hyperactivity disorder. **Arq. Neuropsiquiatr**. v. 72, n.11, p.856-61, 2014.

POLLOCK, A. S.; DURWARD, B. R; ROWE, P.J. What is balance?. **Clinical Rehabilitation**. v.14, p.402–406, 2000.

PRADO, M.S; **Tradução e adaptação cultural do Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)**. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado em Ciências da Reabilitação - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG; 2007.

PROT, S.; MCDONALD, K.A; ANDERSON, C.A; GENTILE, D.A. Video games: good, bad, or other?. **Pediatr Clin North Am**. v.59, n.3, p.647-58, 2012.
Rizzolatti, G.; Craighero, L. The mirror-neuron system. **Annu. Rev. Neurosci**. v. 27, p.69–92, 2004.

RABITO-ALCÓN, M. F.; CORREAS-LAUFFER, J. Treatment guidelines for Attention Deficit and Hyperactivity Disorder: A critical review. **Actas Esp Psiquiatr**. v.42, n.6, p.315-24, 2014.

ROBISON, R.J. Gender differences in 2 clinical trials of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: a retrospective data analysis. **J Clin Psychiatry**. v.69, n.2, p.213-21, 2008.

ROHDE, L. A.; BARBOSA, G.; TRAMONTINA S.; POLANCZYK, G. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v. 22, s.2, p. 7-14, 2000.

_____; HALPERN, R. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade:atualização. **Jornal de Pediatria**,v. 80, n-2(supl), 2004.

_____; KNAPP, P.; LYKOWSKI, L.; CARIM, D. Crianças e adolescentes como transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. In: KNAPP, P. **Terapia cognitivo-comportamental na pratica psiquiatrica**. Porto Alegre: Artmed; 2004. p. 358-373.

ROSA NETO, F. **Manual de Avaliação Motora**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____; JULIANA B. GOULARDINS, J.; RIGOLI, D.; PIEK, J.; OLIVEIRA, J. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v.37, p.228–234, 2015.

ROTTA N.T, OHLWEILER L, RIESGO R. S. Transtornos da aprendizagem abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: **Artmed**; 2006. p. 375.

SAPOSNIK G. Effectiveness of virtual reality using wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. **Stroke**. v. 41, p.1477-84, 2012.

SERGEANT, J. The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder, **Neurosci. Biobehav. Rev.** n. 24, p. 7–12, 2000.

SHUM, S. B.; PANG, M. Y. Children with attention deficit hyperactivity disorder have impaired balance function: involvement of somatosensory, visual, and vestibular systems. **J Pediatr**. v.155, n.2, p.245-9, 2009.

SISTO S. A.; FORREST, G. F; GLENDINNING, D. Virtual Reality applications for motor rehabilitation after stroke. **Top Stroke Rehabil**. v. 8, n. 4, p. 11-23, 2002.

STRAKER, L. M.; CAMPBELL, A.C.; JENSEN, L. M.; METCALF, D.R.; SMITH, A.J. Rationale, design and methods for a randomized and controlled trial of the impact of virtual reality games on motor competence, physical activity, and mental health in children with developmental coordination disorder. **Public Health**. v.11 2011.

TÉLLEZ, G.Y; ROMERO, H. R; GARCIA, L. R; CORONA B. P; Hernández J. D.; HOLEZBERGER, E. M.; JUÁREZ, V. G.; CAMACHO, M. R.; PEREYRA, J. F. S. Cognitive and executive functions in ADHD. **Actas Esp Psiquiatr**. v.5, n.3, p.143–54, 2002.

VALERA E.M.; FARAONE S.V., Murray K.E, SEIDMAN L.J. Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biol Psychiatry**. v.61, n.12, p.1361-9, 2007.

S. van der Oord; A. J.G. B. Ponsioen, H. M. Geurts, E. L. Ten Brink, P. J. M. Prins. A Pilot Study of the Efficacy of a Computerized Executive Functioning Remediation Training With Game Elements for Children With ADHD in an Outpatient Setting. **Journal of Attention Disorders**. v.18, n.8, p. 699 – 712, 2012.

WHITMONT S, CLARK C. Kinaesthetic acuity and fine motor skills in children with attention deficit hyperactivity disorder: a preliminary report. **Dev Med Child Neurol**. v.38, n.12, p.1091-8, 1996.

WILENS T. E.; SPENCER T. Combining metthylphenidate and clonidina. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**. v.38, p.614-6, 1999.

YONG JOO, L.; SOON YIN, T.; XU D.; THIA, E.; PEI FEN, C.; KUAH, C.W.; KONG, K.H. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. **J Rehabil Med**. v. 42, p.437-41, 2010.

ZWICKER, J. G.; MISSIUNA,C.;HARRIS, S.R.; BOYD, L. A. Developmental coordination disorder: A review and update. **European journal of paediatric neurology**. v.1 6, p. 5 7 3- 5 8 1, 2012.

Apêndice A

Motor interventions in children with ADHD

Lissa Marques Wanderley [a], Maria Lúcia Gurgel da Costa[b]

[a] Master's Degree in Neuropsychiatry and Behavioural Sciences (in course)– UFPE, Recife – PE, email: lissawanderley@yahoo.com.br

[b] PhD in Education - USP-SP, Associate Professor Department of Speech - UFPE Recife – PE, email: malu.gurgel@terra.com.br

Abstract

Children with ADHD have motor skills below that expected for their age, presenting problems in planning, execution and adjust of movement. The treatment of these problems are still inexpressive, so the aim of this study was to perform a literature research to identify which motor interventions are being carried out with ADHD children and what are the benefits of these interventions on motor skills. A systematic review was conducted from January to March 2015 in the databases of Bireme (LILACS, IBECs, MedLine, Cochrane Library, and SciELO), PubMed and PEDro. In this review were included clinical trials who described motor interventions in children with ADHD and were excluded studies that used animals, ADHD along with other diseases and those who were not in Portuguese, English or Spanish. After applying the exclusion criteria and eliminating the duplicated articles, this review found seven eligible papers. All articles in this review showed positive effects of motor interventions in children with ADHD, nevertheless the studies were more focused on cognitive and behavior improvements than on motor achievements. So further studies are necessary to evidence the impact on daily life of motor skills disorders in ADHD children, as also investigate witch kind, intensity and frequency of physical interventions are appropriate to improve their motor skills.

Key words: ADHD, children, motor intervention

1. INTRODUCTION

Neurodevelopmental disorders are characterized by developmental deficits that produce impairments of personal, social, academic, or occupational functioning. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a Neurodevelopmental disorder that have three forms of presentation. Predominantly Inattentive presentation (ADHD-PI); Predominantly Hyperactive-Impulsive presentation (ADHD-HI) and ADHD combined presentation (ADHD-C). (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – 5th)

Children with ADHD-PI were more likely to have manual-dexterity difficulties, and children with ADHD-C were more likely to have difficulties in gross motor skills. The ADHD-C children have significantly poorer balance performance than control children, but these problems only emerge when sensory information from one of the systems is removed or distorted (Piek JP; Pitcher TM, Hay DA, 1999; Shum SB; Pang MY, 2009).

In daily activities ADHD children manifested problems performing certain athletic sports, they were frequently and involuntarily bumping into things, lacking bounce when walking and running, and became tired and exhausted easier than peers. It was shown that ADHD children have less precise and less stable movements during tracking tasks and during a pursuit task. Their movements are jerkier. Their handwriting are less legible. ADHD children have a less rhythmic and less automatic walk in a single task (Kaiser et al., 2015; Stray et al., 2009).

Physical exercises induce the levels of norepinephrine, dopamine and serotonin to increase in the prefrontal cortex, hippocampus and striatum. The prefrontal cortex is an important region for attentional and inhibitory control and for working memory. The acute effects of physical exercise reduce negative behaviours like the oppositional behaviour. In addition, it improves cognitive functions characterized by poor impulse control and attention deficit (Berwid, 2012; Wigal, 2013).

Fliers et al., (2009) investigate in a sample of ADHD-C children how many and which children were treated for motor problems, currently or in the past. They found that motor problems in children with ADHD are a neglected area of clinical attention. Their hypotheses is that disruptive behaviours, as they have a stronger influence on family's daily life, receive more attention by their parents than motor problems. In this study, only half of the ADHD children with motor problems had received physiotherapy.

As it was discussed here, the aim of this study was to perform a literature research to identify which motor interventions are being carried out with ADHD children and what are the benefits of these interventions on motor skills.

2. METHODO

A review was conducted from January to March 2015 in the databases of Bireme (LILACS, IBECs, MedLine, Cochrane Library, and SciELO), PubMed and PEDro. It was not applied any date restrictions to the researches.

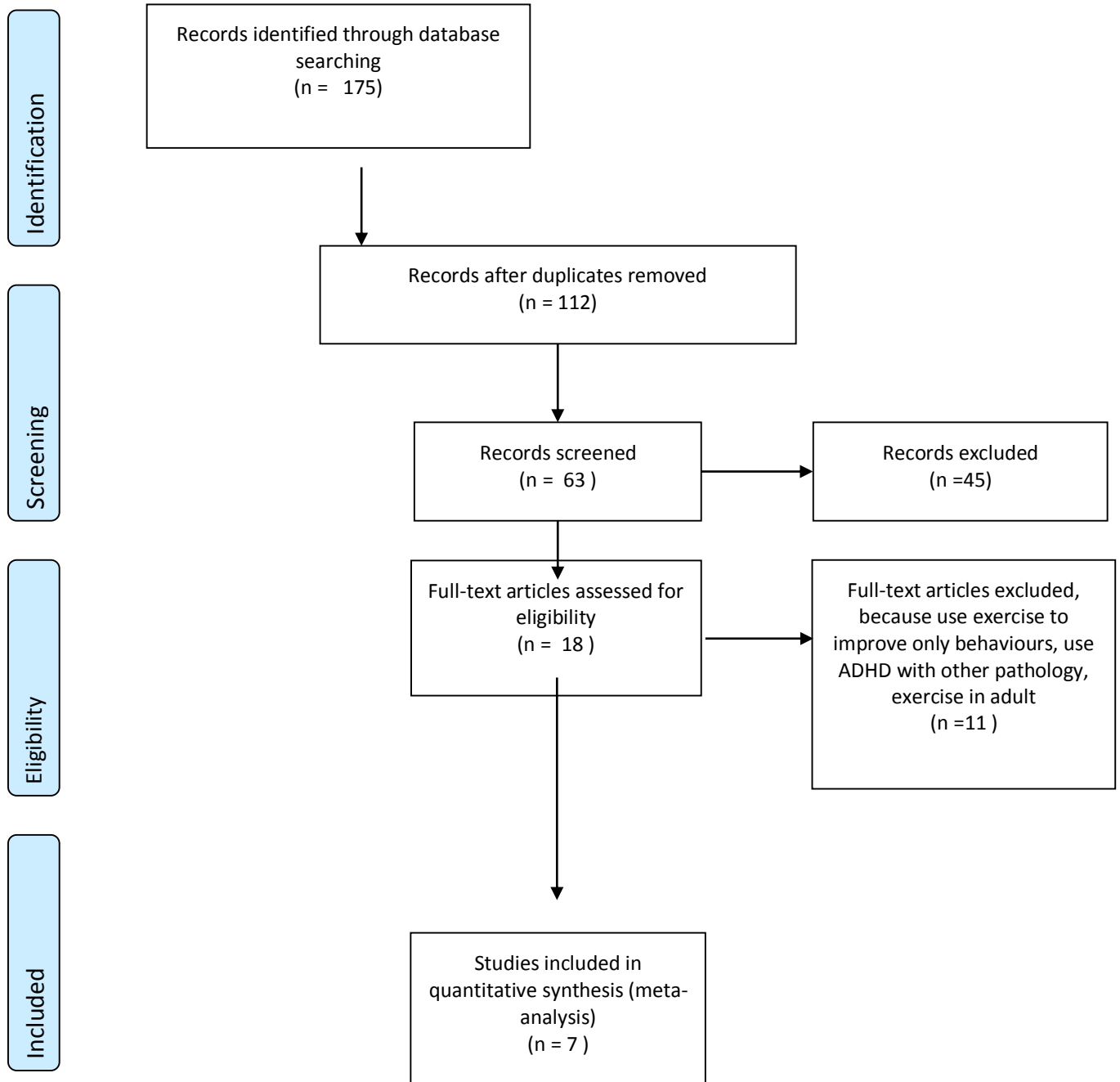
The terms used for the searching were based on MeSH terms: "Attention Deficit Disorder with Hyperactivity", "Motor Skills Disorders" and "Exercise Therapy".

The follow combinations were used: "Attention Deficit Disorder with Hyperactivity" AND "Motor Skills Disorders"; "Attention Deficit Disorder with Hyperactivity" AND "Motor Skills Disorders" AND "Exercise Therapy"

Clinical trials were included to describe motor interventions in children with ADHD. Systematic reviews; metanalysis; studies that used animals, ADHD along with

other diseases and those which were not in Portuguese, English or Spanish were excluded.

PRISMA Flow Diagram



3. RESULTS

After applying the exclusion criteria and eliminating the duplicated articles, this review found 7 eligible studies. (Table 1 and Table 2).

The number of volunteers in studies vary from 5 to 60. Control Group was present in almost all studies. Two articles made the intervention with volunteers free of medication. Male was the predominant gender. The age ranged from 5 to 13. The aims of the studies were: improvement in cognitive, executive function, behaviour and motor skills.

The most frequent intervention was Aerobic exercises. The number of sessions vary from 1 to 40 and the time from each session vary from 30 to 90 min. The main achievements were improvements in muscular capacities, motor skills and executive functions.

Table 1. Eligible Studies - Basic data

Studies	Control Group	Intervention Group (ADHD)	Medicine intake	Gender	Age	Objective
Chien-Yu, 2015	15 ADHD 30 TD	15	yes	60 M	7-11	Explore the effects of a 12-week physical exercise intervention on motor skills and executive functions in children with ADHD
CUYPERS, 2011	-	5	yes	5 M	10-11	Evaluate if therapeutic horseback riding had a positive effect on behaviour, health-related quality of life and motor performance .
SMITH, 2013	-	14	no	6 M 8 F	5-8	Determine if a PA before each school day over a 9-week time frame, would foster adaptive and make changes in cognitive, behavioural, motor, and social symptoms associated with ADHD
VERRET, 2012	11 ADHD	10	yes	19 M 2 F	7-12	Explore the effects of a moderate- to high-intensity PA program on fitness, cognitive functions , and ADHD-related behaviour in children with ADHD.
YU-KAI, 2012	20 ADHD	20	yes	37 M 3 F	8-13	Determine the effect of acute aerobic exercise on executive function in children with ADHD
YU-KAI, 2014	13 ADHD	14	yes	23 M 4 F	5-10	Examine whether an aquatic exercise intervention that involves both aerobic and coordinative exercises influences restraint inhibition in children with ADHD.
ZIEREIS, 2014	16 ADHD	Group 1:13 Group 2:14	no	32 M 11 F	7-12	Determine whether there are beneficial effects of PA on executive function and motor performance in children with ADHD.

ADHD- Attention Deficit Hyperactivity Disorder; TD – Typical Development; PA- Physical Activity

Table 2. Eligible Studies - Intervention and Motor Achievements

Studies	Intervention	N. sessions per week/ total	Time (min)	Scales	Motor Achievements
Chien-Yu, 2015	Table tennis program + cognitive training: warm-up (5 min), basic table tennis skill and teaching progression (20min), executive function training through table tennis exercise (20 min), group games and a conditioning(20 min), and a cool-down (5min)	2/24	70	TGMD-2 Stroop Test WCST	ADHD training group improved their motor skills and executive functions compared with an ADHD non-training group and a TD control group
CUYPERS, 2011	Therapeutic Horseback Riding The children were asked to vary their positions on the horse and maintain postural alignment. Some sessions were ended with simple kinds of mounted games. They also have moments of tranquillity and relaxation.	2/16	60	KINDL–Health-Related Quality of Life Questionnaire MABC MFNU	Improvement on quality of life and motor performance
SMITH,2013	Moderate-to-vigorous physical activity. Four stations that employ a variety of motor skills. In each station the children have to stay for 6 min.	5/40	30	BOT-2 - Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency	Motor performance was better in the experimental group as shown by the increase in locomotion and total motor skill scores.
VERRET,2012	Aerobic exercise: warm-up; progressive aerobic (basketball, soccer, exercise stations, and tag and ball games), muscular, and motor skills exercises; and cool down.	3/30	45	TGMD-2 Bruce treadmill protocol.	Findings show that participation in a physical activity program improves muscular capacities and motor skills
YU-KAI, 2012	Aerobic exercise : warm-up for 5 min, run on a treadmill for 20min, and cool down for 5 min.	1/1	30	Stroop Test WCST	Positive effect of acute exercise on executive function in children with ADHD.
YU-KAI, 2014	Aquatic exercise: 5-min warm-up period; moderate-intensity water aerobic exercise for 40 min; perceptual-motor water exercise for 40 min; and a 5-min cool-down period.	2/16	90	Basic Motor Ability Test-Revised (BMAT) Go/Nogo Task	Enhanced inhibition control and improved coordination aspects of motor skills.
ZIEREIS, 2014	<u>Group 1:</u> Training which focused on the abilities ball handling, balance and manual dexterity. <u>Group 2:</u> trained in sports without a specific focus.	1/12	60	M-ABC 2 - measures the overall motor performance	Positive effect on executive functions of children with ADHD, nevertheless no significant differences between a specific and non-specific training program were found.

TGMD-2 – Test of Gross Motor Development; **WCST**- Wisconsin Card Sorting Test; **M-ABC**- Movement Assessment Battery for Children; **MFNU**- The Motor Function Neurological Assessment.

4. DISCUSSION

All articles in this review showed positive effects of motor interventions in children with ADHD, however there are only a few studies focus on motor intervention despite the great impairment cause by motor problems in ADHD children. In studies that have motor interventions they don't give focused on motor achievements only on cognitive and behaviour improvement.

The articles showed a predominance of ADHD male children. There were 152 ADHD males and only 28 ADHD females. This characteristic is in according to the prevalence of ADHD population 2:1(DSM-V).

There are some differences among boys and girls with ADHD reported in the literature. Boys are more commonly diagnosed with the combined subtype and show a greater preponderance of hyperactive/impulsive symptoms, whereas girls with ADHD are more often diagnosed with the inattentive subtype (Hinshaw et al., 2006). Boys exhibit more antisocial personality disorder, substance abuse and presents greater motor impairment. Gilrs have a higher rate of depression, anxiety disorders and show less problems on motor skills (Gershon, 2002; Robison; Skogli, 2013).

Two articles included in this review Chien-Yu (2015) and Yu-Kai (2012) discussed the executive function in children with ADHD. The literature reports that children with ADHD often have deficits in executive function, which is a set of functions responsible for initiating and developing a certain activity with an ending goal. It can be considered as cognitive-emotional management system, whose task would be to solve problems. Thus, executive function interferes on motor activities (Yáñez-Téllez, 2012).

There were not a standardized scale to evaluate motor problems in children with ADHD, so this was reflected by the variety of scales found in the studies included in this review.

Two articles made the intervention with volunteers free of medication. The most common medication prescribed for ADHD is the Methylphenidate. This is an "indirect catecholamine agonist that blocks catecholamine transporters, thereby enhancing striatal dopamine levels, with catecholamine upregulation effects in extrastriatal brain regions" (Pauls, et al. 2012).

Some papers refer improvement on motor skills when children use Methylphenidate, these alterations includes improvement on postural stability and gait

speed. However, Brossard-Racine(2012) suggest using medication-naïve children in studies, so the impact of Methylphenidate on motor skills, before and after use of the medication, could be determined if the motor difficulties are due in part to lack of attention or are more likely the result of a more complex condition

There was no mention in papers of any harm from exercises, there might happen because they were controlled exercises therapies, followed by a health professional.

5. CONCLUSION

This review found favourable results of motor intervention in ADHD children with improvements in muscular capacities, motor skills and executive functions.

So further studies are necessary to evidence the impact on daily life of motor skills disorders in ADHD children, as also investigate witch kind, intensity and frequency of physical interventions are appropriate to improve their motor skills.

REFERENCES

- Berwid OG, Halperin JM. Emerging support for a role of exercise in attention-deficit/hyperactivity disorder intervention planning. *Curr Psychiatry Rep.* 2012 .
- Brossard-Racine M, Shevell M, Snider L, Bélanger SA, Majnemer A. *Res Dev Disabil.* 2012 Nov-Dec;33(6):2080-7.
- Chien-Yu P, Chia-Liang T, Chia-Hua C, Ming-Chih S, Chu-Yang H, Wei-Ya M. Effects of Physical Exercise Intervention on Motor Skills and Executive Functions in Children With ADHD: A Pilot Study. *J Atten Disord.* 2015 Feb; 1-14.
- Cuyppers K1, De Ridder K, Strandheim A. The effect of therapeutic horseback riding on 5 children with attention deficit hyperactivity disorder: a pilot study. *J Altern Complement Med.* 2011 Oct;17(10):901-8.
- Gershon J. A meta-analytic review of gender differences in ADHD. *J Atten Disord* 2002;5(3):143–54.
- Harpin V.A. The effect of ADHD on the life of an individual, their family, and community from preschool to adult life. *Archives of Disease Childhood.* 2005; 90(Suppl. 1).
- Kaiser ML, Schoemaker MM, Albaret JM, Geuze RH. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Res Dev Disabil.* 2015 Jan; 36:338–357.
- Robison RJ, Reimherr FW, Marchant BK, Faraone SV, Adler LA, West SA. Gender differences in 2 clinical trials of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: a retrospective data analysis. *J Clin Psychiatry.* 2008 Feb;69(2):213-21.
- Shum SB, Pang MY. Children with attention deficit hyperactivity disorder have impaired balance function: involvement of somatosensory, visual, and vestibular systems. *J Pediatr.* 2009 Aug;155(2):245-9.
- Stray LL, Stray T, Iversen S, Ruud A, Ellertsen B, Tønnessen FE. The Motor Function Neurological Assessment (MFNU) as an indicator of motor function problems in boys with ADHD. *Behav Brain Funct.* 2009 May; 5(22):1-13.
- Smith AL1, Hoza B, Linnea K, McQuade JD, Tomb M, Vaughn AJ, Shoulberg EK, Hook H. Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *J Atten Disord.* 2013 Jan;17(1):70-82.
- Piek JP, Pitcher TM, Hay DA. Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Dev Med Child Neurol.* 1999 Mar;41(3):159-65.
- Pauls AM, O'Daly OG, Rubia K, Riedel WJ, Williams SC, Mehta MA. Methylphenidate effects on prefrontal functioning during attentional-capture and response inhibition. *Biol Psychiatry.* 2012 Jul;72(2):142-9.

Skogli EW, Teicher MH, Andersen PN, Hovik KT, Øie M. ADHD in girls and boys--gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *BMC Psychiatry*. 2013 Nov 9;13:298.

Wigal SB, Emmerson N, Gehricke JG, Galassetti P. Exercise: applications to childhood ADHD. *J Atten Disord*. 2013 May;17(4):279-90.

Yáñez-Téllez G1, Romero-Romero H, Rivera-García L, Prieto-Corona B, Bernal-Hernández J, Marosi-Holczberger E, Guerrero-Juárez V, Rodríguez-Camacho M, Silva-Pereyra JF. Cognitive and executive functions in ADHD. *Actas Esp Psiquiatr*. 2012 Nov-Dec;40(6):293-8

Yu-Kai C, Suyen L, Hui-Hsiang Y, Yuan-Hung L .Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Arch Clin Neuropsychol*. 2012 Mar;27(2):225-37.

Yu-Kai C, Chiao-Ling H, Chung-Ju H, Bradley DH, Tsung-Min H. Effects of an aquatic exercise program on inhibitory control in children with ADHD: a preliminary study. *Arch Clin Neuropsychol*. 2014 May;29(3):217-23.

Ziereis S, Jansen P. Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Res Dev Disabil*. 2015 Mar;38:181-91.

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) ou menor que está sob sua responsabilidade para participar, como voluntário (a), da pesquisa USO DO VIDEOGAME PARA MELHORA DE DÉFICTS MOTORES EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Lissa Marques Wanderley, residente na Rua Zeferino Galvão, 68, apt 1301, Boa Viagem, Recife-PE, CEP: 51111-110, Telefone: (81) 9945-4556 (81) / 3463-9065, email: lissawanderley@yahoo.com.br; e está sob a orientação da Professora Doutora Maria Lúcia Gurgel da Costa, Telefone: (81) 9133-1124, email: malugurgel@terra.com.br

Este documento se chama Termo de Consentimento e pode conter alguns tópicos que o/a senhor/a não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa a quem está lhe solicitando, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido(a) sobre tudo que será feito. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar que o (a) menor faça parte do estudo, rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa nem o (a) Sr.(a) nem o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade serão penalizados (as) de forma alguma. O (a) Senhor (a) tem o direito de retirar o consentimento da participação do (a) menor a qualquer tempo, sem qualquer penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Este estudo tem como objetivo verificar problemas motores em crianças com Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e a eficácia do uso do videogame ativo como ferramenta facilitadora para treinamento motor em crianças com TDAH. Será realizada avaliação motora com as crianças antes do início do treino com o videogame e após conclusão do estudo. As sessões de treinamento com o videogame ativo serão realizadas no Colégio Conhecer, fora do horário das aulas e consistirão num total de dezesseis, realizadas duas vezes por semana, com tempo de jogo de 30 min para cada indivíduo. Antes do início do jogo serão dadas aos participantes instruções de como proceder no jogo.

O videogame ativo é um instrumento no qual o participante controla o jogo através dos seus movimentos corporais e como todo exercício físico ativo, apresenta um risco de queda, porém este risco será mínimo, pois a atividade com o videogame será realizado numa ambiente fechado e controlado e a pesquisadora estará ao lado do participante durante a execução da atividade.

Os benefícios, trazidos para os participantes durante a realização deste estudo, incluirá a realização de uma atividade física que possibilitará diversão e uma possível melhora no seu desenvolvimento motor global. Também será entregue no fim do estudo um panfleto sobre o que é desenvolvimento motor e como estimular na criança este desenvolvimento.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas, fotos, filmagens), ficarão armazenados em pastas de arquivo no computador pessoal da pesquisadora, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado pelo período mínimo de 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada para ele/ela participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação do voluntário/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo USO DO VIDEOGAME PARA MELHORA DE DÉFICTS MOTORES EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a).

Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

Apêndice C**ANAMNESE**

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Sexo: Feminino () Masculino ()

Nome do Pai: _____

Profissão: _____

Nome da Mãe: _____

Profissão: _____

Grupo de estudo () Grupo Controle ()

Medicação em uso: _____

Há quanto tempo toma a medicação especificada acima? _____

Faz algum tratamento? Qual? _____

Realiza atividade física? Qual? _____

Já realizou cirurgia? Não () Sim ()

Qual? _____

Dados referente a gestação:

Fez pré-natal? Sim () Quantos? _____ Não ()

Parto: Normal () Cesárea ()

Gestação: A termo () Pré-termo _____

Peso ao nascer: _____ APGAR: _____

A criança **sentou** com quantos meses? _____

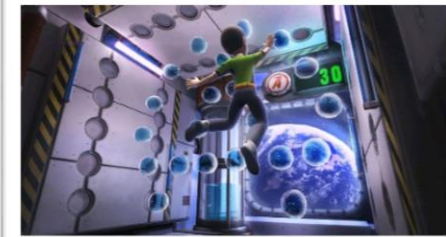
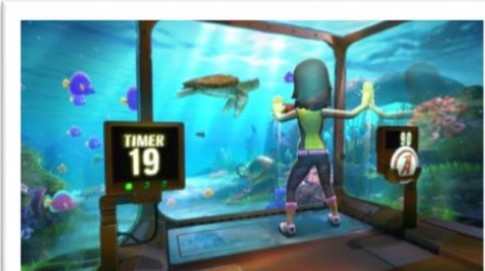
A criança **engatinhou** com quantos meses? _____

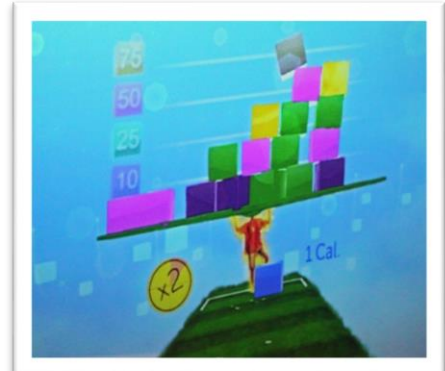
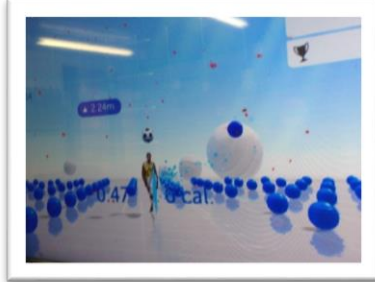
A criança **andou** com quantos meses? _____

Apêndice D

Habilidades motoras trabalhadas nos jogos

NOME DO JOGO	REQUISITOS DA FASE	HABILIDADES MOTORAS	IMAGEM DA FASE
Kinect Adventures®	Desviar dos obstáculos e coletar as bolas	• Equilíbrio • Agilidade • Lateralidade • Coordenação Motora • Esquema corporal • Salto • Agachamento • Coordenação motora • Organização espacial e temporal	
			
			
Kinect Adventures®	Destruir as caixas de madeira batendo nas bolas, tanto com mão/braços/pernas/pés	• Equilíbrio • Agilidade • Lateralidade • Esquema corporal • Coordenação motora • Organização espacial e temporal	

NOME DO JOGO	REQUISITOS DA FASE	HABILIDADES MOTORAS	IMAGEM DA FASE
Kinect Adventures®	Pegar as bolas e desviar dos obstáculos	• Equilíbrio • Agilidade • Lateralidade • Salto • Agachamento	
Kinect Adventures®	Estouras as bolhas (precisa-se agitar os braços para o avatar voar)	• Organização espacial • Organização temporal • Agilidade	
Kinect Adventures®	Fechar os vazamentos provocados pelos peixes, com qualquer parte do corpo.	• Organização espacial e temporal • Esquema corporal • Agilidade • Coordenação motora • Esquema corporal	

NOME DO JOGO	REQUISITOS DA FASE	HABILIDADES MOTORAS	IMAGEM DA FASE
Yourshap Fitness Evolved 2012®	Destruir os blocos com socos ou chutes sempre com o membro contralateral e num ângulo de 45°	• Lateralidade • Chute • Murro • Agilidade • Organização especial e temporal	
Yourshap Fitness Evolved 2012®	Equilibrar os blocos que caem e quando aparecer a caixa jogar os blocos na caixa para pontuar. Precisa-se jogar com um MI flexionado na posição formando o número 4	• Equilíbrio • Coordenação motora • Organização especial e temporal	
Yourshap Fitness Evolved 2012®	Fazer embaixadinhas (não deixar a bola cair)	• Equilíbrio • Coordenação motora • Organização especial e temporal	

NOME DA FASE	REQUISITOS DA FASE	HABILIDADES MOTORAS	IMAGEM DA FASE
Sonic Free Riders®	Esquiar, coletar as argolas e desviar de obstáculos	• Equilíbrio • Agilidade • Salto • Agachamento • Organização espacial e temporal	
Sonic Free Riders®	Cada fase um objetivo diferente como: pular na corda acesa, ir na velocidade determina, saltar os abismos, passar nos portais	• Equilíbrio • Agilidade • Salto • Agachamento • Organização espacial e temporal	

Apêndice E

EFEITOS DO TREINAMENTO MOTOR COM O VIDEOGAME ATIVO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

Lissa Marques Wanderley [a], Maria Lúcia Gurgel da Costa[b]

[a] Master's Degree in Neuropsychiatry and Behavioural Sciences (in course)– UFPE, Recife – PE, email: lissawanderley@yahoo.com.br

[b] PhD in Education - USP-SP, Associate Professor Department of Speech - UFPE Recife – PE, email: malu.gurgel@terra.com.br

RESUMO

As crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) apresentam habilidades motoras abaixo do esperado para a idade com problemas no planejamento, execução e ajuste do movimento. Buscando uma opção de tratamento para essas crianças, esta pesquisa tem como objetivo descrever os efeitos do treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo. Foi realizada no período de maio a setembro de 2015 em duas escolas, da região do Recife-PE, com 5 crianças com diagnóstico de TDAH. Os procedimentos foram divididos em 3 etapas, a primeira etapa consistiu da aplicação com os pais/responsáveis de um questionário para avaliação do perfil sócio-bio-demográfico, do questionário *Developmental Coordination Disorder Questionnaire-Brasil* (DCDQ), da avaliação motora com as crianças através da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM). Na segunda etapa procedeu-se a intervenção motora com o videogame ativo, duas vezes por semana num total de 16 sessões com o tempo de jogo de 30 min para cada criança. A ferramenta utilizada foi o *Xbox 360® + Kinect®* da marca *Microsoft®*. Os jogos utilizados foram o *Kinect Adventures®*, *Yourshap Fitness Evolved 2012®*, *Sonic Free Riders®*. Em seguida, realizou-se a terceira etapa, com a reavaliação motora das crianças utilizando a EDM. Os resultados mostraram uma incidência maior de meninos (80%). O resultado do questionário DCDQ-Brasil obteve classificação de Provável TDC em 60% (n=3) das crianças. As médias dos quocientes foram correspondentes mais elevados na avaliação final do que inicial, sendo que as duas únicas diferenças significativas entre as avaliações ($p < 0,05$) foram registradas no quociente da organização espacial (85,73% x 67,34%) e no quociente motor geral (94,86 x 85,00). Esta pesquisa, apesar de um número de voluntário pequenos, encontrou resultados favoráveis ao treinamento motor com o videogame ativo em crianças com TDAH, sendo necessário mais estudos com uma população maior para que esses benefícios possam ser consolidados.

Palavras-chave: Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. Desordens Motoras. Videogame Ativo.

ABSTRACT

Children with ADHD have motor skills below what is expected for age with problems in planning, execution and movement setting. Seeking a treatment option for these children, this research aims to describe the effects of motor training mediated through the use of active video game. It was conducted in the period May to September 2015 in two schools, in the Recife-PE region, with 5 children diagnosed with ADHD. The procedures were divided into three stages, the first stage consisted of applying to the parent / guardian a questionnaire to assess the socio-bio-demographic profile, the questionnaire *Developmental Coordination Disorder Questionnaire-Brazil* (DCDQ), for a possible detection of *Developmental Coordination Disorder* (DCD), and motor evaluation with children through the *Motor Development Scale*. In the second stage we proceeded to motor intervention with active video game, twice a week for a total of 16 sessions with 20 minutes of playing time for each child. The tool used was the *Xbox 360® + Kinect®* from *Microsoft®*, the games used were *Kinect Adventures®*, *Yourshap Fitness Evolved 2012®*, *Sonic Free Riders®*. Then there was the third stage, with motor reevaluation of children using the *Motor Development Scale*. The results showed a higher incidence in boys (80%). The result of DCDQ-Brazil questionnaire obtained Probable DCD classification in 60% (n = 3) of the children. The average of the ratios were highest in the corresponding final evaluation of the initial, being the only two significant differences between evaluations ($p < 0.05$) were recorded in the quotient of the Spatial

Organization (85.73% vs. 67.34%) and General Motor Quotient (94.86 x 85.00). This research, despite a small volunteer number, found results favorable to motor training with the active video games in children with ADHD, requiring further studies with a larger population so that these benefits can be consolidated.

Keywords: Attention Deficit Disorder Hyperactivity Disorder. Motor disorders. Active video games.

1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é classificado no DSM-V no grupo de Desordem do Neurodesenvolvimento, sendo este grupo caracterizado por “déficits no desenvolvimento que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional” A prevalência do TDAH na população é de cerca de 5% das crianças e 2,5% dos adultos. O TDAH é caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade (DSM-V).

As crianças com TDAH apresentam habilidades motoras abaixo do esperado para a idade, apresentando atrasos nos marcos motores, problemas no planejamento, na execução e no ajuste do movimento, déficits nos movimentos de coordenação motora fina e complexas (MEYER e SAGVOLDEN, 2006).

As funções executivas são conjuntos de funções responsáveis por iniciar e desenvolver uma atividade com objetivo final determinado. Pode ser considerado como sistema de gerenciamento cognitivo-emocionais, cuja tarefa seria a resolução de problemas. (TÉLLEZ, 2012; ROTTA, 2006) Esta função está alterada nas crianças com TDAH gerando comprometimento na performance motora, pois, o planejamento, o monitoramento e a correção de erros, vai estar alterada. (SERGEANT, 2000)

A Realidade Virtual é uma tecnologia computadorizada que apresenta simulação ou geração de informação artificial e permite o indivíduo experimentar e interagir num ambiente com ou sem terceira dimensão. Este ambiente faz com que as pessoas percebam os objetos virtuais e os eventos como pertencentes da vida real. (SISTO, FORREST e GLENDINNING, 2002)

Nos últimos anos, o uso do videogame ativo vem ganhando muito interesse na área de saúde, com o foco na reabilitação (LANGE, et al.,2010) visto que é uma ferramenta acessível, de fácil transporte, que pode ser usada em domicílio ou em clínicas, aplicada de forma individualizada ou coletiva (promovendo interação social), além de proporcionar diversão e motivação aos pacientes. Tornando-se assim, um

instrumento facilitador para a adesão ao tratamento e consequentemente, gerando uma maior efetividade terapêutica. (LAVIER, et al., 2011).

Diante do exposto esta pesquisa teve como objetivo principal descrever os efeitos do treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Local e período do estudo

Este estudo foi realizado em duas escolas. Uma escola da rede particular de ensino e outra da rede municipal de ensino. A escola da Rede particular, foi o Colégio Conhecer, localizado na Rua Zezito Costa Rêgo, 130, Cidade Universitária, Recife-PE. A escola da rede Municipal foi a Escola Municipal Engenho do Meio, localizada na R. Bom Pastor, 1406 - Engenho do Meio, Recife- PE. O período de coleta foi de maio a setembro de 2015.

Amostra do estudo

A população do estudo foi constituída por 5 crianças com TDAH, sendo 4 do sexo masculino e uma do sexo feminino. Sendo destas 2 provenientes da escola da rede particular e 3 provenientes da escola municipal.

Critérios de Inclusão:

- Criança na faixa etária entre 6 e 11 anos.
- Apresentar diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade dado por Neurologista ou Psiquiatra.
- Apresentar algum déficit motor na triagem e/ou avaliação motora.

Critérios de Exclusão:

- Apresentar déficits visuais, auditivos, motores ou cognitivos que impeçam o uso do jogo com o videogame ativo.

Procedimentos experimentais:

Foram divididos em três etapas, a primeira que consistiu da anamnese, triagem e avaliação motora; a segunda etapa que consistiu na intervenção motora com o videogame ativo e a terceira etapa da reavaliação.

→ Primeira etapa:

Triagem - Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)

O DCDQ é um questionário para pais, específico para triagem do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), foi criado por Wilson, Dewey e Campbell (1998), validado no Brasil por Prado (2009) (DCDQ-Brasil).

Avalia o desempenho da criança em situações da vida diária, e os itens são pontuados em escala de cinco pontos; quanto maior a pontuação, melhor o desempenho motor da criança. As crianças que apresentaram como resultado deste teste um déficit motor foram convidadas a participar da etapa seguinte, que consiste no treinamento com o videogame.

Avaliação motora - Escala de Desenvolvimento Motor (EDM)

A de Escala de Desenvolvimento Motor (Rosa Neto, 1996) é composta dos seguintes quesitos: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal, lateralidade

→ Segunda etapa - Treinamento motor com o videogame ativo

A sessão se iniciou com alongamentos ativos, sob orientação, os músculos alongados foram: Quadríceps, Triceps Sural, Reto Femural, Tríceps Braquial, Deltóide posterior, Infraespinhal e Trapézio. Com o tempo de 20 seg para cada músculo.

As sessões de treinamento com o videogame consistiram num total de 16, realizadas duas vezes por semana, com tempo de jogo de 30 min (5 min de aquecimento + 20 min de jogo + 5 min de desaquecimento) para cada indivíduo. Antes do início do jogo foram dadas aos participantes instruções de como proceder no jogo e durante as sessões foi feita a mediação da criança, com dicas ou pistas para que a própria criança percebesse seus movimentos e pudesse com isso adequá-los e corrigi-los, afim de que atingisse o objetivo proposto em cada fase do jogo.

Ferramenta utilizada

Foi utilizado o videogame *Xbox 360*® + *Kinect*® da marca *Microsoft*®. Através da ferramenta kinect os jogadores controlam o jogo por meio dos seus movimentos corporais. Os jogos utilizados foram o *Kinect Adventures*®, *Yourshap Fitness Evolved 2012*®, *Sonic Free Riders*®. Estes jogos foram selecionados, pois permitem o treino de motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal, lateralidade.

→ Terceira etapa - Reavaliação dos voluntários

Após o término da intervenção com o videogame foi realizada a reavaliação motora com a mesma escala da primeira etapa a Escala de Desenvolvimento Motor (Rosa Neto, 1996).

Análise de Dados

Os resultados foram expressos através frequências nas variáveis categóricas e das medidas estatísticas: média, desvio padrão e mediana nas variáveis numéricas.

Para verificar a presença de diferença significativa entre as duas avaliações foi utilizado o teste de Wilcoxon para dados pareados. Ressalta que a escolha do teste foi devido ao tamanho da amostra.

A margem de erro utilizada nas decisões dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 21.

3. RESULTADOS

Após aplicados os critérios de elegibilidade foram incluídas nessa pesquisa 8 crianças com TDAH, sem especificação da forma de apresentação do TDAH. Duas

foram excluídas por apresentarem déficits cognitivos e uma deixou o estudo antes de concluir a avaliação.

Dos resultados relativos à caracterização na Tabela 1 se ressalta 80% das crianças eram do sexo masculino (n=4). A idade gestacional foi a termo em todas as crianças. O Apgar 5' foi constituído de 60% de nota 9 e de 40% com nota 10. Apenas 20% (n=1) da amostra relatou atraso nos marcos motores. Em relação a medicação em uso para o TDAH, somente 20%(n=1) fazia uso da medicação. O IMC foi classificado em Obesidade em 40% das crianças(n=2), Sobrepeso em 20%(n=1) e Normal em 40% (n=2). A prática de Atividade Física foi relatada em 40% das crianças. O resultado do questionário DCDQ-Brasil obteve classificação de Provável TDC em 60% (n=3) das crianças.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes analisados segundo dados de caracterização

Variável	n	%
TOTAL	5	100,0
• Sexo		
Masculino	4	80,0
Feminino	1	20,0
• Idade gestacional a termo	5	100,0
• Apgar 5'		
9	3	60,0
10	2	40,0
• Marcos motores		
Normal	4	80,0
Atraso	1	20,0
• Medicação em uso para o TDAH		
Sim	1	20,0
Não	4	80,0
• Classificação do IMC		
Obesidade	2	40,0
Sobrepeso	1	20,0
Normal	2	40,0
• Prática de atividade física		
Sim	2	40,0
Não	3	60,0
• Resultado do questionário DCDQ		
Provável	3	60,0
Improvável	2	40,0

Na Tabela 2 se apresentam as estatísticas da idade cronológica, idade negativa/positiva dos meses de atraso e os quocientes das idades motoras segundo a avaliação. Desta tabela se destaca que: a idade cronológica foi dois meses mais elevada na avaliação final do que a avaliação inicial (107,20 x 105,20 meses); nas duas avaliações se constata média da idade de atraso (médias negativas), no entanto este valor foi menor na avaliação final do que inicial (-7,00 x 16,80), diferença esta que se revela significativa ($p < 0,05$) para a margem de erro de 5%. As médias dos quocientes foram correspondentes mais elevados na avaliação final do que inicial, sendo que as duas únicas diferenças significativas entre as avaliações ($p < 0,05$) foram registradas no quociente da **organização espacial** (85,73% x 67,34%) e no **quociente motor geral** (94,86 x 85,00).

Tabela 2 — Estatísticas da idade cronológica e dos quocientes das idades motoras da Escala de Desenvolvimento Motor segundo a avaliação

Variável	Avaliação		Valor de p
	Inicial Média ± DP (Mediana)	Final Média ± DP (Mediana)	
• Idade cronológica (meses)	105,20 ± 17,28 (110,00)	107,20 ± 17,28 (112,00)	
• Idade Negativa/Positiva (meses de atraso)	-16,80 ± 12,26 (-17,00)	-7,00 ± 11,55 (-3,00)	$p^{(1)} = 0,043^*$
• Quociente da motricidade fina	60,80 ± 11,51 (60,00)	68,56 ± 15,74 (58,93)	$p^{(1)} = 0,080$
• Quociente da motricidade global	101,38 ± 21,13 (112,00)	113,09 ± 13,74 (117,86)	$p^{(1)} = 0,225$
• Quociente do equilíbrio	91,62 ± 9,78 (96,00)	96,94 ± 14,46 (96,43)	$p^{(1)} = 0,684$
• Quociente do esquema corporal	106,51 ± 16,94 (100,84)	108,56 ± 13,08 (109,09)	$p^{(1)} = 0,686$
• Quociente da organização espacial	67,34 ± 14,13 (76,36)	85,73 ± 9,50 (85,71)	$p^{(1)} = 0,043^*$
• Quociente da organização temporal	87,37 ± 17,86 (80,00)	96,25 ± 20,75 (96,43)	$p^{(1)} = 0,313$
• Quociente motor geral	85,00 ± 9,99 (84,55)	94,86 ± 11,18 (97,32)	$p^{(1)} = 0,043^*$

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Wilcoxon para dados pareados.

4. DISCUSSÃO

O treinamento ativo com o videogame ativo parece ser uma ferramenta capaz de promover ganhos motores em crianças com TDAH. Esta pesquisa encontrou melhora significativa da Organização Espacial, do Quociente Motor Geral e redução significativa dos meses em atraso após a intervenção motora com o videogame ativo.

A amostra foi constituída por 80% de meninos, mostrando concordância com a prevalência relatada no DSM-5. Estudos mostram que meninos e meninas com TDAH apresentam características diferentes, com maior comprometimento em determinada função mais que outras. Gershons (2002) mostrou que as meninas são mais diagnosticadas com o TDAH na forma de apresentação desatento e os meninos na forma hiperativa/impulsiva. Os meninos apresentam maior risco de abuso de substâncias e de ter comorbidades associadas ao comportamento, já as meninas de ter depressão e ansiedade. (ROBSON, 2008). Apesar de existir diferenças entre meninos e meninas com TDAH, no presente estudo, devido ao tamanho da amostra não foi possível observar diferenças entre os sexos.

A Obesidade foi presente em 40% das crianças(n=2) e o Sobrepeso em 20%(n=1). Erhart (2012) verificou que crianças e adolescentes com TDAH apresentaram um risco 1.9 vezes maior de sobrepeso/obesidade do que crianças/adolescentes sem o TDAH.

A atividade precisa ser focada nos deficiências motoras que a crianças apresenta. No presente estudo 40%(n=2) praticam atividades físicas e apresentaram alterações motoras. Estas alterações obtiveram tendência a melhora depois da intervenção com o videogame ativo, mostrando que uma atividade direcionada para a desordem motora apresenta melhores resultados do que uma atividade física feita sem enfocar o tratamento.

Estratégias de controle postural podem ser reativa (compensatória), preditiva (antecipatória) ou ambas. A estratégia de controle postural preditivo envolve um movimento voluntário ou aumento da atividade muscular, na antecipação de um distúrbio previsível, enquanto a uma estratégias de controle postural reativo envolve um movimento ou uma resposta muscular em decorrência de um distúrbio inesperado (POLLOCK, 2000).

No estudo foi trabalhado o equilíbrio através de estratégias preditivas(antecipatórias), pois a criança via o obstáculo/desafio no jogo e tinha que

executar através de saltos, apoio uni podal, chute, deslocamento do tronco para frente e para trás, agachamento, alternância da base de suporte.

Apesar deste treino ter sido realizado na maioria das fases dos jogos o quesito Equilíbrio permaneceu praticamente inalterado ao final do estudo, este fato pode ser em decorrência de que as crianças já se encontravam dentro da faixa de normalidade com 80% delas na categoria Normal Médio ou então precisaria ser treinado o outro tipo de estratégia postural que é o reativo, que não é possível trabalhar com o Xbox.

O quesito Organização Espacial obteve melhora significativa após o treinamento motor com o videogame ativo. Rosa Neto (2002) diz que “A orientação espacial designa nossa habilidade para avaliar com precisão a relação física entre o nosso corpo e o ambiente, e para efetuar as modificações no curso de nossos deslocamentos.” Todas as fases trabalhavam a organização espacial, pois o jogador precisa adequar seus movimentos em relação ao espaço para mover o *Avatar* no jogo de forma a evitar os obstáculos ou mover os objetos.

Os jogos incluídos nesta pesquisa permitiram o trabalho de diversas habilidades motoras e deste trabalho foi possível obter melhora significativa no Quociente motor geral e na redução dos meses de atraso motor, com algumas crianças entrando na faixa da normalidade em muitos quesitos e melhora em outros.

Ressalta-se porém que o videogame ativo não deve ser o único tipo de treinamento motor com as crianças com TDAH, pois esta ferramenta apesar de trazer bons resultados, não consegue trabalhar todos os déficits motores nestas crianças

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa descreveu o treinamento motor através do uso mediado do videogame ativo, uma ferramenta que apesar do uso difundido na área da reabilitação motora, tem seu uso ainda restrito em crianças com TDAH.

O videogame ativo como recurso para treinamento motor em crianças com TDAH, visando a melhora de déficits motores, mostrou-se uma ferramenta benéfica para estes sujeitos, necessitando ainda de mais estudos para que seus benefícios possam ser consolidados.

REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Washington, DC.
- GERSHON, J. A meta-analytic review of gender differences in ADHD. **J Atten Disord**
- LANGE, B.; FLYNN, S.; PROFFITT, R.; CHIEN-YEN, C.; RIZZO, A.S. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. **Top Stroke Rehabil.** v.17, n.5, p. 345-52, 2010.
- LAVER, K.; RATCLIFFE, J.; GEORGE, S.; BURGESS, L.; CROTTY, M. Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people? A discrete choice experiment. **BMC Geriatrics.** v.11, n. 64, p.1-6, 2011.
- POLLOCK, A. S.; DURWARD, B. R; ROWE, P.J. What is balance?. **Clinical Rehabilitation.** v.14, p.402–406, 2000.
- PRADO, M.S; **Tradução e adaptação cultural do Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ).** Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado em Ciências da Reabilitação - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG; 2007.
- ROBSON, R.J. Gender differences in 2 clinical trials of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: a retrospective data analysis. **J Clin Psychiatry.** v.69, n.2, p.213-21, 2008.
- ROSA NETO, Francisco. **Manual de Avaliação Motora.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ROTTA N.T, OHLWEILER L, RIESGO R. S. Transtornos da aprendizagem abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: **Artmed**; 2006. p. 375.
- SERGEANT, J. The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder, **Neurosci. Biobehav. Rev.** n. 24, p. 7–12, 2000.
- SISTO S. A.; FORREST, G. F; GLENDINNING, D. Virtual Reality applications for motor rehabilitation after stroke. **Top Stroke Rehabil.** v. 8, n. 4, p. 11-23, 2002.
- TÉLLEZ, G.Y et al. Cognitive and executive functions in ADHD. **Actas Esp Psiquiatr.** v.5, n.3, p.143–54, 2002.

Anexo A

Comitê de Ética
em Pesquisa
Envolvendo
Serres Humanos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Repercussões motoras do videogame ativo em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

Pesquisador: Lissa Marques Wanderley

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31758214.9.0000.5208

Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.059.402

Data da Relatoria: 29/06/2015

Apresentação do Projeto:

Este é um projeto de pesquisa da mestrandia Lissa Marques Wanderley do Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob orientação da Profª Drª Maria Lúcia Gurgel da Costa.

Objetivo da Pesquisa:

Este estudo tem como objetivo verificar problemas motores em crianças com TDAH e a eficácia do uso do videogame ativo como ferramenta facilitadora para treinamento motor em crianças com TDAH.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Nenhum.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

E-mail: cepccs@ufpe.br

Comitê de Ética
em Pesquisa
Envolvendo
Serres Humanos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



Continuação do Parecer: 1.059.402

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

A emenda foi avaliada e APROVADA pelo colegiado do CEP.

RECIFE, 12 de Maio de 2015

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

E-mail: cepccs@ufpe.br

Anexo B

Edição de Pesquisa DCDQ-BRASIL

Nome da criança: _____ Pessoa que preenche
questionário: _____

Data de hoje: _____

Relação com a criança: _____

A maior parte das habilidades motoras sobre as quais este questionário pergunta são coisas que sua criança faz com as mãos ou quando movimenta. A coordenação pode melhorar a cada ano, à medida que a criança cresce e se desenvolve. Por esse motivo, será mais fácil para você responder às perguntas se você pensar em outras crianças que você conhece e que têm a mesma idade de sua criança. Por favor, ao responder as perguntas, compare o grau de coordenação de seu filho com outras crianças da mesma idade. Faça um círculo em volta de um número, indicando o número que melhor descreve seu filho. Se você mudar sua resposta e assinalar outro número, por favor, faça dois círculos em volta da resposta correta.

Se houver alguma questão que você ache difícil de responder ou não entenda, por favor, ligue para, no telefone número e peça ajuda.

Não é nada parecido com sua criança	Parece um pouquinho com sua criança	Moderadamente parecido com sua criança	Parece bastante com sua criança	Extremamente parecido com sua criança
1	2	3	4	5

1) *Lança uma bola* de maneira controlada e precisa.

1 2 3 4 5

2) *Agarra uma bola* pequena (por exemplo, do tamanho de uma bola de tênis) lançada de uma distância de cerca de 2 metros).

1 2 3 4 5

3) Sua criança se sai tão bem em esportes de equipe (como futebol e queimada) quanto em esportes individuais (como natação e skate), porque suas habilidades motoras são boas o suficiente para participar bem de um time.

1 2 3 4 5

4) *Salta facilmente por cima* de obstáculos encontrados no jardim ou no ambiente de brincadeira.

1 2 3 4 5

5) Sua criança corre com a mesma rapidez e de forma parecida com outras crianças do mesmo sexo e idade.

1 2 3 4 5

Anexo C

ESCALA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR

(Rosa Neto, 1996).

Nome			Sobrenome			Sexo	
Nascimento		Exame		Idade			
Outros dados							

RESULTADOS

TESTES/ANOS		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Motricidade fina										
2.	Motricidade global										
3.	Equilíbrio										
4.	Esquema corporal/Rapidez										
5.	Organização espacial										
6.	Linguagem/Organização temporal										

RESUMO DE PONTOS

Idade motora geral (IMG)		Idade positiva (+)	
Idade cronológica (IC)		Idade negativa (-)	
Quociente motor geral (QMG)		Escala de desenvolvimento	

Idade Motora (IM)				Quociente Motor (QM)			
IM1		IM4		QM1		QM4	
IM2		IM5		QM2		QM5	
IM3		IM6		QM3		QM6	
Lateralidade				Mãos			
Olhos				Pés			

PERFIL MOTOR

11 anos	•	•	•	•	•	•
10 anos	•	•	•	•	•	•
09 anos	•	•	•	•	•	•
08 anos	•	•	•	•	•	•
07 anos	•	•	•	•	•	•
06 anos	•	•	•	•	•	•
05 anos	•	•	•	•	•	•
04 anos	•	•	•	•	•	•
03 anos	•	•	•	•	•	•
02 anos	•	•	•	•	•	•
Idade Cronológica	Motricidade Fina	Motricidade Global	Equilíbrio	Esquema Corporal	Organização Espacial	Organização Temporal

Anexo D

Cálculos e Termos da Escala de Desenvolvimento Motor

DEFINIÇÃO DE TERMOS

- *Prova motora* – É uma prova de habilidade correspondente a uma idade motora específica (motricidade fina, equilíbrio, etc.). A criança tem de solucionar um problema proposto pelo examinador.
- *Idade motora (IM)* – É um procedimento aritmético para pontuar e avaliar os resultados dos testes. A pontuação assim obtida e expressa em meses é a idade motora.
- *Idade cronológica (IC)* – Se obtém através da data de nascimento da criança, geralmente dada em anos, meses e dias. Logo, transforma-se essa idade em meses. Ex: seis anos, dois meses e 15 dias, significa o mesmo que seis anos e três meses ou 75 meses. Quinze dias ou mais equivalem a um mês.
- *Idade motora geral (IMG)* – Se obtém através da soma dos resultados positivos obtidos nas provas motoras expresso em meses. Os resultados positivos obtidos nos testes são representados pelo símbolo (1); os valores negativos (0); os valores parcialmente positivos são representados pelo símbolo (1/2).

$$IMG = \frac{IM1 + IM2 + IM3 + IM4 + IM5 + IM6}{6}$$

- *Idade negativa ou positiva (IN/IP)* – É a diferença entre a idade motora geral e a idade cronológica. Os valores serão positivos quando a idade motora geral apresentar valores numéricos superiores à idade cronológica, geralmente expressa em meses.
- *Idade motora 1 (IM1)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de motricidade fina – expressa em meses.
- *Idade motora 2 (IM2)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de coordenação global – expressa em meses.
- *Idade motora 3 (IM3)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de equilíbrio – expressa em meses.
- *Idade motora 4 (IM4)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de esquema corporal (controle do próprio corpo e rapidez) – expressa em meses.
- *Idade motora 5 (IM5)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de organização espacial – expressa em meses.
- *Idade motora 6 (IM6)* – É obtida através da soma dos valores positivos alcançados nos testes de organização temporal (linguagem e estruturação espaço temporal) – expressa em meses.
- *Quociente motor geral (QMG)* – É obtida através da divisão entre a idade motora geral e idade cronológica multiplicado por 100.

$$QMG = \frac{IMG}{IC} \cdot 100$$

- *Quociente motor 1 (QM1)* – É obtido através da divisão entre a idade motora 1 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.
- *Quociente motor 2 (QM2)* – É obtido através da divisão entre a idade motora 2 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.
- *Quociente motor 3 (QM3)* – É obtido através da divisão entre idade motora 3 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.
- *Quociente motor 4 (QM4)* – É obtido através da divisão entre idade motora 4 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.
- *Quociente motor 5 (QM5)* – É obtido através da divisão entre idade motora 5 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.
- *Quociente motor 6 (QM6)* – É obtido através da divisão entre idade motora 6 e idade cronológica. O resultado é multiplicado por 100.