

Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018



Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018

Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**



Assinatura : \_\_\_\_\_

*Carla Abreu Duarte*

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências de Educação, na área de especialização em Educação Especial no Domínio Cognitivo e Motor, sob a orientação da Professora e Doutora Luísa Saavedra.

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018

## RESUMO

O *exergaming* é considerado por diversos autores como um método eficaz na promoção do desempenho motor e das funções executivas.

Este estudo teve como objectivos: (1) compreender de que modo, a aplicação de um programa com *exergames* podem influenciar na melhoria das funções executivas numa criança com Síndrome de Dravet (SD); (2) compreender de que modo, a aplicação de um programa com *exergames* podem influenciar na melhoria do desempenho motor numa criança com SD e (3) compreender de que modo, a aplicação de um programa com *exergames* podem influenciar no comportamento motor de uma criança com SD em contexto escolar. Neste estudo participou uma criança com 10 anos de idade portadora de SD.

Neste estudo recorreu-se aos seguintes instrumentos de avaliação nomeadamente a Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC - III), o Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (TPMBO) e a Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda Edição (MABC - 2), às notas de campo e vídeos tanto nas avaliações como nas intervenções privilegiando uma abordagem qualitativa e interpretativa, com base num estudo de caso único.

Os resultados obtidos revelam que o programa de intervenção com *Nintendo Wii* e *Leap Motion* com recurso a *exergaming* com atividade física foi uma ferramenta eficaz para a melhoria do equilíbrio, da coordenação óculo-manual, do controlo viso-motor e da força. Constatou-se, ainda uma melhoria nas competências ao nível da autonomia pessoal.

**Palavras-chave:** Síndrome de Dravet, programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* e *Leap Motion Controller*, WISC – III, TPMBO e MABC - 2.

## ABSTRACT

Exergaming is considered by several authors as an effective method in promoting motor performance and executive functions.

This study aimed to: (1) understand how the application of a program with exergames can influence the improvement of executive functions in a child with Dravet Syndrome; (2) understand how the how the application of a program with exergames can influence the motor performance improvement in a child with SD e (3) understand how the how the application of a program with exergames can influence influence the motor behavior of a child with DS in a school context. A ten year old with SD syndrome was involved in this study.

In this study, we used assessment tools such as the Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition (WISC - III), The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Skills (TPMBO), Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC - 2), field notes and videos in both evaluations and interventions, privileging a qualitative and interpretive approach based on a single case

The results show that the intervention program with *Nintendo Wii* and *Leap Motion* using the exergaming with physical activity was effective tool for improving balance, eye-hand coordination, visuomotor control and strength. There was also an improvement in personal autonomy skills.

**Keywords:** Dravet Syndrome, physical activity program with the *Nintendo Wii* and *Leap Motion Controller*, WISC – III, TPMBO e MABC – 2.

“Knowing is not enough; we must apply.

Willing is not enough; we must do.”

Johann Wolfgang von Goethe

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso a minha gratidão a todas as pessoas que colaboraram nesta investigação, e aos pais da criança com Síndrome de Dravet a quem lhes dirijo uma palavra de agradecimento e um obrigado muito sentido e profundo.

À Professora e Doutora Luísa Saavedra, por ser a minha orientadora deste trabalho, pela disponibilidade, apoio, interesse, paciência e conhecimento. À Professora e Doutora Margarita Câmara pelos conselhos, paciência e disponibilidade pela sua ajuda ao longo deste percurso. Sem essas duas grandes ajudas, dificilmente a investigação seria concluído.

Quero também agradecer aqueles que colaboraram na minha investigação, à Psicóloga Educacional Dina Aveiro pela aplicação da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (CEGOC-TEA, 2003) e à Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação Rubina Pereira pela aplicação do Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Freitas *et alii.*, 2007). À Professora e Doutora Olga Vasconcelos, professora associada na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e à Professora e à Doutora Rita Matias, professora auxiliar na Universidade de Évora por autorizarem a aplicação da Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças - Segunda Edição (Matias e Vasconcelos, 2011). Agradeço à Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação Sara Teixeira pela sua disponibilidade e colaboração. À Secretaria Regional de Educação e à Direção de Serviços de Investigação, Formação e Inovação Educacional da Direção Regional de Educação, que autorizaram a realização desta investigação.

Ao aluno, em especial, pela sua participação, capacidade de resistência e motivação, e aos seus pais por acreditar e valorizar o tipo de intervenção.

Também quero agradecer ao Professor Sergi Bermúdez e ao Engenheiro Físico John Cardona, ambos membros da Madeira Interactive Technologies Institute, por me aconselharem em utilizar dois *exergames* *Wii Fit* e *Wii Sport Resort*, um dispositivo da Nintendo, a *Wii Balance Board* e um periférico *Leap Motion Controller*.

Aos meus familiares e amigos mais próximos, a Águeda Nunes e Filomena Pires, pelo apoio incondicional, incentivo e orientação durante o meu trabalho de investigação.

Carla Abreu Duarte

## ÍNDICE

<b>RESUMO.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>4</b>
1 - Caracterização da Síndrome de Dravet .....	4
i) Síndrome de Dravet .....	4
i.i) Incidência.....	5
i.ii) Etiologia.....	5
i.iii) Manifestações sintomáticas .....	6
i.iv) Fatores de risco .....	7
ii) A SD e Perturbação do Desenvolvimento Intelectual .....	7
iii) Alterações neuroanatômicas .....	8
iv) Alterações do processamento sensorial .....	9
v) Alterações das funções cognitivas .....	10
vi) Alterações das funções motoras.....	12
<b>2 – Os <i>Exergames</i> e o <i>Exergaming</i> .....</b>	<b>13</b>
2.1. Clarificação de conceitos.....	13
i) Os <i>Exergames</i> .....	13
ii) O <i>Exergaming</i> .....	15
2.3. Potencialidades dos <i>Exergames</i> .....	16
i) Benefício dos <i>exergames</i> na melhoria das funções motoras.....	17
ii) Benefício dos <i>exergames</i> na melhoria das funções cognitivas.....	18
<b>3 - A importância do <i>exergaming</i> nos programas de reabilitação .....</b>	<b>20</b>
<b>4 - Investigação em programas de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> ....</b>	<b>21</b>

<b>II – ABORDAGEM EMPÍRICA .....</b>	<b>34</b>
1. Problemática .....	34
2. Estudo de Caso .....	35
3. Perguntas de partida.....	36
4. Objetivos de estudo .....	36
5. Desenho da investigação .....	37
6. Caracterização do participante.....	37
7. Instrumentos de avaliação .....	38
i) Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (CEGOC – TEA, 2003).....	38
ii) Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Freitas <i>et alii.</i> , 2007) ...	39
iii) Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda Edição (Matias e Vasconcelos, 2011) .....	40
8. Os instrumentos de recolha de dados .....	43
9. Tecnologias e respetivos softwares para o exergaming.....	44
10. Estratégias de intervenção .....	53
11. Procedimentos .....	54
12. Metodologia de análise dos dados .....	61
<b>III – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>94</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação dos resultados do teste TPMBO .....	65
Gráfico 2 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção A .....	79
Gráfico 3 - Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção B .....	81

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	22
Quadro 2 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	23
Quadro 3 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	24
Quadro 4 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	25
Quadro 5 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	26
Quadro 6 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	27
Quadro 7 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	28
Quadro 8 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	29
Quadro 9 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	30
Quadro 10 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	31
Quadro 11 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	32

Quadro 12 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> em crianças e jovens: resumo científico. ....	33
Quadro 13 – Categorias, subcategorias e indicadores para análise dos dados. ....	62

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação dos resultados do QIR da escala WISC – III.....	63
Tabela 2 - Comparação dos resultados no âmbito da Destreza Manual.....	73
Tabela 3 - Comparação dos resultados no âmbito de Agarrar e Atirar.....	75
Tabela 4 - Comparação dos resultados no âmbito do Equilíbrio.....	76
Tabela 5 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção A.....	80
Tabela 6 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção B.....	83

## SIGLAS E ABREVIATURAS

**AF** – Atividade Física

**CH** – Cuidados de Higiene

**COM** – Coordenação Óculo-Manual

**CVMC** – Controlo Viso-Motor - cópia de um Círculo

**CVML** – Controlo Viso-Motor - Labirinto

**DMS-5** – Manual de Diagnóstico e Estatístico das Perturbações Mentais – Quinta Edição

**DT** – Desenvolvimento Típico

**ED** – Equilíbrio Dinâmico

**EEG** – Electroencefalograma

**EEU** – Equilíbrio Estático Unipedal

**EF/HR** – Educação Física/Habilidades Recreativas

**EXG** - *Exergaming*

**FE** – Funções Executivas

**HB** – Habilidades com a Bola

**HSA** – Habilidades na Sala de Aula

**MABC – 2** – *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition*

**MCP** – Memória de Curto Prazo

**MdT** – Memória de Trabalho

**NW** – *Nintendo Wii*

**PAFE** – Programa de Atividade Física com recurso a *Exergaming*

**PC** – Paralisa Cerebral

**PDI** – Perturbação do Desenvolvimento Intelectual

**PEA** – Perturbações do Espectro do Autismo

**PDCM** – Perturbação do Desenvolvimento de Coordenação Motora

**QIR** – Quociente Intelectual de Realização

**RV** – Realidade Virtual

**RM** – Ressonância Magnética

**SBP** – Salto com Batimento de Palmas

**SD** – Síndrome de Dravet

**SH** – Salto Horizontal

**TPMBO** – Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky

**VMP** – Velocidade – Marcação de Pontos

**WBB** – *Wii Balance Board*

**WISC - III** – Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças - Terceira Edição.

## INTRODUÇÃO

O *exergaming* é, hoje visto como uma ferramenta inovadora na estimulação da atividade física. O termo *exergaming* resulta da combinação das palavras “exercise” e “gaming” e consiste numa nova geração de videojogos interativos, cujo principal objetivo subsiste no envolvimento ativo dos movimentos do corpo e dos gestos dos utilizadores para controlar os cenários do mundo virtual (Best, 2013).

O uso dos *exergames* e a implementação de programas de *exergaming* estão a revolucionar em várias áreas de intervenção, tais como na educação e na saúde. Têm sido utilizadas em diferentes contextos, nomeadamente nas aulas de educação física, na neuroreabilitação e nos ginásios, em diferentes populações. Recentemente, tem havido um crescente interesse em compreender o papel dos *exergames* em crianças com alterações neurológicas.

Os *exergames* não são dedicados exclusivamente para entretenimento e diversão, mas têm um propósito facilitador na melhoria do desempenho motor e das funções cognitivas, especialmente no domínio das funções executivas.

Best (2013, p. 1 e 7) argumenta que

Exergaming has the potential to thwart this trend by engaging youth in physical activity (PA). Exergaming is not only physically-engaging but is also cognitively-engaging, and this combination of physical and cognitive engagement may translate into improved cognitive function in youth (...). To date, the limited experimental research suggests that exergaming can immediately enhance EF in normally developing youth and youth with ASD. It may be that certain types of exergames (e.g., ones that require competition) have a stronger impact than others; however, much more research is needed.

O texto dá sentido à reflexão sobre os benefícios dos *exergames* na promoção da atividade física e na melhoria das funções executivas. O autor citado chama, ainda, a atenção para a importância e necessidade de haver mais estudos sobre as potencialidades de alguns *exergames*, possíveis de serem ferramentas valiosas para promover a melhoria das funções executivas e das funções motoras. Este novo

posicionamento, necessita mais investigações sobre a eficácia do *exergaming* em crianças com perturbações neurológicas.

Advoga-se, portanto, a aplicação de uma estratégia inovadora para o modo como uma criança com perturbação neurológica possa desenvolver as habilidades motoras globais e finas, melhorar as funções executivas e a autonomia, através da implementação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming*.

Reconhecendo as potencialidades de alguns *exergames*, tais como a *Nintendo Wii Fit* e a *Nintendo Wii Sport Resort* para a melhoria do desempenho motor, justificamos assim o nosso interesse em aplicá-los no presente estudo de caso único e inovador até à data.

A opção metodológica para a concretização deste estudo privilegiou uma abordagem de tipo qualitativo e interpretativo, com base num estudo de caso de uma criança com dez anos de idade, portadora de Síndrome de Dravet (SD).

Interessou-nos conhecer o papel do *exergaming* ao nível da melhoria das funções executivas e do desempenho motor e, à promoção da autonomia pessoal da criança com SD em contexto escolar. Acresce ainda que, neste estudo, a criança foi um elemento participativo na pesquisa, contribuindo, de forma valiosa para a concretização desta investigação. Para tal, seleccionámos uma sala de apoio da escola onde pudéssemos implementar o programa de atividade física com recurso a *exergaming*. Este programa teve a duração de vinte e quatro sessões, com noventa minutos por sessão, com variação entre uma a duas vezes por semana.

Os dados foram recolhidos em meio natural, durante a nossa presença no terreno ao longo do ano letivo 2017/2018. Trata-se de dados que comportam um conjunto de produções, tais como vídeos e notas de campo. Foram, ainda, aplicadas os seguintes instrumentos de avaliação: Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças - Terceira Edição (CEGOC-TEA, 2003), Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Freitas *et alii.*, 2007) e Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças - Segunda Edição (Matias e Vasconcelos, 2011), antes e após a intervenção.

O presente estudo encontra-se organizado em três capítulos. No primeiro capítulo apresentamos uma breve caracterização da Síndrome de Dravet acerca da incidência, da etiologia, das manifestações sintomáticas e dos fatores de risco. Fazemos uma reflexão sobre a problemática desta síndrome na Perturbação do Desenvolvimento Intelectual, nas alterações neuroanatômicas, alterações do processamento sensorial, alterações das funções cognitivas e motoras.

Neste capítulo, fazemos uma breve caracterização dos conceitos de *exergames* e *exergaming*, evidenciando as potencialidades da aplicação de um programa com *exergames* na melhoria das funções executivas e do desempenho motor, com base na pesquisa de alguns autores.

Damos a conhecer os contributos dos programas de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens com perturbações neurológicas, destacando a sua importância na melhoria do desempenho motor e das funções executivas.

No segundo capítulo fazemos referência ao quadro paradigmático da investigação apresentando as opções metodológicas. Apresentamos o estudo de caso, a contextualização, os tipos de instrumentos para a recolha de dados e a metodologia utilizada para a análise.

No terceiro capítulo fazemos a apresentação e análise discussão dos resultados. Explanamos, detalhadamente, os dados referentes a cada uma das situações analisadas referente aos dados recolhidos de cada um dos instrumentos de avaliação. No mesmo capítulo apresentamos as reflexões finais desta investigação, com base nos resultados alcançados, e expomos ainda, as limitações do estudo e as perspetivas para futuras investigações.

Finalmente, apresentamos as referências bibliográficas.

Incluímos, ainda, um livro de Anexos com o consentimento informado dos encarregados de educação, as autorizações, as imagens dos dispositivos e as planificações das sessões.

## I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1 - Caracterização da Síndrome de Dravet

#### i) Síndrome de Dravet

A Síndrome de Dravet (SD) é uma encefalopatia epiléptica, de origem genética e rara, também conhecida por Epilepsia Mioclónica Grave da Infância. Foi inicialmente descrita pela psiquiatra e epileptologista francesa Charlotte Dravet em 1978, e passou a ser reconhecida como síndrome epilético em 1989 pela Liga Internacional contra a Epilepsia (ILAE), classificada entre as “ (...) epilepsias e síndromes epiléticos sem determinação focal ou generalizada (...)” (Borges *et alii*, 2001, p. 9). Em 2001 a 2006, a Comissão sobre a Classificação e Terminologia da ILAE atribuiu uma nova terminologia nomeando-a por Síndrome de Dravet. Esta síndrome caracteriza-se por crises clónicas ou tónico-clónicas unilaterais e generalizadas, induzidas habitualmente por febre, muitas vezes é confundida com convulsões febris ou por outras formas de epilepsia, que ocorre no primeiro ano de vida, numa criança com desenvolvimento normal.

A maioria dos casos com SD tem mutações heterozigótica no gene denominado por *SCN1A* de novo, localizado no cromossoma 2 (2q24). Segundo Dravet *et alii*, (2016), a mutação deste tipo significa que nem o pai nem a mãe são portadores do gene mutado. Poderá surgir espontaneamente antes da conceção ou no momento da conceção. Cerca de 80% a 95% das crianças apresentam mutações deste gene (Claes *et alii*, 2001). No entanto, poderão surgir este tipo de mutação em outros tipos de epilepsia, nomeadamente a síndrome *Genetic Epilepsy with Febrile Seizures* – Epilepsia Genética com Convulsões Febris que “ (...) caracterizam famílias em que diferentes membros de diferentes gerações sofrem de uma forma mais suave de epilepsia.” (Dravet *et alii*, 2016, p. 5). Há um pequeno número de crianças que não apresenta uma mutação *SCN1A*. Em 2013, descobriram mutações em outros casos raros com SD, tais como: mutações no gene *CDKL5* (sexo feminino) e *ARX* (sexo masculino) (Mirizaa *et alii*, 2013).

### **i.i) Incidência**

No que respeita a incidência da SD, ela é baixa, mas com elevada gravidade, caracterizada por crises epiléticas com início no primeiro ano de vida em crianças neurologicamente saudáveis (Soler, 2017). Estima-se que haja com frequência uma incidência que varia entre 1 em 20 000 a 1 em 40 000 nascimentos, com maior incidência no sexo masculino que no feminino, de dois para um (Dravet *et alii.*, 2016). Uma pessoa portadora de uma mutação do gene *SCN1A* de novo tem 50% de probabilidade de transmitir o gene mutado ao seu descendente, apresentando um padrão de hereditariedade autossómica dominante. Estima-se que 15% das crianças com esta síndrome morre antes de atingir a adolescência (Shumely *et alii.*, 2016). As causas de óbito mais frequentes são a morte súbita, a encefalopatia aguda com estado de mal epilético e o afogamento (Dravet, 2011, *cit. in* Sakauchi *et alii.*, 2011; Myers *et alii.*, 2017). Os dados estatísticos de incidência da doença em Portugal determinam que o número total de crianças possa situar-se perto dos 500 casos com esta patologia, das quais mais de 80% ainda não estão corretamente identificados (Fonseca, 2016). Segundo dados fornecidos pela Direção Regional de Educação, existem atualmente duas crianças com SD na Região Autónoma da Madeira.

### **i.ii) Etiologia**

Claes *et alii.*, (2001) observaram a existência de uma mutação de novo no gene *SCN1A* na subunidade alfa 1 do canal de sódio, dependente de voltagem, no cromossoma 2q24.3, que produz quantidades insuficientes de uma proteína. Esta mutação determina anormalidades na excitabilidade elétrica das membranas neuronais, favorecendo despolarização e hiperexcitabilidade neuronal, levando ao aparecimento de crises epiléticas de diversos tipos, que nem sempre são controláveis com os fármacos disponíveis, levando progressivamente um atraso de desenvolvimento motor e défice cognitivo.

Existem fatores determinantes que previnem o agravamento dos sintomas da doença, das quais consistem em realizar o teste genético, aplicar o teste pré-sintomático em pessoas com história familiar e obter o apoio da equipa multidisciplinar.

Por se tratar de uma epilepsia refratária, o tratamento para a SD deve ser multidisciplinar, pois não existe cura. O tratamento para epilepsia passa inicialmente pela combinação de vários fármacos que tendem prevenir a ocorrência de crises epiléticas ou *status epilepticus* (Pérez *et alii.*, 2014; Chiron e Dulac, 2011). Como noutras epilepsias refratárias, podem ser usadas tratamentos não farmacológicos para prevenir convulsões como a dieta cetogénica e a terapia de estimulação do nervo vago (Dravet *et alii.*, 2016). Como tratamento terapêutico, Dravet *et alii.*, (2016) e Rizk (2014) referem a importância da terapia da fala, fisioterapia e terapia ocupacional na promoção da qualidade de vida destas crianças.

### **i.iii) Manifestações sintomáticas**

A SD é uma encefalopatia epilética com vários sintomas neurológicos que tem início no primeiro ano de vida. Caracteriza-se por um desenvolvimento neuropsicomotor normal, geralmente até aos doze meses de idade (Yordanova *et alii.*, 2014). Inicialmente, não se observam antecedentes patológicos perinatais de relevo nem alterações cerebrais relevantes nos estudos de neuroimagem. Após esta idade surge um atraso global em três fases sintomáticas. A primeira fase sintomática é caracterizada geralmente uma convulsão prolongada com a duração superior a vinte minutos, que poderá ocorrer durante uma doença que desencadeia uma febre ou após a vacinação, antes dos doze meses de idade (Dravet *et alii.*, 2005). Também pode surgir convulsões febris em bebés que causará distúrbios neurológicos, resultantes de uma malformação de uma pequena área cerebral ou de uma lesão cerebral ocorrido no período perinatal. Nesta primeira fase, surgem crises clónicas ou tónico-clónicas, unilaterais ou multifocais e recorrentes em intercorrências febris. Contudo, não é possível o médico realizar o diagnóstico com base nesta manifestação única. Será necessário realizar novos exames, nomeadamente, o eletroencefalograma (EEG), a ressonância magnética (RM) e por vezes, realizar uma punção lombar para detetar uma possível infeção cerebral através do líquido cefalorraquidiano (Dravet *et alii.*, 2016). Geralmente, os resultados destes exames são normais em crianças com SD. Na segunda fase, surgem frequentemente crises com febre baixa, geralmente com menor duração. É com o surgimento dessas convulsões e com os resultados obtidos dos exames anteriores que o diagnóstico pode ser realizado. Nesta fase, observa-se uma perturbação no neurodesenvolvimento, evoluindo para

ataxia da marcha, perturbação da coordenação motora, perturbação da linguagem expressiva e défice cognitivo. Na terceira fase ocorre outro tipo de crises epiléticas tais como crises mioclónicas segmentares e também ausências atípicas, mas esta fase nem sempre é evidente (Campos, 2009). Por volta dos seis anos, há manifestação de hiperatividade e incapacidade intelectual (Oyarzo e Gayoso, 2010).

#### **i.iv) Fatores de risco**

Existem um conjunto de fatores que podem precipitar as crises epiléticas. As variações ligeiras da temperatura corporal mesmo a mais ligeira, originada por atividade física intensa, por um banho ou ambientes quentes, como também o aparecimento de febre, mesmo baixa, podem causar convulsões. Nos primeiros anos de vida é frequente o aparecimento de infeções comuns que podem levar a crises epiléticas. A estimulação luminosa pode desencadear vários tipos de convulsões (fenómeno de fotossensibilidade). A estimulação visual mais provável de desencadear uma convulsão é uma mudança rápida e repetitiva de um ambiente brilhante para um ambiente escuro (ex: luz estroboscópica). O sopro, o stress emocional, as emoções intensas (ex: a excitação e frustração), os ambientes ruidosos e os fatores de tolerância e resistência a medicamentos são também fatores de risco (Dravet *et alii.*, 2016).

#### **ii) A SD e Perturbação do Desenvolvimento Intelectual**

A SD caracteriza-se por défice cognitivo, défices no processamento visual, perturbação da linguagem, perturbação motora e dificuldades no comportamento adaptativo. Ao contrário de outros tipos de epilepsias, muitas destas crianças podem apresentar características do espectro do autismo, que demonstram perseveração e atração por atividades repetitivas. São perceptíveis mudanças de comportamento, frequentemente associadas ao quadro de hiperatividade. Também é comum observar crianças com perturbação de oposição e desafio (Dravet *et alii.*, 2016).

Um dos estudos realizados por Oyarzo e Gayoso (2010), verificou-se que havia défice cognitivo em crianças com SD após a ocorrência das crises mioclónicas, ou seja, a partir dos dois anos de idade. Foi possível observar comportamentos em que predomina a irritabilidade, comportamento de oposição e desafio, hiperatividade com défice de atenção e perturbações da linguagem. Na avaliação das funções motoras, verificaram alterações neuromotoras como marcha atáxica, sinais piramidais, dismetria e uma fraca motricidade fina.

Outros autores acrescentam que existe um declínio cognitivo a partir dos seis meses até aos dez anos, apresentando uma acentuada progressão partindo de um bom funcionamento intelectual até à uma incapacidade intelectual grave. No entanto, há casos que nos primeiros anos de vida apresentam um comprometimento cognitivo grave, acentuando-se progressivamente com a idade (Wirrel *et alii.*, 2017).

### **iii) Alterações neuroanatómicas**

A frequência de episódios de *status epilepticus* e a indução de crises epiléticas associadas à hipertermia tem um impacto profundo no cérebro causando lesões cerebrais significativas, como a disfunção do tronco cerebral, a disfunção cerebral, a hérnia cerebral e o edema cerebral difuso (Myres *et alii.*, 2017). Estudos recentes utilizaram as técnicas de imagiologia cerebral que confirmam as alterações metabólicas, morfológicas e funcionais em crianças com SD (Battaglia *et alii.*, 2016; Kalume *et alii.*, 2013; Brunklaus *et alii.*, 2012 e Akiyama *et alii.*, 2010). Entre os vários estudos realizados em crianças e adultos com SD, diagnosticadas com mutação do *SCN1A*, os autores constataram um conjunto de perturbações motoras, tais como hipotonia dos músculos esqueléticos, incoordenação dos movimentos, tremor intencional, problemas de equilíbrio, perturbação do movimento ocular e problemas no controlo da força de preensão (Baillieux *et al.*, 2008, *cit. in* Chieffo *et alii.*, 2011, Dravet, 2011).

#### **iv) Alterações do processamento sensorial**

Vários estudos indicam que existem perturbações no processamento sensorial propriocetivo, vestibular e visual em crianças e adultos com SD (Dravet et al., 1992, *cit. in Battaglia et alii.*, 2016). Estas perturbações têm um forte impacto no desempenho ocupacional das pessoas com SD em diferentes ocupações, nomeadamente na educação, no lazer, nas atividades básicas e instrumentais da vida diária.

O sistema vestibular refere-se às funções dos canais semicirculares do ouvido interno e à presença de células ciliadas no aparelho vestibular que detetam a gravidade, o movimento e a velocidade da cabeça, pescoço, olhos, e movimentos do corpo no meio (Rego et al., 2017; Serrano, 2016, Fonseca, 2005). A informação vestibular transmite a sensação de equilíbrio e ajuda a coordenar os movimentos da cabeça e dos olhos (Rego et al., 2017). A sua disfunção pode gerar reações de insegurança e pânico nas atividades motoras e lúdicas mais simples, como no subir e descer do escorrega, ou noutros equipamentos com superfícies instáveis que requeiram explorações, suspensões e locomoções. Segundo Ayres (*cit. in Case-Smith e O'Brien*, 2010), é possível verificar perturbações motoras e alguns sinais clínicos, tais como: fraca reação de equilíbrio, fraca coordenação bilateral, baixo tónus muscular, perturbação na integração bilateral, perturbação postural, perturbação na sequenciação das ações motoras, dificuldades em identificar a lateralidade em si e dificuldades em definir a mão dominante. Todos estes fatores associados levam a que a criança se sinta fadiga quando tem de realizar atividades que exigem estabilidade de postura, controlo dos olhos e da motricidade fina, como por exemplo pintar, cortar, escrever, etc. (Serrano, 2016).

O sistema propriocetivo inclui as informações sensoriais oriundas dos músculos, dos tendões, dos ligamentos, das cápsulas e das articulações, que fornecem à criança uma espécie de subconsciência da posição, velocidade e regulação do corpo em movimento. O seu funcionamento quando adequado confere permanentes ajustamentos automáticos, propriocinestésicos e sistemas de controlo às diferentes situações gravitacionais, espaciais e coordenativas que são essenciais às performances expressivas e adaptativas. Pintar, construir, brincar, vestir, escrever, entre outras, revelam um sistema propriocetivo bem integrado, fornecendo suportes posturais a partir dos quais as

melodias cinestésicas se executam e as planificações motoras se organizam (Fonseca, 2010). A perturbação do sistema propriocetivo pode ter implicações na perceção do corpo, no planeamento motor, no controlo dos movimentos, no controlo postural e na segurança emocional. As crianças que apresentam problemas no processamento propriocetivo-vestibular evidenciam fraca consciência corporal, baixo tónus muscular, problemas de equilíbrio e perturbações no controlo postural (Serrano, 2016).

As alterações na perceção viso-espacial podem causar problemas no controlo ocular e na perceção visual na maioria das atividades do dia-a-dia, como pintar, recortar, desenhar, jogar à bola e escrever (Serrano, 2016). As alterações no processamento visual implicam limitação na precisão das ações motoras, perda de segurança em mover-se em diferentes espaços, dificuldades na perseguição de alvos em movimento, na perceção do espaço e dificuldades na antecipação, no planeamento, monitorização e correção das interações (Cuerda e Gutiérrez, 2017 *cit. in* Cuerda et al., 2017; Serrano 2016).

Segundo Case-Smith e O'Brien (2010), a perceção visual é um factor importante no desempenho das atividades construtivas e na realização das tarefas que envolvam a motricidade fina., a coordenação óculo-motora, a coordenação óculo-manual, a perceção das distâncias e a perceção da profundidade. Esta função cognitiva está implicada nas atividades básicas e instrumentais da vida diária, nas atividades recreativas e produtivas.

#### **v) Alterações das funções cognitivas**

Atualmente existem poucos estudos na avaliação do perfil cognitivo em crianças e adultos com SD. Há evidências que confirmam que a mutação do gene *SCN1A* provoca défices cognitivos (Battaglia *et alii.*, 2016; Acha *et alii.*, 2015; Battaglia *et alii.*, 2013; Chieffo *et alii.*, 2011).

Aldenkamp e Arends (2004), afirmam que as síndromes epiléticas causam um défice global das funções cognitivas, tais como: a atenção, a velocidade de processamento e a memória de trabalho. No entanto, a caracterização das crises epiléticas na SD não

permite a generalização destes resultados. Estes irão depender da frequência, da intensidade e dos tipos de crises epiléticas ocorridos durante idade precoce, que determinarão quais os défices cognitivos. Daí que a SD seja um caso excepcional (Dravet, 2011).

Cassé-Perrot et al., (*cit. in Acha et alii.*, 2015) afirmam que a ocorrência das crises mioclónicas no segundo ano de vida poderá conduzir a um comprometimento cognitivo grave. Estudos prospetivos longitudinais (Chieffo *et alii.*, 2011; Nabbout *et alii.*, 2013; Ricci et al., 2015, *cit. in Battaglia et alii.*, 2016) e estudos retrospectivos longitudinais (Wolf et al., 2006; Ragona et al., 2011) demonstraram que existe um défice progressivo com um declínio acentuado até aos quatro anos de idade. Outros estudos neuropsicológicos não longitudinais realizados em idade adulta confirmaram uma doença progressiva demonstrando uma incidência severa (Takayama *et alii.*, 2014). Aos 25 anos de idade, setenta e um por cento dos adultos apresentavam um desempenho cognitivo severo (Ohtsuka et al., 1991, *cit. in Battaglia et alii.*, 2016).

As funções executivas foram abundantemente estudadas em pessoas com SD, tanto em crianças como adolescentes e adultos. As funções executivas ou controlo executivo, como o seu nome sugere, permite a execução de uma atividade cognitiva (Blaye e Lemaire, 2011). Por essa razão, intervêm em numerosas situações quotidianas. O controlo aplica-se aos pensamentos, aos gestos, às palavras, às emoções e às ações. Ter um comportamento adaptado implica ter em consideração as diferentes informações disponíveis, sem se deixar dominar por uma informação mais óbvia, controlar a atenção para a orientar eficazmente, refrear as reações espontâneas a fim de avaliar a sua pertinência relativamente à ação em curso, para selecionar as mais apropriadas. Acha *et alii.*, 2015; Battaglia *et alii.*, 2013; Chieffo *et alii.*, 2011 e Ragona, 2011 constataram o declínio em todos os subdomínios, especialmente, na atenção, no controlo inibitório, na memória de trabalho e na programação motora em crianças, adolescentes e adultos com SD.

## **vi) Alterações das funções motoras**

Vários estudos revelam alterações nas funções motoras em crianças e adultos com SD, por dificuldades no planeamento motor, na programação motora e no controlo postural (Battaglia *et alii.*, 2016; Battaglia *et alii.*, 2013; Chieffo *et alii.*, 2011). O planeamento motor consiste em planear como realizar o objetivo, tomar consciência sensoriomotora do corpo e colocar as ações em sequência. As crianças que revelam dificuldades no planeamento motor demonstram problemas na ideação, na noção do esquema corporal, na sequenciação das ações espaciais e temporais. Têm dificuldades em imitar ações motoras e formar conceitos, o que por sua vez compromete o desenvolvimento cognitivo (Serrano, 2016). A programação motora compreende a transmissão da ordem para realizar o gesto e atualização das imagens motoras armazenadas na memória de longo prazo e dos programas adaptados à situação real e concreta, consistindo em determinar os parâmetros do gesto, como a sua direção, amplitude, velocidade, etc. O controlo postural é o alicerce para os movimentos da cabeça, olhos e membros, e está dependente de uma adequada informação vestibular e proprioceptivo. As crianças com perturbação postural têm dificuldades em manter os ajustes automáticos da posição do corpo para que possa desempenhar uma tarefa eficientemente. Geralmente as crianças evitam o movimento e mostram-se instáveis e inseguros (Serrano, 2016).

Brunklaus *et alii.*, (*cit. in* Acha *et alii.*, 2015) realizaram um estudo coorte durante cinco anos em pessoas com SD com idades compreendidas entre 6 e 42 anos de idade e constataram uma fraca estabilidade postural, disquinésia e espasticidade.

Dos sintomas mais frequentemente revistos pela literatura em SD constam-se, ainda, a hipotonia e ataxia (Villas *et al.*, 2017; Battaglia *et alii.*, 2013; Dravet, 2011). A combinação entre a hipotonia e a ataxia poderá comprometer na autonomia na locomoção, na execução de tarefas que exijam coordenação dos movimentos finos, na execução de movimentos rápidos alternados (diadococinésia) e na medição correta das distâncias (dismetria). Constam-se um fraco controlo postural, quedas, tremor intencional, nistagmo e fadiga.

## **2 – Os *Exergames* e o *Exergaming***

### **2.1. Clarificação de conceitos**

A definição de conceitos que se apresenta em torno do *Exergame* e *Exergaming* tem-se debatido com uma heterogeneidade conceptual tanto nos termos como nas definições. Sobre este assunto Oh e Yang (2010), afirmam a existência de diversidade terminológica e esclarecem que muitos dos conceitos utilizados depende do tipo de estudo metodológico e da utilização que é feita nas áreas de investigação em saúde e noutras áreas. Sobre este aspeto a literatura apresenta diversos estudos realizados por vários investigadores (Pasco *et alii.*, 2010; Staiano e Calvert, 2011; Osorio *et al.*, 2012; Hilton *et alii.*, 2014; Hoysniemi (*cit. in* Vaghetti e Botelho, 2010); Mura *et alii.*, 2018; Deutsch e McCoy, 2017; Stanmore *et alii.*, 2017; Castro-Sánchez *et al.*, 2017), que sintetizam a terminologia empregue em países de língua inglesa, francesa e espanhola.

Segundo estes autores nos países anglo-saxónicos e na Europa proliferam termos e práticas como “active video games” e “videojuegos activos” para os *exergames*, e “physically interactive game”, “sports over a distance”, “exertion interfaces”, “bodily interfaces”, “exertion games” e “embodied interfaces” para o *exergaming*.

Para uma melhor compreensão, e na perspetiva de alguns autores, analisemos de seguida os conceitos de *exergames* e *exergaming*, as suas diferenças, bem como a importância de cada um destes conceitos em diferentes áreas de intervenção e em contexto escolar.

#### **i) Os *Exergames***

Os *exergames* são um tipo de videojogos virtuais que permitem o envolvimento ativo do movimento do corpo como meio de controle (Castro-Sánchez *et al.*, 2017). Atualmente, estes videojogos são sem dúvida a atividade que mais cativa as crianças, quer pela sua natureza lúdica, quer pelo prazer que lhe proporciona. Muitos são os autores que se têm debruçado sobre o papel dos *exergames* pela importância que assume na promoção da

atividade física, na interação social, na motivação, na melhoria das funções cognitivas e motoras. Os *exergames* são vistos pela maioria dos autores como uma ferramenta eficaz à promoção da atividade física. No decorrer da evolução tecnológica, a utilização destas tecnologias tornaram-se cada vez mais complexas e criaram-se infinitas possibilidades na implementação de programas de atividade física quer no âmbito da educação quer na saúde, comprovando os múltiplos benefícios. Muitos investigadores começaram a utilizar estes softwares e seus respetivos dispositivos com pessoas com deficiência, usando-os como ferramenta útil para os tratamentos em fisioterapia e terapia ocupacional (Castro-Sánchez et al., 2017).

Outra terminologia importante neste âmbito é a de *active vídeo games* que significam jogos que possibilitam uma maior participação dos movimentos globais do corpo e gestuais dos utilizadores no mundo real para controlar os objetos no mundo virtual. Segundo Altamimi e Skinner (2012), os *active vídeo games* são desenvolvidos para promover o exercício e atividade física. Através deste tipo de videojogo, o utilizador em vez de ficar sentado à frente da televisão com o *joystick* na mão, terá de movimentar o seu corpo para jogar.

Staiano e Calvert, (2011) ao reconhecerem que a maioria das crianças passavam o seu tempo sentada a jogar no computador ou na consola, pensaram em criar formas de aumentar a sua atividade física através da implementação de *exergames*, como forma de criar uma solução para esta problemática. Os mesmos autores referem que é através dos *exergames* que as crianças produzem um dispêndio energético e um aumento da frequência cardíaca em atividades físicas moderadas ou intensas. Estes jogos permitem ao utilizador envolver-se ativamente na realização das tarefas motoras motivando-o para o uso do seu corpo nos processos interativos dos meios digitais utilizados pelo jogo (Perani e Bressan, 2007, *cit. in* Silva e Silva, 2017).

Para Tejero et al., (*cit. in* Castro-Sánchez et al., 2017, p. 4), o *exergame* é reconhecido como “(...) ocio digital activo (...)” que representa uma nova mudança na forma de interagir. Na perspetiva destes autores, o *exergame* substitui o tempo que o utilizador passa a jogar sentado por uma participação fisicamente ativa. Para estes investigadores,

o *exergame* é o meio por excelência que possibilita aos utilizadores aderir à prática de atividade física.

## ii) O *Exergaming*

Há uma tendência emergente pela atividade física (AF) inspirada pela invasão de uma nova tecnologia no mercado denominada por *Active Gaming* ou *Exergaming*. O *Exergaming* (EXG) é um termo anglo-saxónico que resulta da combinação das palavras «*exercise*» e «*gaming*» que significa em língua portuguesa «exercício» e «jogo» (Staiano e Calvert, 2011). O *exergaming* refere-se a um género de videojogo relativamente recente e interativo, cujo principal objetivo consiste na promoção da atividade física dos utilizadores permitindo-lhes o prazer de praticar exercícios físicos (Best, 2013; Sinclair et al., 2007, *cit. in* Vaghetti e Botelho, 2010).

Para Read e Shortell (*cit. in* Mura et alii., 2018), o *exergaming* constitui um conjunto de exercícios físicos realizados através de videojogos que requer a coordenação motora global, a coordenação viso-espacial, o equilíbrio e o dispêndio energético. Mura et alii., (2018) referem que o *exergaming* tem sido utilizado como estratégia interventiva para a melhoria do controlo postural quer em populações jovens quer em populações com perturbações neurológicas.

Betker et al., (2005) mostraram que os videojogos pressupõem um desafio permanente para o utilizador. Motivam os utilizadores para a sua prática e proporcionam o treino das habilidades motoras e cognitivas. Da mesma forma, que o foco da atenção não é direcionada no movimento, mas no objetivo e no resultado a atingir através do jogo. Esta situação assemelha-se aos desempenhos de vida diária, na medida que na execução de uma tarefa, o foco não é manter o equilíbrio conscientemente, mas no resultado desse movimento. Por este motivo, o *exergaming* trata-se de um método que tem vindo a ser utilizado por terapeutas ocupacionais no mundo inteiro (Chen et alii., 2015).

De acordo com Barrett et al., (2016) e Costa (2014), referem que o *exergaming* apresenta inúmeras vantagens, comparativamente com as intervenções convencionais. Motivam os utilizadores para o seu exercício físico e proporcionam o treino das funções

motoras e cognitivas, nomeadamente na melhoria do equilíbrio, do controlo postural, da coordenação dos movimentos, do controlo executivo, da perceção viso-espacial e temporal, bem como na redução de comportamentos estereotipados e na promoção da interação social (Best, 2013; Meneghini *et alii.*, 2016)

### **2.3. Potencialidades dos Exergames**

Como salientam Castro-Sánchez et al., (2017), a novidade destas tecnologias levou com que os especialistas em atividade física se interessassem em comprovar a eficácia dos *exergames* na área da saúde particularmente no aumento do dispêndio energético e da força muscular. Os clubes de saúde e os ginásios passaram a integrar os videojogos nos equipamentos, tais como *Concept II* (equipamento de remos) que permitiu aos utilizadores aumentar os níveis de motivação e competição. A incorporação de treinadores pessoais virtuais permitiu motivar os utilizadores na monitorização do progresso em atividades específicas e encorajando-os a progredir para o próximo nível (Lieberman, 2006, *cit. in* Staiano e Calvert, 2011).

Foi a partir dos avanços tecnológicos que se desenvolveram os *exergames* com objetivo ao exercício físico e ao entretenimento virtual (Parker-Pope, 2005, *cit. in* Staiano e Calvert, 2011). Estes tipos de videojogos permitem captar a reprodução dos movimentos globais do corpo a três dimensões; medir a precisão do tempo de reação; detetar a velocidade de reação e a força de movimento aplicado pelo jogador. Algumas escolas e clubes de *fitness* passaram a integrar gradualmente estes *exergames* nos seus currículos e equipamentos.

Segundo Staiano e Calvert (2011), os jogadores adquiriram competências motoras através do uso dos *exergames* tornando-se autónomos no desempenho das atividades da vida diária. Os mesmos autores consideraram que os *exergames* poderão ser eficazes para o benefício físico, social e desenvolvimento cognitivo.

De acordo com Greenfield (*cit. in* Staiano e Calvert, 2011), o *exergame* é capaz de produzir conteúdos no ecrã através do controlo de movimentos corporais executados pelo utilizador. Os *exergames* são capazes de interpretar os movimentos do utilizador

como um input. Para tal, é-lhe exigido um conjunto de competências, como as competências viso-espaciais, a coordenação óculo-manual, coordenação óculo-pedal, atenção e velocidade de reação. O *exergame* permite, ainda, múltiplos jogadores para competir ou cooperar em equipa. Para além de promoverem a estimulação da atividade física, os *exergames* também têm o potencial de influenciar, de modo eficaz, a auto-estima, auto-confiança, interação social e motivação (Staiano et al., 2012).

Para Flynn *et alii.*, (2014), os *exergames* constituem um método viável e interessante para as crianças praticarem a atividade física, contribuindo para a promoção e melhoria da aptidão física.

### **i) Benefício dos *exergames* na melhoria das funções motoras**

Muitos investigadores estudaram a aplicabilidade dos *exergames* nas diversas áreas relacionadas com a medicina, reabilitação e educação física, tais como no aumento do dispêndio energético, no aperfeiçoamento das habilidades desportivas, na melhoria do equilíbrio, da coordenação motora, da coordenação óculo-manual e do aumento da velocidade de reação (Ma e Qu, 2016). Atualmente existem poucos estudos que comprovam estes domínios na população mais jovem.

Flynn *et alii.*, (2014), referem que existe uma ampla variedade de videojogos interativos que requerem movimentos ativos dos membros superiores (por exemplo *Nintendo Wii Sports Resort*, tais como *boxing*, *bowling* e *tenis*) ou movimentos globais do corpo (por exemplo *Nintendo Wii Fit*, *Nintendo Wii Active*, *Microsoft Kinect* e *Konami Dance Dance Revolution*).

Graves *et alii.*, (2007); Graves *et alii.*, (2010), Maloney *et alii.*, 2008 e Lanningham-Foster et al., (*cit. in* Flynn *et alii.*, 2014) reconhecem que a *Nintendo Wii Fit* permite melhorar as funções motoras, nomeadamente o equilíbrio e ao aumento de dispêndio energético.

Uma das maiores expectativas dos *exergames* é o de oferecer uma alternativa viável aos videojogos tradicionais e às atividades sedentárias (Daley, 2009, *cit. in* Best, 2013).

Geralmente, as crianças só se envolvem em atividades quando estas lhes proporcionam diversão. Há vários estudos que confirmam o prazer e o entretenimento das crianças ao jogarem os *exergames* (Bailey e McInnis, 2011, *cit. in* Best, 2013).

## **ii) Benefício dos exergames na melhoria das funções cognitivas**

Vários cientistas psicólogos realizaram estudos com o objetivo de conhecer quais os tipos de experiências que contribuem para promoção do desenvolvimento cognitivo em crianças e adolescentes. Estudos recentes demonstram interesse significativo em compreender a influência do exercício físico nas funções executivas (Hilton *et alii.*, 2014; Hillman *et al.*, 2008, *cit. in* Filho *et alii.*, 2014; Tomporowski *et alii.*, 2008, *cit. in* Best, 2013).

Outros autores, como são o de Yanagisawa *et alii.*, (*cit. in* Filho *et alii.*, 2014); Goekint *et alii.*, (*cit. in* Filho *et alii.*, 2014) e Sibley e Etnier (2003), referem que o exercício de intensidade moderado não só visa a promoção das aptidões físicas como melhora as funções cognitivas, tais como a velocidade de processamento, a atenção seletiva, o controlo inibitório e a memória a curto prazo. Estes autores argumentam que através do exercício físico há uma melhoria das funções executivas e do processamento visual, bem como há uma melhoria nos resultados académicos. Constata-se um crescente interesse por estudos em exercícios aeróbicos e o desenvolvimento das funções executivas.

Ellemborg e St-Louis-Deschênes (2010), realizaram um estudo randomizado controlado com trinta e seis crianças com idades compreendidas entre os sete e os onze anos de idade. Metade dos participantes foi submetido a intervenção aeróbica entre dez a quarenta minutos de sessão de atividade física, enquanto o grupo de controlo se dedicava a ver televisão. Após a intervenção, os autores verificaram que metade das crianças obtiveram melhores resultados nas funções cognitivas do que aqueles que passavam o tempo a ver televisão.

Outros estudos colocaram a hipótese de que a participação do indivíduo em atividade física, exercício e desporto requer o treino das competências cognitivas básicas

superiores particularmente a flexibilidade cognitiva (Tomporowski *et alii.*, 2008, *cit. in* Flynn *et alii.*, 2014). Os exercícios aeróbicos requerem particularmente movimentos rítmicos e expressões corporais diversificados, razão pela qual as funções executivas são requeridas para este tipo de tarefas que incidirá no planeamento e no controlo da execução motora (Tomporowski *et alii.*, 2007, *cit. in* Flynn *et alii.*, 2014). Os videojogos interactivos exigem, de alguma forma, um elevado grau de concentração, competências de memória, atenção, conhecimento e resolução de problemas por parte dos utilizadores tendo como objetivo melhorar o desempenho durante o jogo (Greenfield, 1996, *cit. in* Flynn *et alii.*, 2014; Gao e Mandryk, 2012). O uso destas ferramentas influencia o desenvolvimento das competências cognitivas em crianças no âmbito da perceção visual, atenção seletiva e competências motoras finas (Greenfield, 1996, *cit. in* Flynn *et alii.*, 2014). Os videojogos requerem tomadas de decisões rápidas face às mudanças dos ambientes virtuais, e exigem competências de orientação espacial.

Relativamente aos benefícios cognitivos, Bottilo *et alii.*, (*cit. in* Flynn *et al.*, 2014) verificaram uma melhoria nas habilidades de atenção visual e no processamento visoespacial em crianças com idades compreendidas entre os oito e onze anos de idade, submetidas a um programa de intervenção com recurso aos videojogos de interação.

Outros estudos salientam que jogar videojogos de ação produz efeitos positivos na função cerebral e nas alterações cognitivas, especificamente no processamento visoespacial, no controlo executivo e na flexibilidade mental (Green e Bavelier, 2008). É nesta mesma linha de constatação que Green e Bavelier, (2012) fundamentam a sua opinião ao afirmar que jogar videojogos de ação melhora as funções executivas do indivíduo relativamente ao controlo inibitório, ao controlo na flexibilidade e ao controlo na planificação. Com base na prática repetitiva, a criança é estimulada a destacar, a nível percetivo, o que é prioritário e inibir – ou negligenciar o que é acessório. Na sua visão, as crianças aprendem rapidamente a ser eficientes às novas solicitações do meio ambiente. Blumberg (2014) defende que é através dos videojogos que a criança aprende a suprimir um comportamento espontâneo e impulsivo permitindo que a criança adapte a sua conduta ao objetivo.

Os *exergames* têm o potencial de influenciar, de forma positiva, as competências das FE dos utilizadores com base na combinação do exercício físico e envolvimento cognitivo

(Anderson-Hanley *et alii.*, 2012). Esta interatividade representa vários potenciais benefícios relacionada à atividade física necessária para jogar o videojogo, e benefícios cognitivos que requerem a combinação das competências motoras globais e estimulação cognitiva. Os autores consideram que os *exergames* possam influenciar fortemente o desenvolvimento das funções cognitivas, especificamente as funções executivas, mais do que jogar jogos tradicionais ou participar na atividade física. Contudo, existem poucos estudos que constataam a influência dos *exergames* no desenvolvimento das funções executivas em crianças (Green e Bavelier, 2008).

O *exergaming* apresenta uma variedade de videojogos, cada qual com uma diversidade de atividades físicas. Os efeitos físicos e cognitivos irão depender do tipo de *exergame* que o utilizador jogará. O *exergaming* continua a evoluir num ritmo veloz, com o fabrico de novas consolas e videojogos sendo introduzidos o tempo todo. Assim, estas questões continuarão a ser relevantes e devem ser abordadas com cada avanço no *exergaming*.

### **3 - A importância do exergaming nos programas de reabilitação**

Nos últimos anos tem sido dada grande importância à utilização de *exergaming* como ferramenta eficaz na promoção do desempenho motor e na adesão a programas de reabilitação com atividade física. As terapias convencionais incluem exercícios repetitivos e monótonos que, em ocasiões, podem provocar uma perda de interesse (Costa, 2014).

Vários estudos reconhecem o papel do *exergaming* na neuroreabilitação física considerando-o como possível estratégia interventiva na melhoria do equilíbrio, da marcha, velocidade e mobilidade em populações com alterações neurológicas, tais como em crianças com Paralisia Cerebral, Ataxia, Síndrome de Down, Perturbações do Desenvolvimento da Coordenação e Espinha Bífida.

Em relação aos programas de neuroreabilitação motora, os sistemas de Realidade Virtual (RV) apresentam uma série de vantagens que complementam os modelos de intervenção tradicional. Algumas destas vantagens relacionam-se com os princípios de

aprendizagem motora e adaptação motora. Os sistemas de RV permitem levar a cabo a repetição de tarefas funcionais orientadas a um objetivo.

Burke et al., (*cit. in* Cuerda et al., 2017) propõem múltiplas possibilidades oferecidas pelos sistemas de RV para aumentar o grau de exigência e dificuldade da prática, permitindo não só repetir as tarefas funcionais, como também, progredir na execução e aprendizagem mediante a modificação de diferentes parâmetros relacionados com as tarefas propostas (trajetória do movimento e velocidade dos estímulos que o utilizador recebe; ambiente; cenários e objetos). Trata-se de propor estratégias de aprendizagem baseadas no conceito de «repetir sem repetir» (Cuerda e Gustiérrez, 2017, *cit. in* Cuerda et al., 2017, p. 204) em que é atribuído o grau de exigência e uma diversidade de tarefas com diferentes níveis de dificuldade propostas no ambiente virtual.

A principal limitação para o uso dos sistemas de RV é que, em sua maioria, não se encontra disponível comercialmente e muitos desses equipamentos são caros e geralmente complexos tanto no transporte como na manutenção (Barmejo-Franco et al., 2015, *cit. in* Cuerda et al., 2017). A *Nintendo Wii* tem sido muito utilizada nos programas de *exergaming* quer na saúde como na educação.

#### **4 - Investigação em programas de atividade física com recurso a *Nintendo Wii***

Com base na revisão da literatura, a *Nintendo Wii* (NW) tem sido utilizado em diversos contextos de aprendizagem motora em diferentes populações como forma adjuvante de inovação para a promoção do envolvimento das pessoas em exercícios físicos. Para aceder aos artigos científicos recorreu-se aos termos “*Nintendo Wii*”, “*NW*”, “*Children*”, “*Exergaming*”, “*Rehabilitation*” e “*Sensory-motor functions*”.

Neste estudo foram incluídos alguns estudos no âmbito da contribuição dos programas de atividade física com recurso a NW na melhoria do desempenho motor, que se apresentam resumidos nos quadros seguintes.

Quadro 1 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

Autores/ano	Jornal/Local	Amostra	Objetivo	Metodologia	Instrumentos de avaliação	Resultados do estudo
Acar <i>et alii.</i> , (2016)	Journal Physical Therapy Science  Turquia	30 - Crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral com quadro motor de diplegia espástica com idades compreendidas entre os seis e os quinze anos de idade, todas avaliadas no nível I e II de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Global.	Verificar a eficácia da aplicação de videojogos da <i>Nintendo Wii</i> em complemento com o tratamento convencional de fisioterapia	Estudo clínico randomizado controlado  Grupo de intervenção: 15 crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC) com quadro motor de diplegia espástica, submetidos a trinta minutos de tratamento terapêutico seguidos de quinze minutos de programa de treino com recurso à <i>Nintendo Wii Sports</i> , tais como: ténis, basebol e boxing, duas vezes por semana, durante seis semanas.  Grupo de controlo: 15 crianças e adolescentes com PC com quadro motor de diplegia espástica, submetidos a quarenta e cinco minutos de tratamento terapêutico em fisioterapia (regulação do tônus muscular, exercícios de alongamento do membro superior, exercícios de preensão manual, treino de autonomia pessoal no âmbito do vestir e comer), duas vezes por semana, durante seis semanas.	<i>Quality of Upper Extremity Skills Test</i> ;  <i>Jebseb Taylor Hand Function Test</i> ;  <i>ABILHAND – Kids Test</i> ;  <i>Pediatric Functional Independence Measure (self – care)</i> ;  <i>Functional Independence Measure</i>	Após seis semanas de intervenção, houve uma melhoria acentuada em todos os resultados obtidos dos testes em ambos os grupos, nomeadamente na dissociação de movimentos do membro superior e na habilidade manual. No entanto, verificou-se uma melhoria acentuada na velocidade de reação do membro superior espástico no grupo de intervenção.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 2 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Dickinson e Place (2014)	Hindawi Publishing Corporation  Reino Unido	100 - Crianças com Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) e com Perturbações do Desenvolvimento Intelectual entre moderado a grave.  Grupo 1 - Das 50 crianças com PEA, 33 têm idades inferiores a 11 anos e 39 são masculinos (grupo de intervenção).  Grupo controlo - Das 50 crianças com PEA, 34 têm idades inferiores a 11 anos e 40 são masculinos (grupo de controlo).	Verificar se existe um aumento do índice de Massa Corporal e uma melhoria da aptidão cardiorrespiratória e física, após a intervenção com a <i>Nintendo Wii</i> .	Estudo clínico randomizado controlado. Grupo de intervenção – 50 crianças com PEA submetidas ao programa de intervenção com recurso a <i>Nintendo Wii</i> (15 minutos) e às aulas de Educação Física (30 minutos).  Grupo de controlo – 50 crianças com PEA a frequentar as aulas de Educação Física, durante duas vezes por semana, entre 30 a 45 minutos por aula.  <i>Hardware: Wii Remote e Nunchuck. Como softwares: Mario and Sonics at the Olympics Game</i> (jogos de atletismo, ginástica, tiro, tiro com arco, remo, aquáticos, esgrima e ténis de mesa) Atividades durante a aula de Educação Física: basquete, atletismo, ginástica e natação, dança e <i>cricket</i> .  Duração: Intervenção com <i>Wii</i> ocorre 15 minutos por sessão, três vezes por semana durante um período de nove meses. As aulas de Educação Física ocorrem semanalmente com duração entre 30 a 45 minutos por sessão.	<i>Eurofit physical fitness test battery (flexibilidade, velocidade, resistência e força).</i>  <i>National Coaching Foundation (NCF), multistage fitness test-progressive shuttle run test known as the bleep or beep test.</i>  <i>Standing long jump test</i>  <i>10x5 m Shuttle test</i>  <i>Parcial curl up test know as sit-ups</i>  <i>Sit and reach test</i>  <i>Family Adaptation and Cohesion Evaluation Scales (FACES IV)</i>	O grupo de 50 crianças com PEA que foram submetidas à intervenção obtiveram melhores resultados na aptidão física que o grupo de controlo.  Índice de Massa Muscular + <i>Bleep test</i> + <i>Shuttle run test</i> + Salto em comprimento + Exercícios abdominais +  O grupo de controlo obteve melhores resultados na corrida, agilidade e flexibilidade.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 3 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Gatica-Rojas <i>et alii.</i> ,  (2017)	European Journal of Physical and Rehabilitation Medicin  Talca  Chile	32 - Crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC) uns com o quadro motor de diplegia espástica e outros com hemiplegia espástica, de grau I ou II de acordo com <i>Gross Motor Function Classification System (GMFCS)</i> e <i>Expanded and Revised Gross Motor Function Classification System</i>	Verificar se há uma melhoria no equilíbrio estático em crianças com PC, após a intervenção com a <i>Nintendo Wii</i> .	Estudo clínico randomizado controlado  Grupo de intervenção – 16 crianças com PC submetidas a um programa de intervenção através da <i>Nintendo Wii</i> , durante 30 minutos por sessão.  Grupo de controlo – 16 crianças com PC submetidas aos tratamentos terapêuticos convencionais em fisioterapia ( <i>stretching</i> , flexibilidade, fortalecimento e exercícios de equilíbrio), durante 40 minutos por sessão.  <i>Exergames: Wii Fit Yoga (Super Hula Hoop, Snowboard, Penguin Slide)</i>  <i>Hardware: Wii Balance Board</i>  Duração: Ambos os grupos foram submetidos ao programa de intervenção a três vezes por semana durante seis semanas, num total de 18 sessões.	<i>Platform AMTI OR67</i>	As crianças com PC que foram submetidas à intervenção com a <i>Nintendo Wii</i> , verificou-se uma melhoria no controlo postural, no processamento sensorial propriocetivo, no feedback multissensorial e nos movimentos cinestésicos do tronco e dos membros superiores e inferiores.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 4 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Gatica-Rojas <i>et alii.</i> , (2017)	PMC US National Library of Medicine National Institutes of Health  Talca  Chile	4 - Crianças do género masculino com Paralisia Cerebral (PC), alguns com o quadro motor de diplegia espástica e outros com hemiparésia espástica.  Idades: Crianças com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos	Explorar a possibilidade do equilíbrio funcional através de um programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii</i> e ao periférico <i>Wii Balance Board</i> .	Estudo exploratório.  Grupo de intervenção – 4 crianças com PC, uns com quadro motor de diplegia espástica e outros com hemiparésia de grau I ou II de acordo com <i>Gross Motor Function Classification System (GMFCS)</i> e <i>Expanded and Revised Gross Motor Function Classification System (GMFCS-ER)</i>  <i>Hardware: Nintendo Wii e Wii Balance Board</i>  <i>Software: Wii Fit Plus (jogos Snowboard, Penguin Slide, Super Huka Hoop e Yoga)</i>  Duração: 25 minutos por sessão, três vezes por semana, durante 6 semanas, num total de 18 sessões. Duração total de horas foi de 7h 30 minutos.	<i>One-leg standing test</i>  <i>Timed up-and-go test</i>	Houve uma melhoria no equilíbrio dinâmico em crianças com PC. No entanto, não se verificou mudanças acentuadas nos resultados do teste _ <i>One- leg standing test</i> . Face a este estudo, pode-se verificar que não houve melhorias acentuadas no equilíbrio estático, após seis semanas de intervenção.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 5 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

Autores/ano	Jornal/Local	Amostra	Objetivo	Metodologia	Instrumentos de avaliação	Resultados do estudo
Iwabe-Marchese e Silva (2015)	SciELO Brasil	Criança com Paralisia Cerebral (PC) com quadro motor de ataxia do grau II de acordo com <i>Gross Motor Function Classification System (GMFCS.)</i>  A criança com doze anos idade.	Verificar se há uma melhoria no equilíbrio e na marcha após a intervenção com a <i>Nintendo Wii (NW)</i> e com <i>Wii Balance Board (WBB)</i>	Estudo de caso do tipo prospetivo, longitudinal e descritivo  Criança com PC com quadro motor de ataxia  <i>Hardware: Nintendo Wii , Wii Balance Board e Wii Remote</i>  <i>Software: Wii Fit Plus</i> ding, Nos dias ímpares recorreu-se alguns videojogos da <i>Wii Fit Plus</i> tais como: <i>Hula Hoop, Seg Way Circuit, Basic Step, Obstacle Course, Soccer Heading, Balance Buble.</i>  <i>Nos dias pares</i> recorreu-se alguns videojogos da <i>Wii Fit Plus</i> tais como: <i>Skateboard Arena, Table Tilt, Torso Twist. Tight Rope Walk, Penguin Slide e Basic Run.</i>  Duração: 30 minutos por cada sessão a três vezes por semana, durante 4 meses, totalizando 40 sessões.	<i>Berg Balance Scale</i>  <i>Gross Motor Function Measure 66 (GMFM-66)</i>  Protocolo de <i>Kay Cerny</i>	Observou-se aumento na pontuação da <i>GMFM-66</i> em tarefas que requereram exercícios "em pé" e "andar, correr e pular".  Houve um aumento nos resultados <i>Berg Balance Scale</i> relativamente à melhoria do equilíbrio estático.  No entanto, não foram observadas mudanças no protocolo de <i>Kay Cerny</i> quanto à velocidade, frequência de passos por minuto, comprimento do passo e passada e largura do passo.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 6 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Jelsma <i>et alii.</i> , (2016)	Human Movement Science  Países Baixos  Holanda	49 - Crianças sendo que, 28 são portadoras de Perturbações do Desenvolvimento de Coordenação Motora (PDCM) e 21 crianças com desenvolvimento típico (DT).  Idades: Crianças com PDCM com idades compreendidas entre os cinco e os doze anos	Analisar se existe alguma diferença com base na mudança do equilíbrio dinâmico em crianças com ou sem PDCM, durante a intervenção com o videojogo <i>Wii Fit (Sky Slalom)</i> .	Estudo experimental com pré-teste e pós-teste  Grupo de intervenção – 28 crianças com PDCM  Grupo de controlo – 21 crianças com DT (grupo de controlo)  <i>Hardware: Nintendo Wii e Wii Balance Board</i>  <i>Software: Wii Fit (Sky Slalom)</i>  Duração: Numa primeira fase as crianças com PDCM realizaram exercícios de transferência de peso em dez séries consecutivas através do videojogo <i>Wii Fit Slalom</i> . Posteriormente, foram sujeitas aos mesmos exercícios durante seis semanas.	Avaliar a evolução das crianças no que concerne às transferências de peso através da pressão exercida sobre os quatro sensores que permitem medir o controlo do Centro de Pressão em <i>Wii Balance Board</i>	Verificou-se que havia uma maior variação no controlo do centro de pressão sobre a plataforma da <i>Wii Balance Board</i> em crianças com DT do que em crianças com PDCM.  As crianças com DT realizaram mais vezes a transferência de peso para os lados durante a intervenção com a <i>Wii Fit (Ski Slalom)</i> do que as crianças com PDCM.  Contudo, houve uma mudança no controlo do equilíbrio dinâmico tanto nas crianças com DT como nas crianças com PDCM, embora de diferentes formas mas ambos aperfeiçoaram o seu desempenho.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 7 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

Autores/ano	Jornal/Local	Amostra	Objetivo	Metodologia	Instrumentos de avaliação	Resultados do estudo
Karim et al., (2016)	International Journal of Advanced Research  Cairo  Egito	60 - Crianças com Síndrome de Down com idades compreendidas entre oito e os dez anos de idade.	Verificar se há uma melhoria no desempenho motor em crianças com Síndrome de Down após a um programa de intervenção com a <i>Nintendo Wii</i> (NW), <i>Wii Balance Board</i> (WBB) e <i>Wii Remote Plus</i> .	Estudo experimental. Grupo 1 - 26 crianças com Síndrome de Down com PDI Grave  Grupo 2 - 19 crianças com Síndrome de Down com PDI Moderado  Grupo 3 - 13 crianças com Síndrome de Down com PDI Ligeiro  <i>Hardware: Wii Nintendo</i> (NW), <i>Wii Balance Board</i> (WBB) e <i>Wii Remote Plus</i> .  <i>Software: Wii Fit Lunges e Single Leg Stance</i> (exercícios de fortalecimento); <i>Soccer Heading, Penguin Slide e Tightrope</i> (exercícios de equilíbrio) e <i>Basic Run, Hula Hoop and Basic Step</i> (exercícios aeróbicos). Em cada final da sessão era dado a oportunidade às crianças para jogar alguns videojogos tais como o videojogo <i>Wii Sports</i> ( <i>Baseball, Boxing e Bowling</i> ).  Duração: 30 minutos por cada sessão, duas vezes por semana, durante 12 sessões.	<i>Quick Neurological Screening test</i> .  Com base neste teste pretendeu-se avaliar o desempenho motor, as habilidades de controlo muscular, o equilíbrio, a velocidade, o planeamento motor, sequenciação das ações motoras, a organização espacial, as competências da perceção auditiva e visual.	Após a intervenção com a NW e WBB, verificou-se uma melhoria acentuada no desempenho motor promovida pela estimulação da <i>Wii games</i> . Verificou-se uma melhoria na regulação das amplitudes de movimento, no equilíbrio, controlo da velocidade e na precisão dos movimentos.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 8 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

Autores/ano	Jornal/Local	Amostra	Objetivo	Metodologia	Instrumentos de avaliação	Resultados do estudo
Mombarg et al., (2013)	Research in developmental disabilities  Países Baixos Holanda	29 - Crianças com fraco desempenho motor com idades compreendidas entre 7 e 12 anos.	Verificar se após a intervenção há uma melhoria nas competências de equilíbrio em crianças com fraco desempenho motor.	Estudo clínico randomizado controlado com pré e pós teste  Grupo de intervenção – 15 crianças com fraco desempenho motor é submetido à intervenção com a <i>Nintendo Wii</i>  Grupo de controlo – 14 crianças com fraco desempenho motor (grupo de controlo)  <i>Hardware: Nintendo Wii e Wii Balance Board</i>  <i>Software: Wii Fit Plus (Ki-jump, Segway Circuit, Obstacle Course e Skate Boarding)</i>  Duração: 3 vezes por semana com a duração de 30 minutos por sessão durante 6 semanas de intervenção, com a duração total de 8 horas e 22 minutos de intervenção.	<i>Movement Assessment Battery for Children, Second Edition (MABC-2)</i> . Fora avaliado três subtestes: a destreza manual, a coordenação óculo-manual e equilíbrio.  <i>Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT – 2)</i> . Fora avaliado dois subtestes: equilíbrio, corrida de velocidade e agilidade	Houve uma melhoria no equilíbrio no grupo de crianças que foram submetidas ao programa de atividade física com recurso a <i>Wii Balance Board</i> .

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 9 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a Nintendo *Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Salem <i>et alii.</i> ,  (2012)	Physiotherapy  Estados Unidos da América	40 - Crianças com Atraso Global do Desenvolvimento  Idades: Com compreendidas entre 39 e 58 meses.	Provar a viabilidade e a preliminaridade do uso do sistema de interatividade com recurso a <i>Nintendo Wii</i> (NW) e seus videojogos em crianças com Atraso Global de Desenvolvimento.	Estudo clínico randomizado controlado e estudo simples-cego.  Grupo 1 - 20 crianças com Atraso Global de Desenvolvimento submetidas ao programa de intervenção com recurso à NW  Grupo 2 - 20 crianças com Atraso Global de Desenvolvimento (grupo de controlo)  <i>Hardware: Wii Balance Board e Wii Remote</i>  <i>Software: Nintendo Wii Sports e Nintendo Wii Fit</i>  Duração: Duas sessões semanais durante dez semanas, perfazendo um total de 267 sessões	<i>Gross Motor Function Measure (GMFM)</i>  <i>Timed Up and Go Test</i>  <i>Single Leg Stance Test</i>  <i>Five-Times-Sit-to-Stand Test</i>  <i>Timed Up and Down Stairs Test</i>  <i>2-Minute Walk Test</i>  <i>Grip Strength</i>  <i>Gait Speed</i>	As crianças que foram submetidas ao programa de intervenção com recurso a NW obtiveram melhores resultados que o grupo de controlo em relação aos testes <i>Single Leg Stance Test</i> (equilíbrio unipedal), <i>right grip strength</i> (força de preensão da mão direita), <i>left grip strength</i> (força de preensão da mão esquerda)

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 10 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Shin et al., (2015)	Journal Physical Therapy Science  República da Coreia	16 - Crianças com Paralisia Cerebral com quadro motor de diplegia espástica com idades compreendidas entre os quatro e os oito anos de idade, todas avaliadas no nível I a III de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Global.	Avaliar os efeitos do tratamento convencional e o programa de atividade física com recurso a Realidade Virtual na coordenação óculo-manual em crianças com Paralisia Cerebral com quadro motor de diplegia espástica.	Estudo clínico randomizado controlado  Grupo de intervenção: 8 crianças com PC com quadro motor de diplegia espástica, submetidos a trinta minutos de tratamento terapêutico seguidos de quinze minutos de programa de treino com recurso a videojogos da <i>Nintendo</i> , duas vezes por semana, durante oito semanas.  Grupo de controlo: 8 crianças com PC com quadro motor de diplegia espástica, submetidos a quarenta e cinco minutos de tratamento terapêutico em fisioterapia (realizar exercícios de alongamento do membro superior, exercícios de preensão, exercícios de estabilização articular), duas vezes por semana, durante oito semanas	<i>Korean – Development Test of Visual Perception</i>	Após oito semanas de intervenção, houve uma melhoria acentuada na coordenação óculo-manual e no aumento do ritmo motor visual no grupo de intervenção do que no grupo de controlo.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 11 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a Nintendo *Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

Autores/ano	Jornal/Local	Amostra	Objetivo	Metodologia	Instrumentos de avaliação	Resultados do estudo
Smits-Engelsman <i>et alii.</i> , (2015)	PMC US National Library of Medicine National Institutes of Health  Cidade do Cabo  África do Sul	Grupo 1: 17 - Crianças com Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação Motora  Grupo controlo: 17 - Crianças com Desenvolvimento Típico  Idades: Entre os 6 e os 10 anos	Verificar o efeito de um programa de <i>Wii Fit - Ski Slalom</i> ao nível do equilíbrio dinâmico (transferência de peso) em crianças com Perturbações do Desenvolvimento de Coordenação Motora (PDCM) e em crianças com Desenvolvimento Típico (DT).  Verificar se há diferença no desempenho entre crianças com Perturbações do Desenvolvimento de Coordenação Motora e Crianças com Desenvolvimento Típico, relativamente ao equilíbrio dinâmico.	Estudo experimental com pré-teste e pós-teste  Grupo de intervenção – 17 crianças com Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação Motora Grupo de controlo –17 crianças com Desenvolvimento Típico  <i>Exergames: Wii Fit - Ski Slalom</i> com participação em duas séries de exercícios: 50 repetições durante a execução de um movimento em nível fácil e 50 repetições em nível difícil, totalizando um total de 100 tentativas de ensaio.  <i>Exergames: Wii Fit Yoga</i> - aplicado antes e após a intervenção  <i>Hardware: Wii Balance Board</i>  Duração: 20 minutos de jogo por cada sessão, duas vezes por semana durante cinco semanas, num total de 12 sessões.	<i>The Movement Assessment Battery for Children, Second Edition (MABC-2)</i> : cinco itens que avaliam o equilíbrio:  Equilíbrio sobre o pé dominante; Equilíbrio sobre o pé não dominante; Caminhar em calcanhar-pontas para a frente sobre uma trave; Saltar ao pé-coxinho sobre o pé dominante e Saltar ao pé-coxinho sobre o pé não dominante.  <i>Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT - 2)</i> : um item que avalia o equilíbrio Equilibrar sobre uma trave	Houve uma melhoria no equilíbrio estático e dinâmico, após a intervenção com recurso a <i>Wii Fit (Ski Slalom)</i> tanto no grupo das crianças com Perturbação do Desenvolvimento de Coordenação Motora como no grupo de crianças com Desenvolvimento Típico. Resultados dos testes: equilíbrio sobre o pé dominante +; equilíbrio sobre o pé não dominante +; Caminhar em calcanhar - pontas para a frente sobre uma trave +; Saltar de pé coxinho sobre o pé dominante +; Saltar de pé coxinho sobre o pé não dominante +. Equilibrar sobre uma trave +

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

Quadro 12 – Impacto de um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* em crianças e jovens: resumo científico.

<b>Autores/ano</b>	<b>Jornal/Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Urgen <i>et alii.</i> ,  (2016)	International Journal of Therapies and Rehabilitation Research  Ankara  Turquia	33 – Crianças com Paralisia Cerebral com o quadro motor de hemiplegia espástica de nível I e II de acordo com <i>Gross Motor Function Classification System (GMFCS)</i> e <i>Expanded and Revised Gross Motor Function Classification System</i> , com idades compreendidas entre 7 e 14 anos de idade.	Verificar se há uma melhoria no equilíbrio, na transferência de peso, na coordenação motora e na velocidade de reação em crianças com PC com quadro motor de hemiplegia espástica, após nove semanas de intervenção com a <i>Nintendo Wii Fit</i> .	Estudo clínico randomizado controlado  Grupo de intervenção: 16 crianças com PC com quadro motor de hemiplegia espástica foram submetidas ao programa de atividade física com recurso a <i>Nintendo Wii Fit</i> , duas vezes por semana, com 45 minutos de intervenção, durante nove semanas. Foram escolhidos oito jogos: <i>Jogging plus</i> , <i>Penguin Slide</i> , <i>Healding</i> , <i>Sky jump</i> , <i>Snowball fight</i> , <i>Tilt city</i> , <i>Perfect 10</i> e <i>Segway circuit Play</i> .  Grupo de controlo: 17 crianças com PC com quadro motor de hemiplegia espástica submetidos ao tratamento de fisioterapia.  <i>Exergames: Wii Fit Yoga</i> - aplicado antes e após a intervenção  <i>Hardware: Wii Balance Board</i>  Duração: Nove semanas	<i>Gross Motor Function Measure (GMFM)</i>  <i>Gross Motor Performance Measure (GMPM)</i>  <i>Timed up and go test (TUG)</i>  <i>Pediatric Balance Scale (PBS)</i>  <i>Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)</i>	Após as nove semanas de intervenção, constatou-se no grupo experimental, uma melhoria global em todos os domínios motores, especialmente o equilíbrio. Verificou-se uma maior participação, motivação e adesão às tarefas do que o grupo de controlo submetido às sessões de fisioterapia.

Fonte: Descrição dos estudos científicos com base na literatura inglesa elaborada pela investigadora (2018)

## **II – ABORDAGEM EMPÍRICA**

### **1. Problemática**

O Lourenço (nome fictício) é um menino com Síndrome de Dravet (SD), atualmente com 10 anos de idade, que sofreu aos 9 anos uma crise epilética prolongada de uma hora e quinze minutos resultante de um *status epilepticus*, entrando em coma profundo durante sete dias. Após alta hospitalar, foi-lhe atribuída na consulta de neuropediatria 80% de incapacidade permanente. Atualmente tem um atraso de desenvolvimento psicomotor grave, sobretudo no controlo postural, na atenção visual e na perceção visual. Constata-se um tónus ligeiramente fraco, uma marcha atáxica e incoordenação motora que lhe comprometem a autonomia pessoal em todas as atividades de vida diária. Na avaliação psicológica, a criança apresenta uma incapacidade intelectual caracterizada por funcionamento intelectual muito inferior ao normal com dificuldades nas capacidades mentais globais e com défices no funcionamento adaptativo em relação ao esperado para sua faixa etária.

No campo da investigação científica, há cada vez mais interesse pela implementação de programas de atividade física com recurso a *exergaming* na área da saúde e educação (Ma e Qu, 2016; Sheehan et al., 2015). Estudos recentes, sugerem a eficácia da aplicação de um programa de intervenção de *exergaming* com recurso à *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller* na promoção do desempenho motor (Diest et al., 2013, *cit. in* Teixeira, 2015, Soares *et alii*, 2017; Costa 2014).

Apesar de não existirem estudos que tenham analisado qual o contributo de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* em crianças com SD, seria importante refletir e investigar sobre sua prática no domínio motor e cognitivo, especialmente no âmbito das funções executivas.

## **2. Estudo de Caso**

Este estudo procurou seguir um modelo descritivo durante um período de tempo relativamente curto, no qual foi aplicada uma metodologia qualitativa, tendo como amostra um único caso. Trata-se de um estudo caso descritivo único (Yin, 1987, *cit. in* Câmara, 2014) e intrínseco, cujo objetivo consiste em analisar aprofundadamente uma dada situação (Stake, 2009, *cit. in* Câmara, 2014).

O estudo baseou-se em dois momentos de avaliação, um período de pré-teste, seguido da implementação de um programa de intervenção com recurso à *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller*, e posteriormente um pós-teste.

As características do caso foram obtidas através da consulta de informações constantes do processo da criança, nomeadamente, relatórios clínicos, relatórios de avaliação pedagógica e técnica (psicologia, terapia da fala, terapia ocupacional e fisioterapia).

Neste capítulo será apresentada uma análise sobre a situação problemática da criança desde os cinco meses e aos dez anos de idade, com vista a uma melhor compreensão sobre a evolução da patologia (Anexo 1). Para além da situação problemática do neurodesenvolvimento, coube conhecer os interesses e as motivações da criança em estudo.

O objetivo desta recolha de informação é procurar dar uma resposta a uma situação problemática associada às alterações no processamento vestibular, alterações das funções motoras e cognitivas, de forma a intervir no desenvolvimento das competências motoras globais e finas, e na melhoria das funções executivas, através da implementação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* (PAFE).

### **3. Perguntas de partida**

Após a revisão da literatura, surgem as seguintes questões de partida:

- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria das funções executivas numa criança com Síndrome de Dravet?
- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria do desempenho motor numa criança com Síndrome de Dravet?
- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a promoção da autonomia pessoal numa criança com Síndrome de Dravet em contexto escolar?

De acordo com Tarakci *et alii.*, (*cit. in* Lopes, 2015) referem que o recurso à *exergaming* comparativamente com as intervenções convencionais, apresentam inúmeras potencialidades. Motivam as crianças para a sua prática e proporcionam o treino de dupla tarefas, ou seja, o treino das competências motoras e cognitivas simultaneamente.

### **4. Objetivos de estudo**

- Compreender, de que modo, a aplicação de um programa com *exergames* podem influenciar na melhoria das funções executivas numa criança com Síndrome de Dravet.
- Compreender, de que modo, a aplicação de um programa com *exergames* podem influenciar na melhoria do desempenho motor numa criança com Síndrome de Dravet.
- Compreender, de que modo, a aplicação de um programa com os *exergames* podem influenciar no comportamento motor de uma criança com Síndrome de Dravet em contexto escolar.

## **5. Desenho da investigação**

Para realizar o presente estudo de investigação foi necessário, num primeiro momento, refletir e planear todo o trabalho de forma a conduzir à elaboração concreta da pesquisa. A construção do plano de investigação permitiu explicitar os vários momentos e ações que serviram para o desenvolvimento de todo o processo ao longo da investigação. Segundo Câmara (2014), o plano é um instrumento que permite a compreensão de todo o processo, a fim de atingir os objetivos estabelecidos. De acordo com esta afirmação, Stake (*cit. in* Câmara, 2014, p.168), afirma que o desenho de investigação terá de:

(...) obedecer a um esquema conceptual que permita estabelecer conexões com o conhecimento já adquirido, traçar ideias que permitam a compreensão do fenómeno em estudo e analisar como se irá processar a recolha e tratamento dos dados.

## **6. Caracterização do participante**

A criança em estudo, que passará a ser designada por Lourenço (nome fictício) é um menino de dez anos de idade que apresenta um diagnóstico de Síndrome de Dravet. Trata-se do primeiro filho de pais jovens, não consanguíneos.

Ao longo do percurso, a criança foi vítima de convulsões recorrentes de difícil controlo e de vários internamentos no Serviço de Neuropediatria do Hospital Drº Nélio Mendonça, Funchal.

Durante o seu crescimento, sofreu muitas crises epiléticas que interferiram com o seu processo de aprendizagem. Relativamente à escola, a sua assiduidade esteve comprometida por questões de saúde relativas a problemas do sono, convulsões, febre, entre outras.

Atualmente, a criança frequenta o terceiro ano de escolaridade numa das escolas do concelho do Funchal e beneficia de um currículo específico individual (CEI).

## **7. Instrumentos de avaliação**

Neste estudo utilizaram-se os seguintes instrumentos de avaliação para a recolha de dados, antes e após a intervenção: (i) Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição – WISC - III (CEGOC – TEA, 2003); (ii) Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda Edição – MABC – 2 (Matias e Vasconcelos, 2011) e (iii) Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Freitas *et alii.*, 2007).

### **i) Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (CEGOC – TEA, 2003)**

A Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III) é um instrumento de avaliação estandardizado dirigida a crianças e adolescentes dos seis aos dezasseis anos e onze meses e trinta dias de idade. Foi elaborada por David Wechsler em 1945 e sofreu várias revisões. A versão usada no presente estudo foi realizada em 1991 por uma equipa coordenada pelo Dr. Aurélio Prifitera. A adaptação e aferição portuguesa da WISC-III, resulta do trabalho da equipa de Investigação e Publicações Psicológicas (CEGOC-TEA), com a colaboração do Professor Mário Simões.

O principal objetivo desta escala consiste na avaliação do desempenho cognitivo da criança ou do adolescente, de acordo com um conjunto de condições bem definidas. Esta escala facultava-nos uma avaliação quantitativa das capacidades dos indivíduos e uma avaliação qualitativa do funcionamento cognitivo (Simões e Ferreira, 2003, *cit. in* Neves 2015).

A WISC-III é constituída por treze subtestes que se dividem em duas componentes: a componente verbal e a componente não verbal. (Anexo 2).

Neste estudo foi aplicado apenas a avaliação do Quociente Intelectual de Realização (QIR). Este subteste é conceptualizado como sendo o de execução que requer atenção, concentração, coordenação viso-motora, coordenação grafo-motora, competências viso-

espaciais, discriminação perceptiva, coordenação grafo-perceptiva, memória de trabalho e velocidade de processamento.

Com a subescala QIR a criança terá que realizar um conjunto de tarefas. Com o complemento de figuras, é-lhe solicitado que observe a gravura e nomeie ou aponte a parte importante que falta. Na disposição de gravuras, é-lhe apresentado um conjunto de cartões de forma desorganizada que contam uma história, pelo que terá que os colocar na ordem correta. Com os cubos, apresenta-se um desenho com duas cores e pede-se-lhe para reproduzir o que vê utilizando os cubos. Na composição de objetos, a criança deverá reunir várias peças de tipo puzzle, de modo a construir um objeto familiar. Na pesquisa de símbolos, a criança deverá decidir, se encontra, um determinado símbolo isolado assinalando Sim ou Não numa série de outros símbolos. No labirinto, a criança será solicitada a traçar uma trajetória, sem ultrapassar os limites espaciais.

## **ii) Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Freitas *et alii.*, 2007)**

O Teste de Proficiência Motora de *Bruininks-Oseretsky* (TPMBO) é um instrumento de avaliação que permite avaliar a proficiência motora das crianças com idades compreendidas entre os 4½ a 14½ anos de idade (Freitas *et alii.*, 2007).

A planificação do Teste de Bruininks-Oseretsky teve início em 1972 por Dr. Robert H. Bruininks. Para a sua construção, o autor baseou-se nos trabalhos realizado por Oseretsky em 1923 sobre a capacidade motora das crianças com competências de carácter cognitivo e físico (Bruininks, 1978, *cit. in* Freitas *et alii.*, 2007). Posteriormente, o TPMBO foi aferido para a população da Região Autónoma da Madeira através do trabalho realizado pela equipa dos Técnicos Superiores de Educação Especial e Reabilitação da Divisão da Motricidade Humana, da Direcção Regional de Educação Especial e Reabilitação, sob a orientação do Professor e Doutor Pedro Morato.

O presente teste encontra-se validado e adaptado para a população portuguesa, e é considerado um dos testes mais utilizados em Portugal por Técnicos Superiores de Educação Especial e Reabilitação. É um teste credível, com bons indicadores de validade e fiabilidade e atualmente, de ampla aplicação em várias áreas. O teste é

aplicado individualmente, podendo ser utilizada a bateria completa ou a sua forma reduzida. A aplicação do teste para versão completa tem uma duração de 45 a 60 minutos e de 15 a 20 minutos para a forma reduzida.

Neste estudo, foi aplicado o teste com versão reduzida contendo apenas 14 dos 46 subtestes. Pretende-se uma avaliação mais breve e geral da proficiência motora. O TPMBO de forma reduzida inclui três componentes: (1) Habilidades Motoras Globais, (2) Habilidades Motoras Globais e Finas e (3) Habilidades Motoras Finas. Cada componente contém um conjunto de subtestes específicos. A bateria possibilita a interpretação normativa da proficiência motora global e das três áreas motoras que a compõem, que nos permite conhecer o perfil da criança e identificar os seus pontos fortes e fracos.

Dos oito subtestes, quatro destinam-se a avaliação das competências motoras globais (subtestes 1, 2, 3 e 4); três dirigem-se às competências motoras finas (subtestes 6, 7 e 8) e uma às competências motoras globais e finas (subteste 5). O subteste 1 destina-se à avaliação da corrida de velocidade e agilidade, o subteste 2 à avaliação do equilíbrio (equilíbrio estático unipedal e dinâmico), o subteste 3 à coordenação bilateral (dissociação e salto com batimento de palmas), o subteste 4 à força (salto horizontal), o subteste 5 à coordenação dos membros superiores (recepção bimanual e coordenação óculo-manual), o subteste 6 à velocidade de resposta, o subteste 7 ao controlo visomotor (labirinto, cópia do círculo e cópia das figuras sobrepostas), e por fim o subteste 8 à velocidade e destreza dos membros superiores (distribuição das cartas e marcação de pontos).

### **iii) Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda Edição (Matias e Vasconcelos, 2011)**

A Bateria de Avaliação de Movimento para Crianças – Segunda Edição (MABC – 2) é uma bateria padronizada que avalia o desempenho motor das crianças entre os três e os dezasseis anos de idade. A primeira edição foi desenvolvida em 1972 por Stott, Moyes e Henderson (*cit. in* Bessa, 2012) que lhe atribuíram o nome de “Test of Motor

Impairment” (TOMI). Posteriormente, estes autores propuseram uma segunda versão (Henderson et al., 2007, *cit. in* Bessa, 2012), alterando de uma forma significativa a proposta anteriormente desenvolvida aplicando-lhe novas ferramentas. A Bateria MABC – 2 mantém os objetivos e a ideologia da primeira edição, mas a população-alvo para aplicação desta bateria foi alargada para crianças dos três aos dezasseis anos de idade. Este é um instrumento de qualidade e reconhecida internacionalmente, no que concerne ao estudo das qualidades e dificuldades na coordenação motora, e é aconselhada por inúmeros investigadores e grupos de trabalho (Blank *et alii.*, 2012, *cit. in* Freitas et al., 2014).

Em 2011, a Bateria MABC – 2 foi traduzida e adaptada para a língua portuguesa por Matias e Vasconcelos (2011). Esta bateria é constituída por dois testes distintos e complementares: um teste motor, como método de diagnóstico mais detalhado, e um questionário na forma de *checklist* observacional de como a criança aborda e realiza as tarefas motoras. No seu conjunto, estes testes fornecem-nos informações quantitativas e qualitativas que nos ajudam a identificar crianças que possam ter dificuldades no movimento (Henderson et al., 2007, *cit. in* Bessa, 2012). Estes testes encontram-se organizados em três categorias distintas (banda 1, 2 e 3) consoante a faixa etária das crianças. A primeira banda é dirigida às crianças entre os três e os seis anos de idade; a segunda banda entre os sete e os dez anos de idade e terceira banda dos onze aos dezasseis anos de idade. As três bandas encontram-se traduzidas e adaptadas culturalmente para a população portuguesa (Silva, 2013, *cit. in* Cordovil e Barreiros, 2014).

Os testes são constituídos por oito tarefas para cada banda, as quais são categorizadas em três subdomínios: 1) Destreza Manual; 2) Agarrar e Atirar e 3) Equilíbrio. As tarefas que compõem essas categorias são diferenciadas para todas as idades. Relativamente ao resultado total do teste, os autores referem que as crianças podem ser caracterizadas em três grupos em função das dificuldades de movimento que apresentam. Esta caracterização é definida através do “Sistema de Semáforo” que significa que acima dos 67 pontos, superior a 15º percentil, é a zona verde composta por crianças sem qualquer dificuldade de movimento. Entre os 57 e 67 pontos, entre o 5º e o 15º percentil, é a zona amarela na qual as crianças começam a revelar potenciais

dificuldades de movimento. Abaixo ou igual a 56 pontos, abaixo ou igual ao 5º percentil, corresponde a zona encarnada, reveladora da presença de problemas motores.

Existe uma Lista de Verificação com itens que se referem ao desempenho da criança em vários contextos ou às características do comportamento da criança que possam interferir no desempenho motor. A Lista de Verificação foi concebida para crianças que estejam num intervalo de idades entre os 5 e os 12 anos de idade. É constituída por três secções \_ A, B e C, em que as duas primeiras (A e B), de 30 itens no total, estão orientadas para a observação sobre a criança na sua relação com o espaço envolvente e, a terceira, orientada para a análise de fatores não motores que podem afetar o desempenho motor da criança.

Para o presente estudo foi utilizado a banda dois dirigida a crianças dos sete aos dez anos e onze meses de idade. Esta banda é composta por oito tarefas integradas em três categorias: Destreza manual \_ (1) colocar os pinos, (2) enfiar um cordão sobre uma placa, (3) delinear um percurso da bicicleta, Atirar e Agarrar \_ (4) agarrar com as duas mãos, (5) atirar o saco de feijões para o tapete, Equilíbrio \_ (6) equilibrar sobre uma placa, (7) caminhar em calcanhar-pontas para a frente e (8) saltar ao pé-coxinho no colchão. Após a realização das tarefas foram obtidos os resultados relativos a três categorias. Posteriormente, foi possível definir o percentil e em que zona o participante se encontra.

No presente estudo serão aplicadas as secções A e B. A secção A (15 itens) avalia o movimento num ambiente estático e/ou previsível, ao nível dos cuidados de higiene; habilidades na sala de aula e educação física/habilidades recreativas; a secção B (15 itens) avalia o movimento num ambiente dinâmico e/ou imprevisível, ao nível dos cuidados de higiene/habilidades na sala de aula; habilidades com a bola, educação física /habilidades recreativas.

Para cada item a cotação dada varia entre 0 (muito bem) e 3 (nem de perto). O resultado total consiste no somatório dos 30 itens, sendo que quanto mais elevado for o total, pior será o desempenho motor da criança. A bateria é aplicada individualmente e tem a duração de 20 a 40 minutos, consoante a idade da criança ou adolescente.

## **8. Os instrumentos de recolha de dados**

Para o presente estudo, utilizaram-se alguns instrumentos de recolha de informação, tendo em consideração por um lado a natureza do caso, e por outro lado, a possibilidade de confrontar os dados auferidos através da comparação entre os pontos obtidos, antes e após o programa de intervenção com recurso a *exergaming*. Além da aplicação dos instrumentos de avaliação que poderão fornecer informações pertinentes sobre a avaliação do desempenho motor e cognitivo da criança com SD, há ainda a possibilidade de completar mais informação sobre as possíveis alterações do comportamento durante o processo de intervenção.

Neste estudo foram utilizados os seguintes instrumentos de recolha de dados: as notas de campo e os vídeos. As notas de campo, tratam-se de um instrumento metodológico muito utilizado para registar os dados da observação participante. Nesta investigação as notas de campo constituem relatos descritivos, pormenorizados e centrados de toda a ação produzida pela criança com SD implicada no estudo no seu contexto de intervenção com recurso a *exergaming*. Bogdan e Biklen (*cit. in* Câmara, 2014) informam a possibilidade de registar reflexões nas quais se agrupem as interpretações, ideias e preocupações do investigador. As notas de campo poderão ocorrer no momento em que se processa a observação ou após a intervenção de cada sessão. Ao longo do processo de intervenção, utilizaram-se as notas de campo associadas sempre à observação participante.

Durante a implementação do PAFE, recorreu-se a vídeos que permitiram a recolha de um conjunto de aspetos relacionados com o desempenho motor, tais como: o equilíbrio, a coordenação bilateral, a coordenação óculo-manual, o controlo viso-motor e a velocidade de reação. Pretendeu-se, ainda captar o envolvimento da criança com SD durante a realização dos exercícios físicos com recurso a *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller*.

A técnica mais utilizada ao longo da investigação foi a de observação participante em que a investigadora procura obter uma perspetiva geral do que acontece em campo, a que se seguirão momentos de observação focalizada e seletiva. Esta técnica centra-se na

observação direta, na participação e na introspeção, permitindo conhecer e descrever o caso e o contexto da intervenção. Posteriormente, a observação tornou-se focalizada e seletiva conduzindo-se para os domínios, motor e cognitivo (funções executivas), ou seja, para a problemática a investigar. Com a mesma, foi possível identificar quais foram as estratégias aplicadas à aprendizagem motora, bem como o envolvimento da criança com SD nas tarefas a realizar através da utilização dos *exergames*.

## **9. Tecnologias e respetivos softwares para o exergaming**

Com base na revisão bibliografia, a *Nintendo Wii* foi utilizada pela população com ou sem perturbações neurológicas tendo como objetivo melhorar o desempenho motor em diferentes subdomínios: o equilíbrio, o controlo postural, a coordenação motora, a força, a flexibilidade e a resistência cardiorrespiratória (Forsberg *et alii.*, 2014; Esculier *et alii.*, 2012). Para Goble *et al.* (2014), este tipo de tecnologia induz mudanças ao nível do processamento sensorial.

### **9.1. Nintendo Wii U Console**

A *Wii U Console* é uma consola de videojogos produzida pela marca japonesa *Nintendo* e foi lançada na Europa a 30 de novembro de 2012 (Anexo 3 \_ Imagem 1). Esta consola destaca-se numa perspetiva interativa e social, o que se reflete no nome, em que as duas letras *ii* representam duas pessoas em posição de pé e na fonética da palavra *Wii* por se assemelhar ao da palavra inglesa (*we=us*) que significa o plural “*nós*” (Carless, 2006, *cit. in* Portela, 2010, p.17). Esta tecnologia caracteriza-se por um “eu” virtual, na qual o utilizador interage com o ecrã através do comando remoto. Segundo Burril (*cit. in* Portela, 2010), a capacidade deste “eu” virtual responder ao nível de desafio e disciplina, diferencia os jogos da *Wii*, tornando os movimentos corporais o centro da ação. Desta forma, a *Nintendo Wii* caracteriza-se como uma consola pertencente à família dos *exergames* (tecnologia que estimula os utilizadores a participar na atividade física). De acordo com Millington (*cit. in* Portela, 2010) o *exergaming* envolve o videojogo com a participação ativa do utilizador em exercício físico. Este conceito visa alterar a visão dos videojogos como uma atividade sedentária, promovendo um estilo de

vida mais activo (Lewis, 2009, *cit. in* Portela, 2010), sem contudo perder a interação e diversão (Parker-Pope, 2005, *cit. in* Staiano e Clavet, 2011).

## **9.2. *Wii U GamePad***

Esta tecnologia destaca-se pelo seu controlador *Wii U GamePad* (Anexo 3 \_ Imagem 2) sem fios, equipado por um conjunto de botões, e é capaz de detetar movimentos em 3D a uma distância máxima de três metros através de uma Barra de Sensores (Anexo 3 \_ Imagem 3). A *Wii U GamePad* possui também uma Barra de Sensores incorporada.

## **9.3. *Wii Remote Plus***

O comando *Wii Remote Plus* é o controlador principal da consola e é capaz de detetar não só os botões pressionados como também os movimentos do utilizador em três tipos de eixos: vertical, horizontal e rotação horizontal (Anexo 4 \_ Imagem 4). A deteção dos movimentos do utilizador deve-se à presença de sensores incorporados no *Wii Remote Plus* e à *Barra de Sensores* colocado à sua frente a uma distância máxima de três metros. Estes sensores são capazes de detetar as amplitudes de movimento, a velocidade de resposta, a direcionalidade, o controlo de movimentos finos, a resistência muscular e a velocidade (Coyne, 2008, *cit. in* Portela, 2010). Este comando conta ainda com um sistema de vibração e uma pequena coluna para sons específicos, que permitem transmitir ao utilizador informações sensoriais, tais como: estimulação tátil, proprioceptiva e auditiva (Adams, 2006, *cit. in* Portela, 2010). A *Wii Remote Plus* tem tecnologia *Bluetooth*, infravermelhos e acelerómetros que o tornam único, eficaz e extremamente sensível. Este comando é capaz de responder a pequenas amplitudes de movimento do membro superior especificamente aos movimentos do punho, cotovelo e ombro. Pode ainda, ser utilizado por membros superiores em simultâneo de acordo com o jogo a seleccionar, tais como *Wakeboarding*, Canoagem, Arco e Flecha, Golfe, Basquetebol, Corridas Aquáticas e Ciclismo, todos pertencentes ao software *Wii Sports Resort*. Este controlador ainda permite ao utilizador executar movimentos de um dos membros superiores, tais como jogar Ténis de Mesa, *Bowling*, *Frisbee* e desportos Aéreos. Todos estes videojogos são também pertencentes ao software *Wii Sports Resort*. O Comando *Wii Remote Plus* pode ser utilizado sozinho ou com diferentes configurações, quando ligado a outros acessórios da *Wii*, tais como *Nunchuk* e *Wii*

*Zaper*, através de um pequeno cabo. As configurações vão depender do jogo que o utilizador escolher, no qual terá que utilizar um dispositivo com uma mão e o comando com outra mão.

#### **9.4. *Wii Nunchuk***

O *Nunchuk* é um acessório que permite controlar as imagens em movimento (Anexo 4 \_ Imagem 5). Pode ser usado juntamente com o comando *Wii Remote Plus* em determinados jogos.

#### **9.5. *Wii Balance Board***

A *Wii Balance Board* (WBB) é um acessório periférico que foi desenvolvida e comercializada pela *Nintendo*, inicialmente destinada para jogos de *Wii Fit* (Anexo 4 \_ Imagem 6). Este é constituído por um conjunto de jogos que têm por objetivo a estimulação para a execução de exercícios aeróbicos, tais como o treino de equilíbrio, a força e a resistência muscular. A conexão entre a WBB e a consola *Nintendo* é feita através do sistema *Bluetooth* e funciona a partir de quatro baterias com autonomia de 60 horas (Wii Console, 2012, *cit. in* Ribeiro, 2012). Este equipamento é capaz de detetar a mudança de postura, o equilíbrio, a força e o grau de precisão do movimento executada pelo utilizador através de sensores de pressão. Estes sensores permitem verificar o Centro de Pressão, calcular o Índice de Massa Corporal e detetar a transferência de peso do corpo do utilizador (Finco, 2010 *cit. in* Ribeiro, 2012). Este acessório é útil para analisar o controlo postural, os movimentos ântero-posterior e látero-lateral do centro de pressão. Para o treino de equilíbrio existem alguns jogos, tais como *Yoga*, Exercícios de Tonificação, Exercícios de Aeróbica e Jogos de Equilíbrio que ajudam a estimular os sistemas propriocetivos e vestibulares. Outro possível benefício do uso da WBB é o feedback visual, que constitui uma ferramenta útil ao utilizador para a aprendizagem motora e para a aquisição do controlo postural. Este feedback, permite à pessoa autocorrigir-se numa série de atividades de equilíbrio proporcionadas pelos videojogos *Wii Fit Plus* e *Wii Fit U*, tais como o exercício de Joelho em Equilíbrio, Alongamento numa Perna, Equilíbrio numa Perna, entre outras. Estes jogos permitem transmitir informações em tempo real e permitem ao utilizador divertir-se e realizar exercícios de equilíbrio (Pigford e Andrews, 2010, *cit. in* Romano *et alii.*, 2014).

## **9.6. Tapete *Family Trainer***

O Tapete *Family Trainer* (Anexo 5 \_ Imagem 7) foi produzido pela marca japonesa *Nintendo* e foi lançado na Europa em 9 de agosto de 2008. Trata-se de um acessório sensitivo tátil equipado com oito botões que permite aos utilizadores controlar a ação através do toque das mãos ou pés. Neste tapete é permitido jogar mais do que um utilizador (no máximo duas pessoas) e usar um comando *Wii*. Este acessório inclui 15 jogos desportivos tais como *Kiteboarding*, Escalada, *Kate*, *Wakeboarding*, entre outros, e todos pertencentes ao videojogo *Active Life: Outdoor Challenge*.

## **9.7. Leap Motion Controller**

A *Leap Motion Controller* consiste num pequeno dispositivo com um sensor incorporado capaz de detetar os movimentos dos punhos e dedos do utilizador com uma precisão aproximada de um a dez centímetros (Anexo 5 \_ Imagem 8). Este *hardware* permite controlar computadores com *Windows*, *Mac* ou *Linux* usando apenas os movimentos dos dedos da mão no ar, sendo capaz de detetar ações como desenhar, pintar, dissociar os movimentos dos dedos e realizar a pinça (Iosa *et alii.*, 2015). Não requer nenhum contato manual ou toque com o equipamento.

## **9.8. Softwares**

Neste estudo, foram utilizados doze videojogos ativos, sendo que onze pertencem à *Nintendo Wii* e um à *Leap Motion Controller*. Na *Nintendo Wii*, foram escolhidos três softwares: *Wii Sports Resort*, *Wii Fit U* e *Wii Family Trainer: Extreme Challenge*. Em qualquer um destes softwares, o utilizador tem a possibilidade de escolher e personalizar um dos Miis™, antes de jogar.

### **9.8.1. *Wii Sports Resort***

A *Wii Sports Resort* é constituída por doze jogos desportivos, nomeadamente: esgrima, golfe, corridas aquáticas, canoagem, tiro com arco, *bowling*, basquetebol, desportos aéreos, ténis de mesa, *frisbee*, *Wakeboarding* e ciclismo (Anexo 5 \_ Imagem 9). Cada atividade é constituída por múltiplos desafios e vários níveis de dificuldade. Qualquer

uma das atividades requer a utilização de um ou dois periféricos em simultâneo, a *Wii Remote Plus* e o *Nunchuk*. Estes periféricos podem ser utilizados de diferentes formas de acordo com as atividades selecionadas, que permitem ao utilizador envolver-se fisicamente nos jogos através da execução de movimentos. Este videojogo ativo foi lançado na União Europeia em 2009. Com base na exploração da *Wii Sports Resort*, a investigadora selecionou cinco atividades para a presente investigação, indo ao encontro dos objetivos do estudo:

#### Primeiro exercício: Esgrima

O objetivo deste jogo consiste em atacar um ou vários adversários com uma espada. Trata-se de um desporto de combate que exige flexibilidade, velocidade, coordenação motora, atenção e concentração. Neste estudo aplicaram-se dois tipos de modalidade com diferentes níveis de dificuldade. Na primeira modalidade pretendeu-se atacar contra um único adversário e no segundo modo contra vários adversários. O objetivo da primeira modalidade consiste em atacar contra um adversário com uma espada até atirá-lo para o exterior de uma pista (Anexo 6 \_ Figura 1). Na segunda modalidade, pretende-se atacar contra vários adversários durante o percurso pela ilha (Anexo 6 \_ Figura 2). Nesta modalidade existe dez níveis de dificuldade, sendo que, um nível só termina quando o utilizador tiver sofrido três golpes ou quando tiver derrotado todos os inimigos. Neste videojogo ativo, é pedido à criança para segurar o comando *Wii Remote Plus* com a mão dominante e executar um conjunto de movimentos do membro superior direito em diferentes amplitudes de flexão, extensão, abdução e adução, e movimentos diagonais para flexão com adução e extensão com abdução.

O objetivo desta atividade consiste em melhorar a flexibilidade motora e aumentar as amplitudes de movimento.

#### Segundo exercício: Wakeboarding

O objetivo deste jogo consiste em atingir o maior número de pontos possíveis durante dois minutos (Anexo 6 \_ Figura 3). Pede-se à criança para manter os ombros em padrões de flexão a 90° e os cotovelos em padrões de extensão. Durante a posição de pé com os membros inferiores ligeiramente abduzidos, é-lhe pedido para segurar no comando *Wii Remote Plus* com as duas mãos. A criança segue o barco através da

*wakeboard* e tenta provocar saltos de diferentes alturas sobre as ondas do mar representadas em forma de “V”. De cada vez que executa movimentos precisos com extensão dos punhos, maior será o salto em altura. A altura do salto dependerá da velocidade da extensão dos punhos e do controlo dos movimentos finos dos mesmos (desvios radial e cubital). A aplicação deste jogo permite observar o tempo de atenção focalizada, o controlo de movimentos finos dos punhos e a capacidade de resistência muscular dos membros superiores. Neste videojogo pretender-se-á dar maior importância ao aumento da resistência muscular dos membros superiores em padrões de movimento isométrico de flexão dos ombros aos 90°, acompanhado de padrão de extensão dos cotovelos, até dois minutos.

### Terceiro exercício: *Bowling*

O objetivo desta atividade consiste em atirar uma bola em direção a 10 pinos até 10 partidas (Anexo 7 \_ Figura 4). À criança solicita-se que segure o comando *Wii Remote Plus* com a mão direita e prima continuamente o Botão B com o dedo indicador enquanto executa os movimentos de extensão do ombro com extensão do cotovelo para 90° de flexão do ombro com extensão do cotovelo. Este exercício permite realizar simultaneamente a posição de pé com os membros inferiores em ligeira abdução. No momento de lançar a bola, a criança deve realizar a extensão do indicador para libertá-la. Caso necessário, é-lhe solicitado que utilize os botões que indicam o sentido de orientação das setas para a direita ou esquerda a fim de direcionar a bola ao alvo.

### Quarto exercício: *Frisbee Dog*

O objetivo deste jogo é atirar o *Frisbee* em direção ao alvo num total de dez lançamentos. O alvo consiste numa pista delineada com diferentes pontuações e/ou balões (Anexo 7 \_ Figura 5). A criança segura no comando *Wii Remote Plus* com a mão direita e prima continuamente o Botão B com o dedo indicador. De seguida, é-lhe pedido que faça a rotação do tronco, adução com rotação interna do ombro e flexão do cotovelo. Para lançar o *Frisbee*, a criança deverá realizar a extensão do dedo indicador sobre o Botão B do comando *Wii Remote Plus* e ao mesmo tempo executar o movimento de rotação do tronco e abdução do ombro com extensão do cotovelo.

Durante o jogo sugere-se que se mantenha na posição de pé com os membros inferiores em ligeira abdução. Neste jogo pretende-se estimular a coordenação óculo-manual.

#### Quinto exercício: Tiro com arco

O objetivo deste jogo é atirar uma flecha de cada vez ao alvo. O alvo é representado por um diagrama de anéis concêntricos, graduados de 1 a 10, identificados pelas cores amarelo (10 e 9 pontos), vermelho (8 e 7), azul (6 e 5 pontos), preto (4 e 3 pontos) e branco (2 e 1 ponto). Neste jogo existe três níveis de dificuldade (Anexo 7 \_ Figura 6). Durante a posição de pé com os membros inferiores em ligeira abdução, a criança segura no *Nunchuk* com a mão direita e com outra mão no comando *Wii Remote Plus*. Com a mão esquerda, terá que posicionar o comando *Wii Remote Plus* em posição vertical e premir continuamente o Botão A com o dedo polegar para preparar o arco. Com a outra mão, a criança prime com o dedo indicador continuamente o Botão Z do comando *Nunchuk* para puxar o arco. De seguida, executa movimentos de extensão do ombro para focar o alvo. A criança aponta para o alvo em ligeiros movimentos de extensão e flexão do cotovelo e, em seguida, executa o movimento de extensão do dedo indicador no Botão Z para disparar a flecha. A criança terá que centrar o arco em direção ao alvo e atirar a flecha de modo a acertar e adquirir maior número de pontos. Neste jogo pretende-se adquirir a estabilidade postural estática, desenvolver a precisão de movimentos, melhorar as competências de atenção focalizada e melhorar o controlo viso-espacial.

#### **9.8.2. *Wii Fit U***

A *Wii Fit U* é constituída por 78 exercícios físicos agrupados em cinco atividades, nomeadamente, 18 exercícios de yoga (ex: ponte, alongamento da coluna, etc.); 18 exercícios de tonificação (ex: flexão e imobilização lateral, levantamento de braço e perna, etc.); 18 jogos de equilíbrio (ex: Kung Fu, bolha de equilíbrio, etc.); 16 exercícios de aeróbica (ex: *jogging*, boxe livre, *step* livre, etc.) e 8 tipos de dança (ex: hula, *step* de resistência, etc.). Estes jogos têm como objetivo estimular o fortalecimento muscular, o equilíbrio e a resistência cardiorrespiratória (Anexo 8 \_ Imagem 10). Para que o jogo possa medir o grau de precisão dos movimentos é necessário utilizar a *Wii Balance Board*. Este *software* foi lançado na União Europeia em 2013. Com base na

exploração da *Wii Fit U*, a investigadora selecionou cinco exercícios físicos, sendo um de yoga, três de equilíbrio e um de aeróbica.

Sexto exercício: Joelho em equilíbrio

O objetivo desta atividade consiste em permanecer na posição de pé-coxinho em cima da *Wii Balance Board* durante dez segundos (Anexo 8 \_ Figura 7). A criança mantém o membro inferior direito em padrão de extensão sobre a plataforma enquanto permanece com o joelho em flexão até 45°. Poderá ainda fletir a bacia e segurar com as duas mãos no joelho esquerdo realizando carga sobre o membro inferior direito. Repete-se o procedimento para o membro inferior esquerdo. Durante a realização das transferências de cargas, a criança poderá manter as mãos na bacia. Com este treino pretende-se que a criança adquira o equilíbrio estático unipedal.

Sétimo exercício: Salto de esqui

O objetivo desta atividade consiste em dar um salto e verificar que distância o esquiador consegue percorrer no ar (Anexo 8 \_ Figura 8). A criança permanece de pé sobre a *Wii Balance Board*, posicionando um pé de cada vez sobre a plataforma de maneira a manter os membros inferiores ligeiramente abduzidos. A criança prepara-se para fletir ao mesmo tempo a cintura pélvica e os joelhos mantendo os membros superiores atrás das costas, permanecendo nesta posição durante alguns segundos visualizando o seu percurso. De seguida, executa ao mesmo tempo os movimentos de extensão da bacia e dos joelhos acompanhados de flexão dos ombros com extensão dos cotovelos. Através deste treino pretende-se que a criança adquira o equilíbrio estático e dinâmico.

Oitavo exercício: Alvo no Trampolim

O objetivo desta atividade consiste em realizar padrões de movimento de flexão dos membros inferiores seguidos de extensão com elevação e flexão dos ombros (Anexo 9 \_ Figura 9). A criança deverá posicionar-se sobre a *Wii Balance Board* com os pés afastados. Partindo da posição de flexão da cintura pélvica com flexão dos joelhos, a mesma prepara-se para executar o salto fletindo ao mesmo tempo os braços. Nesta atividade pretende-se que a criança desenvolva o equilíbrio dinâmico.

Nono exercício: Pista de Sobremesas

O objetivo deste jogo consiste em entregar 15 sobremesas, uma de cada vez a cada uma das personagens da *Mii* durante dois minutos. Para tal, terá que segurar na *Wii U GamePad* com as duas mãos como se estivesse a transportar um tabuleiro (Anexo 9 \_ Figura 10). Terá que executar movimentos com os membros inferiores sobre a *Wii Balance Board* como se deslocasse nos diferentes espaços de um restaurante. O principal motivo pela escolha desta atividade consiste em melhorar a coordenação bilateral, a atenção visual e a orientação viso-espacial.

Décimo exercício: *Jogging*

A regra deste jogo consiste em correr à volta da ilha durante 30 minutos, ao mesmo tempo que segura a *Wii Remote Plus* com uma mão (Anexo 10 \_ Figura 11). Neste jogo pretende-se estimular a corrida de velocidade.

**9.8.3. *Wii Family Trainer: Extreme Challenge***

A *Wii Family Trainer: Extreme Challenge* (Anexo 10 \_ Imagem 11) é constituída por um conjunto de atividades radicais desde esqui aquático, escalada livre, corda dupla, queda livre, bicicleta BMX, skateboard, entre outros. Este *software* é acompanhado por um tapete *Family Trainer*, que inclui um periférico constituído por oito botões que permitem aos utilizadores controlar a acção com os seus pés ou mãos. Permite, também utilizar o comando da *Wii Motion Plus* ao mesmo tempo que executa os movimentos. Este videojogo tem a particularidade de poderem jogar dois jogadores ao mesmo tempo, tornando-se um desafio permanente para os utilizadores. Este software foi lançado na União Europeia em 2009.

Décimo primeiro exercício: Saltar sobre um tronco

Neste videojogo a criança terá que saltar sobre o Tapete *Family Trainer* cada vez que se aproxima um tronco (Anexo 10 \_ Figura 12). Após o terceiro salto há um aumento de velocidade na deslocação dos troncos sobre a plataforma. O objetivo deste jogo consiste em aumentar a velocidade de reação.

#### **9.8.4. Cut the Rope (Leap Motion Controller)**

##### Décima segunda exercício: Cut the Rope

Trata-se de um jogo de Quebra Cabeça cujo objetivo consiste em cortar uma corda de cada vez para alimentar o monstro com doces (Anexo 11 \_ Imagem 12). A criança terá que manter o dedo indicador em extensão e executar com precisão pequenas amplitudes de movimento. O objetivo deste jogo consiste em estimular o controlo dos movimentos finos e a coordenação viso-motora.

### **10. Estratégias de intervenção**

Para o presente estudo foram consideradas um conjunto estratégias para o processo de aprendizagem das habilidades motoras e para a mudança de conduta.

Para a apresentação das tarefas, Fonseca (2010, p. 308) sugere a seguinte metodologia:

(1) Demonstrar a tarefa no seu todo; (2) Segmentar o todo em pequenas fases e sequencializá-las, guiando a tarefa à última consequência de ações para depois, gradualmente, diminuir o movimento guiado e aumentar, progressivamente, a coordenação autónoma das mesmas; (3) Reforçar sistematicamente cada passo da aprendizagem até ao comportamento final (...)

Foram considerados, ainda os domínios motores, a quantidade de tarefas a executar; o número de séries; o nível de dificuldade; o tempo de exercício físico; os períodos de descanso, a frequência e o treino cruzado.

Consideraram-se também seis estratégias para a memorização que visam a aprendizagem das habilidades motoras: a retroalimentação, a autorrepetição, evocação auxiliada, evocação livre, modelagem e reconhecimento (Pinto, 2011). Na retroalimentação, é-lhe dada estimulação sobre o ritmo e sequência de um padrão de movimento a executar em cada tarefa. Com a repetição (autorrepetição) pretende-se que a criança diga as informações, repetindo-as, de maneira a refrescar os traços de memória, para reforçar a memória a longo prazo. Na evocação auxiliada, as instruções são recordadas a partir da ajuda verbal concedida parcialmente pela investigadora. Na evocação livre a criança é convidada a verbalizar as sequências de ações motoras antes

de executar cada uma das tarefas. Na modelagem por imitação, é solicitado à criança que observe uma sequência de ações motoras acompanhada de instruções verbais (sequências motoras, componentes espaciais e temporais do movimento) através da demonstração com base no exercício físico realizado pela investigadora. No reconhecimento pretende-se que a criança seja capaz de tomar uma decisão sobre se um jogo apresentado se identifica com a sua representação memorizada.

## **11. Procedimentos**

### **11. 1. Escolha do participante**

O primeiro momento caracterizou-se pela definição do caso a estudar. Nesta investigação pretendeu-se averiguar o contributo de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* para uma criança com SD. Este caso baseou-se na análise e na avaliação das competências motoras e das funções executivas ao longo do processo de investigação.

O interesse pelo caso justifica-se pelo facto de a criança com SD ter sofrido em 2016 um estado de mal epilético que a levou a um estado de coma e lhe provocou lesões neurológicas comprometendo-a nos vários domínios: domínio motor (equilíbrio, apraxia motora, apraxia do vestir, apraxia ideativa e ideomotora), domínio conceptual (capacidades académicas, linguagem, raciocínio, conhecimento e memória), domínio social (habilidades de comunicação interpessoal, desenvolvimento emocional, regulação do seu comportamento e discernimento social) e domínio prático (competências de aprendizagem e autogestão nos cuidados pessoais, responsabilidade e organização pessoal).

Sendo este, na Região Autónoma da Madeira, um caso único portador de SD com mutação no gene *SCN1A*, surgiu o interesse e motivação por investigar o caso implementando um programa de atividade física com recurso a *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller*, perspetivando a melhoria do desempenho motor, das funções executivas e autonomia.

Com base no objeto de estudo procedeu-se a uma revisão aprofundada sobre a caracterização da SD no âmbito das alterações no processamento sensorial (vestibular e proprioceptivo) e das funções motoras e cognitivas. Simultaneamente, realizou-se uma pesquisa sobre estudos de investigação em *exergaming*. Procurou-se compreender a eficácia do *exergaming* na promoção do desenvolvimento motor e na melhoria das funções executivas em crianças e jovens com e sem alterações neurológicas. Através da pesquisa sistemática, não se encontrou nenhum estudo elaborado em crianças com SD submetidas a um PAFE, o que suscitou o interesse e a motivação para o presente estudo.

## **11.2. Seleção dos exergames e periféricos**

Após a revisão bibliográfica sobre a Realidade Virtual (RV) promoveram-se alguns contactos com os professores auxiliares da Madeira Interactive Technologies Institute da Universidade da Madeira, no sentido de selecionar alguns *exergames* e periféricos, tendo sido sugerida para o efeito, a utilização da *Nintendo Software Technology (Wii Sports Resort)* e *Leap Motion Controller* pelos professores auxiliares (Badia e Cardona, 2017).

Com base nestas sugestões efetuou-se uma pesquisa mais aprofundada em *exergaming*. Numa primeira fase, procedeu-se à seleção do tipo de atividades para o programa de estimulação motora, a partir da *Wii Sports Resort*. Para tal, recorreu-se à pesquisa científica utilizando palavras-chave “*Nintendo Wii*”; “*Nintendo Wii and motor coordination*”; “*Nintendo Wii and movement skills*” e “*Nintendo Wii and balance*”. Da pesquisa, surgiu o interesse pela *Wii Fit U*, por ser promotora da estimulação e desenvolvimento do equilíbrio e por ser utilizada por vários autores internacionais no âmbito da neuroreabilitação e na aprendizagem motora.

Com base na pesquisa, procurou-se definir quais os videojogos da *Nintendo Wii* que melhor se adequassem aos objetivos do estudo permitindo focalizar toda a investigação. Na pesquisa efetuada, concluiu-se que esta ferramenta e os seus respetivos *exergames* são, sobretudo, utilizados em programas de neuroreabilitação na população adulta com lesões neurológicas. E, só há muito pouco tempo, é que esta tecnologia tem sido utilizada como uma ferramenta eficaz na melhoria do desempenho motor em crianças com problemas neurológicos (ex: Paralisia Cerebral, Traumatismo Crânio-Encefálico,

Perturbação do Espectro do Autismo, Síndrome de Down e Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação Motora).

Assim sendo, para o presente estudo foram escolhidos três *exergames*: *Wii Sports Resort*, *Wii Fit U* e *Wii Family Trainer*. Para a *Wii Sports Resort* a investigadora baseou-se nos estudos elaborados por Acar *et alii.*, (2016); Salem *et alii.*, (2012) e Wuang *et al.*, (2011). Para a *Wii Fit U* baseou-se nos estudos elaborados pelos autores Gatica-Rojas *et alii.*, (2017); Gatica-Rojas *et alii.*, (2016); Iwabe-Marchese e Silva (2015); Jelsma *et alii.*, (2016); Karim *et al.*, (2016); Mombarg *et al.*, (2013); Salem *et alii.*, (2012); Smits-Engelsman *et alii.*, (2015) e Urgan *et alii.*, (2016).

Para a ferramenta *Wii Family Trainer* a investigadora verificou que não existe, até à presente data, nenhum estudo sobre a sua utilização em crianças com ou sem perturbações neurológicas. No entanto, com base na pesquisa deste *exergame* a investigadora pensou ser útil introduzi-lo no programa de intervenção e verificar a sua eficácia no aumento da velocidade de reação (no processamento de estímulo, na tomada de decisão e na programação motora).

Posteriormente, selecionou-se um conjunto de atividades em função dos objetivos do estudo, estabelecidos a partir da investigação realizada sobre a caracterização das crianças com SD no âmbito das alterações motoras e cognitivas. As mesmas incidem essencialmente sobre as funções motoras e funções executivas, mais propriamente na velocidade de processamento.

No total, selecionaram-se 11 exercícios físicos: *Wii Sports Resort* \_ (1) Esgrima, (2) Tiro com Arco, (3) *Wakeboarding*, (4) *Bowling* e (5) *Frisbee*; *Wii Fit U* \_ (6) Salto de Esqui, (7) Alvo no Trampolim, (8) Pista de Sobremesas; (9) *Jogging* Livre, (10) Joelho em Equilíbrio e *Wii Family Trainer* \_ (11) Salto sobre os troncos.

Foram, também, selecionados cinco periféricos nomeadamente a *Wii Balance Board*, *Wii U GamePad*, *Comando Wii Remote*, *Nunchuk* e o *Tapete Wii Family Trainer*.

Tanto os *exergames* como alguns dos periféricos foram experimentados e verificados por investigadores em diferentes contextos de intervenção, quer na área da saúde quer

da educação. A escolha destes exercícios foi realizada com base nos objetivos do estudo.

A seleção destes *exergames* e periféricos justifica-se pelo facto de fornecer indicadores precisos que servirão para a construção e implementação de um programa de atividade física, tais como a *Wii Fit U* como indicador útil à promoção do equilíbrio e à integração bilateral motora; a *Wii Sport Resort* como indicador para o desenvolvimento da coordenação óculo-manual, a *Wii Family Trainer* para o aumento de velocidade de reação, e o videojogo *Cut the Rope* para a aquisição do controlo dos movimentos finos e para a coordenação viso-motora.

A opção pelo dispositivo *Leap Motion Controller* foi feita pelo facto do mesmo ser utilizado por vários investigadores internacionais a frequentar o Instituto de Inovação \_ Madeira Interactive Technologies Institute no Funchal, para efeitos de estimulação motora, nomeadamente no controlo e na dissociação dos movimentos finos. A escolha e download do videojogo *Cut the Rope* foi realizada através da pesquisa no site, [www.leapmotion.com](http://www.leapmotion.com), tendo sido considerado pela investigadora do presente estudo como benéfico para a estimulação do controlo viso-motor e controlo dos movimentos finos. Relativamente à pesquisa sobre este videojogo ativo, não existe nenhum estudo sobre a sua utilização em estudos científicos até à presente data.

Após a pesquisa aprofundada sobre os diversos *exergames* e periféricos, a investigadora adquiriu duas consolas, *Nintendo Wii U* e *Nintendo Wii*; quatro periféricos *Wii Balance Board*, *Wii Remote Plus*, *Wii Nunchuk* e Comando de Tapete do *Family Trainer*; três *exergames* *Wii Sports Resort*, *Wii Fit U* e *Wii Family Trainer: Extreme Challenge*, e um dispositivo *Leap Motion Controller*.

### **11.3. Imperativos éticos e deontológicos**

Para a realização deste estudo, foi antecipadamente apresentado e explicado aos pais da criança a natureza e objetivos do mesmo, bem como o contexto onde seria realizado e os benefícios da implementação do PAFE, garantindo-lhes a confidencialidade da informação e dos dados obtidos.

Aos encarregados de educação foi solicitado o preenchimento da autorização de consentimento para a participação da criança no estudo (Anexo 12), elaborado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Antes de iniciar o processo de avaliação, foi garantido aos encarregados de educação que (1) iria ser mantido o anonimato; (2) poderiam interromper a qualquer momento a sua participação no estudo, sem qualquer tipo de penalização por esse facto; (3) todos os registos em suporte papel e/ou digital seriam confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, sendo guardados em local seguro durante a pesquisa e destruídos após a sua conclusão.

Posteriormente, foi efectuado um pedido de autorização formal ao Diretor de Serviços de Investigação, Formação e Inovação Educacional da Direção Regional de Educação, para a recolha de dados, tendo a mesma sido concedido (Anexo 13). Foi, também, solicitada autorização à diretora da escola que a criança frequenta a utilização de uma sala para a intervenção, tendo o uso da mesma sido acordado com as docentes especializadas (Anexo 14).

Para a concretização do estudo foi solicitada autorização via e-mail à Professora e Doutora Olga Vasconcelos, professora auxiliar na Universidade de Desporto do Porto para a aplicação da Bateria MABC – Segunda Edição (Anexo 15).

Foi, também solicitado ao serviço de psicologia do Centro de Recursos Educativos Especializados do Funchal um pedido de avaliação psicológica, na qual seria aplicada a escala WISC-III, antes e após a intervenção (Anexo 16).

Para a aplicação do teste TPMBO, foi igualmente solicitado um pedido de colaboração à Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação, a exercer funções na Direção Regional de Educação, antes e após a intervenção (Anexo 17).

Após a obtenção das autorizações, estabeleceram-se os contactos telefónicos com os profissionais anteriormente citados, a fim de agendar as datas dos momentos de avaliação, antes e após a intervenção. Posteriormente, marcou-se uma reunião com os profissionais envolvidos, com o propósito de ajustar procedimentos de avaliação. As avaliações ocorreram na sala de apoio de educação especial e no gabinete de psicologia, sem interferência de outras pessoas que não as avaliadoras e a investigadora, de forma a

não haver foco de distração que invalidasse ou perturbasse o desempenho do participante. Os dados foram recolhidos individualmente numa ou duas sessões.

Procedeu-se, então, à aplicação dos três instrumentos de avaliação (WISC-III, TPMBO e MABC - 2), que aferem o desempenho motor e o perfil cognitivo da criança. Foram estabelecidos dois momentos de avaliação, sendo cinco agendados para a primeira semana de outubro de 2017 e quatro para a terceira semana de abril de 2018. Depois da recolha de dados da primeira avaliação, seguiu-se a aplicação do PAFE. Após os seis meses de intervenção, fez-se a reavaliação dos instrumentos supra citados.

#### **11.4. Avaliação**

A seleção dos instrumentos de avaliação permitiu refletir sobre as principais componentes a avaliar antes e após a intervenção, com cada um deles (WISC-III, TPMBO e MABC – 2). Os mesmos foram aplicados individualmente em colaboração com duas Técnicas Superiores de Educação Especial e Reabilitação e uma psicóloga. As avaliações foram realizadas em dois contextos diferentes, uma no gabinete de psicologia fora do contexto escolar, e duas na própria escola, ou seja, na sala de apoio de educação especial. Para garantir a sua qualidade, ocorreram todas no turno da manhã onde se teve em consideração o nível do estado de alerta ou vigília do participante para a realização das tarefas. Sem este tipo de controlo sobre os ritmos circadianos ou estado de consciência, o resultado da avaliação poderia ser influenciado. A aplicação dos instrumentos de avaliação ocorreu em dois tempos diferentes para evitar a possível fadiga nas tarefas propostas e a redução da motivação. Dado o número elevado de tarefas a executar em cada um dos testes, as avaliações foram realizadas em cinco sessões, cada uma com duração de 60 minutos. As mesmas ocorreram na primeira semana do mês de outubro de 2017, sendo a segunda e terça-feira destinada à aplicação da bateria MABC-2; a quarta e quinta-feira à WISC-III e a sexta-feira à TPMBO.

Para o preenchimento da Bateria MABC – 2, foi solicitado o apoio de uma Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação.

Antes do início processo de avaliação, foi facultada ao participante uma explicação verbal, uma demonstração visual do que deve fazer, bem como um ensaio antes de

experimentalmente cada item do teste, de forma a solucionar possíveis dúvidas antes da realização e registo definitivo.

### **11.5. Elaboração das planificações semanais do PAFE**

Após a obtenção dos resultados das cinco sessões de avaliação, procedeu-se à elaboração e implementação do programa de atividade física com recurso à *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller*. Para o efeito foram definidas 24 sessões, de 90 minutos de intervenção, a desenvolver no turno da manhã. O tempo total das sessões realizadas foi de 36 horas.

As planificações semanais foram elaboradas com base nos indicadores orientadores do desempenho motor. No planeamento das sessões foi definido quais as competências a desenvolver, quais os *exergames* a utilizar nas primeiras sessões, quais os periféricos a selecionar, qual o tempo de duração de cada sessão, o tempo de cada atividade e o tempo de repouso. Houve, ainda a necessidade de refletir sobre o tempo de frequência, definir a quantidade de exercícios físicos a realizar e escolher o nível de dificuldade de cada *exergame* conforme a evolução do participante. Foi, ainda, decidido em que momento a criança poderia escolher livremente um jogo de que gostasse para jogar.

Para cada sessão, foi elaborada uma planificação onde está descrita o tipo de atividade física (ex: yoga/desporto), os dispositivos utilizados e as estratégias de aprendizagem motora. Em cada uma das planificações reservou-se um espaço onde se concentraram as observações e as notas de campo efetuadas para cada uma das sessões (Anexo 18).

Antes de realizar qualquer exercício físico com recurso à *Nintendo Wii*, foi necessário recorrer às técnicas de aprendizagem motora: demonstração, imitação e orientação verbal. Posteriormente, procedeu-se ao treino orientado para as tarefas com recurso à repetição, à adequação do nível de dificuldade, à participação ativa, ao tempo de intensidade e à frequência.

Após a delimitação das orientações procedeu-se ao registo das sessões do participante. Através das atividades foi possível observar os seus comportamentos e implementar

estratégias para o treino funcional com o objetivo de lhe aumentar a amplitude e a velocidade de processamento, a melhoria do rendimento, a otimização dos gestos, a coordenação motora e o aumento da resistência. Após a visualização dos dados recolhidos por vídeo efectuou-se o registo da participação da criança com SD, por forma a obter informação sobre a mudança de comportamentos face às tarefas.

Este programa realizou-se em dois períodos diferentes relativamente à frequência das sessões. O primeiro período ocorreu entre outubro de 2017 e janeiro de 2018 com periodicidade semanal, e o segundo entre os meses de fevereiro e março de 2018 e teve frequência bissemanal. Esta distribuição teve como motivo a fragilidade física que a criança com SD apresentou nestes períodos. Nos primeiros quatro meses, as sessões realizaram-se às sextas-feiras, e tiveram a duração de 90 minutos por sessão, com um intervalo de repouso que variou entre 10 a 15 minutos, intercalados com os exercícios físicos. Nos restantes meses, as intervenções passaram a ser às segundas e sextas-feiras, também com duração de 90 minutos de intervenção, mas apenas com cinco minutos de repouso entre os exercícios físicos.

## **11.6. Reavaliação**

Após às sessões de intervenção, na terceira semana do mês de Abril de 2018, durante quatro dias procedeu-se à reavaliação da criança. Os dois primeiros dias foram direcionados para a aplicação da WISC-III, o terceiro dia para a Bateria MABC - 2 e o quarto dia para o teste TPMBO. Ao longo do processo fez-se a leitura e interpretação dos dados de cada um dos instrumentos de avaliação.

## **12. Metodologia de análise dos dados**

A análise dos dados baseou-se na comparação entre os pontos obtidos da escala WISC-III, teste TPMBO e Bateria MABC - 2, antes e após a intervenção, para depois retirar as conclusões e as decisões a tomar.

No presente estudo, os dados obtidos nas notas de campo fizeram parte da análise e comparação com os resultados de cada instrumento de avaliação. A recolha dos dados proveniente do vídeo serviu para interpretar e justificar os dados obtidos de cada tarefa

em cada componente a avaliar através dos instrumentos de avaliação. Neste estudo, a formulação das categorias foi sendo construído ao longo da investigação.

Quadro 13 – Categorias, subcategorias e indicadores para análise dos dados.

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Indicadores</b>
A. Avaliação/Reavaliação	A.1. Domínio motor	A.1.1. A corrida de velocidade e agilidade
		A.1.2. O equilíbrio
		A.1.3. A coordenação bilateral
		A.1.4. A força
		A.151. A coordenação óculo-manual
		A.1.6. A velocidade de resposta
		A.1.7. O controlo viso-motor
		A.1.8. A velocidade dos membros superiores
		A.1.9. A destreza manual
		A.1.10. O agarrar e lançar
	A.2. Domínio cognitivo	A.2.1. Quociente Intelectual de Realização
	A.3. Autonomia	A.3.1. Cuidados de higiene
		A.3.2. Habilidades na Sala de Aula
A.3.3. Educação Física/Habilidades Recreativas		
A.3.4. Habilidades com a bola		
B. Atividade física com recurso a <i>exergaming</i>	B.1. Estratégias de organização	B.1.1. Organização do tempo
		B.1.2. Seleção dos periféricos e <i>exergames</i>
	B.2. Estratégias de intervenção para a aprendizagem motora/reflexão das sessões	B.2.1. Avaliação do desempenho do participante nas atividades com recurso ao PAFE.

### III – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresenta-se de forma discriminada os resultados obtidos em cada um dos instrumentos utilizados nas avaliações antes e após a implementação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming*, que teve a duração de seis meses.

Posteriormente, discutir-se-ão os mesmos com base nas diversas teorias e estudos científicos. Para este estudo foram elaboradas três questões de investigação. A primeira questão foi a seguinte:

- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria das funções executivas numa criança com Síndrome de Dravet?

Com base nos resultados obtidos na avaliação do Quociente Intelectual de Realização (QIR) verificam-se diferenças pouco significativas. Pode-se constatar que os resultados obtidos no QIR indicam níveis de funcionamento intelectual muito inferior, abaixo da média esperada para as crianças da sua idade. Na tabela seguinte são apresentados os resultados obtidos do QIR pertencentes à escala da WISC-III.

Tabela 1 – Comparação dos resultados do QIR da escala WISC – III

QI	Antes	Após
QIR	42	46
Percentil	<0,1	<0,1
Intervalo estimado com 95% de confiança.	41-60	45-60

Na pré-avaliação, a criança mostrou-se pouco colaborante, desinteressada e teve muitas dificuldades em realizar a maioria das tarefas que lhe exigiam memória de trabalho, atenção, concentração, coordenação grafo-motora, coordenação grafo-percetiva e competências viso-percetivas. Acabava por desistir, por se sentir cansada e frustrada e várias vezes referia “oh, não consigo”, “a professora faz...”, “é difícil”. Revelou-se árdua a tarefa de motivar a criança para as atividades, pois tendencialmente evitava a

sua realização e não se envolvia nas tarefas. No domínio da realização, verificaram-se dificuldades significativas na organização perceptiva, na estruturação espacial e na capacidade de processar serial e sequencialmente a informação, evidenciando dificuldades em estabelecer relações de causa-efeito. A criança revelou, também, dificuldades em analisar o todo em partes bem como em realizar tarefas que requereriam o aumento da velocidade de processamento de informação (pesquisa de símbolos e código).

Na pós-avaliação, verificou-se uma relativa melhoria quanto às competências de coordenação viso-motora, atenção e concentração. Constatou-se um ligeiro aumento na velocidade de processamento.

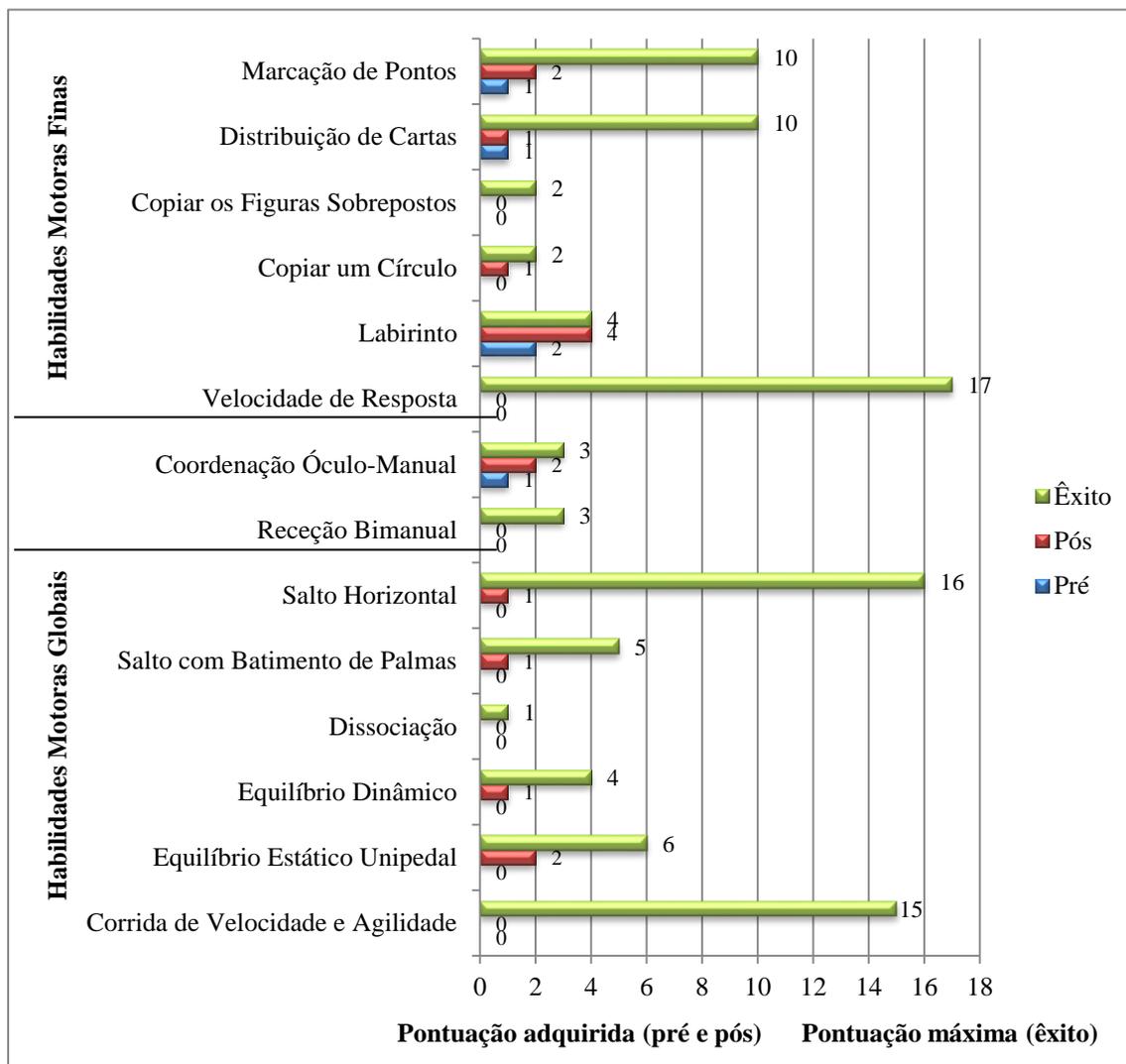
Colocou-se a segunda questão desta investigação:

- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria do desempenho motor numa criança com Síndrome de Dravet?

Apresentar-se-ão, de forma discriminada, os resultados obtidos através da aplicação do teste TPMBO na forma reduzida e da Bateria MABC – 2. Os mesmos, como já foi referido no enquadramento teórico, são testes particularmente utilizados para avaliar a aptidão motora, pois permitem observar várias componentes do comportamento motor. As tarefas que compõem o teste TPMBO e a Bateria MABC – 2 dão oportunidade à investigadora para identificar o grau de maturidade da criança ao nível do desempenho motor, detetar sinais disfuncionais e possíveis alterações no processamento sensorial. Ambos são úteis para fins de identificação e de despistagem de dificuldades de aprendizagem.

No Gráfico 1 apresentam-se os resultados obtidos no teste de TPMBO na forma reduzida, com indicação da pontuação adquirida, antes e após a intervenção.

**Gráfico 1 – Comparação dos resultados do teste TPMBO**



Este gráfico mostra comparativamente as pontuações obtidas antes da intervenção (pré-avaliação) e depois (pós-avaliação). Alguns itens da avaliação surgem com uma cor azul e outra vermelha que definem a avaliação adquirida, antes e após a intervenção.

Os indicadores que surtiram efeitos desejáveis foram: o Equilíbrio Estático Unipedal (EEU), que passou de zero para dois pontos; a Coordenação Óculo - Manual (COM) que passou de um para dois pontos; o Controlo Viso – Motor - Labirinto (CVML), que passou de dois para quatro pontos e a Velocidade - Marcação de Pontos (VMP), que passou de um para dois pontos.

Como se pode observar, verificou-se em cada uma dessas componentes um aumento de pontuação, no qual é consistente com a melhoria do desempenho da criança durante a execução das tarefas, a que se deveu ao treino através do programa de *exergaming*.

Verificou-se, igualmente um ligeiro aumento no Equilíbrio Dinâmico (ED), no Salto com Batimento de Palmas (SBP), no Salto Horizontal (SH) e no Controlo Viso - Motor \_ na Cópia de um Círculo (CVMC), já que no ED, SBP, SH e CVMC todos passaram de zero pontos observados na pré-avaliação para um ponto observados na pós-avaliação.

Não se verificaram mudanças nas pontuações, em tarefas de Corrida de Velocidade e Agilidade, Dissociação, Receção Bimanual, Velocidade de Resposta, Cópia de Figuras Sobrepostas e Distribuição de Cartas.

No que respeita a pontuação total (Score Total) verificou-se um aumento de cinco pontos observados na pré-avaliação para quinze pontos observados na pós-avaliação. Como se pode observar no Gráfico 1, e apesar de constar um aumento no Score Total, continua-se a verificar que a criança apresenta uma fraca proficiência motora situado abaixo do esperado para a sua faixa etária, constando um percentil de quatro, com um nível de estanina 1, quando comparado o valor normativo (percentil 59, com um nível de estanina 5).

A criança situa-se abaixo do esperado para a sua idade em tarefas que requeiram precisão dos movimentos finos, controlo postural, orientação viso-espacial e velocidade de reação. É de salientar que embora a criança apresenta uma fraca proficiência motora observou-se uma melhoria em quase todas as componentes no desempenho motor.

Nas observações abaixo pode-se verificar uma melhoria do desempenho em cada uma das tarefas tanto para as Habilidades Motoras Globais como para as Habilidades Motoras Finas.

No desempenho da prova de Corrida de Velocidade e Agilidade verificou-se uma melhoria no aumento das amplitudes de movimento da flexão das ancas e na resistência muscular dos quadricéps.

Na pré-avaliação, verificou-se que a criança não só apresentava dificuldades no ritmo motor, na coordenação de movimentos globais como também observava-se um fraco controlo postural. Apanhou o bloco do chão com muita dificuldade apresentando uma redução da amplitude de movimento de flexão das ancas. Na segunda tentativa, verificou-se cruzamento dos membros inferiores, discinesias (descoordenação motora) e desequilíbrios. Na pós-avaliação, pode-se verificar uma melhoria na consciencialização da perceção do corpo e uma melhor organização das ações motoras. Nesta prova, a criança foi capaz de apanhar o objeto do chão mantendo as pernas afastadas uma da outra. Na corrida, continua-se a verificar um ritmo lento. A cotação máxima atribuída para este item é de quinze pontos para 5,5 segundos de corrida. Nesta prova, foi-lhe atribuído zero pontos para ambas as avaliações pelo facto de a criança ter ultrapassado os onze segundos.

No sub-teste de Equilíbrio Estático Unipedal, observou-se uma melhoria significativa no tempo de permanência ao pé-coxinho sobre o membro inferior direito (pé dominante direito).

Na pré-avaliação a criança recusou-se a participar na tarefa. Verificou-se alterações no controlo postural e na programação motora. Apesar de a criança focar a atenção visual para as ações motoras executadas pela investigadora, não foi possível executá-la. Considerou-se a tarefa inapropriada por verificarem-se desvios direcionais, alterações significativas na perceção do corpo (noção do corpo) e fraca integração propriocetiva (consciencialização da posição e do movimento) e vestibular. Observaram-se desequilíbrios, tropeções sobre a trave e, conseqüentemente, quedas. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria na sequenciação das ações motoras e no equilíbrio estático unipedal. A criança foi capaz de iniciar, sequenciar e executar o movimento, colocando as mãos sobre os quadris e fletir o joelho até 90 graus. Para obter a pontuação máxima de seis pontos, a criança teria que permanecer na posição de pé-coxinho em cima de uma trave durante 10 segundos. Nesta prova a criança conseguiu permanecer durante dois segundos. Cotou-se zero pontos para a pré-avaliação e dois pontos para a pós-avaliação.

No sub-teste de Equilíbrio Dinâmico observou-se uma ligeira melhoria no desempenho. Para esta tarefa, a criança foi solicitada a deslocar-se sobre uma trave de equilíbrio com

o calcanhar do pé da frente a tocar na ponta do pé de trás ao mesmo tempo que mantinha as mãos na cintura.

Na pré-avaliação observaram-se desequilíbrios constantes e quedas unilaterais. Este descontrolo postural deveu-se às alterações na orientação controlado do corpo por fraca integração proprioceptiva e vestibular, hipotonia e défices de atenção visual. Salienta-se ainda, que o fraco controlo motor deve-se às alterações posturais estruturais e funcionais - hiperlordose e eversão dos pés. Na pós-avaliação pode-se verificar uma ligeira melhoria na coordenação óculo-pedal. A criança foi capaz de dar um passo sobre uma trave focando-se a atenção visual. No entanto, pode-se observar pausas frequentes e reequilibrações. Esta dificuldade deve-se, ainda, às alterações no processamento vestibular e às disfunções tónicas (hipotonia muscular do corpo). Considerando o Gráfico 1, é possível constatar uma evolução gradual. Nesta prova, a cotação máxima para o sucesso da realização desta prova é de quatro pontos para seis passos consecutivos. Para esta tarefa cotou-se zero pontos para a pré-avaliação e um ponto para a pós-avaliação.

No sub-teste de Dissociação observou-se uma melhoria no movimento voluntário e intencional. A tarefa implicava a sequenciação simultânea dos movimentos globais e gestuais, coordenados e rítmicos. Na dissociação foi-lhe solicitada a independência dos vários segmentos corporais estruturados e a continuidade rítmica da execução motora. Considera-se pontuação máxima de um ponto, quando a criança executa simultaneamente dez batimentos com os pés e dez círculos corretos com as mãos.

Na pré-avaliação observou-se inimitação dos movimentos bilaterais, globais e gestuais. Na pós-avaliação voluntariamente a criança executou o movimento de extensão dos indicadores com flexão dos três últimos dedos das mãos. Executou movimentos circulares na direção de dentro para fora ao mesmo tempo que executava o batimento de pés, de modo descoordenado. Das avaliações realizadas constatou-se problemas na integração somatognósica (consciencialização dos diferentes segmentos do corpo), na organização perceptivo-visual e na sequencialização das ações motoras. Como resultado cotou-se zero pontos para ambas as avaliações.

No sub-teste de Salto com Batimento de Palmas, verificou-se uma ligeira melhoria no seu desempenho. Nesta tarefa, a criança foi solicitada a saltar o mais alto possível, batendo o máximo de palmas em frente ao rosto, antes de tocar com os pés no chão. Nesta prova é cotado o número de palmas dadas corretamente até cinco pontos.

Na pré-avaliação a criança teve muitas dificuldades em coordenar os movimentos dinâmicos globais. Imitava somente o batimento das palmas. Na pós-avaliação a criança foi capaz de saltar uma única vez batendo ao mesmo tempo duas vezes consecutivas as palmas em frente ao rosto. Contudo, observou-se dismetria (distúrbio na execução e coordenação dos movimentos musculares) por fraca integração tónica (hipotonia). Relativamente ao resultado, cotou-se zero pontos observados na pré-avaliação e um ponto observado na pós-avaliação.

No sub-teste de Salto Horizontal verificou-se uma ligeira melhoria no controlo dinâmico dos membros inferiores. Nesta tarefa a criança foi solicitada a saltar para a frente o mais longe possível.

Na pré-avaliação constataram-se cruzamento dos membros inferiores, desequilíbrios constantes, dificuldades no planeamento motor, alterações na consciencialização dos segmentos do corpo, alterações nas funções executivas (planificação motora e programação motora) e problemas na reprogramação de sequências motoras devido aos défices no processamento vestibular e proprioceptivo. Na pós-avaliação verificou-se maior controlo na execução de movimentos globais e algumas reequilibrações do tronco. A criança foi capaz de saltar de pés juntos dando um salto para a frente a uma distância de vinte centímetros. Como resultado, registou-se zero pontos observados na pré-avaliação para um ponto observado na pós-avaliação.

No sub-teste de Coordenação dos Membros Superiores – Receção Bimanual verificou-se uma melhoria no movimento voluntário e intencional. Nesta tarefa, foi-lhe solicitada a apanhar uma bola de ténis com as duas mãos até cinco vezes.

Na pré-avaliação observou-se ausência de reação automática dos movimentos dos membros superiores por dificuldades na planificação motora. Na pós-avaliação, pode observar-se que a criança foi capaz de iniciar o movimento através da flexão dos

cotovelos acompanhados de extensão e abdução dos dedos das mãos. Por sua vez constatou-se problemas na velocidade de execução dos movimentos dos membros superiores. Esta dificuldade deveu-se às perturbações no controlo de execução e aos problemas na programação motora (transmissão da ordem para realizar o gesto e atualização das imagens motoras armazenadas na memória de longo prazo). Constatou-se sinais de lentificação nos movimentos e dificuldades em agarrar a bola. Assim, que se aproximava a bola, a criança cruzava os membros superiores frente ao abdómen. Relativamente à cotação foi-lhe atribuído zero pontos para ambas as avaliações.

No sub-teste de Coordenação Óculo-Manual houve uma melhoria nas capacidades perceptivo-visuais na avaliação da distância e na precisão de lançamento da bola. Nesta tarefa foi-lhe pedida para atirar uma bola por cima do ombro em direção ao alvo.

Na pré-avaliação constataram-se dificuldades no planeamento motor, na avaliação da distância da altura e na consciencialização cinestésica do lançamento. Durante os lançamentos, pode-se também, verificar reequilibrações, deslocações ao alvo, alterações na somatognosia e cruzamento dos membros inferiores. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria na postura e na orientação da base de sustentação. Em cada lançamento a criança foi capaz de lançar a bola por cima do ombro ao invés de lançá-la por baixo. Verificaram-se, ainda, problemas no processamento perceptivo-visual relativamente à análise da distância e às dificuldades no autocontrolo, ora atirava a bola com força ora atirava-a com menos força. Nesta tarefa a criança conseguiu atirar três vezes a bola ao alvo mantendo-se atrás da linha. Como resultado, cotou-se zero pontos para a pré-avaliação e dois pontos para a pós-avaliação.

No sub-teste de Velocidade de Resposta não se verificou mudança de comportamento motor. Foi-lhe pedida para parar a régua em queda sobre a parede através do movimento do polegar da mão dominante. Durante as avaliações observou-se que a criança tinha dificuldades em executar os movimentos rápidos e não houve nenhum momento que a régua não tocasse no chão. Coutou-se zero pontos para ambas as avaliações.

No sub-teste de Controlo Viso-Motor - Labirinto identificou-se uma melhoria no controlo visual e no controlo dos movimentos finos do punho e dos dedos da mão direita.

Na pré-avaliação verificou-se um traço irregular e fragmentado, e aumento da velocidade de execução, ultrapassando os limites espaciais mais do que seis vezes. Nesta primeira avaliação cotou-se zero pontos. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria no controlo dos movimentos finos, no controlo viso-motor, no ritmo visual e na precisão dos movimentos finos. A criança foi capaz de traçar uma linha reta contínua sem sair dos limites de um percurso. Nesta tarefa cotou-se quatro pontos.

No sub-teste de Controlo Viso-Motor - Cópia do Círculo identificou-se uma melhoria na orientação viso-espacial. Embora a criança não tenha conseguido obter um melhor resultado por dificuldades na coordenação óculo-manual, constatou-se uma melhoria no controlo dos movimentos finos.

Na pré-avaliação a criança traçou uma linha irregular, fragmentada e um semicírculo de forma desproporcional devido aos problemas na análise visual, no processamento viso-espacial, na planificação e no controlo dos movimentos finos. Na pós-avaliação a criança foi capaz de desenhar um círculo ligeiramente simétrico. Como resultado padrão, cotou-se zero pontos na pré-avaliação e um ponto para a pós-avaliação.

No sub-teste de Controlo Viso-Motor - Cópia dos Lápis Sobrepostos verificou-se dificuldades na análise visual e nas habilidades visuomotoras. Tanto na pré-avaliação como na pós-avaliação a criança não foi capaz de copiar duas figuras sobrepostas por apresentar alterações nas competências de organização, orientação e estruturação viso-espacial. Apesar de compreender as instruções, o seu desempenho foi muito fraco por apresentar dificuldades nas capacidades visuomotoras. Na pós-avaliação a criança representou dois círculos um lado do outro ao invés de dois lápis sobrepostos. Como resultado cotou-se zero pontos para ambas as avaliações.

No sub-teste de Distribuição de Cartas verificou-se uma melhoria na destreza manual mas, mas não foi tão acentuada. Esta tarefa requer a precisão dos movimentos finos de otonibilidade da mão dominante (mão direita), pondo em realce a gnosia digital e a planificação micromotora distal. Requer, ainda a perceção visual, o controlo inibitório e a atenção visual focalizada e seletiva.

Na pré-avaliação observaram-se dificuldades em manusear uma carta de cada vez. Verificou-se um fraco planeamento micromotor, lentificação nos movimentos e dificuldades no controlo dos movimentos finos. Relativamente à discriminação visual em relação às cores e às formas, a criança teve dificuldades em executar a tarefa visto apresentar problemas ao nível da atenção visual focalizada e seletiva, e ao nível do controlo inibitório. Na pós-avaliação verificou-se que a criança ora distribuía uma carta de cada vez ora distribuía um molho de cartas entre duas a três cartas ao mesmo tempo. Aos resultados cotaram-se zero pontos para as ambas as avaliações.

No sub-teste de Marcação de Pontos nos Círculos verificou-se uma melhoria no controlo dos movimentos finos, na coordenação viso-motora e na realização sequencial da esquerda para a direita.

Na pré-avaliação observaram-se dismetrias, problemas na coordenação óculo-manual e dificuldades na sequencialização. Nesta tarefa, cotou-se um ponto para a pré-avaliação e dois pontos para a pós-avaliação por se verificar ainda uma lentificação nos movimentos finos.

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados obtidos da Bateria MABC – 2 quanto à Destreza Manual, ao Lançar e Agarrar, e ao Equilíbrio.

Tabela 2 - Comparação dos resultados no âmbito da Destreza Manual

<b>Cod. Item</b>	<b>Subtarefas</b>	<b>Resultado bruto Pré-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pré-avaliação</b>	<b>Resultado bruto Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão (pontuação máxima)</b>
<b>DM 1*</b>	Colocar pinos com a mão direita	Falha	1	+34	3	16
	Colocar pinos com a mão esquerda	Falha		+41		
<b>DM 2*</b>	Enfiar cordão	Falha	1	Falha	1	15
<b>DM 3*</b>	Delinear percurso	Falha	1	+4	1	11
<b>RESULTADO PADRÃO TOTAL</b>			3		5	42

Na sub tarefa de Colocação de Pinos verificou-se uma melhoria significativa na coordenação viso-motora, no controlo dos movimentos finos e na realização sequencial da esquerda para a direita. Nesta tarefa foi-lhe dada orientações para executar a preensão fina entre os dedos indicador e polegar. Foi-lhe dada instruções para inserir cada um dos seis pinos sobre a placa partindo da esquerda para a direita, o mais rapidamente possível. Foram testadas ambas as mãos e foi-lhe dada uma única tentativa com cada mão.

Na pré-avaliação observaram-se dificuldades na preensão fina e problemas na integração bilateral motora. A criança teve dificuldades em executar a preensão fina, alinhar os pinos, regular a força muscular, usar a mão de suporte e segmentar os movimentos dos membros superiores. Observaram-se movimentos compensatórios de elevação do ombro cada vez que inseria o pino, ora com a mão direita ora com a esquerda. Pode-se, ainda observar várias vezes as transferências do pino de uma mão para outra e muitas dificuldades em coordenar os movimentos.

Nesta primeira avaliação cotou-se Falha para ambas as mãos. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria na qualidade da preensão fina, na coordenação óculo-manual, na execução dos movimentos finos e na integração bilateral. A criança foi capaz de alinhar os pinos sobre a placa quer com a mão direita quer com a esquerda. Foi capaz de usar a mão de suporte sobre a placa enquanto a outra mão executava os movimentos de preensão fina. Relativamente ao tempo foi-lhe proposto dezoito segundos para terminar de inserir todos os pinos. Na pós-avaliação a criança foi capaz de inserir todos os pinos com a mão direita ultrapassando os trinta e quatro segundos. Com a mão esquerda fê-lo o mesmo, mas ultrapassou os quarenta e um segundos. Continua-se a verificar um ritmo motor lento. Como resultado padrão foi-lhe atribuído três pontos verificando-se um ligeiro aumento.

Na sub-tarefa de Enfiar o Cordão verificou-se uma melhoria acentuada no desempenho motor quanto à realização sequencial e à execução dos movimentos bilaterais. Nesta tarefa foi-lhe dada um conjunto de orientações para enfiar o cordão numa placa numa única tentativa até completar quatro furos.

Na pré-avaliação a criança teve muitas dificuldades em enfiar o cordão observando-se problemas na coordenação óculo-manual. Teve, também, muitas dificuldades em enfiar o cordão no orifício e puxá-la com outra mão. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria no foco na tarefa, na preensão fina e no processamento visual. Foi capaz de passar o fio em cada um dos orifícios sequencialmente e puxar o fio com outra mão, mas teve dificuldades em passar o fio pela frente e por trás por perturbações no planeamento motor e na sequenciação cinestésica. Fê-lo à borda da placa e num ritmo motor muito lento verificando-se dificuldades na estruturação e na orientação visoespacial. À cotação atribuiu-se Falha para as ambas as avaliações e como resultado padrão atribuiu-se um ponto.

Na subtarefa de Delinear um Percurso verificou-se uma ligeira melhoria no controlo visomotor, na atenção focalizada e no controlo dos movimentos finos. Nesta tarefa, foi-lhe solicitado para traçar uma linha contínua tão lentamente quanto necessário para manter o traço entre os limites espaciais. Foi-lhe dado uma única tentativa. Na pré-avaliação verificaram-se alterações significativas no processamento visomotor e na orientação visoespacial. Neste item cotou-se Falha. Na pós-avaliação constatou-se uma

melhoria no processamento viso-espacial e no controlo viso-motor. Apesar de a criança esforçar-se para reproduzir a tarefa, ultrapassou sete vezes os limites espaciais do percurso. Como resultado padrão foi-lhe atribuído um ponto.

Com base na observação da Tabela 2 no âmbito da Destreza Manual concluiu-se que houve uma melhoria no seu desempenho. Através da visualização dos resultados padrões totais observaram-se um aumento de três pontos na pré-avaliação para cinco pontos na pós-avaliação.

Segue-se a apresentação dos resultados referentes à categoria Agarrar e Atirar.

Tabela 3 - Comparação dos resultados no âmbito de Agarrar e Atirar

<b>Cod. Item</b>	<b>Subtarefas</b>	<b>Resultado bruto Pré-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pré-avaliação</b>	<b>Resultado bruto Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão (pontuação máxima)</b>
<b>AeA</b>	Agarrar a bola com as duas mãos	0	0	1	6	14
<b>AeA</b>	Atirar o saco de feijões para o tapete	3	4	3	4	14
<b>RESULTADO PADRÃO TOTAL</b>			<b>4</b>		<b>10</b>	<b>28</b>

Na sub tarefa de Agarrar a bola com as duas mãos constatou-se uma melhoria na velocidade de reação e no planeamento motor. Nesta tarefa foi-lhe dada a oportunidade para atirar e agarrar a bola até cinco tentativas.

Na pré-avaliação a criança teve dificuldades em agarrar a bola com as duas mãos. Permanecia-se imóvel mantendo os membros superiores em padrões de extensão. Na pós-avaliação verificou-se uma melhoria na execução dos movimentos de flexão dos cotovelos, no posicionamento das mãos e na velocidade de reação. Das cinco tentativas, a criança conseguiu agarrar a bola uma única vez. Como resultado padrão cotou-se zero pontos observados para a pré-avaliação e seis pontos para a pós-avaliação.

Na sub tarefa de Atirar o saco de feijões para o tapete verificou-se uma melhoria na atenção visual focalizada, no varrimento visual, na precisão de lançamento e no

aumento das amplitudes de movimento do membro superior (mão dominante direita). No entanto, continua-se a verificar dificuldades na regulação da força durante os lançamentos por dificuldades nas capacidades perceptivo-visuais. Tanto na pré-avaliação como na pós-avaliação a criança conseguiu atirar a bola ao alvo até três vezes. Ao resultado padrão atribuiu-se quatro pontos para ambas as avaliações.

Com base na observação na Tabela 3 verifica-se uma progressão acentuada de quatro para dez pontos.

Segue-se a apresentação dos resultados referentes ao equilíbrio.

Tabela 4 - Comparação dos resultados no âmbito do Equilíbrio

<b>Cod. Item</b>	<b>Subtarefas</b>	<b>Resultado bruto Pré-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pré-avaliação</b>	<b>Resultado bruto Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão Pós-avaliação</b>	<b>Resultado padrão (pontuação máxima)</b>
<b>Eq 1*</b>	Equilíbrio na placa sobre membro inferior direito	Inapropriada	Inapropriada	2	3	13
	Equilíbrio na placa sobre membro inferior esquerdo	Inapropriada		2		
<b>Eq 2*</b>	Caminhar em calcanhar-pontas para a frente	Recusa	Recusa	0	1	11
<b>Eq 3*</b>	Saltos de pé-coxinho no colchão com membro inferior direito	Inapropriada	Inapropriada	0	1	11
	Saltos de pé-coxinho no colchão com membro inferior esquerdo	Inapropriada		0		
<b>RESULTADO PADRÃO TOTAL</b>			-----		5	47

Na subtarefa de Equilíbrio sobre a placa verificou-se uma melhoria no equilíbrio unipedal ora com o membro inferior esquerdo ora com o direito. Nesta tarefa foi-lhe solicitada a equilibrar-se num pé e sobre uma placa de equilíbrio, até trinta segundos.

Na pré-avaliação verificaram-se desequilíbrios constantes, quedas, ausência de reações automáticas de equilíbrio, hesitações e confusão cinestésica devido às alterações na somatognosia e às perturbações no controlo postural. Como resultado padrão considerou-se Inapropriado. Na pós-avaliação, houve uma melhoria na segmentação do corpo, na consciencialização da noção do corpo e no sentido cinestésico. A criança foi capaz de equilibrar-se ora com o pé esquerdo ora com o pé direito, até dois segundos. Como resultado padrão atribuiu-se três pontos.

Na subtarefa de Caminhar em calcanhar-pontas para frente continuou-se a verificar dificuldades em executar a tarefa por dificuldades na coordenação óculo-pedal. Nesta tarefa foi-lhe solicitada a dar quinze passos sobre a linha reta, colocando o calcanhar de um dos pés contra o dedo noutra pé. Na pré-avaliação constataram-se cruzamento dos membros inferiores, desequilíbrios, hesitações, dismetrias e recusa. Na pós-avaliação, a criança colocou um pé sobre a linha reta e outro fora desta. Deste modo, não foi contabilizado nenhum passo. Como resultado padrão atribuiu-se um ponto.

Na subtarefa de Saltos de pé-coxinho no colchão verificou-se uma melhoria no equilíbrio dinâmico. Na pré-avaliação, a criança teve muitas dificuldades em executar a tarefa por ter problemas no equilíbrio. Como resultado padrão considerou-se Inapropriado. Na pós-avaliação observou-se uma melhoria no planeamento motor mas, a criança teve muitas dificuldades em dar saltos contínuos para a frente. Como resultado padrão cotou-se um ponto.

Tal como nos resultados obtidos do teste TPMBO, também se verificaram na Bateria MABC-2 uma melhoria no controlo viso-motor e na precisão dos movimentos finos. Considerando as Tabelas 2, 3 e 4, poder-se-á concluir que houve uma melhoria no desempenho motor resultantes da implementação de um PAFE.

Numa fase final, apresentar-se-á, de forma discriminada, os resultados obtidos da Lista de Verificação da Bateria MABC – 2, que permite analisar o comportamento motor em contexto escolar.

Colocou-se a terceira questão desta investigação:

- Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a promoção da autonomia numa criança com Síndrome de Dravet em contexto escolar?

Pretendeu-se conhecer e avaliar o desempenho motor da criança em contexto escolar, tais como na sala de aula e no recreio. Para tal, aplicou-se uma Lista de Verificação da Bateria MABC - 2, antes e após a aplicação de um programa de intervenção. Esta lista é constituída por três secções: A, B e C. No presente estudo, consideraram-se as secções A e B, por estarem orientadas para a observação da relação complexa entre a criança e o contexto escolar.

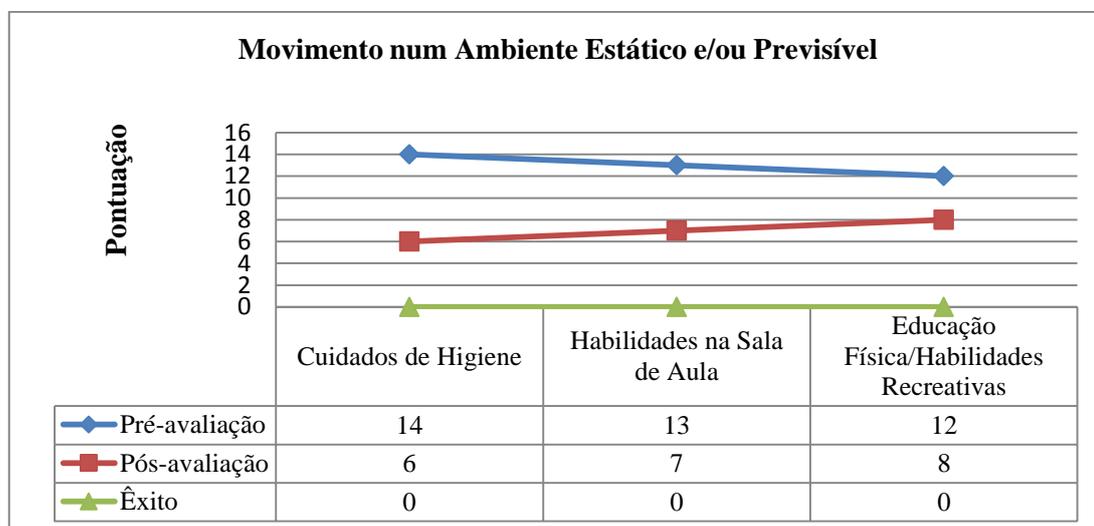
Na secção A existem quinze itens que avaliam o movimento num ambiente estático e/ou previsível, ao nível dos cuidados de higiene, habilidades na sala de aula e habilidades recreativas.

Na secção B existem quinze itens que avaliam o movimento num ambiente dinâmico e/ou imprevisível, ao nível dos cuidados de higiene, das habilidades na sala de aula, habilidades com bola e habilidades recreativas.

Para cada item é atribuída zero pontos (Muito Bem), um ponto (Quanto Basta), dois pontos (Quase) e três pontos (Nem de Perto).

Após os seis meses da implementação de um programa de intervenção verificou-se uma melhoria em quase todas as ações motoras no âmbito do comportamento motor em contexto escolar.

Gráfico2 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção A



Na secção A, constatou-se uma melhoria nos Cuidados de Higiene (CH), nas Habilidades na Sala de Aula (HSA) e na Educação Física/Habilidades Recreativas (EF/HR). Nos CH passou de catorze pontos observados na pré-avaliação para seis pontos observados na pós-avaliação; nas HSA passou de treze para sete pontos e na EF/HR passou de doze para oito pontos.

Nos CH verificou-se que a criança tinha muitas dificuldades em vestir, abotoar, transferir o líquido dum recipiente para outro, lavar e secar as mãos. Estas dificuldades deveram-se aos problemas na análise visual, na atenção visual focalizada, na iniciação e na planificação motora. Cada um destes itens cotou-se três pontos (Nem de Perto). Na pós-avaliação verificou-se uma redução da ajuda física em todas as tarefas. A criança foi capaz de despir, vestir, abotoar, lavar e secar as mãos. Cotou-se um ponto para cada dessas tarefas (Quanto Basta).

Nas HSA verificou-se uma melhoria na manipulação dos objetos e na locomoção que passou de dois pontos (Quase) para um ponto (Quanto Basta). No transporte dos objetos pela sala sem os deixar cair passou de três pontos (Nem de Perto) para um ponto (Quanto Basta).

Na EF/HR observou-se uma ligeira melhoria mas pouco acentuada em todas as tarefas que exigiam a execução dos movimentos globais, tais como: saltar, lançar, usar equipamentos do recreio/ginásio e circular pelo recreio.

Na Tabela 5, apresenta-se a cotação de cada um dos itens em cada uma das subcategorias acima citadas que visa uma melhoria no comportamento motor.

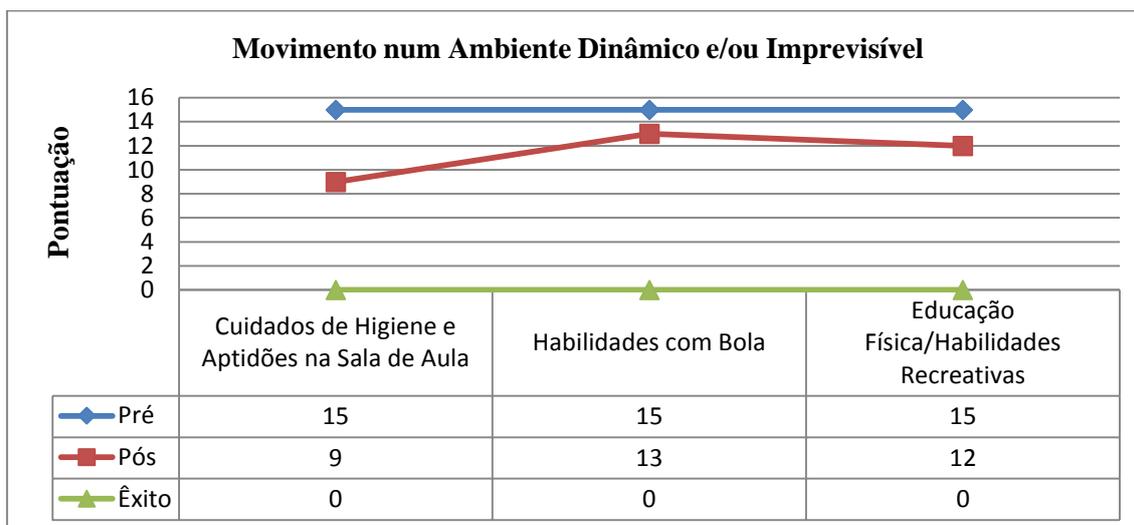
Tabela 5 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção A

<b>Secção A: Movimento num Ambiente Estático e/ou Previsível</b>			
<b>Subcategorias</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Antes</b>	<b>Após</b>
A.1. Cuidados de Higiene	A.1.1. Mantém-se numa posição estável quando despe roupa.	2	1
	A.1.2. Veste determinadas peças de vestuário pela cabeça.	3	1
	A.1.3. Abotoa os botões da roupa.	3	1
	A.1.4. Lava e seca as mãos.	3	1
	A.1.5. Transvaza líquidos dum recipiente para outro	3	2
A.2. Habilidades na Sala de Aula	A.2. 1.Manipula pequenos objetos.	2	1
	A.2. 2.Desenha letras com canetas ou lápis.	3	2
	A.2. 3.Utiliza tesoura para recortar papel.	3	2
	A.2.4.Andar pela sala evitando objetos ou pessoas fixas/paradas.	2	1
	A.2. 5.Transporta objetos pela sala sem os deixar cair.	3	1
A.3. Educação Física/Habilidades Recreativas	A.3.1. Salta com os dois pés juntos no início como no fim do salto.	3	2
	A.3.2. Salta com o pé esquerdo e/ou pé direito.	3	3
	A.3.3. Lança um saco de feijões ou uma bola para outra criança que esteja parada.	2	1
	A.3.4. Usa equipamento fixo do recreio/ginásio	2	1
	A.3.5. Circula pelo recreio/ginásio com objetos ou pessoas paradas/fixas.	2	1
<b>TOTAL DA SECÇÃO A</b>		<b>39</b>	<b>21</b>

Verifica-se uma redução de trinta e nove pontos observados na pré-avaliação para vinte e um pontos observados na pós-avaliação, que significa que há uma melhoria no desempenho motor na realização das tarefas do dia-a-dia e no movimento em ambientes estáticos.

Considerando a Tabela 5, poder-se-á concluir que o programa de atividade física com recurso a *exergaming* tivera resultados positivos na promoção da autonomia nos Cuidados de Higiene, nas Habilidades na Sala de Aula e na Educação Física/Habilidades Recreatórias.

Gráfico 3 - Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção B



Na secção B, verificou-se uma melhoria significativa nos Cuidados de Higiene e nas Habilidades na Sala de Aula (CH/HSA) do que nas Habilidades com Bola (HB) e na Educação Física/Habilidades Recreatórias (EF/HR). Nos CH/HSA passou de quinze para nove pontos, nas HB passou de quinze para treze pontos e na EF/HR passou de quinze para doze pontos.

Nos CH/HSA verificou-se uma melhoria no equilíbrio estático e dinâmico. Na pós-avaliação, a criança foi capaz de deslocar-se em fila com os seus pares e deslocar-se na sala de aula movimentada transportando um livro ou mochila. Nestas duas tarefas, observou-se uma redução significativa da ajuda física e do acompanhamento constante do adulto. Relativamente à cotação, cotou-se três pontos (Nem de Perto) observados para a pré-avaliação e um ponto (Quanto Basta) para a pós-avaliação. Quanto às restantes tarefas, tais como transportar uma bebida no refeitório evitando pessoas que estejam em movimento e mover o corpo de acordo com uma música, a criança necessitou de ajuda física e de orientação verbal. Relativamente ao bater as palmas ou os pés no chão e seguir ao mesmo tempo o ritmo da música, a criança manifestou muitas dificuldades na execução sequencial dos movimentos rítmicos.

Segundo o Gráfico 3 constata-se uma melhoria acentuada nos CH/HSA já que passou de quinze pontos observados na pré-avaliação para nove pontos observados na pós-avaliação.

Nas HB verificou-se muitas dificuldades na coordenação dinâmica bilateral. No entanto, observou-se uma melhoria quanto à participação nos jogos de chutar a bola em movimento e de lançá-la em direção a um dos seus pares quando está parada. Comparativamente às outras tarefas, tais como: agarrar uma bola com as duas mãos, usar uma raquete para lançar uma bola, lançar uma bola quando está em movimento e saltar constantemente sobre uma bola gymnastic, a criança continuou a revelar perturbações no controlo de execução dos movimentos. Nestas tarefas, não se observou qualquer alteração na cotação à exceção no lançamento de uma bola e na participação nos jogos coletivos. Nesta categoria observou-se uma evolução gradual, passando de quinze pontos observados na pré-avaliação para treze pontos observados na pós-avaliação.

Na EF/HR observou-se uma melhoria acentuada quanto à autonomia na deslocação. A criança foi capaz de locomover-se pelo recreio/campo sem se embater nos objetos e/ou pessoas em movimento. Foi, ainda capaz de participar em jogos de “toque e foge”. Segundo a informação dos pais da criança, esta continua a necessitar de ajuda física e suportes de apoio para as restantes tarefas, tais como: pedalar uma bicicleta sem estabilizadores, manter-se em equilíbrio na água (ex: piscina) e utilizar equipamentos móveis (stick, patins).

Na Tabela 6 apresenta-se a cotação de cada item de cada uma das categorias anteriormente citadas.

Tabela 6 – Comparação dos resultados da Lista de Verificação da secção B

<b>Secção B: Movimento num Ambiente Dinâmico e/ou imprevisível</b>			
<b>Subcategorias</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Antes</b>	<b>Após</b>
B.1. Cuidados de Higiene e Habilidades na Sala de Aula	B.1.1. Mantém o equilíbrio quando é preciso ajustar-se (ex: andar em fila no meio dos colegas em movimento).	3	1
	B.1.2. Anda numa sala de aula movimentada, recolhendo ou deixando objetos (ex: livros).	3	1
	B.1.3. Transporta um saco ou uma bebida no refeitório evitando pessoas que estejam também em movimento.	3	2
	B.1.4. Segue o tempo/ritmo de uma música batendo palmas ou batendo com os pés no chão.	3	3
	B.1.5. Move o corpo de acordo com o ritmo de uma música ou outras pessoas (ex: marcha em linha, dança em grupo).	3	2
B.2. Habilidades com Bola	B.1. 1. Agarra uma bola com as duas mãos.	3	3
	B.2. 2. Acerta/bate numa bola em movimento usando uma raquete ou sticks.	3	3
	A.2. 3. Lança uma bola quando está em movimento para que outro colega a receba.	3	3
	A.2. 5. Salta constantemente e mantém o controlo de uma bola grande de borracha.	3	3
	A.2. 6. Participa em jogos coletivos onde tem de recorrer ao lançar, agarrar, chutar e bater.	3	2
	B.3.1. Anda de bicicleta sem uso de estabilizadores.	3	3
B.3. Educação Física/Habilidad es Recreativas	B.3.3. Participa em jogos de “toque e foge”.	3	2
	B.3.3. Mantém-se em equilíbrio na água com outras crianças.	3	3
	B.3.4. Usa o equipamento móvel disponível no recreio/ginásio.	3	3
	B.3.5. Circula pelo recreio/ginásio sem embater com objetos ou pessoas em movimento.	3	1
	<b>TOTAL DA SECÇÃO B</b>		<b>45</b>

Na Tabela 6 verifica-se uma ligeira redução de quarenta e cinco pontos observados na pré-avaliação para trinta e cinco pontos observados na pós-avaliação. Constata-se uma ligeira melhoria no comportamento motor da criança com SD em ambientes dinâmicos.

Poder-se-á concluir que o programa de atividade física com recurso a *exergaming* surtiu efeitos positivos nos Cuidados de Higiene e nas Habilidades na Sala de Aula do que nas Habilidades com a Bola e na Educação Física/Habilidades Recreatórias.

## **Discussão dos resultados**

Neste estudo pretendeu-se investigar o impacto da aplicação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* numa criança com SD, através da utilização da *Nintendo Wii* e *Leap Motion Controller*. Do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo com recurso a *exergaming* que permite melhorar as funções executivas e o desempenho motor e promover a autonomia pessoal numa criança com Epilepsia Mioclónica Grave da Infância, ou seja, com SD.

### **Análise de comparação dos resultados obtidos no QIR, antes e após o programa de atividade física com recurso a um programa de *exergaming*.**

Em relação à primeira pergunta: Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria das funções executivas numa criança com Síndrome de Dravet?

Após seis meses de intervenção, verificou-se uma melhoria nas funções executivas com base nos resultados obtidos no domínio QIR. Podemos afirmar que o programa de atividade física com recurso a *exergaming* surtiu efeitos quanto à melhoria da atenção e concentração. Além disso, confirmou-se uma melhoria pouco acentuada na velocidade de processamento da informação.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos noutros estudos realizados em diferentes amostras, tais como em crianças com Perturbação do Espectro do Autismo (Hilton *et alii.*, 2015); crianças com Paralisia Cerebral (Body *et alii.*, 2013) e em adultos (Gao e Mandryk, 2012), com recurso a diferentes metodologias de avaliação (Behavior Rating Inventory of Executive Function, WISC-IV e o Stroop Colorand Word Test).

Na avaliação do QIR, não se registaram efeitos expressivos ao nível da discriminação e organização perceptiva para o caso em estudo. Outros estudos que utilizaram a *Nintendo Wii* apresentaram resultados consistentes quanto à melhoria da perceção viso-espacial. No estudo retrospectivo e prospetivo realizado por Deutsch *et alii.*(2008), em crianças com PC com quadro motor de diplegia espástica com recurso a *Wii Sports (boxing,*

ténis, *bowling* e *golf*), verificaram que este *exergame* foi uma ferramenta eficaz para a promoção da melhoria da perceção visual, após onze sessões, duas vezes por semana, com a duração de 60 a 90 minutos de intervenção. Confirmaram-se efeitos positivos no desenvolvimento de competências de perceção visual com base nos resultados obtidos do instrumento de avaliação *The Test of Visual Perceptual Skills - Third Edition*. No estudo quasi-experimental de Wuang *et alii.*, (2011) em crianças com Síndrome de Down, afirmaram uma melhoria significativa nas competências de integração visual através do teste de avaliação *The Development Test f Visual Motor Integration* (Berry, 1997), após a implementação de um programa com 24 sessões de 60 minutos de intervenção com recurso a *Wii Sports*.

Neste estudo, salienta-se o facto de que no teste de QIR (WISC-III), apesar de verificarem melhorias na atenção e concentração, os resultados permanecem abaixo da média esperada para as crianças da sua idade. Estes dados confirmam o verificado em outros estudos que comprovam resultados inferiores (Battaglia *et alii.*, 2013). Apesar de os resultados do presente estudo indicarem pontos muito inferiores ao esperado na QIR (WISC – III), deve-se às alterações neurológicas resultante de uma mutação do gene *SCN1 A* de novo e à manifestação recente de um *status epilepticus* – sendo esta condição verificada por outros autores (Battaglia *et alii.*, 2016; Acha *et alii.*, 2015; Battaglia *et alii.*, 2013 e Chieffo *et alii.*, 2011).

Outros autores afirmam a presença de um comprometimento cognitivo grave em crianças com SD, acentuando-se progressivamente com a idade, nomeadamente no funcionamento cognitivo, na integração viso-motora, na perceção visual e nas funções executivas (Battaglia *et al.*, 2016; Olivieri *et alii.*, 2016; Acha *et alii.*, 2015 e Chieffo *et alii.*, 2011).

Contudo, houve uma melhoria nas funções executivas, após a intervenção. Conclui-se que o instrumento, WISC – III, vai de encontro aos estudos que demonstraram efeitos positivos nas funções cognitivas em crianças após serem submetidas a um programa com *exergames* (Thorell *et alii.*, 2009, *cit. in* Flynn *et alii.*, 2014).

## **Análise de comparação dos resultados obtidos no desempenho motor antes e após o programa de atividade física com recurso a *exergaming***

Em relação à segunda pergunta: Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria do desempenho motor numa criança com Síndrome de Dravet?

Relativamente à segunda pergunta, pretendeu-se conhecer quais os subdomínios da função motora haveria melhoria nos resultados das habilidades motoras globais, habilidades motoras compostas e habilidades motoras finas numa criança com SD, após a implementação de um PAFE. Os dados obtidos através da aplicação do teste TPMBO e da Bateria MABC- 2, confirmam uma melhoria nas tarefas de equilíbrio; na força, na coordenação bilateral, no controlo viso-motor e na destreza manual.

No teste TPMBO, que avaliam as tarefas de corrida de velocidade e agilidade, dissociação de movimentos, receção bimanual, velocidade de resposta e copiar figuras sobrepostas não se verificaram efeitos positivos, após as 24 sessões com recurso a um PAFE. Relativamente aos resultados encontrados temos um estudo que também não verificou efeitos significativos com recurso a *Nintendo Wii* no âmbito da corrida de velocidade e agilidade em crianças com PEA (Dickinson e Place, 2014). Porém, salienta-se uma melhoria da força muscular.

Na Bateria MABC-2, que avaliam as tarefas de agarrar a bola com as duas mãos e saltar ao pé-coxinho sobre o membro inferior esquerdo, não se verificou uma melhoria no seu desempenho, embora haja uma melhoria no planeamento motor.

Neste estudo, a intervenção com a *Nintendo Wii* com recurso a *exergaming* foi uma ferramenta eficaz para a melhoria da coordenação óculo-manual e do equilíbrio estático e dinâmico. Os resultados da presente investigação vão ao encontro de alguns estudos realizados em crianças com PC (Gatica-Rojas *et alii.*, 2017; Urgan *et alii.*, 2016; Gatica-Rojas *et alii.*, 2016; Iwabe-Marchese e Silva, 2015); crianças com Perturbação do Desenvolvimento de Coordenação Motora (Smits-Engelsman *et alii.*, 2015 e Jelsma *et alii.*, 2016); crianças com Atraso Global de Desenvolvimento (Salem *et alii.*, 2012) e crianças com Síndrome de Down (Karim et al., 2016).

Neste estudo verificou-se impactos positivos da intervenção com PAFE, tais como o equilíbrio, a coordenação óculo-manual e o controlo viso-motor. A *Wii Sports Resort* (jogos de *bowling*, *frisbee dog*, esgrima, tiro com arco), a *Wii Fit U* (jogos de yoga, salto de esqui e alvo no trampolim), a *Wii Family Trainer* (jogo de saltar sobre um tronco) e o dispositivo *Leap Motion Controller* (jogo *Cut of the Rope*) mostraram resultados eficazes na melhoria do desempenho motor. Relativamente à *Wii Fit* existem evidências que confirmam a sua eficácia no equilíbrio em crianças e adultos com perturbações neurológicas (Castillo *et alii.*, 2015 e Urgen *et alii.*, 2016). Segundo estes autores, a *Nintendo Wii* cumpre um papel importante na aprendizagem motora, no âmbito da atividade física e exercício físico, que permite estimular as funções motoras em ambientes virtuais e reais, onde feedback sensorial é o factor chave.

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o uso da *Wii Balance Board* e *Wii Fit U* demonstraram alterações importantes no equilíbrio estático e dinâmico na criança com SD, após a implementação de um PAFE. Também aqui há vários estudos que comprovam a eficácia e validação da utilização da *Wii Balance Board* no tratamento em neurorreabilitação e na aprendizagem motora (Urgen *et alii.*, 2016; Castillo *et alii.*, 2015 e Smits-Engelsman *et alii.*, 2015).

Embora a *Wii Sports Resort* permita estimular a coordenação óculo-manual, são poucos os estudos que analisaram esta dimensão isoladamente e são poucos os resultados sobre o efeito desta intervenção em crianças com ou sem perturbações neurológicas. No que se refere ao membro superior existe evidência de que a *Wii Sports* pode melhorar a mobilidade funcional e aumentar as amplitudes de movimento (Deutsch *et alii.*, 2008 e Wuang *et alii.*, 2011)

Por sua vez, o jogo de saltar sobre um tronco, pertencente ao software *Wii Family Trainer Extreme Challenge*, permite estimular o equilíbrio dinâmico e a força dos membros inferiores, mas não existe nenhum estudo anterior que analisasse a sua eficácia, daí ser um estudo piloto.

A *Leap Motion Controller* tem sido maioritariamente utilizada na reabilitação pela população idosa portadora de Acidente Vascular Cerebral na promoção do aumento do controlo viso-motor e na melhoria da coordenação óculo-manual. Num estudo realizado por Iosa *et alii.*, (2015), demonstraram resultados semelhantes acima descritos numa investigação com quatro adultos entre os 71 e 75 anos de idade, que apresentaram uma

melhoria na força da preensão e nas habilidades manuais, após seis sessões com 30 minutos de intervenção para cada sessão.

No que concerne a investigações com *Leap Motion Controller* em crianças, a literatura é quase escassa. Num estudo realizado por Costa (2014) demonstrou que o seu projeto “A Descoberta das Ilhas”, tratando-se de um jogo que utiliza a *Leap Motion Controller* para controlar o avião com as mãos, foi eficaz em crianças com dificuldades na integração bilateral motora. Outros autores, tal como Caro e Beltrán (2016), propõem a utilização deste dispositivo para a estimulação da coordenação motora fina.

No presente estudo, constata-se uma melhoria significativa no controlo viso-motor e na coordenação óculo-manual.

### **Análise de comparação dos resultados obtidos no comportamento motor em contexto escolar antes e após o programa de atividade física com recurso a exergaming.**

Em relação à terceira pergunta: Será que a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a promoção da autonomia pessoal numa criança com Síndrome de Dravet em contexto escolar?

De facto são evidentes as melhorias no comportamento motor da criança com SD em relação aos ambientes estáticos e dinâmicos. Com base na análise dos resultados obtidos da Lista de Verificação (Bateria MABC – 2), constata-se efeitos acentuados nos Cuidados de Higiene e nas Habilidades na Sala de Aula, após a implementação de um PAFE. No entanto, não se verificaram alterações na maioria das tarefas no âmbito da Educação Física e nas Habilidades Recreativas. Embora os *exergames* *Wii Sports Resort*, *Wii Fit U* e o periférico *Wii Balance Board* permitam a estimulação das aprendizagens motoras como o equilíbrio, a coordenação óculo-manual e a força, não se verificaram alterações em exercícios com a bola (ex: agarrar, pontapear, atirar a bola com uma raquete e saltar constantemente sobre uma bola) e a utilização dos equipamentos móveis (ex: bicicleta).

Para estudos futuros, sugere-se a utilização de outros *exergames*, periféricos e equipamentos. Já no que se refere à manipulação de objetos e utensílios (ex: lápis e

*Contributo de um programa de atividade física com recurso a exergaming:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet na Região Autónoma da Madeira*

tesoura) existem evidências de que o *exergaming* com recurso à *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller*, melhoram a integração bimanual motora, o controlo viso-motor e coordenação óculo-manual.

No que respeita a avaliação do comportamento motor em contexto escolar, não existe nenhum estudo que analisasse a eficácia do *exergaming* em ambientes estáticos e dinâmicos com recurso ao instrumento de avaliação da Lista de Verificação (Bateria MABC-2), daí ser um estudo piloto.

## **CONCLUSÃO**

Nos capítulos anteriores realizou-se uma análise bibliográfica pesquisando diversos autores, na procura de contributos que pudessem orientar e sustentar o presente estudo, que têm como questão orientadora saber se a implementação de um programa com recurso a *exergaming* contribui para a melhoria das funções executivas e do desempenho motor, e para a promoção da autonomia pessoal numa criança com Síndrome de Dravet. Assim sendo, pareceu-nos importante refletir sobre as potencialidades do *exergaming*, mostrando os seus resultados, as suas limitações e algumas recomendações para futuros estudos.

Para o presente estudo foram definidos três objetivos. O primeiro objetivo consistiu em compreender de que modo os *exergames* podem influenciar na melhoria das funções executivas, após a implementação de um PAFE, com recurso à WISC – III, ao nível do Quociente Intelectual de Realização.

O segundo objetivo pretendeu-se compreender de que modo os *exergames* podem influenciar na melhoria do desempenho motor, após a implementação de um PAFE, através do teste TPMBO e Bateria MABC – 2, no âmbito das habilidades motoras globais, habilidades motoras compostas e habilidades motoras finas.

Por último, o terceiro objetivo consistiu compreender de que modo os *exergames* podem contribuir para a melhoria do comportamento motor da criança com SD em contexto escolar, após a implementação de um PAFE, com recurso à Lista de Verificação (MABC – 2), em relação ao movimento em ambientes estáticos e dinâmicos.

Para responder ao primeiro objetivo, decorrente dos resultados do estudo, conseguimos concluir que os resultados encontrados através da WISC-III mostram existir uma melhoria das funções executivas, principalmente na melhoria das competências de atenção e concentração. Conclui-se que o instrumento, WISC-III, vai de encontro aos estudos que demonstraram efeitos positivos nas funções cognitivas em crianças após serem submetidas à intervenção com *exergames*. Apesar de os resultados deste estudo indicarem pontos muito inferiores ao esperado na QIR (WISC-III), deve-se às alterações

neuroológicas resultantes de uma mutação do gene *SCN1A* de novo e à manifestação recente do *status epilepticus*.

Em resposta ao segundo objetivo, à luz dos resultados obtidos do teste TPMBO e da Bateria MABC – 2, constata-se que houve uma melhoria nas habilidades motoras globais, habilidades motoras compostas e nas habilidades motoras finas. O presente estudo mostra diferenças em quase todos os subdomínios (o equilíbrio estático e dinâmico, o salto com batimento de palmas, o salto horizontal, a coordenação óculo-manual, o controlo viso-motor e a destreza manual), à exceção da velocidade de resposta, corrida de velocidade e agilidade, que se associam aos défices cerebelares.

No que se refere às habilidades motoras globais, os resultados encontrados neste estudo vão ao encontro dos resultados obtidos de alguns autores, nomeadamente no equilíbrio, na coordenação bilateral e na força. Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que houve uma melhoria no equilíbrio estático e no equilíbrio dinâmico, e uma ligeira melhoria no salto horizontal e no salto com batimento de palmas.

No que concerne às habilidades motoras compostas e habilidades motoras finas, os resultados obtidos neste presente estudo comprovam uma diferença significativa nos seguintes subdomínios: a coordenação óculo-manual, o controlo viso-motor e a destreza manual. Conclui-se que o uso do *exergame Wii Sports Resort* (Jogo de Esgrima, Jogo de *Bowling*, Jogo de *Frisbee Dog* e Jogo Tiro com Arco) e o uso do dispositivo *Leap Motion Controller*, foram ferramentas eficazes que ajudaram a melhorar as habilidades motoras compostas e finas.

Em termos de proficiência motora, consta-se um perfil motor muito fraco na criança com SD. Apesar de a criança evidenciar uma melhoria no desempenho motor, quer nas componentes globais quer nas componentes finas, é compreensível que o seu ritmo de aprendizagem motora seja muito lenta, que se devem à problemática da maturação motora e funcional e, conseqüentemente, às alterações neurológicas, alterações no processamento vestibular e proprioceptivo (problemas no controlo motor) e às alterações nas funções executivas (planeamento motor e na programação motora).

Quanto ao terceiro objetivo, conclui-se que houve uma melhoria significativa no comportamento motor da criança com SD, em contexto escolar num ambiente estático, tais como: nos cuidados de higiene, nas habilidades na sala de aula e nalgumas atividades recreativas.

Num ambiente dinâmico, não se verificaram alterações à exceção da autonomia na locomoção (locomover-se em fila com os seus pares, deslocar-se numa sala de aula movimentada recolhendo materiais e circular no recreio sem embater nos objetos ou pessoas em movimento). Assim sendo, verificou-se uma melhoria na mobilidade funcional.

O presente estudo, permite concluir que o programa de atividade com recurso a *Nintendo Wii* e à *Leap Motion Controller* foi consideravelmente eficaz para a criança com SD, quer na melhoria das funções executivas, do desempenho motor, quer na promoção da autonomia pessoal no âmbito das atividades básicas da vida diária (no vestir, na higiene, na alimentação e na locomoção). No nosso entendimento, o programa de *exergaming* foi também para a criança um ato de comportamento de aprendizagem motora e ao mesmo tempo prazerosa, orientado por uma motivação extrínseca.

Neste sentido, é possível que a *Nintendo Wii* e a *Leap Motion Controller* possam ser uma alternativa mais económica e mais divertida para as crianças com SD do que os programas convencionais de reabilitação em Terapia Ocupacional. Assim, dada a pertinência deste tema do ponto de vista da Terapia Ocupacional, torna-se fulcral continuar a investigar esta área, pois não existem estudos deste âmbito na população com SD.

Recomendações para futuras investigações:

Considerando que o presente estudo se tratou de um estudo de caso com SD, são necessários outros estudos para que se possa aprofundar e ampliar o conhecimento do uso destas tecnologias de RV para a população com SD. Assim, propomos que no seguimento deste, se possam realizar estudos neste âmbito, levando em linha de conta as seguintes recomendações:

(1) realizar estudos com amostras maiores pois não existem estudos, com questões semelhantes às nossas; (2) realizar estudos com conclusões a longo prazo (aumentando o número de sessões), de modo a promover o desenvolvimento das habilidades motoras e das funções executivas, nomeadamente no equilíbrio, na coordenação motora, no controlo inibitório e na velocidade de processamento; (3) realizar estudos como o nosso comparando a diversidade de casos com SD com diferentes níveis de incapacidade intelectual como ligeira, moderada e grave, analisando meticulosamente as funções executivas, o desempenho motor e o comportamento motor no âmbito da autonomia, e finalmente (4) sugere-se a realização de novos estudos para determinar a comparação da eficácia do programa de atividade física com recurso a *exergaming* com o programa de integração sensorial. Aconselha-se, assim que se faça uma análise e interpretação dos resultados, de modo a verificar qual dos dois programas de longa duração surtiu efeito nas crianças com SD.

## BIBLIOGRAFIA

Acar, J., *et alii.* (2016). Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo®Wii in patients with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 28 (3). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4842438/>>. [Consultado em 06/02/2018].

Acha, J., *et alii.* (2015). Cognitive characterization of children with Dravet syndrome: A neurodevelopmental perspective. *Child Neuropsychology a Journal on Normal and Development in Childhood and Adolescence*, 21 (5). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25270117>>. [Consultado em 11/01/2018].

Aldenkamp, A. e Arends, J. (2004). The relative influence of epileptic EEG discharges, short nonconvulsive seizures, and type of epilepsy on cognitive function. *Epilepsia*, 45 (1). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14692908>>. [Consultado em 18-08-2017].

Akiyama, M., *et alii.* (2010). A long-term follow-up study of Dravet syndrome up to adulthood. *Epilepsia*, 51 (6) [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20041943>>. [Consultado em 20/01/2018].

Altamimi, R e Skinner, G. (2012). A Survey of Active Video Game Literature, *International Journal of Computer and Information Technology*, 1 (1). [Em linha]. Disponível em <<https://pdfs.semanticscholar.org/d70c/ee2e670ce3954b919402f3e2395f7fd2de19.pdf>>. [Consultado em 15-11-2017].

Anderson-Hanley, C., *et alii.* (2012). Exergaming and older adult cognition: a cluster randomized clinical trial. *A Journal of American College of Preventive Medicine and Association for Prevention Teaching and Research*, 42 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22261206>>. [Consultado em 04/02/2018].

Anderson-Hanley, C., et al., (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology research and behavior management*, 4. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3218790/>>. [Consultado em 05/02/2018].

Barrett, N.; et al., (2016). The use and effect of video game design theory in the creation of game-based systems for upper limb stroke rehabilitation. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 9. [Em linha]. Disponível em <<http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2055668316643644>>. [Consultado em 15-11-2017].

Battaglia, D., et alii. (2013). Cognitive decline in Dravet syndrome: Is there a cerebellar role? *Epilepsy Research*, 106 (1-2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23642572>>. [Consultado em 04/09/2017].

Battaglia, D., et alii. (2016). Outlining a core neuropsychological phenotype for Dravet syndrome. *Epilepsy Research*, 120. [Em linha]. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920121115300814>>. [Consultado em 04/09/2017].

Bessa, T. (2012). *Desenvolvimento motor e transtorno de desenvolvimento da coordenação: aplicação da Bateria MABC-2 dos 7 aos 16 anos*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Coimbra. Disponível em <[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11912/1/TELMA\\_BESSA.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11912/1/TELMA_BESSA.pdf)>15/08/2017> [Consultado em 05-04-2018].

Best, J. (2013). Exergaming in Youth: Effects on Physical and Cognitive Health. *Zeitschrift fur Psychologie*, 221 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4119754/>>. [Consultado em 08/09/2017].

Betker, A.; et al., (2005). Development of an interactive motivating tool for rehabilitation movements. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17282704>>. [Consultado em 21-12-2017].

Blaye, A. e Lemaire, P. (2011). *Psicologia do desenvolvimento cognitivo da criança*. Lisboa, Instituto Piaget, Epigénese desenvolvimento e psicologia, pp. 155-156.

Blumberg, F. (2014). *Learning by playing video game in education*. Oxford University Press, p.47. Disponível em <<https://books.google.pt/books?isbn=0199896658>>. [Consultado em 12-12-2017].

Borges, T., *et alii*. (2001). [Em linha]. Epilepsia Mioclónica Grave do Lactente. 6 Casos Clínicos. *Acta Pediátrica Portuguesa*. Volume n.º 32, pp. 9-12. Disponível em <<http://actapediatrica.spp.pt/article/viewFile/5232/3995>>. [Consultado em 08/09/2017].

Boyd, RN.; *et alii*. (2013). Move it to improve it (Mitii): study protocol of a randomized controlled trial of a novel web-based multimodal training program for children and adolescents with cerebral palsy. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23578686>>. [Consultado em 29-06-2018].

Bruklaus, A., *et alii*. (2012). Prognostic, clinical and demographic features in SCN1A mutation-positive Dravet syndrome. *Brain A Journal of Neurology*, 135 (8). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22719002>>. [Consultado em 15/08/2017].

Câmara, M. (2014). *A expressão dramática em contexto escolar: um estudo de caso com alunos do 1º ciclo do ensino básico na Região Autónoma da Madeira*. [Em linha]. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho, Braga, Portugal. Disponível em <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/38754>>. [Consultado em 06.04.2018].

Campos, M. (2009). *Neurologia clínica compreender as doenças neurológicas*. Porto, Edição Universidade Fernando Pessoa, p. 81.

Caro, K. e Beltrán, J. (2016). ExerCaveRoom: a technological room for supporting gross and fine motor coordination of children with developmental disorders. [Em linha]. Disponível em <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3021375>>. [Consultado em 29-06-2018].

Case – Smith, J e O’Brien, J. (2010). *Occupational Therapy for children*. United States of America, Mosby Elsevier, pp. 325 – 345.

Castillo, L. (2015). Efectos del tratamiento fisioterapéutico com el Wii Balance board en las alteraciones posturales de los niños com parálisis cerebral. Estudio de caso. *Revista Ciencias de la Salud*, 13 (2). [Em linha]. Disponível em <<http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/3806>>. [Consultado em 29-06-2018].

Castro-Sánchez, M., et al., (2017). Exergames y discapacidad. *Education, Sport, Health and Physical Activity*, 1 (1): 2-9. *Education, Sport, Health and Physical Activity*, 1(1). [Em linha]. Disponível em <[https://www.academia.edu/35784798/Exergames\\_y\\_discapacidad](https://www.academia.edu/35784798/Exergames_y_discapacidad)> [Consultado em 26/03/2018].

Chen, M., et alii. (2015). A controlled pilot trial of two commercial video games for rehabilitation of arm function after stroke. [Em linha]. *Clinical Rehabilitation*., vol. 29(7), p. 674- 682. Disponível em <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0269215514554115>>. [Consultado em 13/08/2017].

Chieffo, D., et alii. (2011). Neuropsychological development in children with Dravet syndrome. *Epilepsy Research*, 95 (1-2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21474289>>. [Consultado em 13/08/2017].

Chieffo, D., et alii. (2011). Early development in Dravet syndrome; visual function impairment precedes cognitive decline. *Epilepsy Research*, 93 (1). [Em linha]. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920121110003050>>. [Consultado em 13/08/2017].

Chiron, C. e Dulac, O. (2011). The pharmacology treatment of Dravet syndrome. *Epilepsia*, 52 (1). [Em linha]. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1528-1167.2011.03007.x>>. [Consultado em 19-09-2017].

Claes, L., *et alii.* (2001). De novo mutations in the sodium-channel gene SCN1A cause severe myoclonic epilepsy of infancy. *The American Journal of Human Genetics*, 68 (6). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11359211>>. [Consultado em 18/02/2018].

Cordovil e Barreiros (2014). *Desenvolvimento Motor na Infância*. Lisboa. Edição: Faculdade de Motricidade Humana, p. 306-307.

Costa, P. (2014). *Aplicação para a intervenção em terapia ocupacional com o Leap Motion*. [Em linha]. Tese de mestrado. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal. Disponível em <[recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/6313/1/DM\\_PedroCosta\\_2014\\_MEI.pdf](http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/6313/1/DM_PedroCosta_2014_MEI.pdf)>. [Consultado em 06/09/2017]

Cuerda, R. e Gutiérrez, R. Nuevas tecnologías y control motor: robótica, realidad virtual y videojuegos. In: Cuerda, C., Piédrola, M. e Page, M. (2017) *Control y Aprendizaje Motor Fundamentos, desarrollo y reeducación del movimiento humano*. Colombia. Editorial Medica Panamericana., p. 203-209.

Deutsch, J.; *et alii.* (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 8 (10). [Em linha]. Disponível em <<https://academic.oup.com/ptj/article/88/10/1196/2742345>>. [Consultado em 29-06-2018].

Deutsch, J. e McCoy, S. (2017). Virtual Reality and Serious Games in Neurorehabilitation of Children and Adults: Prevention, Plasticity, and Participation. *Pediatric Physical Therapy*, 29. [Em linha]. Disponível em <[https://journals.lww.com/pedpt/Abstract/2017/07001/Virtual\\_Reality\\_and\\_Serious\\_Games\\_in.5.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/Abstract/2017/07001/Virtual_Reality_and_Serious_Games_in.5.aspx)>. [Consultado em 13-09-2017].

Dickinson, K. e Place, M. (2014). A Randomised Control Trial of the Impact of a Computer-Based Activity Programme upon the Fitness of Children with Autism. *Hindawi Publishing Corporation Autism Research and Treatment*, vol. 2014, p. 2-7.

[Em linha]. Disponível em <<https://www.hindawi.com/journals/aurt/2014/419653/>>. [Consultado em 07/08/2017].

Dravet, C., *et alii.* (2005). Severe myoclonic epilepsy in infancy: Dravet syndrome. *Advances in neurology*, 95. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15508915>>. [Consultado em 17-08-2017].

Dravet, C. (2011). The core Dravet syndrome phenotype. *Epilepsia*, 52 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21463272>>. [Consultado em 13/08/2017].

Dravet, C., *et alii.* (2016). *As primeiras 20 perguntas sobre Síndrome de Dravet*. Edição Portuguesa. Biocodex. Disponível em <[http://tmp.dravet-syndrome.com/wp-content/themes/infinite/upload/Dravet\\_Syndrome\\_Portuguese.pdf](http://tmp.dravet-syndrome.com/wp-content/themes/infinite/upload/Dravet_Syndrome_Portuguese.pdf)>. [Consultado em 13/08/2017].

Elleberg, D. e St-Louis-Deschênes, M. (2010). The effect of acute physical exercise on cognitive function during development. *Psychology of Sport and Exercise*, vol. 11, Issue 2, p. 122-126. [Em linha]. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1469029209001137>>. [Consultado em 02/03/2018].

Esculier, JF.; *et alii.* (2012). Home-based balance training programme using Wii Fit with balance board for Parkinsons's disease: a pilot study. *Journal Rehabilitation Medicine*, 44 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22266676>> [Consultado em 28/03/2018].

Filho, C.; *et alii.* (2014). Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20 (3). [Em linha]. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n3/1517-8692-rbme-20-03-00237.pdf>>. [Consultado em 02-10-2017].

Flynn, R., *et alii.* (2014). Effects of Exergame Play on EF in Children and Adolescents at a Summer Camp for Low Income Youth. *Journal of educational and development psychology*, vol. 4 (1), p. 209-225. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4196243/>>. [Consultado em 01/03/2018].

Fonseca, V. (2005). *Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem*. Lisboa, Âncora Editora, p. 488-489.

Fonseca, V. (2010). *Manual de observação psicomotora significação psiconeurológica dos seus factores*. Lisboa, Âncora Editores. pp. 308-309.

Fonseca (2016). Será Síndrome de Dravet? *Raio X o seu jornal de saúde online*. [Em linha]. Disponível em <<http://raiox.pt/sera-sindrome-de-dravet/>>. [Consultado em 10.08.2017].

Forsberg, A., *et alii.* (2014). Balance exercise program reduced falls in people with multiple sclerosis: a single-group, pretest-posttest trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95 (12). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25004466>>. [Consultado em 14-09-2017].

Freitas, A., *et alii.* (2007). Aferição do Teste de Proficiência Motora de Bruinisks - Oseretsky à Região Autónoma da Madeira. Manual do Avaliador. Funchal. Edição: Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação da Região Autónoma da Madeira.

Freitas, Botelho e Vasconcelos. (2014). Preferência lateral e coordenação motora. *Fundação Técnica e Científica do Desporto*, 10 (2). [Em linha]. Disponível em <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v10n2/v10n2a03.pdf>>. [Consultado em 20/04/2018].

Gao, Y. e Mandryk, R. (2012). The acute cognitive benefits of casual exergame play. [Em linha]. Disponível em <<http://hci.usask.ca/uploads/256-p1863-gao.pdf>>. [Consultado em 13-12-2017].

Gatica-Rojas, V., *et alii.* (2017). Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27882910>>. [Consultado em 16/08/2017].

Gatica-Rojas, V., *et alii.* (2017). Effectiveness of a Nintendo Wii balance board exercise programme on standing balance of children with cerebral palsy: A randomised clinical trial protocol. *Contemporary Clinical Trials Communications*, vol. 6. [Em linha]. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451865416300874>>. [Consultado em 30/01/2018].

Gatica-Rojas, V., *et alii.* (2016). Change in functional balance after an exercise program with Nintendo Wii in Latino patients with cerebral palsy: a case series. *The Journal of Physical Therapy Science*, vol. 28: 2414-2417. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5011610/>>. [Consultado em 22/02/2018].

Goble, DJ.; *et al.*, (2014). Using the Wii Fit as a tool for balance assessment and neurorehabilitation: the first half decade of “Wii – search”. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11 (12). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3922272/>>. [Consultado em 13-12-2017].

Graves, LE., *et alii.* (2007). Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *British Medical Journal*, 336. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2151174/>>. [Consultado em 28/03/2018].

Graves, LE., *et alii.* (2010). The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *Journal of Physical Activity e Health*, 7 (3). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20551497>>. [Consultado em 28/03/2018].

Green, C. e Bavelier, D. (2012). Learning, attentional control and action video games. *Current biology*, 22 (6). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3461277/>>. [Consultado em 14-10-2017].

Green, C. e Bavelier, D. (2008). Exercising your brain: a review of human brain plasticity and training-induced learning. *Psychology and aging*, 23 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2896818/?report=reader>>. [Consultado em 11-10-2017].

Green, C., *et alii.* (2012). The effect of action video game experience on task-switching. *Comput Human Behavior*, 28 (3): 984–994 [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3292256/pdf/nihms-349380.pdf>>. [Consultado em 09-10-2017].

Hilton, C., *et alii.* (2014). Exergaming to improve physical and mental fitness in children and adolescents with autism Spectrum disorders: pilot study. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 1 (3). [Em linha]. Disponível em <<https://clinmedjournals.org/articles/ijsem/international-journal-of-sports-and-exercise-medicine-ijsem-1-017.pdf>>. [Consultado em 29-11-2017].

Iosa, M., *et alii.* (2015). Leap Motion controlled videogame-based therapy for rehabilitation of elderly patients with subacute stroke: a feasibility pilot study. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 22 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26258456>>. [Consultado em 23-09-2017].

Iwabe-Marchese, C. e Silva, R. (2015). Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. [Em linha]. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v22n1/1809-2950-fp-22-01-00097.pdf>>. [Consultado em 08/08/2017].

Jelsma, L., *et alii.* (2016). Changes in dynamic balance control over time in children with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, vol. 49. [Em linha]. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167945716300963>> [Consultado em 22/02/2018].

Karim, A., *et al.*, (2016). Perceptual motor outcomes in Egyptian Down syndrome children following Wii training. *International Journal of Advanced Research*, 4 (2). [Em linha]. Disponível em <[https://www.academia.edu/22831640/Perceptual\\_motor\\_outcomes\\_in\\_Egyptian\\_Down\\_syndrome\\_children\\_following\\_Wii\\_training](https://www.academia.edu/22831640/Perceptual_motor_outcomes_in_Egyptian_Down_syndrome_children_following_Wii_training)>. [Consultado em 09/09/2017].

Korff, C., *et alii.* (2007). Dravet Syndrome (Severe Myoclonic Epilepsy in Infancy): a retrospective study of 16 patients. *Journal of Child Neurology*, 22 (2). [Em linha]. Disponível em <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073807300294>>. [Consultado em 18-10-2017].

Kalume, F., *et alii.* (2013). Sudden unexpected death in a mouse model of Dravet syndrome. *The Journal of Clinical Investigation*, 123 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.jci.org/articles/view/66220>>. [Consultado em 20/01/2018].

Lopes, M. (2015). *Efeito de um programa de atividade física com recurso a exergaming em indivíduos com perturbação pela utilização de substâncias e doença mental severa em tratamento numa comunidade terapêutica.* [Em linha]. Tese de Mestrado em Terapia Ocupacional. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. Disponível em <[http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7869/1/DM\\_MonicaLopes\\_2015.pdf](http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7869/1/DM_MonicaLopes_2015.pdf)>. [Consultado em 12-01-2018].

Ma, A. e Qu, L. (2016). The effect of exergaming on eye-hand coordination among primary school children: a pilot study. *Advances in Physical Education*, 6. [Em linha]. Disponível em <[https://www.eduhk.hk/flass/fas\\_upload/userfiles/pdf/2016/MA%20Wai%20Wing%20A\\_da\\_APE\\_2016051716525526.pdf](https://www.eduhk.hk/flass/fas_upload/userfiles/pdf/2016/MA%20Wai%20Wing%20A_da_APE_2016051716525526.pdf)>. [Consultado em 23-12-2017].

Maloney, A., *et alii.* (2008). A pilot of a video game (DDR) to promote physical activity and decrease sedentary screen time. [Em linha]. Disponível em <[https://www.academia.edu/31331690/A\\_Pilot\\_of\\_a\\_Video\\_Game\\_DDR\\_to\\_Promote\\_Physical\\_Activity\\_and\\_Decrease\\_Sedentary\\_Screen\\_Time](https://www.academia.edu/31331690/A_Pilot_of_a_Video_Game_DDR_to_Promote_Physical_Activity_and_Decrease_Sedentary_Screen_Time)>. [Consultado em 20/01/2018].

Meneghini, V., *et alii.* (2016). Perception of the elderly regarding participation in exergaming-based exercise: a qualitative study. [Em linha]. Disponível em <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v21n4/1413-8123-csc-21-04-1033.pdf>>. [Consultado em 13/09/2017].

Mirzaa, G., *et alii.* (2013). CDKL5 and ARX mutations in males with early-onset epilepsy. *Pediatric neurology* 48. (5). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3742321/>>. [Consultado em 16-10-2017].

Mombarg, R., *et al.* (2013). Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Research in Development Disabilities*, 34 (9). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23827983>>. [Consultado em 08/08/2017].

Mura, G., *et alii.* (2018). Active exergames to improve cognitive functioning in neurological disabilities: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54 (3). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29072042>>. [Consultado em 23-07-2018].

Myers, KA., *et alii.* (2017). Fatal Cerebral Edema with Status Epilepticus in Children With Dravet Syndrome: Report of 5 Cases. *Pediatrics*, 139 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28330972>>. [Consultado em 02-01-2018].

Nabbout, R., *et alii.* (2013). Encephalopathy in children with Dravet syndrome is not a pure consequence of epilepsy. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 8 (176). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24225340>>. [Consultado em 12-09-2017].

Neves, A. (2015). Estudo da validade dos subtestes Vocabulário Expressivo e Matrizes da versão Espanhola do Teste Breve de Inteligência de Kaufman (K-BIT), para crianças portuguesas, com 9 e 10 anos de idade. Dissertação de Mestrado em Psicologia da Educação, Desenvolvimento e Aconselhamento. Universidade de Coimbra. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, p. 5. [Em linha]. Disponível em <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/31503/1/TESE%20MIP%20Ana%20Filipa%20Neves%202015.pdf>>. [Consultado em 08/04/2018].

Oh, Y. e Yang, S. (2010). Defining Exergames e Exergaming [Em linha]. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/230794344\\_Defining\\_exergames\\_exergaming](https://www.researchgate.net/publication/230794344_Defining_exergames_exergaming)>. [Consultado em 26/03/2018].

Olivieri, G., *et alii.* (2016). Cognitive-behavioral profiles in teenagers with Dravet syndrome. *Brain e Development*, 38 (6). [Em linha]. Disponível em <[http://www.brainanddevelopment.com/article/S0387-7604\(16\)00002-4/pdf](http://www.brainanddevelopment.com/article/S0387-7604(16)00002-4/pdf)>. [Consultado em 31/08/2017].

Osorio, G.; et al., (2012). Exergaming, Exercise, and Gaming: Sharing Motivations. *Games for Health Journal*, 1 (3). [Em linha]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26193438>. [Consultado em 16-09-2017].

Oyarzo, B. e Gayoso, C. (2010). Revisión en Síndrome de Dravet: Breve resumen. [Em linha]. Disponível em [http://revistachilenadeepilepsia.cl/revistas/revista\\_2010/a10\\_1\\_tr\\_revision\\_sindrome.pdf](http://revistachilenadeepilepsia.cl/revistas/revista_2010/a10_1_tr_revision_sindrome.pdf). [Consultado em 21-10-2017]

Pasco, D., *et alii.* (2010). Utiliser les Jeux Vidéo Actifs pour Promouvoir l'Activité Physique. *Sport Science Review*, vol. XIX, p. 5-6 [Em linha]. Disponível em <[https://www.enib.fr/~buche/article/SportReview\\_10.pdf](https://www.enib.fr/~buche/article/SportReview_10.pdf)>. [Consultado em 26/03/2018].

- Pérez, A., *et alii.* (2014). Brain morphometry of Dravet syndrome. *Revista Epilepsy*, 108 (8). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25048308>>. [Consultado em 16-09-2017].
- Pinto, A. (2011). *Psicologia da Aprendizagem e Memória*. Porto, Levpsic Editora, p. 148.
- Pinto, A. (2011). *Psicologia da Aprendizagem e Memória*. Porto, Levpsic Editora, P. 148.
- Portela, F. (2010). *Nintendo Wii Qual o impacto na 3ª idade? Estudo clínico randomizado*. [Em linha]. Tese de Mestrado de Informática Médica. Universidade de Ciências /Faculdade de Medicina do Porto, Portugal. Disponível em <<https://respositorio-aberto.up.pt/bistream/10216/55344/2/FilipePortelaNintendoWiiQualoimpactona3IdadeEstudoClinicoRandomizadoTeseMestrado.pdf>>. [Consultado em 29-11-2017].
- Ragona, F. (2011). Cognitive development in children with Dravet syndrome. *Epilepsia*, 52 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21463278>>. [Consultado em 13/08/2017].
- Rego, A.; Duarte, C. e Oliveira, C. (2017). *Neurociências*. Lisboa, Lidel Edições Técnicas, p. 362.
- Rego, P. (2017). Serious Games for Health Rehabilitation. [Em linha]. Disponível em <<https://pdfs.semanticscholar.org/3a23/320308d8f2b2b75d04bd26715792a19b0aa2.pdf>>. [Consultado em 27/11/2017].
- Ribeiro, N. (2012). *Multimédia e Tecnologias Interativas quinta edição*. Lisboa, Editora de Informática, Lta, pp.77-79.
- Rizk, T. (2014). Dravet Syndrome. *Journal of Neurology e Stroke*, vol. 1 (5). [Em linha]. Disponível em <<http://medcraveonline.com/JNSK/JNSK-01-00033.pdf>>. [Consultado em 18-10-2017].

Romano, R., *et alii.* (2014). Avaliação do equilíbrio de pacientes neurológicos a partir do uso do Nintendo Wii Balance Board. [Em linha]. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/311924806\\_Avaliacao\\_do\\_equilibrio\\_de\\_pacientes\\_neurolgicos\\_a\\_partir\\_do\\_uso\\_do\\_Nintendo\\_Wii\\_Balance\\_Board](https://www.researchgate.net/publication/311924806_Avaliacao_do_equilibrio_de_pacientes_neurolgicos_a_partir_do_uso_do_Nintendo_Wii_Balance_Board)>. [Consultado em 10-11-2017].

Sakauchi, M., *et alii.* (2011). Mortality in Dravet syndrome: search for risk factors in japanese patients. *Epilepsia*, 52 (2), [Em linha]. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1528-1167.2011.03002.x>>. [Consultado em 15-10-2017].

Salem, Y., *et alii.* (2012). Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. *Physiotherapy*, 98 (3). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898574>>. [Consultado em 09/09/2017].

Serrano, P. (2016). *A integração sensorial no desenvolvimento e aprendizagem da criança*. Lisboa, Papa-Letras, pp. 17-20.

Sheen, D., et al., (2015). Exergaming and physical education: A qualitative examination from the teachers' perspectives. *Journal of case studies in education*, 4. [Em linha]. Disponível em <<http://www.aabri.com/manuscripts/152301.pdf>> [Consultado em 24/10/2017].

Shin, J., et al., (2015). Effects of conventional neurological treatment and a virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy. *Journal Physical Therapy Science*, 27 (7). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4540838/#!po=4.54545>>. [Consultado em 19-10-2017].

Shmueli, S., *et alii.* (2016). Mortality in Dravet syndrome: A review. *Epilepsy e Behavior*, (64). [Em linha]. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525505016303730>>. [Consultado em 21.10.2017].

Sibley, B. e Etnier, J. (2003). The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Human Kinetics Journals*, 15 (3). [Em linha]. Disponível em < <https://journals.humankinetics.com/doi/abs/10.1123/pes.15.3.243>>. [Consultado em 14-09-2017].

Silva, A. e Silva, A. (2017). Jogos eletrônicos de movimentos: esporte ou simulação na percepção de jovens? *Revista de Educação Física, Esporte e Lazer*, 29 (52). [Em linha]. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2017v29n52p157>>. [Consultado em 18-10-2017].

Smits-Engelsman, B., *et alii.* (2015). Motor Learning: An Analysis of 100 Trials of a Ski Slalom Game in Children with and without Developmental Coordination Disorder. *Plos ONE*, 10 (10). [Em linha]. Disponível em <[https://www.rug.nl/research/portal/files/25028406/Smits\\_Engelsman\\_ea\\_PLOS\\_ONE\\_2015\\_Motor\\_Learning\\_over\\_100\\_trials.pdf](https://www.rug.nl/research/portal/files/25028406/Smits_Engelsman_ea_PLOS_ONE_2015_Motor_Learning_over_100_trials.pdf)>. [Consultado em 07/08/2017].

Sinclair, J.; et al., (2007). Considerations for the Design of Exergames. [Em linha]. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/49284784\\_Considerations\\_for\\_the\\_Design\\_of\\_Exergames](https://www.researchgate.net/publication/49284784_Considerations_for_the_Design_of_Exergames)>. [Consultado em 10-09-2017].

Soares, N., *et alii.* (2017). Terapia baseada em realidade virtual usando o Leap Motion Controller para reabilitação do membro superior após acidente vascular cerebral. *Scientia Medica*, vol. 27(2), p. 1-7. [Em linha]. Disponível em <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/scientiamedica/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/25935/15592>>. [Consultado em 22/11/2017].

Soler, C. (2017). *Sequenciamento de nova geração na identificação de mutações em scn1a em pacientes com encefalopatias epilépticas da infância.* [Em linha]. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Brasil. Disponível em <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/330417/1/Soler\\_CamilaVieira\\_M.pd](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/330417/1/Soler_CamilaVieira_M.pd)> [Consultado em 06.10.2017].

Staiano, A. e Calvert, S. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child development perspectives*, 5 (2). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339488/>>. [Consultado em 23/02/2018].

Staiano, A., et al., (2012). Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: Short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental Psychology*, 48 (2). [Em linha]. Disponível em <<http://psycnet.apa.org/record/2012-04837-002>>. [Consultado em 04/02/2018].

Stanmore, E.; *et alii.* (2017). The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuroscience e Biobehavioral Reviews*, vol. 78. [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28442405>>. [Consultado em 10-09-2017].

Takayama, R.; *et alii.* (2014). Long-term course of Dravet syndrome: a study from an epilepsy center in Japan. *Epilepsia*, 55 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24502503>>. [Consultado em 11-10-2017].

Teixeira, A. (2015). *O papel da memória de trabalho na perturbação do desenvolvimento da coordenação, em crianças com diagnóstico de perturbação de hiperatividade e défice de atenção*. [Em linha]. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. Instituto Politécnico do Porto. Disponível em <<http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/7815>>. [Consultado em 06/04/2018].

Urgen, M., *et alii.* (2016). Investigation of the effects of the Nintendo Wii-Fit training on balance and advanced motor performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 5 (4). [Em linha]. Disponível em <<https://pdfs.semanticscholar.org/7f13/97f639b8f936eef72c68a96f4be8713e05fe.pdf>>. [Consultado em 19.10.2017].

Vaghetti, C. e Botelho, S. (2010). Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: uma revisão sobre a utilização de Exergames. *Ciências e Cognição*, vol. 15 (1), p. 76-88. [Em linha]. Disponível em <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/292/162>>.

[Consultado em 22/02/2018].

Villas, N., et al., (2017). Dravet syndrome: Characteristics, comorbidities, and caregiver concerns. *Epilepsy e Behavior*, vol. 74. [Em linha]. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525505017303517>>. [Consultado em 01/11/2017].

Wirell, E., et alii. (2017). Optimizing the Diagnosis and Management of Dravet Syndrome: Recommendations From a North American Consensus Panel. *Pediatric Neurology*, 68. [Em linha]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28284397>. [Consultado em 05/09/2017].

Wolf, C., et al., (2006). Severe Myoclonic Epilepsy of Infants (Dravet Syndrome): Natural History and Neuropsychological Findings. *Epilepsia*, 47 (2). [Em linha]. Disponível em <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1528-1167.2006.00688>>. [Consultado em 27/09/2017].

Wuang, YP., et alii. (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Development Disabilities*, 32 (1). [Em linha]. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21071171>>. [Consultado em 18/02/2018].

Yordanova, R.; et alii. (2014). Neurodevelopmental profile at 5 years of a boy with Dravet syndrome– like phenotype: Does SCN1A gene have something in common? *Rare diseases and orphan drugs. An International Journal of Public Health*, 1(4). [Em linha]. Disponível em <<http://rarejournal.org/index.php/rarejournal/article/view/87/133>>. [Consultado em 12-09-2017].

Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**

# ANEXOS



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018



Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**

# ANEXOS



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018

Carla Abreu Duarte

**Contributo de um programa de  
atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet  
na Região Autónoma da Madeira**



Assinatura : \_\_\_\_\_

*Carla Abreu Duarte*

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências de Educação, na área de especialização em Educação Especial no Domínio Cognitivo e Motor, sob a orientação da Professora e Doutora Luísa Saavedra.

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Porto, 2018

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1</b> – Caracterização do participante .....	7
<b>Anexo 2</b> –Escala de Inteligência de Wechsler para crianças - Terceira Edição .....	10
<b>Anexo 3</b> - Tecnologias <i>Nintendo Wii</i> .....	12
Imagem 1 – <i>Nintendo Wii U Console</i> .....	12
Imagem 2 – <i>Wii U GamePad</i> .....	12
Imagem 3 – Barra de Sensores .....	12
<b>Anexo 4</b> - Periféricos <i>Nintendo Wii</i> .....	13
Imagem 4 – <i>Wii Remote Plus</i> .....	13
Imagem 5 – <i>Nunchuk</i> .....	13
Imagem 6 – <i>Wii Balance Board</i> .....	13
<b>Anexo 5</b> - Periférico <i>Nintendo Wii</i> , <i>Leap Motion Controller</i> e <i>Software Nintendo Wii</i> .....	14
Imagem 7 – Tapete <i>Family Trainer</i> .....	14
Imagem 8 – <i>Leap Motion Controller</i> .....	14
Imagem 9 – <i>Wii Sports Resort</i> .....	14
<b>Anexo 6</b> - Jogos <i>Nintendo Wii Sports Resort</i> .....	15
Figura 1 – Jogo de esgrima _ <i>Wii Sports Resort</i> .....	15
Figura 2 – Jogo de esgrima_ <i>Wii Sports Resort</i> .....	15
Figura 3 – Jogo de <i>wakeboarding</i> _ <i>Wii Sports Resort</i> .....	15
<b>Anexo 7</b> - Jogos <i>Nintendo Wii Sports Resort</i> .....	16
Figura 4 – Jogo de <i>bowling</i> _ <i>Wii Sports Resort</i> .....	16
Figura 5 – Jogo de <i>frisbee dog</i> _ <i>Wii Sports Resort</i> .....	16
Figura 6 – Jogo de tiro com arco_ <i>Wii Sports Resort</i> .....	16

<b>Anexo 8 - Jogos Nintendo Wii Sports Resort</b> .....	17
Imagem 10 – Wii Fit U.....	17
Figura 7 – Jogo de yoga _ Equilíbrio em pé _ <i>Wii Fit U</i> .....	17
Figura 8 – Jogo de salto de esqui_ <i>Wii Fit U</i> .....	17
<b>Anexo 9 - Jogos Nintendo Wii Fit U</b> .....	18
Figura 9 – Jogo do alvo no trampolim.....	18
Figura 10 – Jogo da pista de sobremesas _ <i>Wii Fit U</i> .....	18
<b>Anexo 10 - Jogo Nintendo Wii Fit U e jogo Wii Family Trainer Extreme Challenge</b> .....	19
Figura 11 – Jogo de Jogging _ <i>Wii Fit U</i> .....	19
Figura 12 – Jogo de salta troncos _ <i>Wii Family Trainer</i> .....	19
<b>Anexo 11 - Jogo <i>Cut the Rope</i></b> .....	20
Imagem 12 – Jogo de <i>Cut the Rope</i> (Leap Motion Controller).....	20
<b>Anexo 12 - Declaração de Consentimento Informado</b> .....	21
<b>Anexo 13 - Autorização do Diretor de Serviços de Investigação, Formação e Inovação Educacional da Direção Regional de Educação</b> .....	22
<b>Anexo 14 - Autorização da Diretora da escola da EB1/PE do Funchal</b> .....	24
<b>Anexo 15 - Autorização para aplicação da Bateria MABC - 2</b> .....	26
<b>Anexo 16 - Pedido de solicitação para avaliação psicológica</b> .....	27
<b>Anexo 17 - Pedido de colaboração à Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação</b>	28
<b>Anexo 18 - Programa de atividade física com recurso a exergaming</b> .....	29

## **Anexo 1**

### **Caracterização do participante**

Aos cinco meses de idade, a criança apresentava um desenvolvimento psicomotor adequado até esta idade. Entrou para o infantário aos cinco meses de idade. A partir desta idade surgiu as primeiras crises epilépticas avaliadas por cinco períodos de longa duração caracterizadas por início súbito de extensão do membro superior e inferior do hemicorpo esquerdo. Estes episódios não ocorreram em associação com a febre alta. No exame neurológico não apresentava alterações. Passados alguns dias as crises parciais voltaram a surgir. Tinha sido medicado com alguns antiepiléticos, tais como Valproato de Sódio em associação com outros fármacos, mas sem sucesso, pelo que fora enviado novamente ao Serviço de Neuropediatria. Quanto à higiene do sono, a criança tinha muitas dificuldades em adormecer e agitava-se durante o sono. Foi acompanhado pela equipa técnica do Centro de Desenvolvimento da Criança pelo Hospital Drº Nélio Mendonça do Funchal nas valências de terapia da fala, terapia ocupacional e psicologia, até aos cinco anos de idade. Aos oito meses de idade, a criança recorreu ao serviço da urgência por apresentar episódio de convulsão focal, apresentando movimentos tónico-clónicos no membro superior esquerdo durante cinco a dez minutos, sem febre. O mesmo sucedeu-se aos catorze meses de idade, por convulsão febril. A partir do segundo ano de vida verificou-se uma deterioração cognitiva, associada ao aparecimento de múltiplos tipos de crises (mioclonias, ausências atípicas, convulsões parciais complexas, hemiclónicas, atónicas e tónico-clónicas generalizadas) e, com frequência, uma marcha instável por ataxia. Aos três anos de idade a criança foi matriculada no jardim-de-infância numa das escolas do Concelho do Funchal. Foi submetida a duas avaliações, tendo sido utilizadas a Escala de Desenvolvimento Mental de *Griffiths* e *Schedule of Growing Skills* (Escala de Avaliação das Competências no Desenvolvimento Infantil), na qual constatou-se um conjunto de alterações no perfil motor e cognitivo, tais como: a motricidade global (equilíbrio), motricidade fina/coordenação óculo-manual, a audição/linguagem (dificuldades na expressão linguística), a realização (precisão de movimentos e na velocidade de concretização) e o raciocínio lógico. Apresentava problemas de atenção, concentração, impulsividade e hiperatividade. Nesta idade demonstrava interesse por imagens, música e histórias. Foi diagnosticado como Atraso Global do Desenvolvimento Psicomotor por

apresentar mais do que dois desvios-padrão abaixo da média para a sua faixa etária. Em 2009, a criança passou a ser referenciada e inscrita na Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação. Usufruiu do apoio da educação especial ao abrigo do Decreto Legislativo Regional n.º 33/2009/M, de 31 de dezembro. Aos quatro anos de idade, a criança continuava a apresentar problemas de concentração e de atenção e relutância na realização das atividades propostas. Foi proposto pela equipa da Divisão de Acessibilidade e Adaptação das Tecnologias de Informação e Comunicação alguns softwares didáticos (Jogos do Ursinho, Memória e Turma da Mónica, entre outras) adequados ao seu nível de aprendizagem e um dispositivo, *Trackball KidTrack*. Foi a partir da introdução das tecnologias que a criança passou a despertar maior interesse e envolvimento nos videojogos. Aos seis anos de idade, surgiu novamente uma convulsão tónico-clónica generalizada com duração de quinze minutos por febre, ficando novamente internada no Serviço de Neuropediatria no Hospital Dr. Nélio Mendonça. Foi submetida ao exame do cariótipo no Centro de Genética Preditiva e Preventiva IBMC - Universidade do Porto, a qual foi determinado uma mutação no gene *SCN1A*. A criança foi diagnosticada por Epilepsia Mioclónica Grave da Infância, conhecido atualmente por Síndrome de Dravet. A partir da confirmação do diagnóstico a criança passou a ser medicada com Valproato de Sódio e Topiramato para o tratamento da epilepsia. Aos sete anos de idade ingressou-se no primeiro ano de escolaridade numa das escolas do concelho do Funchal. Beneficiou de um Plano Educativo Individual (PEI), com Adequações Curriculares Individuais e Adequações no Processo de Avaliação. Usufruiu do apoio pedagógico especializado e individualizado. Relativamente aos interesses, a criança revelou maior motivação por jogos no computador. Aos dez anos de idade, desencadeou-se um estado de mal epilético (Status Epilepticus) que se prolongou por mais de trinta minutos, entrando em estado de coma. Retomou a ida à escola no segundo período com grande fragilidade em todas as áreas de desenvolvimento. Apresentava ataxia, afasia (distúrbio da comunicação), apraxia ideatória (perturbação motora que implica a incapacidade de executar movimentos sucessivos ou utilizar corretamente os utensílios e objetos, tais como utilizar o copo, a colher, o lápis, entre outras), apraxia da marcha (dificuldades na locomoção e iniciar os movimentos) e apraxia ideomotora (perturbação na planificação motora), apraxia no vestir e dificuldades na função viso-construtiva. Para além destes comprometimentos, todas as outras áreas de desenvolvimento (cognição, linguagem, autonomia e socialização), se encontravam

gravemente comprometidas. Posteriormente, a criança foi diagnosticada segundo a classificação DMS-V (Manual Diagnóstico e Estatístico das Perturbações Mentais – Quinta Edição) por Perturbação do Desenvolvimento Intelectual, por possuir um funcionamento intelectual situado significativamente abaixo do esperado para a sua faixa etária – num Nível Muito Inferior, em provas que requerem capacidade de generalização, compreensão de situações sociais, raciocínio lógico-abstrato, memória auditiva/visual, estruturação temporal/espacial, análise/síntese e coordenação viso-motora. No que respeita ao seu comportamento adaptativo, a criança possui dificuldades significativas no domínio conceptual (capacidades académicas, linguagem, raciocínio, conhecimento e memória), no domínio social (habilidades de comunicação interpessoal, desenvolvimento emocional e regulação do seu comportamento e discernimento social) e no domínio prático (competências de aprendizagem a autogestão nos cuidados pessoais, responsabilidade e organização pessoal). Face à condição física, a criança é acompanhada continuamente por um adulto em todas as tarefas das atividades de vida diária e em todas as tarefas escolares. Ao nível da medicação, continua a ser medicado com Valproato de Sódio e Óleo CBD

## **Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (CEGOC – TEA, 2003)**

A Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição - WISC-III é um instrumento de avaliação estandardizado dirigida a crianças e adolescentes dos seis aos dezasseis anos e onze meses e trinta dias de idade. A adaptação e aferição portuguesa da WISC-III resulta do trabalho da equipa de Investigação e Publicações Psicológicas (CEGOC-TEA), com a colaboração do Professor Mário Simões.

O principal objetivo desta escala consiste na avaliação do desempenho cognitivo da criança ou do adolescente (Simões & Ferreira, 2003, *cit. in* Neves 2015). O teste é aplicado individualmente e tem uma duração entre sessenta a noventa minutos. No entanto, nem sempre é possível realizar numa única sessão por motivo de redução de motivação do sujeito ou à fadiga do mesmo. A avaliação deverá ser interrompida e acordada, entre as duas sessões e não deve ser superior a uma semana. A necessidade de uma segunda sessão não deverá servir como justificação para a redução do número de subtestes a administrar em que, deste modo, os resultados obtidos apenas permitirão fazer uma avaliação parcial das aptidões.

A WISC-III é constituída por treze subtestes que se dividem em duas componentes: a componente verbal e a componente não verbal. (Anexo 2). A componente verbal é constituída por seis subtestes: Informação, Semelhanças, Aritmética, Vocabulário, Compreensão e Memória de Dígitos. A componente não verbal é constituída por sete subtestes: Completamento de Gravuras, Código, Disposição de Gravuras, Cubos, Composição de Objetos, Pesquisa de Símbolos e Labirintos (Simões, 2002, *cit. in* Teixeira 2015).

Com as provas verbais é obtido o valor do Quociente Intelectual Verbal e as provas de realização (componente não verbal) é auferido o valor de Quociente Intelectual de Realização (QIR). O total do Quociente Intelectual da Escala Completa é obtido pela

soma dos resultados padronizados de dez subtestes. São, ainda, calculados outros indicadores decorrentes de novos agrupamentos dos seus subtestes (Índices Fatoriais), que nos estudos de aferição portuguesa são três: o Índice de Compreensão Verbal (ICV), o Índice de Organização Percetiva (IOP) e o Índice de Velocidade de Processamento (IVP). O ICV é obtido pela soma dos resultados padronizados dos subtestes de informação, semelhanças, vocabulário e compreensão. Para a obtenção do IOP, usamos os seguintes subtestes: complemento de gravuras, disposição de gravuras, cubos e composição de objectos. Para calcular o IVP são usados os subtestes de código e pesquisa de símbolos.

~

**IMAGENS**



Imagem 1 – Nintendo Wii U Console



Imagem 2 – Wii U GamePad



Imagem 3 – Barra de Sensores



Imagem 4 – Wii Remote Plus



Imagem 5 – Nunchuk



Imagem 6 – Wii Balance Board



Imagem 7 – Tapete Family Trainer



Imagem 8 – Leap Motion Controller



Imagem 9 – Wii Sports Resort



Figura 1 – Jogo de esgrima \_ *Wii Sports Resort*

([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Figura 2 – Jogo de esgrima\_ *Wii Sports Resort*

([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Figura 3 – Jogo de wakeboarding\_ *Wii Sports Resort*

([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Figura 4 – Jogo de bowling\_ Wii Sports Resort  
([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Figura 5 – Jogo de frisbee dog \_ Wii Sports Resort  
([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Figura 6 – Jogo de tiro com arco\_ Wii Sports Resort  
([www.nintendo.pt](http://www.nintendo.pt)).



Imagem 10 – Wii Fit U

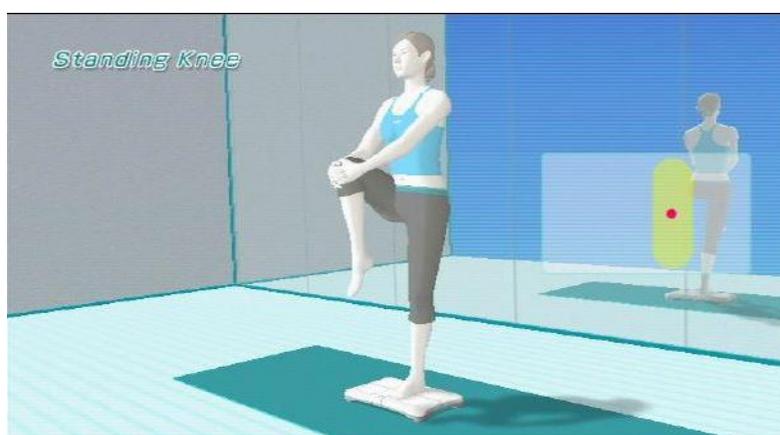


Figura 7 – Jogo de yoga \_ Equilíbrio em pé \_ *Wii Fit U*

(<http://www2.nintendo.com.au/catalogue/wii-fit-plus#images-video>)

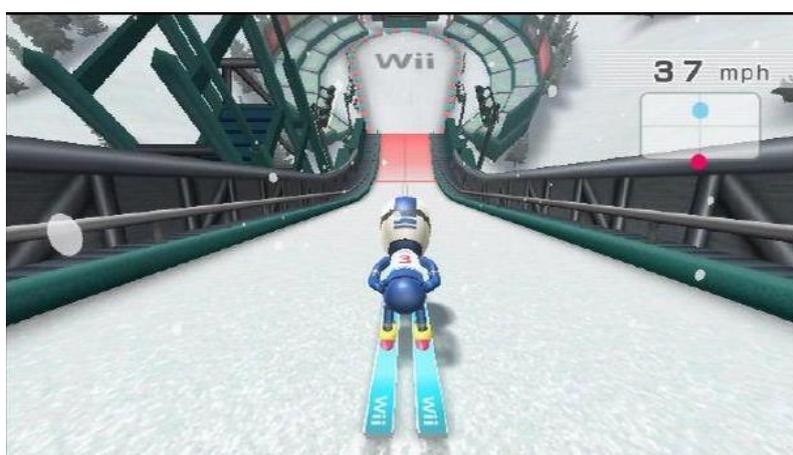


Figura 8 – Jogo de salto de esqui\_ *Wii Fit U*

(<http://www2.nintendo.com.au/catalogue/wii-fit-plus#images-video>)



Figura 9 – Jogo do alvo no trampolim \_ *Wii Fit U*  
(<https://www.wiisworld.com/wii-u-games/Wii-Fit-U.html>)



Figura 10 – Jogo da pista de sobremesas \_ *Wii Fit U*  
(<http://videogameentertain.blogspot.com/2013/11/hofta-working-out-in-wii-fit-u.html>)



Figura 11 – Jogo de Jogging \_ *Wii Fit U*

([https://www.nintendo.pt/Jogos/Wii/Wii-Fit-283894.html#Galeria de imagens](https://www.nintendo.pt/Jogos/Wii/Wii-Fit-283894.html#Galeria_de_imagens))



Imagem 11 – *Wii Family Trainer: Extreme Challenge*



Figura 12 – Jogo de salta troncos \_ *Wii Family Trainer*

(<https://www.amazon.co.uk/Family-Trainer-Outdoor-Challenge-Wii/dp/B0019KAP9G>)



Imagem 12 – Jogo de Cut the Rope (Leap Motion Controller)

## **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

### ***Designação do Estudo:***

*Contributo de um programa de atividade física com recurso a exergaming:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet na Região Autónoma da Madeira*

**Eu, abaixo-assinado (nome completo) -----**

-----

**responsável pelo participante no projecto (nome completo) -----**

-----, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da sua participação na investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que será incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a sua participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Foi-me ainda assegurado que os registos em suporte papel e/ou digital (sonoro e de imagem) serão confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, sendo guardados em local seguro durante a pesquisa e destruídos após a sua conclusão.

Por isso, consinto em participar no estudo em causa.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/20\_\_

***Assinatura do Responsável pelo participante no projecto:* \_\_\_\_\_**

A investigadora responsável:

Carla Abreu Duarte



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
Governo Regional  
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO  
DIREÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO

Direção Regional de Educação  
GGAR

SAÍDA	PROCESSO(S)	DATA
Of: 287	5.67.0.0	07/02/2018

Exma. Senhora

Dr<sup>a</sup> Carla Abreu Duarte

carlaluzirao@gmail.com

**ASSUNTO: Autorização para realização de estudo em escolas da RAM**

Na sequência da Vossa solicitação, envia-se a Vossa Excelência o parecer elaborado pelos serviços desta Direção Regional que mereceu a concordância do Diretor Regional de Educação, em 01/02/2018, e que abaixo se transcreve:

“ Por requerimento, com entrada na Direção Regional de Educação (DRE), n.º 6.902, de 22/11/2017, subscrito por Carla Abreu Duarte, é solicitada autorização para a realização de um estudo de caso com um aluno com Síndrome de Dravet, a frequentar a Escola Básica do 1.º Ciclo com Pré-escolar Visconde Cacongo.

A requerente é aluna de Mestrado em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor, ministrado pela Universidade Fernando Pessoa, onde está a desenvolver um estudo com o objetivo de verificar a eficácia da aplicação de um programa de exercício físico com recurso a *exergaming* na melhoria do perfil motor e na melhoria das funções executivas de um aluno com Síndrome de Dravet, sob a orientação da Professora Doutora Luísa Saavedra Martins.

O estudo será composto pelas seguintes etapas:

Primeira fase: pré-teste que consiste na aplicação, ao aluno participante da investigação, do Teste de Proficiência Motora de *Bruininks-Oseretsky*, do Teste de Coordenação Motora MABC – 2.ª edição e da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças- 3.ª edição, com o intuito de avaliar o perfil psicomotor do aluno.

Segunda fase: será implementado, com o aluno e na sala de apoio de educação especial da escola, um programa de exercício físico com recurso a *exergaming* constituído por 24 sessões.

.../...

Na resposta indicar a «Nossa Referência». Em cada ofício tratar só de um assunto





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
Governo Regional  
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO  
DIREÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO

Fase final: após as 24 sessões de intervenção, será, novamente, aplicado o Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky, do Teste de Coordenação Motora MABC (2.ª edição) e da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças - 3.ª edição, a fim de comparar os resultados obtidos.

A participação do aluno na referida investigação faz-se mediante a informação e consentimento informado do encarregado de educação. Na informação ao encarregado de educação fica assegurada a confidencialidade dos dados fornecidos.

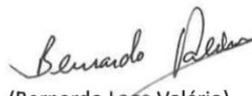
Em conformidade, e uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos, deve atender-se às observações seguintes:

a) A realização do estudo em meio escolar tem o parecer favorável da direção da Escola Básica do 1.º Ciclo com Pré-escolar Visconde Cacongo e a autorização do encarregado de educação do aluno (ambos os documentos em anexo ao requerimento). Merece especial atenção o modo, o momento e condições de aplicação dos instrumentos de recolha de dados em meio escolar, devendo fazer-se em estreita articulação com a direção desta escola.

b) De acordo com o diploma que aprovou a orgânica da Direção Regional de Educação (DRE) - Decreto Regulamentar Regional n.º 7/2016/M, de 5 de fevereiro – que estabelece as atribuições de âmbito pedagógico e didático no nível da educação pré-escolar, dos ensinos básico e secundário e educação extraescolar, a DRE não é competente para autorizar a realização de intervenções educativas/desenvolvimento de atividades/programas em meio escolar, junto de alunos em contexto de sala de aula ou em qualquer outro espaço escolar, por ser suscetível de interferir no ato educativo, dado ser competência da Escola, a quem incumbe, também, a gestão dos recursos humanos, bem como, salvaguardar o direito da confidencialidade dos dados pessoais dos alunos, nos termos do n.º 1 do Artigo 7.º do Decreto Legislativo Regional n.º 21/2013/M, de 28 de junho, que estabelece o Estatuto do Aluno e Ética Escolar da RAM.”

Com os melhores cumprimentos,

O Diretor de Serviços de Investigação,  
Formação e Inovação Educacional

  
(Bernardo Lage Valério)

GF/MJM

Imp.03.06



|| Rua D. João, n.º 57, Quinta Olinda • 9054-510 Funchal  
|| www.madeira-edu.pt/dre • dre@live.madeira-edu.pt

|| Tel.: (+351) 291 705 860  
|| NIPC: 671 000 497

2

## **Anexo 14**

Exma Senhora Diretora  
da EB1/PE .....

**Assunto:** Pedido de autorização de uma sala de apoio de educação especial para a implementação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* dirigido a um aluno.

Eu, Carla Abreu Duarte, Terapeuta Ocupacional, a exercer funções no Centro de Recursos Educativos Especializados do Funchal, encontro-me a frequentar o curso de mestrado em Educação Especial - Domínio Cognitivo e Motor, ministrado pela Universidade Fernando Pessoa, Porto.

No âmbito deste mestrado pretendo realizar um estudo de investigação que tem como objetivo principal verificar a eficácia da aplicação de um programa de atividade física com recurso a *exergaming* na melhoria do desempenho motor e na melhoria das funções executivas de um aluno com Síndrome de Dravet.

Este estudo enquadra-se num estudo de caso e onde será aplicada uma metodologia qualitativa. Irá centrar-se na observação participante, na avaliação e na intervenção de um aluno com 10 anos de idade com Síndrome de *Dravet*, encontrando-se a frequentar o 3º ano de escolaridade na EB1/PE ..... O aluno, estando ao abrigo do Decreto Legislativo 33/2009/M, de 31 de Dezembro, beneficia de um currículo específico individual.

Para a recolha dos dados será aplicada o Teste de Proficiência Motora de *Bruininks-Oseretsky* (Freitas, *et alii*, 2007) e a Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda (Matias e Vasconcelos, 2011), na faixa dos 7 aos 10 anos, com intuito de avaliar o perfil psicomotor do aluno, antes e após o programa de atividade física com recurso ao *exergaming*. Ambos os instrumentos de avaliação serão aplicados na respetiva escola, em datas previamente estabelecidas com a professora titular de turma e com a docente especializada.

O presente teste proporciona uma avaliação relativamente rápida, por ser de forma reduzida e validada para a população portuguesa. O aluno poderá ser sujeito a avaliação entre 45 a 60 minutos mais um dia de sessão para cada teste de avaliação, que será sempre de acordo com o estado de alerta e motivação do aluno.

Após esta avaliação, implementar-se-á um programa de atividade física com recurso ao *exergaming* em contexto escolar, na sala de apoio de educação especial, também a combinar previamente com a professora titular de turma e com a docente especializada sempre de acordo com o horário escolar do aluno.

Assim sendo, pretender-se-á analisar os dados e os resultados obtidos no âmbito das habilidades motoras \_ equilíbrio, coordenação bilateral, força, coordenação dos membros superiores, velocidade de resposta, controlo óculo-manual e precisão de movimentos finos. Após as 24 sessões de intervenção, proceder-se-á novamente a aplicação do Teste de Proficiência Motora de *Bruininks-Oseretsky* (Freitas *et alii.*, 2007) e Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – Segunda (Matias e Vasconcelos, 2011), a fim de comparar os resultados obtidos.

Sem outro assunto de momento, esperando uma resposta favorável, subscrevo-me com elevada consideração e estima.

Com os meus cordiais cumprimentos,

A investigadora responsável:

Carla Abreu Duarte

19/10 (há 8 dias)

 **Olga Vasconcelos**

 para mim ▾

Prezada Carla Luzirão,

Concedo autorização para a aplicação do teste MABC-2 e ainda hoje da tarde enviarei a documentação solicitada.

Cordiais cumprimentos,

Olga Vasconcelos

De: Carla Luzirão [mailto:[carialuzirao@gmail.com](mailto:carialuzirao@gmail.com)]

Enviada: terça-feira, 17 de outubro de 2017 16:58

Para: Olga Vasconcelos <[olgav@fade.up.pt](mailto:olgav@fade.up.pt)>

Assunto: Solicitação do teste de coordenação - Teste MABC- 2ª edição- faixa dos 7 aos 10 anos.

## **DECLARAÇÃO**

### **Designação do Estudo:**

Contributo de um programa de atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet na Região Autónoma da Madeira

Eu, psicóloga \_\_\_\_\_  
pertencente à ordem dos Psicólogos da \_\_\_\_\_  
a exercer funções na Direção Regional de Educação – Educação Especial, tomei conhecimento da informação que me foi prestada acerca do estudo de investigação a desenvolver pela Carla Abreu Duarte, aluna do curso de Mestrado em Ciências de Educação – Educação Especial, no Domínio Motor e Cognitivo.

Foi-me ainda assegurado que os registos em suporte papel serão confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, sendo guardados em local seguro durante a pesquisa e destruídos após a sua conclusão.

Por isso, consinto em avaliar e aplicar a Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição, aferida para a população portuguesa (WISC III) ao aluno com Síndrome de Dravet (participante no projeto), antes e após a intervenção.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A investigadora responsável:

Carla Abreu Duarte

## **DECLARAÇÃO**

### **Designação do Estudo:**

Contributo de um programa de atividade física com recurso a *exergaming*:  
um estudo de caso de uma criança com Síndrome de Dravet na Região Autónoma da Madeira

Eu, Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação

---

a exercer funções na Direção Regional de Educação – Educação Especial, tomei conhecimento da informação que me foi prestada acerca do estudo de investigação a desenvolver pela Carla Abreu Duarte, aluna do curso de Mestrado em Ciências de Educação – Educação Especial, no Domínio Motor e Cognitivo.

Foi-me ainda assegurado que os registos em suporte papel serão confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, sendo guardados em local seguro durante a pesquisa e destruídos após a sua conclusão.

Por isso, consinto em avaliar e aplicar o Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (co-autora na validação deste teste para a população portuguesa) ao aluno com Síndrome de Dravet (participante no projeto), antes e após a intervenção.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura da Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação:

A investigadora responsável:

Carla Abreu Duarte

**Programa de atividade com recurso a exergaming**

<b>Objetivo</b>	A criança deve ser capaz de executar movimentos com o membro superior direito em diferentes amplitudes de movimento, de modo a aumentar a flexibilidade.				
<b>Tecnologias</b>	Nintendo Wii U Console, comando <i>Wii Remote Plus</i> e Televisão				
<b>Software:</b>	<i>Wii Sports Resort</i>	<b>Exergame:</b>	Esgrima	<b>Nível dificuldade:</b>	Fácil
<b>Data:</b>	Outubro de 2017	<b>Calendarização:</b> 13, 20 e 27			
	Novembro de 2017	<b>Calendarização:</b> 03 e 10			
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal				
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m				

<b>Procedimentos</b>
<p>Passo 1. Manter-se afastado da televisão a três metros de distância.</p> <p>Passo 2. Segurar no comando <i>Wii Remote Plus</i> com a mão direita (mão dominante).</p> <p>Passo 3. Manter-se na posição de pé com os membros inferiores ligeiramente afastados.</p> <p>Passo 4. Executar movimentos com o membro superior direito em padrões de movimento de abdução e adução ao mesmo tempo que segura no comando.</p> <p>Passo 5. Atacar o adversário com uma espada e empurrá-lo para a fora da plataforma. O primeiro a derrotar o adversário em dois de três assaltos, ganha.</p>
<b>Estratégias de memorização:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuda física;</li> <li>- Modelagem por imitação;</li> <li>- Evocação auxiliada;</li> <li>- Retroalimentação.</li> </ul>

<b>1ª Observação/Participante (13/10/2017)</b>
<p>O Lourenço entrou na sala de apoio de educação especial acompanhado da docente especializada e mostrou-se surpreendido pela apresentação das tecnologias. Manteve-se a observar por um longo período e perguntou à investigadora: “É prá mim?”. Após a surpresa, o Lourenço ignorou tudo o que estava à sua volta e tentou explorar o comando, premindo nos botões, um de cada vez. Ao fim de dez minutos, partiu-se para o momento de exploração e conhecimento do jogo. Numa primeira fase a investigadora mostrou-lhe como se jogava o jogo de Esgrima. O Lourenço focou a sua atenção nas imagens da TV ao invés nos movimentos. De seguida, desligou-se a TV e partiu-se novamente para a demonstração dos movimentos, pedindo-lhe que o imitasse. Constatou-se que os movimentos não foram correspondidos ao pedido. Executou várias vezes os movimentos de flexão e extensão do cotovelo ao invés de abduzir e aduzir o ombro. Verificou-se também movimentos compensatórios de flexão do tronco durante os exercícios. Após a demonstração, a investigadora ajudou-o a manter-se afastado da televisão a três metros. Pediu-lhe para manter-se na posição de pé e ajudou-o a afastar ligeiramente os membros inferiores. Ajudou-o a enfiar a mão direita na correia para o pulso do Comando <i>Wii Remote Plus</i> e disse-lhe “Segura bem, não o deixes cair!”. Antes de iniciar o jogo, a investigadora ajudou-o a mobilizar o ombro do membro superior direito em diferentes amplitudes de movimento para abdução e adução, até duas séries com 10 repetições de cada. O principal motivo desta estimulação deveu-se à necessidade de haver uma maior integração no processamento cinestésico. Durante o jogo, a investigadora continuou a ajudá-lo a mobilizar o membro superior de modo a perceber o movimento. Com a ajuda física, pode-se verificar que o Lourenço cruzava</p>

várias vezes os membros inferiores o que lhe provocava alguma instabilidade motora e, consequentemente o desequilíbrio. Houve a necessidade de retomar o jogo várias vezes dando-lhe as seguintes ordens: “Não cruza as pernas!” “Podes cair!”.

Após os 50 minutos de atividade física intercalados com 15 minutos de intervalo em cada 10 minutos de tarefa, verificou-se vários momentos de fadiga. A fadiga instalou-se a cada cinco minutos de atividade e foram vários os momentos que o Lourenço se deslocou à cadeira para se sentar.

Nesta primeira sessão, pode-se constatar perturbações no processamento propriocetivo e cinestésico, alterações no esquema corporal, problemas de equilíbrio e pouca tolerância à fadiga.

### **2ª Observação/Participante (20/10/2017)**

Na segunda sessão, o participante dirigiu-se às tecnologias com intuito de jogar. Aproximou-se à TV à espera que o jogo iniciasse. Neste momento, a investigadora chamou pelo seu nome e pediu-lhe para se deslocar dando passos para trás, de modo a manter-se afastado da TV. Constatou-se que o Lourenço tinha dificuldades em deslocar-se por motivos de dificuldades no planeamento motor e no equilíbrio. Nesta situação foi necessário ajudá-lo. A investigadora deu-lhe as seguintes instruções: “Joga a partir daqui. Não te aproximes à televisão!”. Em resposta, respondeu: “Sim!”. Nesta sessão, partiu-se para o treino de coordenação óculo-manual com recurso ao comando *Wii Remote Plus*. Pretendeu-se que o Lourenço apontasse o comando para a TV. Durante a experiência com o comando observou-se movimentos rápidos. Pode-se constatar problemas no controlo dos movimentos e na coordenação óculo-manual. Para tal, a investigadora ajudou-o fisicamente a direcionar e a controlar o ritmo motor. “Presta atenção! Movimenta devagar a mão! Aponta para letra A”. Foram necessárias várias repetições de modo que o Lourenço interiorizasse o controlo dos movimentos. A investigadora tornou a dar as seguintes ordens: “Presta atenção! “Olha para a letra A! Aponta o comando para a letra A! Diz comigo: A!”. Em resposta o Lourenço respondeu: “A!” “Devagar”. Intercalada com e sem ajuda física, o Lourenço tentou direcionar o movimento mas, com muitas dificuldades. “Não esqueças, é devagar. Diz comigo: - Devagar”. Em resposta, o Lourenço dizia: “Devagar!”. Antes de iniciar o jogo, foi-lhe lembrado para premir no botão A do comando com o dedo polegar da mão direita. Com a demonstração, o Lourenço tentou premir no botão A do comando com o dedo indicador da mão esquerda ao mesmo tempo que mantinha o comando na mão direita. Os seus movimentos eram demasiados lentos por dificuldades em dissociar os movimentos digitais. Nesta situação, a investigadora ajudou-o a premir no botão A com dedo polegar da mão direita ao mesmo tempo que o segurava com a mesma mão. Foram necessários várias repetições e evocações auxiliadas. Durante o jogo, pode-se observar movimentos de flexão e extensão do cotovelo, ao invés de executar movimentos de abdução e adução do ombro. Todos os movimentos foram acompanhados do movimento ativo passivo.

Durante a sessão, pode-se verificar dificuldades em controlar os movimentos da cintura escapular e executar movimentos amplos do membro superior direito. Estas dificuldades deveram-se às alterações no esquema corporal (somatognosia) e dificuldades na programação motora.

Durante o jogo, verificou-se o cruzamento dos membros inferiores que lhe provocou desequilíbrios, e consequentemente algumas quedas.

Constatou-se momentos de fadiga e pouca tolerância à atividade.

### **3ª Observação/Participante (27/10/2017)**

Na terceira sessão, o Lourenço entrou alegremente na sala e pediu para jogar. Numa primeira fase, foi-lhe recordado que antes de iniciar o jogo era necessário apontar o comando para a letra A e premir no botão A. “Atenção! Aponta para a letra A!” “Premi no botão A.”. Durante a apresentação da imagem, olhou para o ecrã e disse “A”. “Boa, Lourenço!” Onde está o botão A?”- perguntou a investigadora. O Lourenço respondeu adequadamente apontado com o dedo indicador da mão esquerda sobre o comando. Foram-lhe sugeridas que repetisse várias vezes as mesmas palavras antes

de jogar: “Devagar” e “Letra A!”. Após várias tentativas sem sucesso e sem ajuda física, o Lourenço teve dificuldades em controlar os movimentos rápidos. Foi necessário ajudá-lo a movimentar o ombro direito em pequenas amplitudes de movimento. Passado algum tempo, foi-lhe dada a oportunidade para apontar o comando para o ecrã sem ajuda física, apenas com orientação verbal. “Diz comigo: Devagar! Letra A!”. O Lourenço repetiu as mesmas palavras antes de apontar o comando para a TV. Antes de jogar, a investigadora posicionou os membros inferiores em ligeira abdução para que o Lourenço tivesse uma adequada base de sustentação. Durante o jogo, foi-lhe lembrado que os movimentos a executar teriam que ser deslocados para “Direita e Esquerda” e foi-lhe recordado várias vezes para afastar os pés. Após vários treinos, pode-se verificar uma melhoria gradual no controlo da cintura escapular. Durante a atividade física pode-se verificar pouca tolerância à fadiga com vontade de querer sentar-se. Continuou-se observar várias aproximações ao ecrã, cruzamento dos membros inferiores e dificuldades em equilibrar-se.

#### **4ª Observação/Participante (03/11/2017)**

Na quarta sessão, o Lourenço dirigiu-se às tecnologias e pediu à investigadora para jogar. Por sua vez, a investigadora perguntou: “O que vamos jogar?”. “Dieita e isqueda.”, respondeu o Lourenço. Antes de partir para o jogo, a investigadora lembrou um conjunto de regras simples, tais como: afastar as pernas, manter-se afastado da televisão e movimentar o ombro para os lados. Pediu-lhe, ainda, para repetir as mesmas palavras antes de proceder os exercícios físicos. Nesta sessão, já se pode verificar uma melhoria na execução dos movimentos amplos em padrões de movimento de abdução e adução do membro superior direito. Contudo, continuou-se a verificar movimentos de flexão e extensão do cotovelo. Relativamente ao jogo, procedeu-se um conjunto de orientações verbais, ajudas físicas e demonstrações. No primeiro passo, questionou-se ao Lourenço o que deveria fazer antes de jogar. “O que vês no ecrã?” O Lourenço respondeu: “Letra A”. Nesta etapa, já observava uma redução dos movimentos rápidos do punho e um maior controlo do mesmo. No segundo passo, a investigadora perguntou-lhe: “Como vamos jogar?”. O Lourenço respondeu: “Dieita e isqueda.” Durante o jogo, foi necessário chamá-lo a atenção para deslocar-se para trás e afastar as pernas. Nesta sessão, verificou-se uma melhoria na locomoção e perceção da relação espacial, embora continua a verificar-se problemas no processamento vestibular (problemas de equilíbrio) e alterações na postura durante a execução dos movimentos. O Lourenço repetiu algumas vezes as mesmas palavras: “Tou cansado!”. Por vezes, transferia-se voluntariamente para a cadeira, mas queria continuar a jogar na posição de sentado. Nesta sessão, continuou-se a observar pouca tolerância à fadiga.

#### **5ª Observação/Participante (10/11/2017)**

Na quinta sessão, o Lourenço chegou à sala de apoio com a docente especializada, o seu olhar é desde logo atraído pelo comando *Wii* e pelo *software Wii Sports Resort*. Dirigiu-se à investigadora e perguntou: “Vamos jogar? Isqueda e direta?” “Eu tou contente”. As experiências adquiridas nas sessões anteriores proporcionaram-lhe um certo prazer, como o mostram os seus sorrisos evocando o seu contentamento. Nesta sessão, o Lourenço focou a atenção visual para o ecrã e tentou coordenar os movimentos do ombro apontando o comando para a letra “A”, sem ajuda física. Continuou a requerer, muita orientação verbal para controlar o ritmo motor. A investigadora dizia: “Atenção! Olha para a mão *Wii!*” Devagar e aponta para a letra ..... O Lourenço respondia.... “A”. Durante o jogo, pode-se constatar que o Lourenço tinha uma grande vontade de derrotar o adversário. Após a derrota, expressava-se de alegria elevando os membros superiores e dizia: “Outa vez? Quero outa vez jogar!”. A investigadora respondia os seus desejos. Já nesta sessão, pode-se constatar uma melhoria significativa quanto à perceção cinestésica e propriocetiva bem como na utilização do

comando. O Lourenço foi capaz de premir no botão A sem olhar para o comando e apontar o comando para o ecrã executando o movimento de flexão do ombro até 90 graus com extensão do cotovelo. Nesta situação, não foi necessária ajuda física nem demonstração, apenas a orientação verbal.

Durante o exercício físico, observou-se uma melhoria gradual na flexibilidade dos movimentos amplos do membro superior direito tanto para a flexão, extensão, abdução como para a adução. Continua, ainda, a verificar-se uma descoordenação dos movimentos.

No desenrolar da atividade física, foi-lhe dado orientações para manter o ritmo motor. “Força, não desistas!”, “Força!”, “Direita e esquerda”, “Rápido!”. “Boa! Conseguistes vencê-lo!”. Espontaneamente, o Lourenço dizia: “Ganhei!” “Quero ganhar outra vez!”. Tornou-se a repetir os mesmos exercícios dando-lhe ordens para aumentar a velocidade na execução de movimentos. “Força, Lourenço!” “Continua, força!”. Após várias lutas, respondia: “Ganhei 10 pontos!”.

Durante a sessão, continuou-se a observar o cruzamento dos membros inferiores e uma postura, ainda, muito fletida. Quanto ao tronco observou-se uma melhoria no movimentos de rotação. À locomoção, o Lourenço foi capaz de se deslocar para trás sem ajuda física, embora continuou a necessitar de orientação verbal.

De um modo geral, observou-se uma melhoria significativa no aumento das amplitudes de movimento do membro superior, tanto no padrão sagital, diagonal como na circundação do movimento circular.

#### **Programa de atividade com recurso a exergaming**

<b>Objetivo</b>	A criança deve ser capaz de executar movimentos rápidos com o membro superior direito em diferentes amplitudes de movimento, até 30 segundos.				
<b>Tecnologias</b>	Consola <i>Nintendo Wii</i> , comando <i>Wii Remote Plus</i> e Televisão				
<b>Software:</b>	<i>Wii Sports Resort</i>	<b>Exergame:</b>	Esgrima	<b>Nível dificuldade:</b>	Moderado
<b>Data:</b>	Novembro de 2017	<b>Calendarização:</b> 17 e 24			
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal				
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m				

#### **Procedimentos**

Passo 1. Manter-se afastado da televisão a três metros de distância;  
 Passo 2. Segurar no comando *Wii Remote Plus* com a mão direita (mão dominante);  
 Passo 3. Manter-se na posição de pé com os membros inferiores ligeiramente afastados;  
 Passo 4. Executar movimentos com o membro superior direito em padrões de movimento de abdução e adução ao mesmo tempo que segura no comando.  
 Passo 5. Atacar contra vários adversários com uma “espada”.

#### **Estratégias de memorização:**

- Ajuda física
- Moldelagem por imitação
- Evocação auxiliada
- Retroalimentação

#### **6ª Observação/Participante (17/11/2017)**

Na sexta sessão, o Lourenço chegou à sala acompanhado da docente especializada mostrando o seu sorriso. Cumprimentou a investigadora por “Bom dia! e disse “Quero jogar!”. O queres jogar?” e o Lourenço respondeu “Dieita e Isqueda. Quero ganhar!”

Numa primeira fase, partiu-se para o aquecimento apresentando o mesmo jogo praticado nas sessões anteriores. Durante os 10 minutos de exercício físico, constatou-se ainda, uma dismetria dos movimentos do membro superior direito, contudo verificou-se uma melhoria no controlo motor. “Onde está a mão da *Wii*?”, perguntou o Lourenço. A investigadora orientou-o verbalmente: “Movimenta o braço devagar. Diz comigo: Devagar!”. O Lourenço dizia: - “Devagar! Já está! Letra A. Começar! Saia, saia, vai pra água! Ganhei, ganhei! Quero fazer outra vez!”. Após o exercício de aquecimento, foi-lhe proposto um novo desafio. O desafio consistia em jogar contra vários adversários. Inicialmente, a investigadora demonstrou como executar os movimentos numa determinada velocidade. De seguida, foi-lhe explicado que o objetivo do jogo era derrotar todos os jogadores com uma espada o mais rapidamente possível. “Segura no comando! Sê rápido! Não pares! Eu ajudo-te!”. Após várias repetições com ajuda física, o Lourenço demonstrou o seu desejo em jogar sozinho. “Eu, sozinho! Quero ganhar!”. A investigadora questionou-o: “O que tens que fazer antes de jogar?”. Respondeu o Lourenço: “Devagar! A! Começar!”. Durante o jogo, verificou-se um aumento das amplitudes de movimento mas, não tão rápidos como se desejaria. “Força! Rápido! Rápido Lourenço! Não desistas!”. Ao fim, de algum tempo (10 minutos de atividade física), dizia: “Tou cansado!”. Durante o momento de repouso de 15 minutos, foi-lhe demonstrado como se deveria jogar executando movimentos rápidos com o membro superior direito. No momento do jogo, foi-lhe dado constantemente orientações verbais: “Rápido, direita e esquerda!” “Rápido!”. O Lourenço seguia as orientações dando o seu melhor. “Boa, Lourenço! Tens que ser mais rápido!”. De seguida, aplicou-se outros 15 minutos de repouso. No final da sessão, pode-se constatar uma melhoria significativa na evocação dos movimentos do membro superior em padrões de flexão, extensão, abdução e adução. Pode-se verificar uma melhoria nos movimentos de rotação do tronco. Contudo, continua a necessitar de aumentar a velocidade de reação, adquirir o controlo postural e inibir o cruzamento dos membros inferiores.

#### **7ª Observação/Participante (24/11/2017)**

Na sétima sessão, o Lourenço entrou na sala motivado expressando a sua vontade de jogar. “Quero jogar direita e esquerda!”. Seguiu-se à seguinte pergunta: “Qual?”. O Lourenço respondeu “Da praia”. “Antes de jogar, o que deves fazer?”, perguntou a investigadora. “Mão da *Wii*, letra A e começar!”, respondeu o Lourenço. Demonstrou iniciativa em pegar no comando, apontar para a letra A expressa no ecrã, premir no botão A com o polegar da mão direita e jogar. Nesta situação não houve orientação verbal. De facto, constatou-se automatismo, autonomia e integração viso-tátil-cinestésica face à utilização do comando *Wii Remote Plus*.

Pode-se verificar um interesse significativo em querer jogar contra vários adversários. Cada vez que jogava, a sua vontade era ganhar. Nesta sessão, houve a passagem do primeiro nível para o segundo, conseguindo atacar contra vários adversários. O Lourenço evocava movimentos de grande amplitude do ombro com extensão do cotovelo, sem ajuda física. Quando vencia, balançava-se ao ritmo da música, transferindo o seu peso de um lado para outro. Por outro lado, face à velocidade de reação, o Lourenço continua a necessitar de ajuda verbal. “Não te esqueças, sê rápido! Rápido! Direita e esquerda!”. Quando perdia, o Lourenço dizia: Oh não! Quero jogar outra vez!” “Vou ser rápido!”. Assim, procedeu-se a continuação do jogo. Durante a tarefa, constatou-se que havia dificuldades no controlo executivo. Ao invés do Lourenço esperar para atacar contra os adversários, continuava a executar os mesmos movimentos. “Pára Lourenço!” “Pára!” “Espera que os outros te aproximem!” “Espera!” “Agora!” “Ataca!” “Rápido, direita e esquerda”, “Boa, conseguistes!”. Desde logo, o Lourenço expressava-se de alegria levantando os membros superiores por cima da cabeça. A investigadora perguntava-lhe: “Queres saber o que está escrito no ecrã?” O Lourenço respondia: “Sim”. Está escrito: “Vitória”. A palavra vitória apresentava-se de cor amarela, brilhante e acompanhado de música e aplausos.

Nesta sessão, pode-se verificar maior tolerância à fadiga. Foram raras as vezes que o Lourenço tomava iniciativa em sentar-se para descansar. A sua vontade de continuar a jogar para vencer, conduzia a redução dos períodos de repouso (10 minutos passou para 5 minutos). Repetiu-se os

mesmos exercícios mas sempre na condição de alertá-lo para afastar os membros inferiores antes de jogar.  
Em contrapartida, observou-se uma melhoria na planificação motora e na aquisição de autonomia face à utilização do comando. Contudo, verificou-se dificuldades na antecipação, na coordenação dos movimentos, na velocidade de reação e no controlo postural.

### Programa de atividade com recurso a *exergaming*

<b>Objetivo 1</b>	A criança deve ser capaz de cruzar o membro superior direito à linha média do tronco.				
<b>Objetivo 2</b>	A criança deve ser capaz de manter a contração muscular isométrica dos membros superiores para 90 ° de flexão durante dois minutos.				
<b>Objetivo 3</b>	A criança deve ser capaz de direcionar o movimento com o membro superior direito em direção ao alvo.				
<b>Tecnologias</b>	Consola <i>Nintendo Wii</i> , comando <i>Wii Remote Plus</i> e Televisão				
<b>Software:</b>	<i>Wii Sports Resort</i>	<b>Exergame:</b>	Esgrima, <i>Wakeboarding</i> e <i>Bowling</i>	<b>Nível dificuldade:</b>	Fácil ( <i>bowling</i> )
<b>Data:</b>	Dezembro de 2017	<b>Calendarização:</b> 05			
	Janeiro de 2018	<b>Calendarização:</b> 05 e 12			
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal				
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m				

### Procedimentos

Passo 1. Manter-se afastado da televisão a três metros de distância;  
Passo 2. Segurar no comando *Wii Remote Plus* com a mão direita (mão dominante);  
Passo 3. Manter-se na posição de pé com os membros inferiores ligeiramente afastados;  
Passo 4. Executar movimentos com o membro superior direito em diferentes padrões de movimento ao mesmo tempo que segura no comando (jogo de esgrima).  
Passo 5. Jogar contra vários adversários com uma “espada”(jogo de esgrima)  
Passo 6. Manter os membros superiores em padrões de flexão a 90° com extensão dos cotovelos ao mesmo tempo que segura no comando com as duas mãos, durante dois minutos.  
Passo 7. Assegurar o processo de sequencialização e consciencialização do movimento do membro superior partindo do movimento de hiperextensão para flexão do ombro.

### Estratégias de memorização:

- Ajuda física
- Moldelagem por imitação
- Evocação auxiliada
- Retroalimentação

### 8ª Observação/Participante (05/12/2017)

Na oitava sessão, o Lourenço mostrou uma expressão de alegria, efetivamente associada à vontade de jogar. Desde logo, mostrou a sua iniciativa em jogar Esgrima contra vários adversários, evocando verbalmente o seu desejo (“Vou ganhar!”).  
Numa primeira fase da intervenção, foi-lhe pedido que verbalizasse a ordem dos acontecimentos antes de executar os movimentos. “O que deves fazer antes de jogar?”. Neste contexto, pretendeu-se que o Lourenço fosse capaz de evocar as etapas recorrendo à auto-monitorização para uma melhor organização das ideias e das ações. “Mão da *Wii*. Letra A. Dieita e isqueda” – respondeu o Lourenço.

Quanto à postura na posição de pé, o Lourenço não evocou a importância de manter os membros inferiores abduzidos. Dedicou-se uma atenção fugaz para o *software Wii Sports Resort* apontando para uma das oito imagens “Quero jogar dieita e isqueda! Na praia de noite e dia! “Obrigado!” Durante o jogo, continua-se a observar uma dismetria nos movimentos, uma descoordenação motora e dificuldades no controlo postural.

No jogo pode-se observar o aumento das amplitudes de movimento do membro superior direito em diferentes padrões de movimento e cruzamento da linha média do tronco. No entanto, verificou-se uma falta de harmonia nos movimentos devido aos problemas de programação motora no âmbito do controlo da velocidade motora e na integração viso-espaco-cinestésico. Foram-lhe dadas sistematicamente orientações, de modo que, o Lourenço fosse capaz de controlar a velocidade e focalizar a atenção: “Movimenta devagar o teu braço direito.” O Lourenço seguia as orientações verbais e tentava focar a atenção visual para o movimento. Respondia o Lourenço: “Já está! Começar!”.

Após o jogo de esgrima, apresentou-se outra modalidade desportiva: *Wakeboarding*. O objetivo deste jogo consistia aumentar a resistência muscular dos membros superiores em padrões posturais de flexão dos ombros com extensão dos cotovelos. Numa primeira fase, procedeu-se à imitação dos movimentos. Sugeriu-lhe que mantivesse na posição de pé e ao lado da investigadora e que observasse, com muita atenção a postura dos ombros e cotovelos. Foi-lhe dada a seguinte instrução verbal: “Olha com atenção para os meus braços. Mantém os cotovelos esticados”. Através da imitação, pode-se verificar a fadiga por hipotonia. O Lourenço desistiu da tarefa após os 25 segundos, dizendo: “Tou cansado!”.

Durante o jogo de *Wakeboarding*, foi-lhe dadas sistematicamente orientações verbais para manter os cotovelos esticados. Verificou-se uma fraca resistência muscular e desmotivação. Da observação, pode-se constatar alterações somatognósicas resultantes das alterações na estruturação da perceção do corpo. O mesmo pode-se verificar no jogo de *bowling*.

Posteriormente apresentou-se o jogo de *bowling* na qual foi-lhe demonstrado os movimentos e objetivo do jogo. Neste jogo, pode-se verificar alterações posturais, dificuldades na antecipação, planificação motora e sequenciação motora. Foram necessárias orientações verbais e ajudas físicas.

Nesta sessão o Lourenço não evidenciou nenhum sinal de fadiga. Manteve-se motivado e atento durante todas as tarefas à exceção do jogo de *Wakeboarding*. Quanto ao cruzamento dos membros inferiores observou-se uma melhoria no controlo inibitório.

#### 9ª Observação/Participante (05/01/2018)

Na nona sessão, o Lourenço entrou na sala motivado e informou à investigadora que não queria jogar o jogo de *wakebaording*. “O barco, não!” – disse o Lourenço. Esta desmotivação deveu-se à experiência adquirida na sessão anterior que o conduziu à manutenção da postura por um determinado tempo (2 minutos). O tempo de permanência foi de curta duração devido à fraca resistência muscular. Nesta sessão, conseguiu permanecer com os membros superiores em padrões de flexão dos ombros até 90 graus, até 20 segundos. A negação por esta atividade, levou a que a investigadora alterasse as tarefas propostas. Para tal, foi-lhe dado a oportunidade para escolher uma personagem da *Mii*. “Atenção, Lourenço. Olha para estas imagens. Quem queres escolher? Pai, mãe ...?” perguntou a investigadora. “Escolho a tita!” – respondeu o Lourenço. Foi-lhe dado o comando para selecionar uma das personagens da *Mii* através do Menu. Continuou-se a dar orientações verbais no sentido de controlar o ritmo motor. “Devagar! Movimenta o braço direito devagar”. Antes de partir para o jogo, repetiu-se a mesma tarefa várias vezes. O objetivo consistiu em memorizar os passos e treinar o controlo dos movimentos globais do membro superior direito. Após o treino, pode-se verificar dismetrias e muitas dificuldades em controlar os movimentos. Estas dificuldades deveram-se à fraca integração propriocetiva e à fraca integração viso-espacial.

Durante o jogo de *Wakeboarding*, o Lourenço foi ajudado fisicamente a manter os cotovelos em extensão durante a posição de pé. Aos poucos foram reduzidas as ajudas físicas. Da observação, constatou-se vários momentos de relaxamento dos membros superiores por iniciativa do Lourenço.

De seguida, apresentou-se o jogo de *bowling*. Numa primeira fase, foi-lhe dado orientações verbais e ajudas físicas. “Diz comigo. Mão para trás e joga!” – disse a investigadora para que o Lourenço a repetisse. “Mão, pra trás e joga”. Em vários momentos, verificou-se dificuldades na sequenciação dos movimentos por dificuldades em compreender o sentido posicional e o sentido do movimento fornecido pelos proprioceptivos.

O Lourenço executou o movimento flexão do tronco e flexão do cotovelo com extensão do ombro. De seguida, movimentou o tronco para extensão, o cotovelo para extensão com flexão do ombro, ao invés de partir da posição de hiperextensão do ombro para flexão.

As ajudas físicas, as orientações verbais, a evocação auxiliada e modelagem por imitação foram muitas vezes utilizadas neste jogo.

No final da sessão, prosseguiu-se com a apresentação do jogo de esgrima de nível moderado. Pode-se observar um maior envolvimento, participação e motivação. O Lourenço conseguiu ultrapassar os dois primeiros níveis de dificuldade moderada. O seu desejo era jogar mesmo que tivesse ultrapassado o tempo de sessão.

Nesta sessão não se observou qualquer período de fadiga nem cruzamento dos membros inferiores. Houve uma melhoria no controlo inibitório.

#### 10ª Observação/Participante (12/01/2018)

Na décima sessão, a pedido do Lourenço iniciou-se o jogo de esgrima seguida do *bowling*. O Lourenço sempre teve uma atenção especial pelo jogo de esgrima que lhe motivava a jogar mais do que uma vez durante as sessões. Mostrava um grande interesse em combater contra os adversários. Em cada nível, prosseguia-se novos desafios. Para conseguir com que o Lourenço participasse no jogo de *bowling*, a investigadora pensou em realizar um treino cruzado: jogo de esgrima e *bowling*.

Após o jogo de esgrima, verificou-se que o Lourenço tinha dificuldades em iniciar o movimento face a visualização do jogo de *bowling*. Executava os movimentos da mesma forma que o jogo de esgrima. Estas dificuldades devem-se às dificuldades na planificação motora, no controlo inibitório e controlo atencional. No momento de jogar, executava os movimentos de abdução e adução, outras vezes, de flexão e extensão do ombro. Premia no botão A do comando *Wii Remote Plus* várias vezes seguidas com o polegar, ao invés de premir no botão B com o dedo indicador. Houve a necessidade de recorrer as mesmas estratégias na sessão anterior. “Repete comigo. Mão para trás, carrega no botão B e joga!” – dizia a investigadora. Houve a necessidade de ajudá-lo a perceber o movimento de direção através da estimulação tátil e cinestésica. Foi-lhe solicitado a prestar a atenção para visualizar o botão B do comando antes de jogar. “Olha para o botão B. Este é amarelo. Carrega no botão B com dedo!” – disse a investigadora. Após dez repetições consecutivas, foi-lhe solicitado a executar a tarefa sozinho pedindo-lhe para repetir as mesmas frases, antes de jogar. “Mão para trás, carrega no B e joga!”.

Durante o jogo, verificou-se várias tentativas e erros na utilização dos botões A e B. Ora o Lourenço carregava no botão A em vez do B ora balançava o comando com pouca amplitude de movimento do ombro. Face esta situação, pensou-se em intercalar as tarefas introduzindo o jogo de *Wakeboarding*, seguido de *bowling*, *Wakeboarding* e por fim, esgrima.

No final da sessão, pode-se constatar dificuldades no controlo executivo, na atenção seletiva e no controlo de impulsividade face à passagem de um jogo para outro (esgrima e *bowling*).

#### Programa de atividade com recurso a exergaming

<b>Objetivo 1</b>	A criança deve ser capaz de cruzar o membro superior direito à linha média do tronco.
<b>Objetivo 2</b>	A criança deve ser capaz de manter a contração muscular isométrica dos membros superiores para 90 ° de flexão durante dois minutos.

<b>Objetivo 3</b>	A criança deve ser capaz de direcionar o movimento com o membro superior direito em direção ao alvo.				
<b>Tecnologias</b>	Consola <i>Nintendo Wii</i> , comando <i>Wii Remote Plus</i> e Televisão				
<b>Software:</b>	<i>Wii Sports Resort</i>	<b>Exergame:</b>	Esgrima, <i>Wakeboarding</i> , <i>Bowling</i> e <i>Frisbee Dog</i>	<b>Nível de dificuldade:</b>	Fácil ( <i>bowling</i> )
<b>Data:</b>	Janeiro de 2018	<b>Calendarização:</b> 19 e 26			
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal				
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m				

<b>Procedimentos</b>
<p>Passo 1. Manter-se afastado da televisão a três metros de distância;</p> <p>Passo 2. Segurar no comando <i>Wii Remote Plus</i> com a mão direita (mão dominante);</p> <p>Passo 3. Manter-se na posição de pé com os membros inferiores ligeiramente afastados;</p> <p>Passo 4. Executar movimentos com o membro superior direito em diferentes padrões de movimento ao mesmo tempo que segura no comando (jogo de esgrima);</p> <p>Passo 5. Jogar contra vários adversários com uma “espada”(jogo de esgrima);</p> <p>Passo 6. Manter os membros superiores em padrões de flexão a 90° com extensão dos cotovelos ao mesmo tempo que segura no comando com as duas mãos, durante dois minutos;</p> <p>Passo 7. Assegurar o processo de sequencialização e consciencialização do movimento do membro superior partindo do movimento de hiperextensão para flexão do ombro.</p>
<b>Estratégias de memorização:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuda física;</li> <li>- Moldelagem por imitação;</li> <li>- Evocação auxiliada;</li> <li>- Retroalimentação.</li> </ul>

<b>11ª Observação/Participante (19/01/2018)</b>
<p>No jogo de <i>bowling</i>, começou-se por reforçar os comportamentos desejados e inibir os indesejados. Durante a intervenção constatou-se uma melhoria gradual no sentido cinestésico. O Lourenço prestou um melhor desempenho que nas sessões anteriores, embora continuasse a necessitar de orientações verbais: “Mão para ..... - dizia a investigadora. “Trás e joga!” – respondia o Lourenço. Após vinte repetições, constatou-se uma melhoria na memória de trabalho e na direção do movimento. Pode-se verificar uma melhoria no controlo postural e na dissociação digital. Após cada lançamento, foi-lhe pedido para evocar as mesmas palavras antes de executar os movimentos. “Mão prá trás! Carrega no B. Joga!”. Posteriormente, foi submetido o treino de orientação espacial com recurso ao uso do botão de orientação (seta orientada para o lado esquerdo). “Atenção, olha para a seta. Prime a seta. Vê o que acontece.” – dizia a investigadora.</p> <p>Em cada lançamento, foi-lhe pedido para premir na seta orientada para o lado esquerdo, antes de lançar a “bola”. “Seta para a isqueda!” – repetia o Lourenço.</p> <p>Durante a intervenção, foram realizadas chamadas de atenção para que o Lourenço pudesse executar a tarefa com sucesso. “ Não esqueças, prime a seta para a esquerda. Seta para a esquerda. Seta!” Após alguns lançamentos, o Lourenço dizia “Olha, falhei! Vou ...outa vez!”. Por iniciativa, o Lourenço repetiu a mesma tarefa e a investigadora chamou-o a atenção para premir na seta. Após vários treinos consecutivos, pode-se verificar um aumento gradual na força muscular durante os lançamentos. No entanto, continuou-se a observar dificuldades na coordenação óculo-manual.</p> <p>De seguida, introduziu-se o jogo de <i>Wakeboarding</i>. Numa primeira fase, a investigadora explicou ao Lourenço como manter os cotovelos em extensão. Posicionou-se ao seu lado e pediu-lhe que imitasse. Para que o Lourenço prestasse a atenção às orientações verbais, houve a necessidade de</p>

desligar a TV. Sem esta ação, muito dificilmente o Lourenço poderia focar a sua atenção para as instruções. Abstraiu-se para as imagens e sons. Assim sendo, a investigadora pediu-lhe para prestar a atenção aos movimentos dos cotovelos e punhos. “Segura no comando com as duas mãos. Estica os cotovelos. Mantém os cotovelos esticados.” - dizia a investigadora. O Lourenço tentava imitar o movimento e ao mesmo tempo demonstrava desinteresse pela tarefa. Dizia: “Tou cansado!”. Face esta situação, a investigadora acrescenta que ambos podem fazer um acordo. Foi-lhe dado a oportunidade para escolher uma personagem da *Mii* e jogar ao mesmo tempo com a investigadora. O Lourenço acabou por aceitar a proposta. Foi-lhe dado o comando para as suas mãos e tentou colocar a correia para o pulso direito sem ajuda física. Nesta situação pode-se verificar uma fraca destreza manual. No entanto, verificou-se uma melhoria no controlo de execução dos movimentos. Foi capaz de apontar o comando para uma das personagens da *Mii* com algum controlo motor.

“Quero jogar com a tita!” – respondeu o Lourenço. “Segura o comando com ambas as mãos!”- dizia a investigadora. Durante o jogo, pode-se verificar dificuldades em manter os cotovelos em extensão por mais de 30 segundos. Esta dificuldade deve-se à fraca resistência muscular e desmotivação. Ora fletia os cotovelos ora extendia os ombros. Sentava-se para não querer continuar a jogar e dizia “Tou cansado!”. Entretanto, pensou-se em pedir à docente especializada um amiguinho que pudesse jogar juntamente com o Lourenço. Ao ver entrar o seu amigo Pedro (nome fictício), o Lourenço perguntou-lhe: “Queres jogar comigo?”. Ambos jogaram o jogo de *Wakeboarding* enquanto a investigadora orientava-o com palavras: “Estica os cotovelos. Não desistas. Estás quase a terminar. Boa!”. Pode-se verificar um ligeiro aumento quanto à duração na tarefa. O Lourenço foi capaz de manter os cotovelos até 40 segundos sem baixar os ombros. No final dos 5 minutos de repouso, tornou-se a repetir o mesmo exercício acompanhado com seu amiguinho.

Numa segunda fase, a investigadora informou-lhe como ganhar pontos. Para tal, o Lourenço teria que movimentar alternadamente os punhos tanto para o desvio radial como cubital e manter ao mesmo tempo os cotovelos em extensão. No momento de executar os movimentos do punho a pedido da investigadora, o Lourenço executava movimentos de flexão do ombro a partir dos 90 graus seguida de extensão. Neste jogo, pode-se verificar alterações somatognósicas, ou seja, uma ineficiente noção do corpo com dificuldades no planeamento motor e no controlo motor.

No jogo de *Frisbee Dog*, foi-lhe ensinado um conjunto de ações através da modelagem por imitação. Neste jogo, o Lourenço teve muitas dificuldades no planeamento motor por dificuldades na noção do corpo, na direcionalidade e no sentido cinestésico. No desenrolar da atividade, pode-se verificar várias vezes o Lourenço a executar o movimento de abdução e adução do ombro em vez de cruzar o membro superior direito ao ombro do lado oposto. Houve a necessidade de orientar várias vezes o movimento com a ajuda física. Durante o jogo, percebeu-se que o Lourenço também não tinha a noção de corpo, nomeadamente o ombro.

No jogo de esgrima, pode-se constatar uma melhoria significativa no cruzamento da linha média, na flexibilidade, no aumento das amplitudes de movimento, na velocidade, na duração dos movimentos e no controlo postural. Neste jogo não se observou muitas aproximações à televisão e nem foi necessária a ajuda física.

Relativamente aos outros jogos, *Wakeboarding* e *Frisbee Dog*, verificou-se muitas aproximações à TV.

#### 12ª Observação/Participante (26/01/2018)

Na décima segunda sessão, o Lourenço entrou na sala acompanhado da docente especializada e disse à investigadora: “Quero a tita! Quero escolher a tita!”. Este pedido referiu-se à escolha da personagem da *Wii*.

Nesta sessão, introduziu-se o jogo de *bowling*, *Wakeboarding*, *frisbee dog*, tiro com arco e por fim o jogo de esgrima (nível moderado).

No jogo de *bowling* foi-lhe lembrado a posição inicial do membro superior direito antes de executar o lançamento. “Diz comigo: Mão para trás! Carrega no B! Joga!” Durante o jogo, pode-se verificar uma melhoria na integração da informação propriocetiva e na organização dos movimentos.

Verificou-se uma maior consciencialização do corpo e do movimento. Necessitou de instruções verbais, evocações auxiliadas e livres. Não se observou aproximações à TV. Manteve-se distante das tecnologias aproximadamente 2 metros. Por vezes cruzava os membros inferiores. A pedido da investigadora, o Lourenço foi capaz de ajustar autonomamente a posição do corpo, afastando os membros inferiores. Quanto à utilização do comando, nem sempre usava corretamente o botão B. Premia várias vezes no botão A ao invés no B. Esta dificuldade deveu-se aos problemas no controlo executivo (atenção seletiva e controlo inibitório). Quanto à utilização do botão de orientação, houve dificuldades em discriminar e identificar a seta orientada para o lado esquerdo. Esta dificuldade deveu-se aos problemas de lateralidade em si. O Lourenço não era capaz de identificar o lado esquerdo nem o lado direito em si. Fazia por tentativa e erro. Neste jogo, foi-lhe dado orientações para focar a atenção visual para a seta. De seguida, foi-lhe pedido para olhar para o ecrã e premir ao mesmo tempo o botão de orientação. Foram, ainda, evocadas várias vezes a mesma palavra “esquerda” de modo que o Lourenço pudesse memorizá-la, tanto espacialmente como a longo prazo. “Seta para a esquerda.” – dizia a investigadora. “Seta pá isqueda!” – repetia o Lourenço. “Seta para.....” – dizia a investigadora e “...isqueda.” – respondia o Lourenço.

No jogo de *Wakeboarding*, pode-se verificar uma maior participação na atividade que se deveu a colaboração de um amiguinho. Numa primeira fase, foi-lhe pedido para indicar os cotovelos. “Mostra-me os cotovelos!” – dizia a investigadora. O Lourenço apontava ora para ombros ora para os punhos. Já se tinha esquecido. Foi-lhe pedido para evocar a palavra “cotovelo” ao mesmo tempo que apontava e tocava com ajuda física da investigadora. Neste jogo, pode-se verificar um ligeiro aumento da resistência muscular dos membros superiores contra a gravidade até 40 segundos embora houvesse alguns períodos curtos de relaxamento entre 5 a 10 segundos. “Estica os cotovelos. Está quase a terminar!” – dizia a investigadora. Quanto aos movimentos dos punhos, pode-se verificar dificuldades na integração propriocetiva e tátil que conduziam aos problemas na segmentação de movimentos.

No jogo de *Frisbee Dog*, verificou-se dificuldades na noção do corpo e no planeamento motor. Executou movimentos de abdução para adução do ombro com extensão do cotovelo direito. A pedido da investigadora (“Onde está o ombro?”), o Lourenço apontava para o punho ou Joelho. Já se tinha esquecido. Após a imitação das ações com ajuda física, o Lourenço foi capaz de perceber melhor a sequenciação dos movimentos. “Mão no ombro e joga!” – dizia a investigadora. Relativamente este jogo, o Lourenço passou a interessar-se e entreter-se pela tarefa. Tentou lançar o “disco” em direção aos balões para destruí-los mas, não teve sucesso. Esta situação deveu-se aos problemas na coordenação óculo-manual e na orientação visoespacial. Adorava ver o cão apanhar o disco e levantava os braços expressando-se de alegria.

No jogo de Tiro com Arco foi necessário introduzir outro periférico, *Nunchuk*. Este ligava-se ao comando e teria que ser utilizado ao mesmo tempo. A mão esquerda segurava no comando e a mão direita no *Nunchuk*. Numa primeira fase foi-lhe demonstrado como se posicionava os membros superiores, um em padrão de extensão do cotovelo com flexão do ombro, e outro em flexão do cotovelo com abdução do ombro. Com o comando, o Lourenço teria que segurá-lo na vertical e premir no botão A para preparar o arco. Com o *Nunchuk*, teria que premir no botão Z para puxar o arco. Foi-lhe pedido para focar a atenção para o centro do alvo para depois disparar uma flecha de cada vez. Neste jogo, o Lourenço foi submetido ao treino, sempre com ajuda física e orientação verbal (“Olha para a cor amarela! Dispara para o amarelo!”).

Por fim, foi-lhe apresentado o jogo de esgrima no intuito de ultrapassar o terceiro nível. Não foi possível dar continuidade ao jogo pois tinha já sido ultrapassado o tempo da sessão. Neste jogo, o Lourenço atingiu o segundo nível de dificuldade. Contudo, observou-se uma melhoria significativa no controlo inibitório. Foi capaz de controlar a impulsividade durante o jogo, sabendo esperar pelos adversários que aproximavam ao avatar.

**Programa de atividade com recurso a *exergaming***

<b>Objetivo 1</b>	A criança deve ser capaz de cruzar o membro superior direito à linha média do tronco.		
<b>Objetivo 2</b>	A criança deve ser capaz de manter a contração muscular isométrica dos membros superiores a 90 ° de flexão até dois minutos.		
<b>Objetivo 3</b>	A criança deve ser capaz de direcionar o movimento com o membro superior direito em direção ao alvo.		
<b>Tecnologias</b>	Consola <i>Nintendo Wii U</i> , comando <i>Wii Remote Plus</i> , comando <i>Nunchuk</i> e Televisão		
<b>Software:</b>	<i>Wii Sports Resort</i>	<b>Exergame:</b>	<i>Bowling, Wakeboarding, Frisbee Dog, Tiro com Arco e Esgrima</i>
<b>Data:</b>	Fevereiro de 2018	<b>Calendarização:</b> 02	
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal		
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m		

**13ª Observação/Participante (02/02/2018)**

A investigadora iniciou as mesmas atividades, à semelhança do que tinha feito na sessão anterior. O Lourenço enfiou a correia do comando no pulso e selecionou uma das personagens da *Mii* sem ajuda física e verbal. Não precisou de olhar para o comando para premir no botão A. Premiu-o autonomamente. De facto, constatou-se uma melhoria significativa na integração do processamento da informação tátil e cinestésica e na memória de trabalho. Foi capaz de selecionar um dos jogos e começar a jogar. O seu preferido jogo era sempre o de esgrima. Nesta sessão, foi-lhe dado a oportunidade para jogar esgrima como forma de aquecimento. Iniciou-se o jogo de nível moderado. Pode-se verificar momentos de diversão e “frustração”. Quando perdia, tornava a jogar outra vez até ultrapassar de nível. “Vou ganhar!” – dizia o Lourenço. Tornava a jogar e não queria desistir da atividade. Em nenhum momento evocou estados de fadiga. Neste jogo, conseguiu atingir o quinto nível num período de 30 minutos. Nesta atividade pode-se verificar uma melhoria significativa na velocidade de reação, no controlo inibitório e na atenção focalizada. No domínio motor, pode-se verificar uma base de sustentação alargada, aumento das amplitudes de movimento do membro superior e rotação do tronco.

De seguida, pediu-se ao Lourenço para jogar o jogo de *bowling*. No primeiro momento, a investigadora demonstrou-lhe os movimentos e sugeriu-lhe que utilizasse o botão de orientação. “Atenção! Esta seta indica para o lado esquerdo!” – dizia a investigadora. O Lourenço premia várias vezes e repetia “Seta pá isqueda!”. “Qual é a tua mão esquerda?” – perguntou a investigadora. Imediatamente, o Lourenço levantava a mão esquerda.

Nesta atividade o Lourenço foi capaz de executar os movimentos apenas com recurso a orientações verbais. “Mão para trás, carrega no B e joga” – dizia a investigadora. O Lourenço seguia as orientações verbais e repetia ao mesmo tempo as mesmas palavras. Houve momentos de interrupção da atividade, por motivo do Lourenço não premir corretamente no botão. Ao invés de premir no botão B, premia várias vezes no A. Pediu-lhe para visualizar o botão B do comando e imitar o movimento de flexão do dedo indicador da mão direita. Simulou-se várias vezes o movimento sobre o botão B de modo que integrasse a informação tátil, propriocetiva e cinestésica. Depois deste treino, a investigadora sugeriu-lhe que utilizasse a seta para a esquerda antes de lançar. Imediatamente, o Lourenço levantava a mão esquerda e perguntava à investigadora: “É prá isqueda, não é?”. Durante o jogo, pode-se verificar que cada vez que lhe era sugerido para premir a seta antes de lançar a “bola”, o Lourenço premia no botão A com o polegar da mão esquerda ao mesmo tempo que segurava no comando com a mão direita. Ainda, não era capaz de perceber o movimento sem olhar. Durante os lançamentos, pode-se verificar uma melhoria gradual na força.

Depois desta atividade, seguiu-se apresentação do jogo *Wakeboarding*. Neste jogo, pode-se verificar um ligeiro aumento na resistência muscular. Foi capaz de manter os membros superiores em

contração isométrica com 90 graus de flexão dos ombros acompanhados de extensão dos cotovelos, até 45 segundos. “Está quase, não desistas! – dizia a investigadora. Quando lhe era pedido para indicar os cotovelos, imediatamente, o Lourenço esticava os cotovelos.

De seguida, foi-lhe pedido para jogar o jogo de *Frisbee Dog*. Neste jogo, pode-se verificar uma melhoria na execução de movimento. Numa primeira fase necessitou de ajuda física, orientação verbal e modelagem por imitação. Divertia-se a lançar o disco em direção à pista. No momento de atirar o “disco” em direção ao balão, constatou-se muitas dificuldades na coordenação óculo-manual. Neste jogo, teve muitas dificuldades em atirar para os balões. Ora direcionava o movimento partindo da flexão com adução do ombro para extensão e abdução ora para flexão com adução. Pode-se verificar problemas na sequenciação de movimentos, na atenção focalizada e no planeamento motor. No entanto, foi capaz de reconhecer e identificar o ombro em si.

Por fim, a investigadora sugeriu o jogo Tiro com Arco. “Atira para a cor amarela” – dizia a investigadora. Neste jogo a investigadora ajudou-o nos movimentos posicionando as mãos sobre as do Lourenço. Neste jogo, pode-se constatar uma melhoria significativa na atenção visual. Foi capaz de focalizar a atenção ao alvo antes de lançar a “flecha”.

Nesta sessão, o que o Lourenço gostou mais de jogar foi o jogo de *Frisbee Dog*, adorava ver o cão a correr e apanhar o disco. No final da sessão, perguntou-lhe qual o jogo que queria jogar na próxima sessão. O Lourenço respondeu: - “O jogo do cão! E dieita e isqueda”.

#### Programa de atividade com recurso a exergaming

<b>Objetivo 1</b>	O Lourenço deve ser capaz de permanecer em pé coxinho até quatro segundos.		
<b>Objetivo 2</b>	O Lourenço deve ser capaz de saltar de pés juntos.		
<b>Objetivo 3</b>	O Lourenço deve ser capaz de levantar os calcanhares até dez vezes.		
<b>Objetivo 4</b>	O Lourenço deve ser capaz de coordenar bilateralmente os movimentos até cinco vezes.		
<b>Objetivo 5</b>	O Lourenço deve ser capaz de correr até dez minutos.		
<b>Objetivo 6</b>	O Lourenço deve ser capaz de saltar até seis troncos, um de cada vez.		
<b>Objetivo 7</b>	O Lourenço deve ser capaz de direcionar o movimento digital até sete vezes.		
<b>Tecnologias</b>	Consola <i>Nintendo Wii U</i> , comando <i>Wii Remote Plus</i> , <i>Wii Balance Board</i> , <i>Wii GamePad</i> , Televisão, <i>Leap Motion Controller</i> e Computador.		
<b>Software:</b>	<i>Wii Fit U</i>	<b>Exergame:</b>	Joelho em equilíbrio, Salto de Esqui, Alvo no Trampolim, Pista de Sobremesas e Jogging.
	<i>Wii Family Trainer</i>	<b>Exergame:</b>	Saltar sobre um Tronco.
	<i>Leap Motion Controller</i>	<b>Exergame:</b>	<i>Cut The Rope</i> .
<b>Data:</b>	Fevereiro de 2018	<b>Calendarização:</b> 09, 16, 19, 23 e 26.	
	Março de 2018	<b>Calendarização:</b> 02, 05, 09, 12 e 16.	
<b>Local:</b>	Sala de educação especial na escola do concelho do Funchal		
<b>Hora:</b>	9h – 10h30m		

#### 14ª Observação/Participante (05/02/2018)

Como habitualmente, o Lourenço entrou na sala dizendo “Bom dia” e acrescentou “Gosto muito de jogar o cão.” E perguntou: “Isto é pra mim?”. Esta pergunta referia-se ao periférico *Wii Balance Board*. Olhou para o novo *software* e observou as imagens e perguntou: “Onde tá o cão? Dieita e isqueda?”. Ficou admirado.

O jogo inicial consistia em equilibrar-se com o pé direito sobre a *Wii Balance Board*. Para tal, o Lourenço teria que manter as mãos sobre a cintura pélvica e ao mesmo tempo observar os movimentos e acompanhar as orientações da personagem virtual. Numa primeira fase, foi-lhe pedido

para descalçar as sapatilhas com velcro. Sentou-se na cadeira e pediu ajuda à investigadora que o descalçasse. “Eu ajudo-te a descalçar mas, tens me ajudar!” – disse a investigadora. Sobre a *Wii Balance Board*, o Lourenço teve muitas dificuldades em equilibrar-se e manter-se na mesma posição. Tropeçava-se várias vezes. “Presta a atenção! Olha para a balança. Põe um pé de cada vez em cima da balança!”. O Lourenço precisava de ajuda física para se transferir. Relativamente este exercício, o Lourenço teve muitas dificuldades em equilibra-se sobre o pé direito. Ora tropeçava-se ora caía para o lado direito. Pode-se verificar ausência de reação de extensão protetiva para os lados. Durante este jogo, necessitou constantemente de ajuda física e de orientações verbais devido aos problemas no equilíbrio estático. Neste jogo demonstrou estados de fadiga (“Tou cansado!”), como forma de querer desistir da tarefa e passar para outra atividade. Continuando sobre a plataforma, apresentou-se um novo jogo Salto de Esqui. Interessou-se ao ver a investigadora a jogar e desejou experimentar. Mais uma vez, foi ajudado a transferir-se para a balança segurando-se com uma mão. Antes de executar a tarefa, foi-lhe ensinado a posicionar os membros inferiores em ligeira abdução com flexão dos joelhos. O Lourenço não compreendia o sentido do movimento. Executava flexão do tronco com extensão dos membros inferiores e adução. Juntava os pés ao invés de afastar. Mantinha-os esticados em vez dobrar os joelhos. Nem com a modelagem o Lourenço foi capaz de imitar os movimentos. Necessitou de ajuda física e estimulação propriocetiva e tátil. O mesmo sucedeu-se com o jogo Alvo no Trampolim.

Seguidamente, a investigadora introduziu um novo jogo Pista de Sobremesas. Após a apresentação, o Lourenço teria que segurar com as duas mãos no *Wii GamePad* como se tratasse de uma prateleira. O jogo consistia em transportar quinze bolos, um ou dois bolos de cada vez até dois minutos. Para tal, o Lourenço teria que realizar a marcha sobre a *Wii Balance Board* ao mesmo tempo que segurava no *Wii GamePad*. Houve envolvimento na tarefa, mas teve muitas dificuldades no controlo de execução dos movimentos dos membros superiores. Pode-se verificar que o Lourenço tocava constantemente nos manípulos com os polegares. Foi-lhe pedido várias vezes para segurar apenas no *Wii GamePad*. Neste jogo, pode-se verificar dificuldades no controlo inibitório, no controlo de execução dos movimentos e na velocidade de execução na locomoção.

#### 15ª Observação/Participante (09/02/2018)

O Lourenço entrou na sala dizendo “Bom dia, tive saudades tuas!” e acrescentou “Yoga, não!” Foi-lhe proposto um acordo: “Jogas Yoga e depois escolhes o jogo que mais gostas!” – disse a investigadora. “Sim! Quero o jogo do cão e *bowling*.” – respondeu o Lourenço.

O jogo inicial consistiu em equilibrar-se com o pé direito sobre a *Wii Balance Board*. Pediu-lhe que descalçasse as sapatilhas e as meias. O Lourenço sentou-se na cadeira e pediu ajuda. Fizeram um acordo. “Tenta descalçar sozinho. Depois jogas o jogo *Frisbee Dog*. O que achas?” – perguntou a investigadora. Ao fim de algum tempo o Lourenço apresentou-se descalço. Conseguiu realizar a tarefa com alguma dificuldade devido aos problemas na destreza manual. De seguida, foi-lhe dado a oportunidade para o jogar o *Frisbee Dog*. Seguiu-se um conjunto de orientações verbais antes executar os movimentos. “Atenção! Mão no ombro! Joga!”. Todas as vezes, o Lourenço tocou com o comando no ombro do lado oposto três vezes consecutivas antes de lançar o “disco”. O objetivo consistia em memorizar a sequência de movimentos de modo a prepará-lo para o planeamento motor. Pode-se verificar uma melhoria na sequenciação de movimentos, no aumento das amplitudes de movimento e na rotação do tronco. No entanto, persistiam os problemas de coordenação óculo-manual.

De seguida, iniciou-se o jogo de yoga. Pediu-lhe que subisse para cima do *Wii Balance Board*, colocando um pé de cada vez. Necessitou de ajuda física e orientação verbal para manter os pés afastados durante a tarefa. Durante o jogo, o Lourenço teve muitas dificuldades em equilibrar-se sobre o pé direito. Tentou proteger-se da queda apoiando-se sobre o ombro da investigadora. Não mantinha as mãos na cintura. Cruzava várias vezes o membro inferior esquerda sobre o direito, acabado por tropeçar e cair para o lado direito.

No jogo de Salto de Esqui, verificou-se mais iniciativa e interesse em querer participar. Lembrou-se das palmas e disse: “Vou ganhar!”. Antes de proceder a execução dos movimentos, foi-lhe dado orientações verbais para prestar a atenção ao transferir-se para o *Wii Balance Board*. “Atenção! Coloca um pé de cada vez!”. Transferiu-se devagar sem ajuda física prestando a atenção ao dispositivo. Pode-se verificar uma melhoria gradual tanto na atenção visual como na percepção da profundidade. Na preparação para o salto, o Lourenço necessitou de ajuda física várias vezes para manter a flexão da cintura pélvica, flexão dos joelhos e ligeira abdução dos membros inferiores. No jogo pode-se verificar uma melhoria no posicionamento mas continuou a necessitar de orientações verbais e ajudas físicas para manter os pés afastados.

Como orientações verbais, a investigadora pediu-lhe: “Dobra os joelhos!” ; “Olha para o ecrã”; “Coloca os braços atrás das costas! Atenção, observa como eu faço!”; “Dobra os joelhos.”

Durante o jogo, o Lourenço juntou várias vezes os joelhos e nem sempre olhava para o ecrã. Necessitou de ajuda física para saltar e levantar os membros superiores ao mesmo tempo. Neste atividade, verificou-se problemas na programação motora e no controlo executivo.

Houve alguns momentos que tropeçava na balança mas, não foram tantas as vezes como foram nas sessões anteriores. Continuou-se a observar sinais disfuncionais vestibulares e cerebelosos bem marcados.

Seguiu-se a apresentação do jogo de Alvo no Trampolim. Este jogo consistiu em levantar os calcanhares e os braços ao mesmo tempo. Neste jogo pode-se verificar alguns desequilíbrios e tropeções sobre a *Wii Balance Board*, pois era lhe exigido que saltasse várias vezes até o avatar cair da plataforma. Até quatro saltos, o Lourenço sentiu-se cansado e dirigiu-se à cadeira para descansar.

Após dez minutos de repouso, seguiu-se a apresentação do jogo Pista de Sobremesas. “Gosto muito do pasteleiro!” – disse o Lourenço. Subiu para a plataforma sem ajuda física, locomovendo-se devagar focando a atenção para o dispositivo. Antes de jogar, a investigadora sugeriu-lhe que segurasse com as duas mãos na *Wii GamePad*. “Não toca nos botões! Segura bem com as duas mãos!” – disse a investigadora. No momento de jogar, tocou constantemente nos manípulos esquerdo e direito. Houve a necessidade de parar o jogo, desligar a TV e dar-lhe orientações verbais e ajudá-lo a segurar com as duas mãos no dispositivo mantendo os polegares em repouso. “Lourenço, repete comigo: Não tocar nos botões!” “Não tocar botões!” – repetia o Lourenço. Este processo repetiu-se várias vezes de modo que o Lourenço pudesse integrar a informação e controlar o seu impulso. Retomou-se à atividade e pode-se verificar uma melhoria no controlo inibitório. No entanto, necessitou de orientação verbal e ajuda física para equilibrar a *Wii GamePad* num plano horizontal. Esta dificuldade deveu-se à fraca tonicidade muscular do lado esquerdo do corpo que condicionava aos problemas no controlo postural. Quanto à marcha sobre a *Wii Balance Board*, houve a necessidade de orientá-lo para executar movimentos rápidos dos membros inferiores. “Caminha, Lourenço! Rápido!”. Neste jogo, pode-se verificar que das quinze sobremesas propostos para transportar e entregar a cada uma das personagens, apenas um bolo foi entregue. “Oh, não! Outa vez!”. Observou-se comportamentos de resiliência e tolerância à frustração.

Seguidamente, introduziu-se o jogo de *Jogging*. Foi-lhe proposto para correr até 10 minutos e ultrapassar várias personagens de animação numa ilha. Neste jogo, não foi necessário a utilização do *Wii Balance Board*, apenas o comando *Wii Remote Plus*. Durante o jogo, foi capaz de correr até 3 minutos sem parar. Após este tempo, sentou-se na cadeira e disse: “Tou cansado!”.

Após os dez minutos de repouso, introduziu-se o jogo de Saltar sobre um Tronco. Neste jogo, o Lourenço teria que saltar sucessivamente sobre o Tapete *Wii Family Trainer* o mais rapidamente possível sobre cada um dos troncos que rolavam sobre a plataforma. Observou-se dificuldades no planeamento motor e na programação motora. Observou-se uma lentidão na execução dos movimentos dos membros inferiores por problemas no equilíbrio dinâmico e por fraca resistência muscular.

**16ª Observação/Participante (16/02/2018)**

O Lourenço entrou na sala dizendo “Bom dia, com licença posso entrar? Gosto muito da *Wii*! Posso escolher? Quero o jogo do pasteleiro, dieita isqueda e o cão! Yoga, não!”

Nesta sessão foi-lhe proposto um acordo. “Jogas primeiro o jogo de Pista de Sobremesas e depois yoga.” – sugeriu a investigadora. O Lourenço acabou por aceitar e prontificou-se para descalçar os sapatos. No momento de querer descalçar, pediu ajuda física para desatar os atacadores por dificuldades na destreza manual e no controlo de movimentos finos.

Na utilização da *Wii Balance Board* o Lourenço foi capaz de locomover-se sem ajuda física. Antes jogar, procedeu-se o treino no controlo de execução dos movimentos dos cotovelos com relaxamento dos polegares. Este treino teve a duração de 15 minutos. Ora executava os movimentos com ajuda física ora com orientação verbal. “Não toca nos manípulos! Não toca! Repete: Não toca!” – apelava a investigadora.

Durante a atividade, houve a necessidade de orientá-lo para locomover-se mais rápido sobre a balança e segurar ao mesmo tempo na *Wii GamePad*. “Anda, não pares! Vai em direção ao pasteleiro!” Pode-se observar maior controlo nos movimentos dos membros superiores e uma maior concentração na tarefa. Foi capaz de focar a atenção visual nos vários pasteleiros disponíveis no ecrã e selecionar um deles. Houve uma melhoria na atenção seletiva e na atenção focalizada. No jogo era suposto virar o “tabuleiro” para um dos lados mas, o Lourenço rodava ora tronco ora o corpo. Juntava os pés ao invés de afastá-los. Face esta situação, continuou-se a verificar problemas na simultagnosia, ou seja, na segmentação corporal por problemas no processamento proprioceptivo. Quanto ao equilíbrio pode-se verificar uma melhoria no controlo postural. Não houve tropeções. Verificou-se comportamentos de antecipação e reajustamentos no equilíbrio. Parava de andar sobre a plataforma e de seguida retomava a atividade. Na entrega dos bolos, parava para equilibrar-se e fletia o tronco para oferecer um bolo a cada uma das personagens da *Mii*.

Quanto à utilização do *Wii GamePad*, pode-se verificar que o Lourenço tinha dificuldades em mantê-lo no plano horizontal. Esta dificuldade deveu-se à fraca resistência muscular e à hipotonia muscular ligeira do membro superior esquerdo. Nesta sessão, o Lourenço conseguiu apanhar dois bolos, um de cada vez.

Seguiu-se a apresentação do jogo de Yoga, Joelho em Equilíbrio. Foi-lhe dado orientações e ajudas verbais para manter as mãos na cintura e tentar fletir o joelho esquerdo. Necessitou de apoiar-se com a mão esquerda sobre o ombro da investigadora, enquanto esta ajudava-o a fletir o joelho até 90 graus. Após algum tempo de estimulação proprioceptiva e tátil, o Lourenço foi capaz de perceber a execução do movimento, tentando equilibrar-se. Verificou-se problemas vestibulares e proprioceptivos. Cruzava várias vezes o membro inferior esquerda sobre o direito, acabado por tropeçar e cair para o lado direito. Houve, também movimentos de compensação contínua das mãos.

No jogo de Salto de Esqui, observou-se uma melhoria na execução dos movimentos quanto ao levantamento simultâneo dos calcanhares. Numa primeira fase demonstrou-se os movimentos pedindo-lhe que executasse os mesmos exercícios fletindo os joelhos e a cintura pélvica. Pediu-lhe que colocasse os membros superiores para trás das costas e prestasse a atenção à imagem. “Afastas as pernas e dobra os joelhos! Atenção, olha para o ecrã!” – disse a investigadora. Iniciou-se o jogo, e imediatamente o Lourenço juntou os joelhos. Foi estimulado a abduzir os membros inferiores e perceber a posição inicial, através da ajuda física. “Afasta as pernas!”. No momento de saltar, saltou antes de ser dado as orientações. “Espera! Agora, salta. Salta!”. Neste jogo, pode-se verificar uma melhoria na coordenação bilateral embora mantém as dificuldades no controlo executivo. “Atenção! Quando estiveres próximo do tapete vermelho, saltas!”. Assim, foram realizadas várias tentativas. “As palmas são para mim? Quero ganhar! Vou jogar outra vez!” – disse o Lourenço. “Dobra bem os joelhos! Espera! Salta! Boa! Ganhastes uma estrela!” – disse a investigadora.

No jogo de Alvo no Trampolim, o Lourenço dizia: “Este jogo! Sim! Quero jogar!”.

Neste jogo pode-se constatar maior envolvimento, participação e motivação. A sua vontade era ver a personagem da *Wii* dar as suas piroetas no ar. Para tal, teria que levantar os calcanhares o mais que pudesse e ao mesmo tempo levantar os membros superiores. Adorou esta atividade. Constatou-se uma evolução gradual quanto ao número de saltos dados. Aumentou de quatro saltos para oito saltos

consecutivos. Após este jogo, seguiu-se a apresentação do jogo de *Frisbee Dog*. Neste jogo, o Lourenço pode identificar com exatidão o ombro e executar os movimentos de lançamento com o membro superior direito. Durante dez tentativas de lançamento, o Lourenço teve dificuldades em atirar o disco contra o balão. Estas dificuldades deveram-se aos problemas na direcionalidade, coordenação óculo-manual e orientação viso-espacial. Constatou-se uma melhoria significativa no aumento das amplitudes de movimento e na rotação do tronco.

Seguidamente, introduziu-se o jogo de *Jogging*. Foi-lhe dado orientações para correr devagar atrás de um cão. Manteve-se a correr até 4 minutos sem parar.

De seguida, introduziu-se o jogo de *Bowling*, como combinado inicialmente. O Lourenço lembrou-se do movimento dizendo “Mão prá trás, carrega no B e Joga!”. Durante o lançamento, pode-se verificar um aumento das amplitudes de movimento do membro superior direito. Não se observou cruzamento dos membros inferiores. No entanto, foi-lhe lembrado que utilizasse o botão de orientação (seta para esquerda), antes de lançar o disco. “Seta para esquerda!” – dizia várias vezes a investigadora.

No jogo de Salta sobre um Tronco, o Lourenço saltava constantemente para tentar saltar por cima dos troncos. Neste jogo, pode-se verificar uma melhoria na velocidade de reação e no equilíbrio dinâmico.

### 17ª Observação/Participante (19/02/2018)

Nesta sessão seguiu-se com a apresentação do jogo *Yoga*. Foram-lhe dadas orientações verbais para manter as mãos nos quadris e fletir o joelho esquerdo. O Lourenço não quis realizar a tarefa e pediu para jogar o jogo de Pista de Sobremesas. Fez-se um acordo. Neste jogo, estiveram presentes três alunos com necessidades educativas especiais e todos foram submetidos ao treino de equilíbrio em pé. O objetivo principal consistiu em motivar o Lourenço para a participação na atividade. Numa primeira fase, todos foram submetidos ao treino de equilíbrio estático unipedal. O Lourenço pode observar que alguns dos seus pares desequilibravam-se, mas tentava repetir a mesma tarefa várias vezes até poder acompanhar os seus amiguinhos. Manteve as mãos na cintura pélvica e tentou equilibrar-se. Desequilibrava-se repetidamente e tentou solucionar o problema aproximando-se voluntariamente à parede para encostar as costas para se equilibrar. No jogo, necessitou menos ajuda física. O tempo de permanência em pé-coxinho foi de 1 segundo.

De seguida, apresentou-se o jogo de Salto de Esqui. Foi capaz de executar a sequência de movimentos partindo da posição de flexão dos joelhos e da cintura pélvica. Prestou maior atenção visual às imagens no ecrã, mas nem sempre saltava na altura adequada. Saltava precipitadamente por dificuldades no controlo executivo. Neste jogo, pode-se observar uma melhoria no controlo dos movimentos sequenciais e no equilíbrio dinâmico. Na transferência para a *Wii Balance Board*, verificou-se autonomia na locomoção.

No jogo de Salta sobre um Tronco, foi-lhe pedido para saltar sobre o tapete *Wii Family Trainer* assim que visse aproximar o tronco. Durante o desenrolar da tarefa, pode-se verificar o aumento do número de saltos consecutivos e rápidos do que nas sessões anteriores. No saltar, apoiava as mãos sobre os joelhos e saltava ao mesmo tempo. Não era a forma mais adequada. Necessitou de orientação verbal para levantar os ombros. “Salta e levanta os braços! Levanta os braços!”. Durante o jogo o Lourenço saltava várias vezes consecutivas. Foi-lhe dado orientações para esperar antes de saltar por cima do tronco. “Espera! Agora salta!” – dizia a investigadora. Ao fim de vários saltos, apenas conseguiu saltar por cima de um tronco. Neste jogo, observou-se perseverança e maior tolerância à fadiga.

No jogo do Alvo em Trampolim, o Lourenço foi capaz de saltar até 10 vezes consecutivas. Pensou-se que o treino realizado no jogo anterior o tenha estimulado para desempenhar com sucesso esta tarefa. Neste jogo, observou-se uma melhoria gradual no equilíbrio dinâmico.

No jogo de Pista de Sobremesas, houve uma melhoria no controlo dos movimentos dos membros superiores, na perceção viso-motora, na orientação viso-motora e no controlo inibitório. Dos quinze bolos, foi capaz de entregar três bolos, um de cada vez até dois minutos.

No jogo de *Jogging*, houve uma melhoria gradual quanto ao tempo de execução. Dos dez minutos solicitados para correr, conseguiu executá-lo até seis minutos. No final, deste tempo, disse: “Tou

cansado!”

#### **18ª Observação/Participante (23/02/2018)**

À semelhança da sessão anterior, iniciou-se o jogo de Joelho em Equilíbrio. Numa primeira fase, foi-lhe estimulado a posicionar o joelho fletido através da estimulação propriocetiva e tátil. Aos poucos foram reduzidas as ajudas físicas e foi-lhe pedido que mantivesse as mãos na cintura pélvica. “Coloca as mãos na cintura! Dobra o joelho!”.

Após dois segundos de permanência em pé-coxinho sobre o membro inferior direito, o Lourenço cruzava o membro inferior esquerdo sobre o direito, acabando por sair da *Wii Balance Board*. Não se observou quedas unilaterais para o lado direito. Observou-se ligeiras reequilibrações dos pés. Repetiu-se a mesma atividade, e foi-lhe solicitado para dobrar o joelho esquerdo e segurá-la com as duas mãos. O objetivo consistia na integração das componentes propriocetivas e na consciencialização da representação visual da própria imagem do corpo. Após o treino, o Lourenço foi solicitado a apoiar as mãos na cintura pélvica e fletir o joelho esquerdo. Conseguiu equilibrar-se até dois segundos sem ajuda física.

Após este exercício, foi-lhe proposto para escolher um dos jogos com recurso ao comando *Wii Remote Plus*. Houve uma melhoria no controlo de execução dos movimentos do membro superior direito. Observou-se uma maior capacidade de atenção e uma boa apreensão espacial. Dos jogos, escolheu o Alvo no Trampolim. Levantou os calcanhares várias vezes ao mesmo tempo que levantava os braços. Tentou reequilibrar-se sem sair da *Wii Balance Board*. Divertia-se a jogar e a ver a personagem *Mii* a dar as suas piruetas. Das várias tentativas, conseguiu saltar dez vezes consecutivas sem parar.

Seguiu-se a apresentação do jogo Pista de Sobremesas. Foi-lhe pedido para segurar na *Wii GamePad* com as duas mãos de modo que pudesse alinhá-lo no plano horizontal. No jogo, pode-se verificar um aumento de velocidade de reação. Na maioria das vezes, rodava o tronco para um dos lados e algumas vezes rodava o corpo. Contudo, não se verificou nem tropeções nem quedas.

Quanto ao controlo de execução dos movimentos houve a necessidade de orientá-lo e ajudá-lo fisicamente sobre o membro superior esquerdo. O objetivo consistiu em inclinar o tabuleiro a fim de evitar que sobremesa caísse. Das várias tentativas, conseguiu entregar três bolos em dois minutos.

No jogo de *Jogging* pode-se verificar uma melhoria na resistência aeróbica. Foi capaz de correr devagar até 10 minutos.

No jogo de Salto de Esqui, houve uma melhoria no planeamento motor e na programação motora, embora continua a juntar os joelhos antes de executar o movimento.

No jogo de Saltar sobre um Tronco verificou-se uma melhoria no controlo executivo e na velocidade de reação. Foi capaz de controlar os seus impulsos e saltar sobre os troncos, um de cada vez, no momento mais adequado. Neste jogo conseguiu saltar por cima de três troncos, um de cada vez.

#### **19ª Observação/Participante (26/02/2018)**

À entrada da sala de apoio, o Lourenço vocalizou os seus interesses em jogar alguns jogos. “Gosto do pasteleiro, dieita e isqueda, o cão, *bowling*, mas o Yoga, não!”.

Numa primeira fase iniciou-se com o aquecimento recorrendo ao jogo *de Jogging*. Antes de executar a tarefa a investigadora pediu-lhe que descalçasse as sapatilhas e as meias, e colocasse o comando *Wii Remote Plus* no bolso das suas calças. Durante o *Jogging*, o Lourenço descobriu outras personagens inanimadas, entre uma delas, o cão. Tentou correr atrás do cão sem parar. “Consegui! Passei à frente do cão!”. Retomou à atividade, subindo e descendo as pontes e os passeios até encontrar novamente o cão. Correu sempre no seu ritmo motor tentando acompanhar o ritmo da personagem inanimada e divertia-se a jogar. Pode-se constatar um aumento de resistência cardiorrespiratório num tempo máximo de 10 minutos de corrida.

De seguida, iniciou-se com o jogo de Joelho em Equilíbrio. Assim que lhe foi apresentado o jogo,

disse: “Esse jogo não! Não quero!”. Amou e sentou-se na cadeira. Fez-se um acordo. Convidou-se cinco alunos com necessidades educativas especiais a pedido da colaboração da docente especializada. Formou-se dois subgrupos e cada um posicionou-se à frente do outro. O objetivo consistia em imitar as ações motoras e aumentar o nível de motivação e participação. Assim, que o Lourenço se apercebeu que não havia forma de sair do espaço para se deslocar o mais próximo à parede ou ao móvel, sentiu-se na obrigação para tentar equilibrar-se. Durante o treino, observou-se alguns sorrisos e uma vontade de competir com os seus pares, que também apresentavam dificuldades. No jogo, foi-lhe dado orientações para apoiar as mãos sobre a cintura pélvica e fletir o joelho. “Dobra o joelho! Põe as mãos na cintura!”. No momento de flexão do joelho, pode-se observar um maior controlo na reequilibrção dos pés. Saiu várias vezes da plataforma *Wii* e retomou à atividade sem ajuda física. Nesta sessão, o Lourenço não teve a oportunidade de apoiar as mãos nem no móvel nem no ombro da investigadora. Criou-se um espaço livre, de modo que o Lourenço pudesse executar a tarefa equilibrando-se através da execução de movimentos de abdução dos membros superiores. No final de várias tentativas, tentou equilibrar-se sobre o membro inferior direito, até dois segundos.

No jogo de Pista de Sobremesas, pode-se verificar um maior controlo inibitório e controlo na execução de movimentos. Foi capaz de segurar com as duas mãos no *Wii GamePad* sem tocar nos manípulos. No controlo dos movimentos sobre o mesmo dispositivo, necessitou de ajuda física no sentido de perceber o movimento. Foi-lhe pedido para focar a atenção aos movimentos do tabuleiro expressos no ecrã ao mesmo tempo que movia o *Wii GamePad*. Após o treino de controlo dos movimentos finos dos punhos, passou-se para a ação. No desenrolar da atividade, foi-lhe sugerido várias vezes para reduzir a velocidade de locomoção durante o transporte de sobremesas. A pedido da investigadora conseguiu transportar e entregar cinco sobremesas até dois minutos. Pensa-se que o aumento da velocidade de reação, deveu-se ao treino adquirido na participação nos jogos de *jogging* que não se adequava a este jogo. Neste jogo, pode-se verificar uma melhoria na orientação viso-espacial e na atenção sustentada.

No jogo de Salto de Esqui, verificou-se uma melhoria na intencionalidade do movimento, na consciencialização do posicionamento, dos ajustes posturais e na produção da ação.

No jogo do Alvo no Trampolim, constatou-se um maior envolvimento na tarefa. Pode-se verificar movimentos sequenciados, rápidos, aprendidos e orientados para objetivo. O Lourenço adorava ver a personagem inanimada dar as suas piruetas. Sorria e divertia-se. Repetia voluntariamente a atividade levantando os calcanhars e os membros superiores sucessivamente e rapidamente.

No jogo de Saltar sobre um Tronco, pode-se verificar dificuldades no controlo de execução e movimentos. Necessitou de orientações verbais constantes, tais como: “Para! Espera! Já! Salta!”.

No final da sessão foi-lhe proposto para escolher um jogo entre os quatro: Tiro com Arco, *Bowling*, *Frisbee Dog* e *Wakeboarding*. O Lourenço escolheu o jogo *Frisbee Dog* sem hesitar. Neste jogo, pode-se verificar uma melhoria na estabilidade postural, na flexibilidade, na rotação do tronco, na orientação espacial, no reconhecimento direita-esquerda, na consciencialização e no conhecimento do corpo (ombro e tronco).

#### **20ª Observação/Participante (02/03/2018)**

Nesta sessão a investigadora deu a conhecer ao Lourenço o periférico *Leap Motion Controller* que iria utilizar ao longo das próximas sessões. Demonstrou muitas dificuldades no controlo dos movimentos finos dos dedos e punhos. A investigadora orientou-o e ajudou-o fisicamente na execução dos movimentos finos. Inicialmente o Lourenço executava movimentos com a mão direita em forma de pressão palmar ao invés de manter o dedo indicador em extensão. Foi-lhe pedido: “Atenção, olha para minha mão e tenta imitar! Fecha a mão! Estica o dedo indicador!” – dizia a investigadora. A investigadora ajudou-o fisicamente de modo que o Lourenço pudesse integrar as componentes propriocetivas e táteis. Estas dificuldades deveram-se aos problemas de discriminação tátil, propriocetiva e alterações no planeamento motor. Constatou-se um fraco desempenho motor na praxia fina. Contudo, verificou-se uma melhoria na atenção sustentada.

De seguida retomou-se ao treino de Joelho em Equilíbrio. Logo à apresentação do jogo, voluntariamente o Lourenço colocou as suas mãos na cintura. Esperou que a investigadora desse orientações. Nesta sessão, necessitou de modelagem por imitação e orientação verbal. Da imitação pode-se verificar uma melhoria na análise postural. Constatou-se um aumento de tempo de permanência em pé-coxinho até quatro segundos. Contudo, observou-se vários desequilíbrios, reações de insegurança e alguns reajustamentos posturais. Estes sinais deveram-se às alterações no processamento vestibular.

No jogo de Pista de Sobremesas, pode-se verificar uma ligeira melhoria na regulação do corpo do movimento, na velocidade e nos ajustamentos automáticos. Ainda, persistem dificuldades no controlo de execução motora face à utilização da *Wii GamePad*. Este facto deveu-se a uma fraca integração do sistema propriocetivo acentuada no membro superior esquerdo.

No jogo do Alvo no Trampolim, houve uma participação ativa e envolvimento na tarefa. Por vezes ocorria alguns desequilíbrios por alterações no processamento vestibular. Esforçava-se em saltar o mais alto possível com o objetivo de provocar piruetas. O Lourenço divertia-se e era persistente. Relativamente aos ajustamentos posturais, verificou-se problemas na agilidade e na adaptabilidade. O objetivo do jogo consistia em saltar sempre na mesma posição, num determinado ritmo motor, de modo que pudesse reajustar a sua postura através das transferências de peso. O Lourenço teve dificuldades em integrar simultaneamente as sensações visuais, propriocetivos e vestibulares.

No jogo de Salto sobre um Tronco, o Lourenço teve dificuldades em controlar os seus impulsos. Saltava constantemente sobre o tapete e necessitava de orientações verbais: “Espera! Espera! Salta! Espera! Espera! Salta!” – dizia a investigadora. Constatou-se dificuldades no controlo inibitório, na regulação motora e na adequação de respostas adaptativas.

No jogo de Salto de Esquí, pode-se verificar uma resposta adaptativa e adequada à situação. Face às experiências adquiridas nas sessões anteriores verificou-se uma melhoria nos padrões motores. Apenas, foi-lhe dado orientações verbais para afastar os joelhos e preparar-se para saltar assim que visse o avatar aproximar-se ao tapete vermelho. Nem sempre saltava no momento exato por dificuldade na antecipação e na velocidade de reação.

No final da sessão, foi-lhe dado a oportunidade para escolher dois jogos. O Lourenço escolheu *Frisbee Dog* e Arco e Flecha.

No jogo de *Frisbee Dog* pode-se verificar uma melhoria na execução dos movimentos amplos, na rotação do tronco e na consciencialização da noção do corpo.

No jogo de Arco e Flecha, necessitou de ajuda física para posicionar os membros superiores em padrões de movimento assimétricos. Pode-se verificar uma melhoria na orientação viso-espacial e na atenção sustentada.

#### **21ª Observação/Participante (05/03/2018)**

À semelhança da sessão anterior, iniciou-se com o jogo *Cut The Rope* com recurso a *Leap Motion Controller*. Numa primeira fase, a investigadora demonstrou ao Lourenço um conjunto de gestos a executar com o dedo indicador da mão direita. O objetivo do jogo era “traçar” com o dedo indicador em cima de cada uma das linhas retas, de forma a “cortar” o fio e “alimentar” o sapo com um doce. Numa segunda fase, a investigadora ajudou-o fisicamente para que pudesse integrar a direção do movimento, adequar o ritmo motor, melhorar a precisão motora e o controlo dos movimentos finos. Durante o jogo pode-se constatar oscilações por descoordenação motora e alterações no ritmo motor. Observou-se movimentos dismétricos, sinais disfuncionais somatognósticos, problemas no controlo cerebeloso, dificuldades no controlo de velocidade, na precisão de movimentos finos e na facilidade de reprogramação de ações motoras. “Estica o dedo! Devagar! Devagar! – dizia a investigadora.

Contudo, verificou-se uma melhoria no varrimento visual e na atenção visual.

No jogo de Joelho em Equilíbrio, recorreu-se ao treino de equilíbrio unipedal sobre o membro inferior direito. Voluntariamente subiu para a balança sem ajuda física e colocou as mãos na cintura pélvica. Esperou que o jogo começasse. Nesta sessão não lhe foram dadas orientações nem ajudas físicas, mas verificou-se uma melhoria na consciencialização dos movimentos e da postura.

Voluntariamente tentou equilibrar-se sobre o membro inferior esquerdo. Não se verificou hesitações nem confusões cinestésicas. Constatou-se uma melhoria no planeamento motor e na programação motora. No entanto, verificou-se reequilíbrios automáticos e algumas vezes desequilíbrios por défices no processamento vestibular. O seu tempo máximo de permanência em pé-coxinho sobre o membro inferior direito foi de quatro segundos e no membro inferior esquerdo foi de dois segundos.

No jogo de Pista de Sobremesas pode-se verificar uma ligeira melhoria na coordenação dinâmica dos movimentos. Por vezes era lhe pedido para reduzir o ritmo da velocidade e ajustar o “tabuleiro”. “Caminha devagar! Pára! Não deixes cair o bolo! Endireita o tabuleiro!” – dizia a investigadora. O Lourenço necessitava ainda destas orientações verbais para que pudesse controlar as suas ações motoras. Quanto à utilização do *Wii GamePad* verificava-se uma melhoria na coordenação do movimento do dedo indicador da mão direita. “Carrega na letra A.” – dizia a investigadora. Assim, procedia-se de forma rápida sem hesitação. Ora rodava o tronco ora deslocava-se em bloco ao invés de movimentar os punhos em padrões de movimentos assimétricos para cubital e radial. Contudo, verificava-se uma melhoria nas capacidades visuoperceptivas e no controlo inibitório.

No jogo de Salto de Esqui, verificou-se uma melhoria nos ajustamentos posturais e no planeamento motor. Durante o jogo, o Lourenço voluntariamente posicionava-se em padrão de flexão dos joelhos com flexão da cintura pélvica sobre a *Wii Balance Board*. Durante o jogo, o Lourenço aproximava os joelhos antes de saltar. “Afasta os joelhos!” – dizia a investigadora em cada uma das partidas. Assim, que começava o jogo, o Lourenço aproximava os joelhos. Era lhe dado várias orientações verbais e algumas ajudas físicas. Após cada salto, o Lourenço ouvia as palmas com alegria reproduzidas através do jogo e dizia “Obrigado!”. Após atingir cada meta, dançava sobre o periférico e divertia-se a jogar.

No jogo do Alvo no Trampolim, continuava-se a verificar problemas na agilidade e na adaptabilidade. No entanto, continuava-se a verificar uma melhoria na coordenação dinâmica e no equilíbrio dinâmico.

No jogo de Salto sobre um Tronco, o Lourenço continuava a ter dificuldades em controlar os seus impulsos. Saltava constantemente sobre o tapete. Continuava a necessitar de orientações verbais “Espera! Espera! Salta! Espera! Espera! Salta!” – dizia a investigadora. Constatava-se dificuldades no controlo da reação motora.

## 22ª Observação/Participante (09/03/2018)

À semelhança das sessões anteriores iniciou-se com o jogo *Cut The Rope* com recurso a *Leap Motion Controller*. No jogo pode-se verificar uma melhoria gradual nas capacidades somatognósicas. Após a modelagem por imitação, o Lourenço foi capaz de posicionar o dedo indicador da mão direita em padrão de extensão. Durante o desenrolar da atividade verificou-se uma melhoria gradual nas capacidades visuoperceptivas quanto à velocidade e à precisão. Pode-se, ainda constatar uma melhoria na atenção visual, na fixação e no varrimento visual das imagens. Contudo observou-se dificuldades no controlo da velocidade, na coordenação óculo-manual e na precisão dos movimentos finos. “Devagar! Devagar! Depressa não!” – dizia a investigadora.

No jogo de Joelho em Equilíbrio verificou-se alguns desequilíbrios e reequilíbrios automáticos por défices no processamento vestibular. O seu tempo máximo de permanência em pé-coxinho sobre o membro inferior direito foi de quatro segundos e no membro inferior esquerdo foi de dois segundos.

No jogo de Pista de Sobremesas, pode-se verificar movimentos de rotação do tronco ao invés dos movimentos dos punhos durante a utilização da *Wii GamePad*. Entretanto, constatou-se uma melhoria no controlo de execução dos movimentos quanto à entrega das sobremesas a cada uma das personagens *Mii* e uma melhoria na perceção viso-motora relativamente ao alinhamento da *Wii GamePad* (“tabuleiro”).

No jogo de Salto de Esqui, o Lourenço foi capaz de fletir simultaneamente os joelhos e a cintura pélvica e manter os membros inferiores ligeiramente abduzidos. Constatou-se uma melhoria na consciencialização da noção do corpo e nos ajustamentos posturais. Verificou-se uma melhoria

gradual na resistência muscular sobre os membros inferiores, na coordenação dinâmica e no equilíbrio dinâmico.

No jogo do Alvo no Trampolim, pode-se verificar uma melhoria na coordenação dos movimentos dinâmicos, mas continua a necessitar de treino no controlo postural. Neste jogo, o Lourenço divertiu-se a jogar querendo repetir a mesma atividade.

No jogo de Salto sobre um Tronco pode-se verificar uma melhoria no controlo dos movimentos dinâmicos. Através do reforço verbal “Salta! Salta! Salta!”, o Lourenço foi capaz de saltar sobre cada um dos cinco troncos.

#### **23ª Observação/Participante (12/03/2018)**

No jogo *Cut The Rope* com recurso a *Leap Motion Controller* pode-se verificar uma melhoria gradual no controlo dos movimentos finos, mas continuou a necessitar de orientação verbal: “Devagar! Devagar! Depressa não!”.

No jogo de Joelho em Equilíbrio, tem vindo a verificar-se alguns desequilíbrios e reequilíbrios automáticos por défices no processamento vestibular. O seu tempo máximo de permanência em pé-coxinho sobre o membro inferior direito foi de seis segundos e no membro inferior esquerdo foi de dois segundos.

No jogo de Salto de Esqui pode-se verificar uma melhoria na coordenação dinâmica e no controlo postural, e não necessitou de tantas orientações verbais para afastar os joelhos. Durante a atividade foi capaz de levantar os calcanhares ao mesmo tempo e fletir os membros superiores até 180 graus. Por vezes desequilibrava-se sobre a balança e colocava o pé direito no solo, ora para a frente ora para trás da balança. Voluntariamente subia autonomamente para a *Wii Balance Board*. Durante o jogo, ouvia-se palavras proferidas pelo Lourenço: “Salta! Salta! Salta!”. Repetiu as mesmas palavras expressando-se de alegria e risos.

No jogo do Alvo no Trampolim, levantou os calcanhares simultaneamente entre uma a três vezes consecutivas. Em cada salto levantou os braços simultaneamente e evocou verbalmente e repetidamente: “Dobra os joelhos e Salta!” “E salta!” E salta!”. Após cada salto, tentava ajustar-se e reequilibrar-se sobre a *Wii Balance Board* sem colocar um pé no solo. Foi capaz de saltar até onze vezes.

No jogo de Salto sobre um Tronco pode-se verificar uma melhoria no controlo dos movimentos dinâmicos. Foi capaz de saltar sete vezes em cada um dos troncos. Ao fim do sétimo salto, demonstrou fadiga e pouca tolerância ao esforço.

#### **24ª Observação/Participante (16/03/2018)**

Neste dia dedicou-se ao treino intensivo, a investigadora combinou em apresentar todos os jogos da *Wii Sport Resort* (Esgrima, *Frisbee Dog*, Tiro com Arco, *Bowling*, *Wakeboarding*), *Wii Family Trainer* (Salta sobre um Tronco), *Wii Fit U* (Joelho em Equilíbrio, Pista de Sobremesas, Salto de Esqui, Salto de Trampolim e *Jogging*) e *Cut the Rope (Leap Motion Controller)*. Assim que se iniciou a apresentação do jogo de Esgrima, o Lourenço manifestou alegria e uma vontade em jogar evocando repetidamente as mesmas palavras: “Quero jogar esgrima! Dieita e isqueda na praia!”.

No jogo de Esgrima, pode-se verificar uma melhoria significativa na flexibilidade dos movimentos do membro superior direito, na rotação do tronco e no aumento das amplitudes de movimento e velocidade de reação. Durante o jogo pode-se constatar ausência de cruzamento dos membros inferiores durante a atividade. Pode-se, ainda verificar saltos consecutivos até cinco vezes tentado simultaneamente combater contra os seus “adversários”. Tentou equilibrar-se sobre o membro inferior direito até dois segundos ao mesmo tempo que executava os movimentos com o membro superior direito. Neste jogo atingiu os cinco níveis de dificuldade.

No jogo de *Frisbee Dog* pode-se verificar uma melhoria significativa na rotação do tronco, na perceção do sentido cinestésico, na aquisição da noção do corpo (ombro) e na direcionalidade. Não se

observou cruzamento dos membros inferiores. Tentou voluntariamente mantê-los ligeiramente abduzidos. Após cada lançamento do disco em direção às setas, saltava consecutivamente e expressava-se de alegria. Em cada lançamento, o Lourenço repetia: “Mão no ombro e joga prá frente!”. Quanto aos balões, o Lourenço teve dificuldades no controlo de execução motora. Dos cinco balões, apenas conseguiu atirar o disco para um balão. Saltava de alegria e levantava simultaneamente os membros superiores até 180 graus.

No jogo do *Bowling* verificou-se uma melhoria na flexibilidade, na direcionalidade e na força de lançamento do membro superior direito. No entanto, verificou-se dificuldades no controlo inibitório. Durante o jogo, constatou-se uma melhoria na direção do movimento partindo da hiperextensão para flexão do ombro. No momento de lançar a “bola” em direção aos pinos, o Lourenço premia várias vezes no botão A ao invés do botão B sobre o comando *Wii Remote Plus*. Face às dificuldades no controlo inibitório, o Lourenço continuou a necessitar de orientações verbais para utilizar o botão de orientação e o botão B. Repetiu-se várias vezes a mesma tarefa. Por vezes, resistia à tentação de premir A e outras vezes premia consecutivamente no mesmo botão. Durante o jogo, a investigadora solicitou-o para repetir as mesmas frases “Seta para a esquerda, carrega no B!”. E assim, decorreu em cada lançamento.

No jogo do Tiro com Arco, verificou-se uma melhoria na atenção focalizada, na orientação visoespacial, na antecipação, no planeamento motor e na estabilização dos membros superiores em padrões posturais assimétricos. Durante o jogo, a investigadora solicitou-o para apontar para o círculo amarelo e atirar a “flecha”. Neste jogo, pode-se verificar que o Lourenço segurava no comando *Wii Remote Plus* na vertical com a mão esquerda ao mesmo tempo que premia no botão A para preparar o arco. Com a mão direita premia no botão Z para puxar o arco. Abduzia ligeiramente o ombro acompanhado rotação externa para focar o alvo. Soltava o botão Z para disparar a flecha em direção ao centro. Neste jogo contaram-se dez, sete e nove pontos, após disparar cada flecha.

No jogo de *Wakeboarding* foi-lhe solicitado a segurar no comando *Wii Remote Plus* com as duas mãos e manter os membros superiores em padrão de extensão, até dois segundos.

Neste jogo a investigadora acompanhou-o na atividade até terminar o jogo. Durante o exercício pode-se verificar uma fraca resistência muscular. Pensa-se que este tipo de jogo não era do seu agrado. Contudo, conseguiu atingir os dois minutos em contração isométrica dos membros superiores, apesar de que se verificaram alguns períodos de relaxamento dos cotovelos para flexão e ligeira extensão do ombro.

No jogo de Joelho em Equilíbrio, pode-se verificar uma melhoria gradual no equilíbrio unipedal. Foi capaz de manter em pé-coxinho sobre o membro inferior direito entre quatro a seis segundos. Sobre o membro inferior esquerdo, o Lourenço conseguiu permanecer até dois segundos. Contudo, verificou-se alguns ajustamentos posturais e reequilibrações, que se deveram às alterações no processamento vestibular e à presença de sinais cerebelosas.

No jogo de Salto no Trampolim verificou-se uma melhoria no equilíbrio dinâmico. Foi capaz de controlar os movimentos levantando sucessivamente os calcanhares. Continuou a verificar-se problemas na orientação controlado do corpo.

No jogo de Salto de Esqui, constatou-se uma melhoria significativa no planeamento motor e na sequenciação motora.

No jogo de Pista de Sobremesas observou-se uma melhoria na integração dinâmica bilateral dos membros superiores com recurso a *Wii GamePad*. No entanto, persistem dificuldades no controlo dinâmico e na somatognosia verificando-se alguns desvios quanto à posição relativa do tabuleiro no espaço. Houve a necessidade de orientá-lo várias vezes: “Levanta o tabuleiro no lado esquerdo!” – dizia a investigadora. O objetivo consistia fletir o cotovelo esquerdo a fim de nivelar a *Wii GamePad*, e sem esta orientação as sobremesas caíam. Esta dificuldade deve-se ao baixo tónus muscular do hemicorpo esquerdo e conseqüentemente um fraco processamento proprioceptivo.

No jogo de *Jogging*, pode correr até sete minutos sem parar sempre no mesmo espaço. Divertia-se a correr atrás da personagem inanimada “cão”, ora conseguia ultrapassá-lo ora tentava correr atrás do mesmo.

No jogo Salto sobre um Tronco verificou-se uma melhoria na execução dos movimentos rápidos. Saltava várias vezes cansando-se facilmente. Neste jogo conseguiu saltar sobre cinco troncos, um de

cada vez.

No jogo de *Cut the Rope*, pode-se verificar uma melhoria significativa na atenção focalizada e sustentada, apesar de constar dificuldades no controlo de execução dos movimentos finos. Foi-lhe dado orientações para controlar o ritmo motor, tais como “Devagar! Diz comigo. Devagar!”.

De um modo geral, constatou-se um maior envolvimento, entretenimento, participação, motivação e aumento de tolerância à fadiga.