

**Desordem Coordenativa no Desenvolvimento  
em Crianças dos 3-6 Anos de Idade dos  
Concelhos de Santarém e Rio Maior**  
Incidência, análise dinâmica do equilíbrio e da  
lateralidade e influência de intervenção planeada

TESE DE DOUTORAMENTO

**Ana Luiza Cândido Silva Rodrigues Serrão Arrais**  
DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

*A Nossa Universidade*  
www.uma.pt

setembro | 2014

**Desordem Coordenativa no Desenvolvimento em Crianças dos 3-6 Anos de Idade dos Concelhos de Santarém e Rio Maior: Incidência, Análise Dinâmica do Equilíbrio e da Lateralidade e Influência de Intervenção Planeada**

Ana Luiza Cândido da Silva Rodrigues Serrão Arrais

Orientadores: Professor Doutor David Paulo Ramalheira Catela

Coorientadores: Professor Doutor Helder Lopes

Professora Doutora Olga Vasconcelos



**CIÊNCIAS DO DESPORTO**

**MADEIRA**

**2014**



# AGRADECIMENTOS

Pensei em deixar em branco esta página porque certamente serei injusta quando não mencionar, por lapso quem me ajudou e deveria ter mencionado; e serei igualmente injusta ao mencionar quem me ajudou, porque palavras, não são mais do que palavras, desprovidas de emoções... E é com emoção e afeto que pretendo agradecer a todos que, em que algum momento, me ajudaram a crescer.

Aos meus filhos, Rita, João e Miguel, que se sentaram ao meu lado vezes sem conta, com o comando na mão e a televisão desligada, para não me incomodarem...obrigada. Não se esqueçam que juntos, sonhamos o mesmo sonho, desde que fazem parte da minha vida. Obrigada, miúdos, por me ajudarem a concretizar este sonho...porque sonhar só faz sentido se for para e com vocês.

Aos meus pais e ao Luís por me terem ensinado a nunca desistir de lutar pelos meus objetivos e pelo que acredito, sempre com esforço e trabalho para que o sabor da vitória seja mais apetecível.

Aos meus irmãos, que durante este ano me libertaram de algumas atividades e responsabilidades familiares.

A todos os meus colegas da escola, a quem tantas vezes pedi ajuda na tradução dos textos e apoio na resolução de alguns problemas mas principalmente àqueles que por descrédito, se refugiavam no discurso do não incentivo: “porquê que estás a estudar? De nada te serve?” “só te dá dores de cabeça”... Obrigada uma vez mais, nem sabem como essas palavras foram importantes para mim, como me incentivaram e como agora vejo que “afinal, valeu a pena”.

Aos meus alunos e colegas de treino, Cátia, Rui e Fernando que assumiram muitos dias os treinos, fazendo-me sentir menos culpada pela minha ausência. Ao Miguel e à Ana que perderam horas a desbloquear questões informáticas e pelas risadas infinitas durante essas reuniões.

Aos Professores Ana Paula Seabra, Marco Branco, José Rodrigues, Rita Silva, Carlos Silva pelo incentivo e motivação em diferentes momentos.

À Tânia, Ana, Cátia, Danny, Susana porque sem a vossa ajuda dificilmente teríamos este trabalho. À Marisa nas lutas pela posse de um lugar igual ao meu na vida do Professor David.

À Cristiana por me permitir ser sua amiga e pela inquestionável ajuda que me deu na resolução de alguns problemas. “Um barco está seguro no porto de abrigo, mas não é esse o objetivo de um barco.”

Paulo Coelho

Ao Professor Hélder Lopes, por ter aceitado a minha proposta e por confiar no nosso trabalho.

À Professora Olga Vasconcelos, pelas frases poéticas ditas na altura certa. Pelo amor que emana mesmo estando tão longe. Por me ter ajudado a descobrir o caminho para o meu eu, perdido algures... “ When you need me, but do not want me, then I will stay. When you want me, but do not need me, then I have to go.” Nanny Mcphee.

À Escola Superior de Desporto de Rio Maior e a todas as entidades que comigo colaboraram.

E finalmente, ao Professor David Catela, porque....agora sim...como agradecer a quem muito estimo...o que dizer ao homem que admiro incondicionalmente enquanto ser humano e enquanto profissional... excelente orientador, sempre disponível, encorajador, trabalhador incondicional, sonhador inveterado que torna possível o impossível. Obrigada David pelos abraços, palavras, ralhetes, discussões e silêncios que me confortavam quando sem máscaras me encontrava contigo...OBRIGADA

Oh Captain, My Captain!

# Índice Geral

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>XIV</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>1</b>
<b>Organização da Tese .....</b>	<b>3</b>
Objetivos gerais e específicos.....	3
Enquadramento conceptual .....	7
Enquadramento amostral.....	11
<b>Capítulo II.....</b>	<b>17</b>
<b>Estado da Arte .....</b>	<b>19</b>
Conceitos fundamentais da DCD .....	19
Causas .....	27
Comorbilidades.....	30
Avaliação/Instrumentos .....	32
<b>Lateralidade .....</b>	<b>39</b>
Conceitos fundamentais .....	41
Modelos Teóricos .....	45
Lateralidade e DCD .....	47
Métodos de Avaliação .....	49
<b>Intervenção .....</b>	<b>54</b>
Conceitos fundamentais .....	54
Modelos teóricos.....	61

Intervenção e Abordagem ecológica .....	68
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>72</b>
<b>Capítulo III.....</b>	<b>99</b>
Desordens no Desenvolvimento da Coordenação Motora: Conceito, Instrumentos e Fatores .....	101
Resumo.....	102
Introdução.....	102
Instrumentos de Diagnóstico e Avaliação .....	103
Critérios de Classificação de Crianças Portadoras de DCD .....	106
Género.....	106
Perceção e Processamento de Informação .....	107
Lateralidade e Orientação Espacial .....	107
Referências.....	107
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>113</b>
PREFERÊNCIA MANUAL NA DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO EM CRIANÇAS DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR .....	115
Resumo.....	115
Abstract .....	116
INTRODUÇÃO .....	116
METODOLOGIA.....	118
Amostra.....	118
Procedimentos, Protocolos e Tratamento dos Dados .....	118
Tratamento Estatístico .....	119
RESULTADOS .....	119
Incidência de DCD .....	119
Incidência da lateralidade manual .....	120

Sinistrómanos vs. Destrímanos .....	120
DISCUSSÃO .....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	123
<b>Capítulo V .....</b>	<b>127</b>
Análise de recorrência em crianças com DCD, em risco de DCD e sem desordens do desenvolvimento motor, no equilíbrio estático. ....	129
Introdução .....	129
METODOLOGIA.....	133
Amostra.....	133
Procedimentos, Protocolos, Tarefas .....	134
Análise de Recorrência (RQA).....	136
<b>Procedimentos e Protocolos da RQA.....</b>	<b>139</b>
RESULTADOS .....	139
DISCUSSÃO .....	144
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	146
<b>Capítulo VI .....</b>	<b>151</b>
ANÁLISE DINÂMICA DO USO DA MÃO EM CRIANÇAS DE 3-6 ANOS DE IDADE COM DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO, NA TAREFA <i>MIDLINE CROSSING</i> .....	153
Resumo.....	153
Abstract .....	154
INTRODUÇÃO .....	154
METODOLOGIA.....	158
Amostra.....	158
Procedimentos e Tratamento dos Dados .....	159
RESULTADOS .....	160
DISCUSSÃO .....	165

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	166
<b>Capítulo VII .....</b>	<b>171</b>
INTERVENÇÃO EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR COM DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO .....	173
Resumo.....	173
Abstract .....	173
INTRODUÇÃO .....	174
METODOLOGIA.....	177
Amostra.....	177
Procedimentos, Protocolos e Tratamento de Dados.....	178
Desenho Experimental e Tratamento Estatístico .....	179
Programa de Intervenção.....	181
Intervenção com educadoras.....	184
Na intervenção com professora de educação física .....	186
Na intervenção com pais.....	188
Material didático e ambiente .....	192
RESULTADOS .....	193
Intervenientes - Pais e Educadoras.....	196
Intervenientes - Pais, Educadoras e Professora de Educação Física .....	197
Intervenientes - educadoras e professora de educação física.....	198
DISCUSSÃO .....	199
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	200
<b>Capítulo VIII .....</b>	<b>205</b>
<b>Discussão Geral e Limitações .....</b>	<b>207</b>
Capítulo I, II e III .....	207

Capítulo IV .....	213
Capítulo V .....	215
Capítulo VI .....	216
No capítulo VII .....	218
<b>Limitações e sugestões.....</b>	<b>221</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>223</b>

# ÍNDICE DE TABELAS

## Capítulo I

Tabela 1 - Sistema de semáforo do teste MABC-2. Descrição sumária da divisão da pontuação das crianças de acordo com os valores normalizados do MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). ....	13
Tabela 2 - Caracterização da amostra em termos de representatividade geográfica, sexo, lateralidade, perfil motor, dos jardins de infância públicos de Santarém e Rio Maior (Anexo 2). ....	13
Tabela 3: Descrição das crianças com base no teste MABC-2 referente ao perfil motor e à lateralidade, no total de crianças 500, representativas dos jardins de infância de Santarém e Rio Maior (Anexo 2). ...	15
Tabela 4 - Caracterização geral dos resultados total, padrão e percentil das 500 crianças dos jardins de infância de Santarém e Rio maior, utilizando o sistema de semáforo definido pelo MABC-2 (Anexo 2)...	15

## Capítulo II

Tabela 1 - Tarefas do teste MABC-2 para a banda 1 (3-6 anos) e formas de pontuação (Henderson, Sugden & Barnett, 2007).....	36
---	----

## Capítulo IV

Tabela 1: Distribuição das crianças (típicas, risco, DCD) em cada grupo e por sexo (Anexo 4).....	119
Tabela 2: Destrímanos. Comparação entre grupos de crianças (típicas, risco, DCD) (Mann Whitney <i>U</i> , <i>p</i> , <i>z</i> e <i>effect size</i> , <i>r</i> ), no desempenho na tarefa DM1 (Mp e Mnp) (Anexo 4). ....	121

## Capítulo V

Tabela 1- Exemplo de tipologias de trama da RQA.....	137
Tabela 2 - Descrição teórica dos conceitos da análise de recorrência (Mercê, Santos, Branco, & Catela, 2013). ....	138
Tabela 3 – Resultados de análise de recorrência (médias±desvios padrão), por grupo de crianças (DCD, Risco, Típicas), e por ponto anatómico (Vértex, Cervical, Dorsal, Sacro). ....	141

## Capítulo VII

Tabela 1 - Desenho metodológico dos momentos de aplicação do MABC-2 e da intervenção. ....	180
Tabela 2 - Descrição do tipo de intervenção pelos pólos de intervenção (Rio Maior e Santarém).....	191
Tabela 3 - Comparação ( $U, Z, p, r$ ) entre crianças típicas e com provável DCD, nos momentos pré e pós intervenção, para as pontuações total, padrão e por percentis do MABC-2.....	194
Tabela 4: Comparação ( $T, p, r$ ) entre momentos pré e pós-intervenção, para crianças típicas e com provável DCD, para as pontuações total, padrão e percentil do MABC- 2. ....	194
Tabela 5 - Resultado individual nos 3 momentos de avaliação (MABC-2).....	196

# ÍNDICE DE FIGURAS

## Capítulo V

Figura 1 - Cubo de Calibração com 8 pontos e um ponto fixo para análise cinemática do movimento. .	135
Figura 2 - Análise Cinemática Tridimensional do Movimento no teste de equilíbrio unipedal MABC-2..	135
Figura 3 - Exemplo de gráfico de recorrência de dados do ponto Sacro, para criança com provável DCD (esquerda), em Risco (centro) e Típica (direita).....	144

## Capítulo VI

Figura 1 - Tarefa de <i>Midline Crossing; Card-reaching task</i> (Carlier et al., 2006, adaptada de Bishop et al., 1996). .....	160
Figura 2 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições <i>scanning</i> e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças com provável DCD. ....	160
Figura 3 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições <i>scanning</i> e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças em risco. ....	161
Figura 4 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições <i>scanning</i> e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças típicas.....	161
Figura 5 - Paisagem do potencial de uma criança com provável DCD, 5 anos de idade, sexo masculino, Histerese, para os sentidos crescente e decrescente. ....	163
Figura 6 - Paisagem do potencial de uma criança com provável DCD, salto abrupto (3MDCDSA94) .....	164
Figura 7 - Paisagem do potencial de uma criança em risco Contraste Acentuado, (6FriscoCA56). .....	165

# ÍNDICE DE ABREVIATURAS

APA - American Psychiatric Association

DCD - Desordem coordenativa no desenvolvimento/ Developmental Coordination Disorder

DSM - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

WHO - World Health Organization

ICF – International Classification of Functioning Disability and Health

MABC-2- Movement Assessment Battery Coordination (2ª versão)

DM - destreza manual/ manual dexterity

AG- Atirar e agarrar

Eq / SB - equilíbrio estático / static balance

PM - Preferência manual

Mp - Mão preferida

Mnp- Mão não preferida

CO-OP Cognitive Orientation to daily Occupational Performance

NTT - Neuromotor Task Training

EI - Intervenção Ecológica

SD - Sistemas Dinâmicos

SIT – Sensory Integration Therapy

GA – Abordagem das Habilidades Gerais

SI – Abordagem da Integração sensorial

SS- Abordagem das Habilidades Específicas

# Resumo

Identificar e analisar o comportamento motor em termos coordenativos em crianças dos 3 aos 6 anos de idade nos concelhos de Rio Maior e Santarém foi um dos nossos propósitos ao iniciar este processo científico. As crianças foram avaliadas com o teste MABC-2, exibindo os resultados do seu padrão motor coordenativo numa amostra representativa da população em causa. Com base nestes resultados analisámos o padrão motor coordenativo em função da idade, sexo, lateralidade. Observámos o comportamento das crianças com provável DCD e risco em termos da preferência e consistência da lateralidade. Posteriormente usando um teste de *Midline Crossing* procurámos analisar a dinâmica do uso da mão numa vertente de sistemas não lineares. Ainda nesta perspectiva teórica analisámos o equilíbrio, aspeto considerado preocupante nesta desordem para algumas crianças, através da análise de recorrência. Os instrumentos usados diferiram entre estudos em função dos objetivos de cada um: MABC-2, *Midline Crossing*, Questionário de Van Strien. Outro dos objetivos do nosso estudo recaiu no processo de intervenção junto de crianças em risco ou com provável desordem coordenativa no desenvolvimento. Em relação à nossa amostra encontramos na literatura uma percentagem similar em termos de incidência de crianças com provável DCD e risco, por sexo e lateralidade. Constatámos que a percentagem de crianças com provável DCD apresenta uma representatividade percentual de acordo com a literatura. Existindo uma maior percentagem de sinistrómanos com provável DCD e do sexo masculino. Verificámos através dos sistemas não lineares que o comportamento das crianças com provável DCD se assemelha às crianças típicas, necessitando de um reforço na intervenção de forma a colmatar algumas das suas dificuldades. Verificámos que as crianças DCD são mais suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos. Finalmente concluímos que a intervenção pode criar condições de excelência para modificar os padrões e perfis de comportamento.

Palavra-chave

Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD); Sistemas Dinâmicos; Intervenção; Preferência Manual; MABC-2.

# Abstract

Identifying and analyzing the motor behavior on children from 3 to 6 years of age, in coordinative terms, in the municipalities of Santarém and Rio Maior was one of our main purposes when we started this scientific process. The children were assessed with the MABC-2 test, which displays the results, of its standard coordinative motor through a representative sample of the concerned population. Regarding these same results, we analyzed the standard coordinative motor, while taking into account the criteria of age, gender and laterality. We then observed the behavior of children who likely suffer from Developmental coordination disorder and who were in risk, in terms of laterality preference and consistence. After using a Midline Crossing test we chose to study the dynamic in the use of a hand on a strand of nonlinear systems. Subsequently, we kept following this theoretical perspective when we analyzed the balance, an aspect that is considered worrisome, in this particular disorder, for some children, through the analysis of recurrence. The instruments used vary individually between the MABC-2 and Midline Crossing tests and the Van Strien Questionnaire. Another of our main focuses in the study fell upon the intervention process with children in risk or who likely already suffer from the coordinative growth disorder. In regards of our sample, we found a similar percentage in terms of incidence of children, with the before mentioned risk or possible already contracted disorder, by sex and laterality. We have found that the percentage of children who likely suffer from DCD has a percentage representation according to the literature. It appears there is a higher percentage of sinistral and male gender between children with probable DCD. We established through nonlinear systems that the behavior of children that likely suffer from DCD resembles those of typical children, which means they require a strengthened intervention in order to fill some of their needs and difficulties. We also noticed that children with DCD are more susceptible to external pressures. Finally, we concluded that a continuous intervention can produce excellent conditions to shape the profiles and standards of behavior.

## Key-Words

Developmental Coordination Disorder (DCD); Dynamic Systems; Intervention; Hand Preference;

MABC-2

# Capítulo I



# Organização da Tese

Estruturamos a tese com base nos artigos elaborados, apresentados e publicados em seminários e revistas. Os estudos que constam nos artigos pretendem dar uma visão global da desordem da coordenação no desenvolvimento em termos de características e comportamentos associados à lateralidade, intervenção em crianças entre os 3 e os 6 anos numa perspetiva ecológica e dos sistemas dinâmicos. A necessidade de uma consciência precisa, acerca do comportamento motor das crianças dos Concelhos de Rio Maior e Santarém, levou-nos a avaliar a coordenação motora nas crianças do pré-escolar. Esta consciencialização permitir-nos-á olhar para a criança de uma forma mais realista, intervindo adequada e assertivamente no processo de ensino, aprendizagem e na sua formação global. O conhecimento, *à priori*, das limitações, constrangimentos e capacidades em termos de desenvolvimento dessas crianças, certamente irão permitir um olhar mais crítico acerca de determinadas metodologias de intervenção e de padrões conceptuais pré-definidos sobre a desordem. A escolha da faixa etária, 3-6 anos de idade, para a nossa investigação prendeu-se ao facto de estarmos conscientes da maleabilidade e permeabilidade das crianças a nível do desenvolvimento motor considerando as dinâmicas entre os vários sistemas, onde o envolvimento terá um papel preponderante nas respostas destas crianças.

## Objetivos gerais e específicos

### Objetivos gerais

- I) Conclusão do 3º ciclo do ensino superior na área do desenvolvimento motor;
- II) Contribuir para o aumento do conhecimento académico numa temática ainda pouco explorada em Portugal;
- III) Contribuir para a sistematização do conhecimento de forma a permitir que os diversos agentes intervenientes no ensino e formação das crianças possam intervir e trabalhar juntos de forma mais eficaz e assertiva.

## Objetivos específicos

Os objetivos da tese enquadram-se com os estudos efetuados tendo o propósito de reforçar o entendimento teórico acerca do tema:

I) Enquadrar o conhecimento teórico do comportamento motor das crianças avaliadas na Banda 1 do MABC-2 com a lateralidade e a intervenção. Artigo apresentado no seminário do desenvolvimento Motor III (2010) (Estado da arte): conceitos, instrumentos e fatores;

II) Analisar a preferência e consistência manual na desordem coordenativa no desenvolvimento em crianças do pré-escolar (Estudo 1);

III) Verificar com a análise de recorrência o equilíbrio em crianças em risco e DCD em crianças do pré-escolar (Estudo 2);

IV) Investigar a análise dinâmica do uso da mão em crianças de 3-6 anos de idade com provável prevalência da desordem coordenativa no desenvolvimento (DCD) na tarefa de *Midline Crossing* (Estudo 3);

V) Averiguar o efeito da intervenção em crianças do pré-escolar com provável desordem coordenativa no desenvolvimento (Estudo 4);

O artigo referente ao estado da arte e os estudos dos capítulos IV, V, VI, VII, foram publicados permitindo aclarar e reforçar o conhecimento científico.

Estruturamos a tese em oito capítulos. Os assuntos dos artigos e capítulos da tese estão interligados de acordo com a pertinência decorrente da investigação.

O capítulo I, destinou-se à estruturação do trabalho efetuado com base nos objetivos gerais e específicos da tese; clarificação do posicionamento teórico e conceptual dos investigadores perante o tema; enquadramento da amostra em função da população; breve conceptualização do conceito de coordenação. No segundo capítulo fizemos o enquadramento teórico das questões abordadas nos artigos apresentados nos capítulos seguintes com especial incidência nos conceitos da DCD, lateralidade

e intervenção. Os restantes capítulos (capítulo III até ao capítulo VII) foram compostos por artigos apresentados e publicados em seminários do desenvolvimento motor da criança. De salientar que alguns dos artigos sofreram alterações e considerações de forma a melhorar o enquadramento teórico, conceptual e metodológico, tendo estes sido parcialmente publicados. Contextualizamos os conceitos de sistemas dinâmicos, modelação e bandeiras de catástrofe, no decorrer do próprio artigo (capítulo VI), por considerarmos de elevada especificidade este tema. Deste modo, a sua leitura e entendimento será francamente facilitado ao serem apresentados e enquadrados no próprio estudo. O conceito de equilíbrio, apesar de comumente associado à DCD como um dos comprometimentos da desordem foi outros dos temas que especificámos no decorrer da elaboração do próprio artigo. Esta opção metodológica resultou uma vez mais do carácter de especificidade da técnica utilizada, i.e. uma técnica não linear de análise do movimento, a Análise de Recorrência (RQA).

O capítulo III, destina-se à apresentação de um artigo de revisão de literatura da DCD.

O capítulo IV, destina-se à apresentação do estudo sobre lateralidade.

O capítulo V, destina-se à apresentação do estudo sobre equilíbrio e RQA.

O capítulo VI, destina-se à apresentação do estudo sobre sistema dinâmico e *Midline Crossing*.

O capítulo VII, destina-se à apresentação do estudo sobre intervenção.

O capítulo VIII, destina-se à apresentação de conclusões gerais de cada estudo, limitações e recomendações para futuras investigações.

Em cada capítulo são apresentadas as referências bibliográficas correspondentes. Este organograma irá permitir uma visualização sumária de toda a estrutura e dinâmica da tese.

---

## Organograma da tese

---

### Capítulo I

Estruturação e organização da tese com base nos objetivos gerais e específicos da tese. Enquadramento conceptual e teórico. Caracterização da amostra em função da população. Breve conceptualização do conceito de coordenação.

---

### Capítulo II

Estado da arte como forma de contextualizar e caracterizar a DCD, a bateria de teste MABC-2, lateralidade, intervenção.

---

### Capítulo III

Desordens no Desenvolvimento da Coordenação Motora: Conceito, Instrumentos e Fatores. Arrais, A., Catela, D. & Vasconcelos, O. (2010).

---

### Capítulo IV

Preferência manual na Desordem Coordenativa no Desenvolvimento em crianças do pré-escolar (in Press, 2014). Arrais, A., Catela, D. & Vasconcelos, O.

---

### Capítulo V

Análise de recorrência em crianças com DCD, em risco de DCD e sem desordens do desenvolvimento motor, no equilíbrio estático (2014).

---

### Capítulo VI

Análise dinâmica do uso da mão em crianças de 3-6 anos de idade com Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD) na tarefa *Midline Crossing* (Press, 2014). Arrais, A., Vasconcelos, O. & Catela, D.

---

---

## Capítulo VII

Intervenção em crianças do pré-escolar com Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD) (in Press, 2014). Arrais, A., Vasconcelos, O. & Catela, D.

---

## Capítulo VIII

Discussão Geral e Limitações.

---

## Enquadramento conceptual

O enquadramento teórico e conceptual orientador de toda a nossa investigação, baseia-se numa abordagem da perspectiva dos sistemas dinâmicos (Tuller, Case, Ding, & Kelso, 1994; Kelso, 1995). Em termos conceptuais o nosso posicionamento é da assunção da interação entre os constrangimentos da tarefa, sujeitos e envolvimento (Newell, 1986). Para Newell (1986) estes constrangimentos influenciam as mudanças comportamentais e desenvolvimentais, condicionando os padrões da coordenação durante a execução das tarefas. Resultante da interação dinâmica destes constrangimentos expõe-se a exploração espontânea e a “auto organização”<sup>1</sup> como um processo de coordenação dinâmico, no qual são conseguidos padrões motores estáveis para cada tarefa motora (Branco, Catela, & Rocha, 2010). A auto-organização do sistema pressupõe que este consiga realizar as tarefas propostas atingindo um tal grau de estabilidade, e.g, padrão, que lhe permitirá evoluir para outro com estrutura semelhante mas de forma mais económica para o sistema (Kelso, 1995). É nesta lógica que iremos abordar o conceito de coordenação motora (Bernstein, 1967). A abordagem dos sistemas dinâmicos sofre a influência de vários domínios: desde os princípios teóricos provenientes de Bernstein, ao sistema complexo no domínio da matemática e física, à perspectiva ecológica e de desenvolvimento perceptual de Gibson (1979) até ao desenvolvimento motor de Thelen. Nesta perspectiva, as explicações baseadas na

---

<sup>1</sup> Auto-organização (Kelso, 1995), é indicado pela formação de padrões espontâneos e pela organização dos componentes que formam o sistema.

maturação, processamento da informação ou cognitivistas são insuficientes para explicar a complexidade do desenvolvimento motor (Sugden, 2007b). Pretendemos que a nossa investigação tenha por base conceitos de desenvolvimento motor não linear, suscetíveis de transições de estados resultantes de interações entre sujeito, ambiente e tarefa num sistema auto-organizado. Utilizaremos a modelação matemática como forma de entendimento do comportamento e previsão do mesmo.

Partindo de um paradigma contemporâneo, o ecológico, contrário ao maturacional no estudo do desenvolvimento motor, analisaremos o comportamento do sujeito no ambiente onde este se desenvolve (Moen, Elder, & Luscher, 1995). O sujeito não é visto como uma variável isolada, mas sim como o resultado da interação com outros sistemas, perspetivando a auto-organização do sistema. Assim o foco explicativo do comportamento motor resulta da interação do corpo com o envolvimento e a importância dada ao contexto onde decorre o movimento (Sugden, 2007b). Nesta perspetiva o comportamento motor não resulta unicamente de uma especificidade do cérebro, mas das ações que emergem como consequência da interação entre vários componentes e subsistemas. Esta perspetiva inclui constrangimentos intrínsecos, e.g. organização neural, motivação e constrangimentos extrínsecos, e.g. natureza das tarefas, envolvimento, que influenciam individual e reciprocamente a auto-organização do sistema (Sugden, 2007b). Este autor indica que a combinação entre estes constrangimentos (e.g., tarefa, sujeito e envolvimento) podem auxiliar na estruturação de um modelo de trabalho para crianças com desordem no movimento.

Para nós, parece-nos importante definir resumidamente o conceito de coordenação, de acordo com a nossa perspetiva teórica e conceptual. Apesar de não ser este, o tema central da investigação, a coordenação está claramente enraizada no nosso trabalho, por ser um conceito e uma condição intrínseca e diretamente associada à desordem que estamos a investigar (Geuze, 2005).

A teoria ecológica e dos sistemas dinâmicos caracterizam os sistemas de movimento biológico como complexos, salientando, como os graus de liberdade do sistema motor são controlados e coordenados durante as interações com o meio ambiente (Jirsa & Kelso, 2004). A coordenação surge entre componentes do sistema de movimento dinâmico através de processos de auto-organização omnipresentes em sistemas físicos e biológicos. Kelso (1995), define coordenação como o resultado de uma latente e interminável luta entre um estado de manutenção e os efeitos atratores de outros comportamentos estáveis. Vasconcelos, Rodrigues, Barreiros e Jacobson (2009), encaram a coordenação

motora como um aspeto fundamental no desenvolvimento da criança, especialmente no que concerne à aquisição e refinamento de novas habilidades motoras e na estabilização de padrões de movimento.

Newell (1986) distingue 3 aspetos fundamentais no movimento, a coordenação, controlo e as habilidades que interagem com o organismo, envolvendo e tarefas resultando em movimentos coordenados. Para Bernstein (1967) coordenação é vista como o processo regulador dos graus de liberdade do sistema motor, onde a libertação ou restrição desses graus de liberdade, resultam num movimento mais eficiente e económico (Turvey, 1990). Neste paradigma teórico a coordenação do movimento resulta da interação dinâmica entre os constrangimentos intrínsecos, e.g. organismo e extrínsecos, e.g. envolvimento (Newell, 1986). Assim, coordenação surge não de prescrições para a ação, mas como uma consequência dos constrangimentos impostos pela ação (Newell, 1986). Deste modo o impacto que estes três constrangimentos podem ter sobre o padrão da coordenação varia de acordo com as situações específicas. Numa dinâmica não linear do movimento, as crianças ao congelarem os graus de liberdade e ao aumentarem a estabilidade da estratégia permitir-lhes-á a aquisição de novas habilidades seguindo-se a libertação desses graus de liberdade na facilitação da exploração e adaptações das dinâmicas do comportamento no envolvimento (Harbourne & Stergiou, 2003). Sugden (2007b), salienta que durante as fases iniciais de aprendizagem, há um maior envolvimento do congelamento dos graus de liberdade. Durante o processo de aprendizagem ou desenvolvimento são “libertados ou descongelados” esses graus de liberdade, permitindo assim uma maior eficácia na resolução dos problemas motores nos diferentes contextos ambientais (Sugden, 2007b). A coordenação e a destreza poderão ser redimensionadas ao observarmos a destreza como uma ação coordenada de movimento em função do espaço e ação. A destreza é um conceito ecológico e é vista como a capacidade de resolver ativamente uma situação ambiental, por forma, a resolver um problema de ação emergente (Bernstein, 1996). Turvey (2007) vê a destreza como o controlo de uma mudança na relação entre uma tarefa específica e o meio ambiente. Bernstein (1996) reflete sobre a questão da destreza e assume que esta não resulta dos movimentos em si, mas das condições envolventes, resultando sempre altos níveis de exigência de destreza para a realização dos movimentos em função das condições adequadas.

Os sistemas dinâmicos exploram os constrangimentos envolventes conduzindo a comportamentos funcionais, autossuficientes em contextos específicos (Davids, Renshaw, & Glazier, 2005). O controlo de

parâmetros externos e internos resultam em diferentes níveis de estabilidade. A instabilidade que poderá ser observada nos estados de coordenação de um sistema resultará da manipulação dos parâmetros de controlo, fazendo com que o sistema transita de um estado para outro. A reprodução do comportamento da coordenação tem sido observada através do uso de modelos matemáticos, bem como a previsão dos seus efeitos (ver Haken, 1996; Kelso, 1995). A construção de modelos matemáticos do fenómeno da coordenação dá-nos informação sobre as situações de equilíbrio ou de perda de equilíbrio do sistema. O termo coordenação dinâmica não se refere à cinética ou termodinâmica, mas sim aos padrões de organização espacial, temporal e funcional (Kelso, 1995). Esta abordagem não se centra sobre a identificação de variáveis de percepção/acção específicas, em conjunção com variáveis envolvidas no controlo motor, mas sim sobre a maneira como as organizações dinâmicas podem ser afetadas pela presença da informação, ligada a padrões de comportamentos específicos.

De acordo com o quadro conceptual dos sistemas dinâmicos, desde a concepção até ao final da vida do Homem, que o desenvolvimento da coordenação motora é visto como um processo dinâmico, complexo e progressivo (Gallahue & Ozmun, 2005). Os problemas de coordenação motora e o impacto deste nos compromissos da atividade física ao longo da vida, podem ser o resultante de múltiplos constrangimentos intrínsecos e extrínsecos, e.g. características pessoais, sociais, culturais, ambientais (Engel-Yeger, Rosenblum, & Josman, 2010; Poulsen & Ziviani, 2004). Os constrangimentos intrínsecos, como idade, sexo e preferência manual estão de alguma forma associada à coordenação motora (Freitas, Botelho, & Vasconcelos, 2011b). Durante a infância a coordenação motora apresenta variações em função da idade, sendo, a maioria das crianças mais velhas mais proficientes no desempenho das tarefas motoras comparativamente às mais novas (Henderson & Sugden, 1992; Livesey, Coleman, & Piek, 2007; Rothenberg-Cunningham, & Newell, 2013; Serrien, Sovijarvi-Spape, & Rana, 2014). Contudo, em algumas crianças, a coordenação motora fica aquém do esperado para a sua faixa etária (Engel-Yeger et al., 2010; Lopes, Maia, Silva, Seabra, & Morais, 2003; Ruiz & Graupera, 2003; Silva & Beltrame, 2013; Valentini et al., 2012). Ao estarmos na presença de crianças com dificuldades de coordenação motora e com desempenhos motores diferentes dos realizados pelos seus pares, será expectável que o grau de participação dessas crianças em atividades físicas/desportivas seja francamente diminuto (Cairney et al., 2005a; Cairney, Hay, Faught, Mandigo, & Flouris, 2005b; Pless, Carlsson, Sundelin, & Persson, 2002; Valentini et al., 2012), o que por si só poderá agravar os problemas de coordenação que possam estar subjacentes. A coordenação é um fator determinante na proficiência motora, no

desenvolvimento e aquisição das habilidades motoras das crianças, sendo contudo difícil e complexo relacionar coordenação motora e desempenho académico, apesar de se verificar uma relação direta (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko, & Wilson, 2012). A coordenação motora, a lateralidade, o equilíbrio são conceitos que não podem ser encarados como conceitos independentes, principalmente quando os consideramos durante a fase de desenvolvimento do sujeito (Cairney et al., 2008).

## **Enquadramento amostral**

A nossa investigação decorreu durante dois anos letivos nas escolas do pré-escolar dos concelhos de Santarém e Rio Maior. Com base nos censos em Portugal, das 298.824 crianças entre os 3 e os 5 anos de idade, 261.805 crianças frequentaram o pré-escolar. Para uma população nacional de 300 mil crianças, e utilizando a técnica para populações infinitas, i.e., superior a 100.00, seriam necessárias 271 crianças para tornar consistente a amostra em função da população. Partindo de uma população de 1467 crianças (Santarém e Rio Maior) e usando uma técnica de amostragem para população finita, obtivemos como resultado um valor estimado para a nossa amostra de 466 crianças confirmando a representatividade da população. Assim, para uma população finita de 500 crianças, esse valor é significativo e representativo da população. O nível de confiança ( $Z$ ) foi de 95%; a quantidade de acerto esperado ( $P$ ) foi de 80%; quantidade de erro esperado ( $Q$ ) foi de 20%; nível de precisão ( $e$ ) de 3%, (Kerlinger, 1986), prevendo uma incidência de 8% das crianças com provável DCD. É pois assumida, uma proporção de sucesso, uma vez que as percentagens de incidência que encontramos na literatura geral variam entre os 5 e os 10% de crianças. Tivemos a preocupação de abranger o máximo de escolas do pré-escolar das zonas citadinas e rurais, apesar de não terem sido observadas diferenças significativas entre as escolas dos dois concelhos, pelo que as consideramos como fazendo parte da mesma amostra. A população de estudo foi selecionada após pedido de autorização às Câmaras Municipais, escolas sede de agrupamento, diretores dos jardins de infância, encarregados de educação e crianças (Anexo 1). O instrumento de avaliação da coordenação motora utilizado por nós, durante o estudo foi o MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007), aplicado no contexto escolar da criança. Das 500 crianças avaliadas, 246 (49,2%) são do sexo masculino e 254 (50,8%) do sexo feminino (Anexo 2). De forma generalizada, os resultados por nós encontrados, aquando da caracterização descritiva da amostra, estão de acordo com os valores percentuais de outros estudos, existindo uma maior representatividade de crianças do sexo feminino do que masculino, apesar da diferença não ser significativa. Observamos

igualmente uma maior percentagem de crianças do sexo feminino destrímanas. A percentagem de crianças com provável DCD (6,4%) é concordante com a DSM-IV, o que nos poderá indicar que o instrumento de avaliação MABC-2 poderá não ter muitas fragilidades em termos culturais relativamente à nossa população (Tabela 2). Esta bateria de testes, MABC-2, é muito utilizada na América do Norte, Reino Unido e outros países, sendo considerado, como o “teste ouro” na avaliação da coordenação motora (Henderson et al., 2007). Porém, este teste nunca foi validado nem referenciado à norma da população portuguesa, pelo que os índices de cortes e dados comparativos são inexistentes. Devido a este constrangimento processual, justificámos a necessidade de analisarmos os nossos resultados de acordo com as referências da população inglesa. Atualmente, o MABC-2 já se encontra traduzido para a população portuguesa, embora o processo de validação ainda esteja em fase de elaboração resultado de um trabalho de parceria com equipas de especialistas, em que utilizam os dados obtidos das várias regiões geográficas de Portugal. Os nossos dados, farão parte deste processo como reforço à consistência da banda 1. Aquando da aplicação do MABC-2 tivemos em consideração os critérios de inclusão (A,B) e exclusão (C,D) definidos pela DSM-IV, resultando no seguinte enquadramento amostral: I) crianças entre os 3 e os 6 anos de idade; II) terem consentimento e assentimento; III) as condições médicas previstas no critério C estarem excluídas do quadro individual e clínico da criança; IV) as crianças com necessidades educativas especiais (NEE) foram excluídas.

Analisando e classificando as crianças de acordo com os critérios do sistema de semáforo do MABC-2 (Tabela 1), obtivemos na nossa amostra, uma maior percentagem de crianças típicas e uma menor percentagem de crianças em risco e com provável DCD, valores esses, expectáveis de acordo com a literatura. Relacionando o comportamento motor com a lateralidade, numa análise descritiva, verificámos nas crianças sinistrómanas, uma maior percentagem de crianças DCD (15,8%) independentemente do sexo (Tabela 3). Devemos salientar que a amostra de crianças com provável DCD não é muito grande, apesar de esta representar percentualmente a distribuição destas crianças na população. A prestação das crianças de acordo com a classificação do MABC-2 para cada teste (Destreza Manual; Atirar e Agarrar; Equilíbrio) permite-nos inferir acerca do seu padrão motor, agrupando-as em 3 diferentes perfis motores, crianças em provável DCD, em risco e sem DCD (típicas). Fizemos esta análise em termos da incidência por zona geográfica, sexo e lateralidade (Tabela 2, 3, 4).

**Tabela 1 - Sistema de semáforo do teste MABC-2. Descrição sumária da divisão da pontuação das crianças de acordo com os valores normalizados do MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007).**

<b>Pontuação Crianças</b>	<b>Total Pontuação teste</b>	<b>Percentil</b>	<b>Descrição</b>
<b>Zona Vermelha (Com provável DCD)</b>	Até aos 56 inclusivé	Até ou abaixo do percentil 5	Denota a significativa dificuldade de movimento
<b>Zona Amarela (risco)</b>	Entre os 57 e os 67 inclusivé	Entre os percentil 5 e os 15 inclusive	Sugere que a criança está em risco de ter dificuldades de movimento
<b>Zona Verde (típica)</b>	Qualquer pontuação acima dos 67	Acima do percentil 15	Nenhuma dificuldade de movimento detetada

**Tabela 2 - Caracterização da amostra em termos de representatividade geográfica, sexo, lateralidade, perfil motor, dos jardins de infância públicos de Santarém e Rio Maior (Anexo 2).**

	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
Crianças	N= 246 (49,2%)	N= 254 (50,8%)	N= 500
Rio Maior	121 (49,2%)	140 (55,1%)	261 (52,5%)
Santarém	125 (50,9%)	114 (14,8%)	239 (47,5%)
Típicas	207 (84,1%)	206 (81,1%)	413 (82,6%)
Risco	20 (8,1%)	35 (13,8%)	55 (11%)
DCD	19 (7,7%)	13 (5,1%)	32 (6,4%)
Sinistrómanas	18 (7,3%)	18 (7,1%)	36 (7,2%)
Destrímanas	228 (92,7%)	236 (92,9%)	464 (92,8%)

Esta tabela é representativa da distribuição das crianças por região geográfica, sexo, lateralidade e comportamento motor. Relacionando o sexo e a zona geográfica verificamos em Rio Maior, uma maior percentagem de crianças do sexo feminino, apesar de ser pequena a diferença. Já em Santarém a percentagem de crianças do sexo masculino relativamente às do sexo feminino é claramente superior e com uma diferença considerável. Confrontando o comportamento motor, o sexo e a lateralidade constatámos uma representatividade muito semelhante à encontrada na literatura o que nos poderá assegurar algum conforto durante a leitura dos nossos resultados.

**Tabela 3: Descrição das crianças com base no teste MABC-2 referente ao perfil motor e à lateralidade, no total de crianças 500, representativas dos jardins de infância de Santarém e Rio Maior (Anexo 2).**

	Sexo/N	Sinistrómanas	Destrímanas
Típicas	Masculinas (n=207)	15 (7,2%)	192 (92,8%)
	Femininas (n=206)	13 (6,3%)	193 (93,7%)
Risco	Masculinas (n=20)	0	20 (100%)
	Femininas (n=35)	3 (8,6%)	32 (91,4%)
DCD	Masculinas (n=19)	3 (15,8%)	16 (84,2%)
	Femininas (n=13)	2 (15,4%)	11 (84,6%)

**Tabela 4 - Caracterização geral dos resultados total, padrão e percentil das 500 crianças dos jardins de infância de Santarém e Rio maior, utilizando o sistema de semáforo definido pelo MABC-2 (Anexo 2).**

	Típica (n=413)	Risco (n=55)	DCD (n=32)
Resultado Total	84,04 ±9,62	62,13±8,29	47,5±8,28
Resultado Padrão	11,34±2,55	6,60±0,494	4,19±1,12
Resultado Percentil	62,13±24,55	13,14±3,42	3,19±1,91

Após a avaliação e caracterização da amostra, verificamos uma maior percentagem de crianças do sexo feminino comparativamente ao sexo masculino, embora não significativa. No decorrer da distribuição e comparação das crianças pelos três perfis motores atribuídos no MABC-2, constatamos um padrão semelhante ao encontrado na literatura (DSM-IV). Assim, no grupo de crianças com provável DCD, existe

uma maior percentagem de crianças do sexo masculino comparativamente ao sexo feminino, não se verificando o mesmo padrão percentual no grupo em risco. De acordo com os dados, a percentagem de sinistrómanos é maior do grupo de crianças com provável DCD. Na amostra total, igualmente expetável e concordante com a literatura há uma maior incidência de crianças destrímanas comparativamente às sinistrómanas (Perelle & Ehrman, 2005).

Devemos salientar, que estes resultados, devem ser ponderados com alguma cautela, uma vez que, a amostra total, apesar de assegurar a representatividade da população, é pequena em termos de crianças por grupo de perfil motor, concretamente nas crianças em risco e com provável DCD o que poderá condicionar os valores percentuais. Paralelamente, necessitávamos que na nossa amostra, o grupo de crianças com provável DCD apresentasse um número mais significativo de crianças sinistrómanos de ambos os sexos, de forma a reforçar expressivamente os nossos resultados (Tabela 3).

Quanto aos valores dos três resultados do teste MABC-2, verificámos que as crianças típicas se encontram em média, no centro dos valores padronizados; que as crianças em risco apresentam um valor muito próximo do limite de mudança para o perfil típico e as crianças com provável DCD são aquelas que apresentam um maior grau de severidade (Tabela 4). Da nossa investigação sabemos que a DCD poderá apresentar-se com severidades diferentes interferindo significativamente no rendimento escolar e nas atividades diárias (Henderson et al., 2007). Este tipo de conhecimento alicerçado a outros relativos à DCD são essenciais para podermos intervir e ajudar as crianças a resolverem as suas dificuldades de forma sistémica e funcional (Sugden & Henderson 2007).

# Capítulo II



Este capítulo destinou-se ao Estado da Arte de conceitos teóricos analisados transversalmente no decorrer da investigação e que serviram de suporte para a discussão dos nossos artigos. A DCD, enquanto desordem crónica deverá ser estudada baseada na sua definição, etiologia, comorbilidades e instrumento de avaliação. Seguidamente, procurámos enquadrar conceptualmente a lateralidade, o sexo e a DCD, com indicadores da preferência, consistência e métodos de avaliação. Finalizámos com a análise da intervenção enquanto metodologia usada para colmatar dificuldades evidenciadas pelas crianças com provável DCD e risco.

## Estado da Arte

### Conceitos fundamentais da DCD

DCD (Developmental Coordination Disorder) é “um comprometimento acentuado da coordenação motora que interfere significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária” e estas “não são devido a uma condição médica geral” (APA - American Psychiatric Association, 2000, pp:56/57). Este termo descreve a ineptidão das crianças para o desempenho de habilidades motoras académicas e da vida quotidiana, a um nível de competência idêntico aos seus pares, tornando-se num dos aspetos caraterísticos da desordem. (Sugden & Chambers, 2003; Van Waelvelde, De Weerd, De Cock, & Smits-Engelsman, 2004a). O impacto da desordem nestas crianças é percecionado diariamente a vários níveis (pessoais, relacionais, académicos, desportivos e sociais) não estando, contudo, associados a nenhuma desordem neurológica (DSM-IV). Surge em crianças muito novas, refletindo-se na dificuldade de aquisição de habilidades motoras globais ou finas, que necessitam de coordenação motora (Sugden & Kirby, 2007). O termo “Developmental Coordination Disorder” traduzido para português como **“Desordem Coordenativa no Desenvolvimento”** (exclui aqueles que sofrem de disfunções neurológicas, e.g. paralisia cerebral, distrofia muscular), é um termo descritivo, neutro e compreensível, não implicando compromissos com teorias específicas ou inferências à etiologia do problema. Tem, ao longo dos tempos, suscitado curiosidade e preocupação de pais, profissionais da educação e saúde. Existem dois sistemas de classificação, a DSM (DSM-IV, APA, 1994) e a ICD (ICD-10, WHO, 1992) que orientam os critérios de diagnóstico da desordem, embora apresentem ligeiras diferenças na terminologia utilizada (Sugden, Kirby, & Dunford, 2008a). Apesar da vasta terminologia e

critérios de seleção empregues ao longo dos tempos, na tentativa de compreender a mesma, nem todos prevaleceram até aos tempos de hoje. O consenso internacional de Leeds em 2006 reconfirmou a informação proveniente do anterior consenso de Londres, onde o termo DCD “Developmental Coordination Disorder”, e os critérios de definição da DSM-IV passaram a vigorar na classificação da DCD como uma desordem de aprendizagem (American Psychiatric Association, 2000, 2013; Geuze, Jongmans, Schoemaker, & Smits-Engelsman, 2001; Magalhães, Missiuna, & Wong, 2006; Sugden et al., 2008a). Contudo, alguns países europeus optaram pela ICD-10, WHO, sendo para estes SDDMF (Specific Developmental Disorder of Motor Function) o termo mais correto, para além de dispraxia e DCD usados em paralelo (Henderson & Barnett, 1998; Henderson & Henderson, 2003). Os critérios da DSM-IV foram considerados os melhores na definição da DCD, comparativamente à ICD-10 (Blank et al., 2012). Em 2013, a DSM foi reformulada pela quinta vez, embora não se tenham verificado alterações substanciais de conteúdo, razão pelo qual, nos reportaremos às duas versões sempre que acharmos pertinente.

Henderson e Henderson (2003) analisaram as várias terminologias usadas para a DCD concluindo que estas, resultam de uma consequência direta de diferenças terminológicas e linguísticas dos vários países e de distintos enquadramentos teóricos. A importância de um consenso terminológico resulta numa melhor e uniformizada definição do conceito, permitindo relacionar mais assertivamente os dados obtidos nas várias investigações. Os primeiros estudos remontam da década de 60 (Gordon, 1969; Gubbay, Ellis, Walton, & Court, 1965; Illingworth, 1968; Walton, Ellis, & Court, 1962). Essas crianças foram e ainda são habitualmente consideradas, como possuidoras de uma baixa inteligência, descoordenadas, desmotivadas, malcriadas ou desastradas, não relacionando estes acontecimentos como uma consequência do seu baixo desenvolvimento coordenativo motor.

Na identificação e catalogação pela DSM-IV são registadas quatro critérios de identificação, sendo dois deles de carácter inclusivo e.g. A e B e dois exclusivos e.g. C e D (Geuze et al., 2001; Sugden, Kirby, & Dunford, 2008b). No diagnóstico da DCD podemos recorrer a mais do que um único critério evocado na DSM-IV. Esta falta de unicidade nos critérios e a dificuldade de utilização de critérios de inclusão fez com que Geuze et al. (2001) definissem que crianças que obtivessem uma pontuação nos testes estandardizados abaixo dos 15 percentis e tendo um QI acima dos 69, deveriam ser identificados como DCD.

Os critérios de diagnóstico da DSM-IV para a DCD são: (A) aquele que tem uma diminuição marcadamente no desenvolvimento de habilidades motoras ou coordenação motora; (B) quando este atraso motor tem impacto significativo na realização acadêmica ou em atividades diárias; (C) quando não existe outra explicação médica ou neurológica que impeça esse diagnóstico, e.g. paralisia cerebral, transtorno invasivo do desenvolvimento; (D) quando o atraso motor é em excesso do que seria esperado para as habilidades intelectuais da criança. O primeiro critério de inclusão (A) aponta para o desempenho das atividades motoras substancialmente abaixo do esperado para crianças dessa idade e inteligência. A confirmação do primeiro critério de inclusão feita pelas medidas de corte, (*cut-off*) abaixo do percentil 5, tem por base testes normalizados de coordenação motora (Henderson et al., 2007; Sugden et al., 2008b). O segundo critério de inclusão (B) interfere significativamente nos alcances acadêmicos ou atividades do dia a dia. O terceiro e primeiro critério de exclusão (C) referem as condições médicas gerais, como paralisia cerebral. O quarto e segundo critérios de exclusão (D) notam que ao não existir atraso mental (dificuldade geral de aprendizagem), as dificuldades motoras deverão ser abaixo do esperado. A DCD afeta cerca de 5-6% de crianças (Wilson, 2005) entre os 5 e os 11 anos de idade (DSM-V), ou seja, aproximadamente uma criança por cada classe (Missiuna et al., 2008a; Missiuna, Gaines, & Soucie, 2006a). Contudo, essa percentagem poderá aumentar até aos 22%, dependendo dos testes, critérios utilizados e discrepância de conhecimento entre os profissionais (Cermak, Gubbay, & Larkin, 2002; Missiuna et al., 2008c), constatando-se uma maior incidência em crianças do sexo masculino (Barnhart, Davenport, Epps, & Nordquist, 2003; Gillberg, 2003; Gillberg & Kadesjo, 2003; Goetz & Zelnik, 2008; Missiuna, 2003b; Sugden et al., 2008b; Sigmundsson & Rostoft, 2003). Os diferentes cortes, terminologias, critérios de diagnóstico e testes usados, assentes em culturas e estilos de vida distintos, fazem com que a prevalência da DCD seja variável, necessitando de diretrizes unificadoras e consensuais (Blank et al., 2012; Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, & Emond, 2009; Sugden, 2006; Tsiotra et al., 2006).

O rácio entre o sexo masculino e o feminino expõe uma relação de 2:1, 7:1, 3:1 (DSM-V, 2013; Kadesjo & Gillberg, 1998; Zoia, Barnett, Wilson, & Hill, 2006) bem como uma associação entre fatores prenatais, como o álcool, a prematuridade, baixo peso e a DCD (Edwards et al., 2011; Lingam et al., 2010). Não sendo clara na literatura, existe uma provável relação entre crianças prematuras ou de baixo peso e a DCD (Edwards et al., 2011; Zhu, Olsen, & Olesen, 2012) e uma relação também proporcional entre crianças prematuras ou de baixo peso e o sexo masculino (Zwicker, Missiuna, Harris, & Boyd, 2012).

Goez e Zelnik (2008) verificaram uma maior percentagem de sinistrómanos do sexo masculino relativamente ao sexo feminino.

A condição idiopática da DCD pode resultar da hipótese de existência de causas variadas (Blank et al., 2012). Como desordem crónica, esta pode ocorrer independentemente da cultura, raça e condição socioeconómica com consequências diretas e diversas no dia a dia (DSM-V; Blank et al., 2012), variando em termos de severidade e natureza (Vaivre-Douret, 2014). Nesta variação, existem crianças em que as dificuldades se manifestam unicamente em habilidades motoras finas, e.g. desenhar; outras que se manifestam em tarefas motoras globais (andar de bicicleta) e por último, crianças que apresentam dificuldades em ambos os tipos de habilidades motoras (Rivard, Missiuna, Pollock, & David, 2011; Visser, 2003). Embora presente nos primeiros anos de vida, habitualmente a DCD não é identificada antes dos 5 anos de idade (Sugden et al., 2008a; Sugden, 2006; DSM-V) perdurando a desordem até à adolescência e idade adulta (DSM-V; Cantell, Smyth, & Ahonen, 1994; Cantell, Smyth, & Ahonen, 2003; Coussins & Smyth, 2003; Geuze & Borger, 1993; Hamilton, 2002; Hellgren, Gillberg, Gillberg, & Enerskog, 1993; Hill & Brown, 2013; Li, Wu, Cairney, & Hsieh, 2011; Losse et al., 1991; Mandich, Polatako, & Rodger, 2003; Visser, Geuze, & Kalverboer, 1998; Wilmot & Byrne, 2014). Para Barnett (2008) a DCD é uma condição desenvolvimental permanente ao longo da vida, de carácter dinâmico, sendo fundamental conhecer e entender os mecanismos responsáveis por essas mudanças.

Em Portugal, o estudo da DCD ainda se encontra numa fase incipiente da investigação. Confrontamo-nos com a necessidade urgente da padronização e normalização dos padrões de desenvolvimento da coordenação motora à população portuguesa, utilizando principalmente o teste MABC-2. Relativamente ao teste M-ABC, a realidade é ligeiramente diferente, uma vez que este já se encontra traduzido e validado para a população portuguesa. Salientamos a existência de focos de investigação espalhados por diferentes zonas geográficas de Portugal, nomeadamente Lisboa, Porto, Évora, Rio Maior, que têm procurado aprofundar esta temática, e.g., Lopes et al. (2003); Arrais, Catela e Vasconcelos (2010); Freitas, Botelho e Vasconcelos (2014). Até este momento e durante a fase de despiste da desordem têm sido utilizados tanto o M-ABC como o MABC-2, evidenciando na maioria desses estudos um comprometimento comportamental nas crianças semelhante ao encontrado na literatura internacional.

A dificuldade na aquisição de habilidades motoras ou os padrões motores alcançados tardiamente são uma constante nas crianças DCD, incidindo essencialmente em habilidades motoras globais e finas (Kirby & Sugden, 2007). Essas dificuldades evidenciam-se ao longo do dia, durante a realização de tarefas do quotidiano, académicas ou recreativas, podendo a criança apresentar um padrão motor abaixo do esperado para a idade, resultado de diferentes graus de severidade e comprometimento da desordem. Devemos ter presente que as habilidades motoras se expressam de maneiras diferentes em ambos os sexos, devido a questões de desenvolvimento distintas influenciado por fatores sociológicos e biológicos (Hands & Larkin, 2001). Nas habilidades motoras básicas, a criança pode demonstrar dificuldade em apresentar um padrão motor eficaz no andar, saltar, correr, lançar. Já nas habilidades motoras mais complexas, que requerem algum domínio dos padrões motores básicos, poder-se-á verificar desempenhos inferiores, comparativamente aos pares, designadamente em habilidade com bola e de equilíbrio, andar de bicicleta, cortar, atar os cordões dos sapatos (Blank et al., 2012; Geuze, 2005; Sugden et al., 2008a, Summers, Larkin, & Dewey, 2008a; Zoia, et al., 2006). Habitualmente, o desempenho motor destas crianças é significativamente pior do que nas crianças sem problemas motores (Tsai, Wilson, & Wu, 2008; Wilmot & Byrme, 2014; Zhu et al., 2011). Apesar do impacto diário destas dificuldades, importa realçar que o trabalho precoce em termos de intervenção é fundamental para a melhoria de alguns dos aspetos comprometidos. Atualmente, grande parte da investigação consegue inferir a possibilidade de mudanças no perfil motor das crianças, após intervenção, indicando eventuais melhorias resultantes desse treino específico (Sugden & Chambers, 2003; Sugden & Henderson, 2007; Tsai, Wang, & Tseng, 2012).

A heterogeneidade, que é uma característica da desordem, fará com que diferentes crianças apresentem diferentes dificuldades com diferentes graus de comprometimento (Henderson et al., 2007). A maioria das crianças com DCD apresenta dificuldades ou apreensão durante a realização de tarefas manipulativas e coordenativas, em atividades desportivas ou recreativas, na aprendizagem geral, mais concretamente na realização de habilidades motoras novas que careçam de velocidade durante a sua execução (DSM-V; Castelnau, Albaret, Chaix, & Zanone, 2007; Missiuna, Gaines, Soucie, & McLean, 2006b; Schoemaker et al., 2006; Wang, Tseng, Wilson, & Hu, 2009). Como resultado destas dificuldades, poder-se-á observar fracos desempenhos motores e elevados níveis de angústia, fracasso escolar e problemas psicológicos (Losse et al., 1991). A criança DCD apercebe-se frequentemente como menos competentes a nível físico, social e escolar, originando numa diminuição da motivação e participação na

prática das atividades físicas, ficando sujeitos à exclusão dos próprios pares (Losse et al., 1991; Skinner & Piek, 2001; Wagner, Bos, Jascenoka, Jekauc, & Petermann, 2012). Os altos níveis de ansiedade, a menor autoestima, a falta de motivação, a fraca tolerância à frustração, também são uma constante nas crianças e adolescentes, necessitando de um esforço adicional na tentativa de se manterem ativos nas atividades diárias (Cairney et al., 2005a; Missiuna, 2003a; Missiuna, Moll, King, Steward, & MacDonald, 2008b; Skinner & Piek, 2001). Para Cairney, Hay, Wade, Faught e Flouris (2006), as questões emocionais interferem negativamente no desempenho das crianças DCD, comprometendo as tarefas diárias e motoras, devido à percepção e convicção de incapacidade. Esta insegurança faz com que a criança com DCD seja mais resistente às alterações de rotinas e ambientes.

Pless et al. (2002) realizaram um estudo a curto prazo (ano e meio) com 37 crianças DCD ou em risco, entre os 5-6 anos. Decorridos ano e meio após o início da investigação, os autores pretenderam avaliar o estado motor e a auto-percepção dessas crianças. Como resultado constataram que em termos de percepção motora são as crianças DCD, as que apresentam os piores resultados. Evidenciaram nestas crianças, melhorias nas habilidades manuais e resultados piores nas tarefas de equilíbrio estático e dinâmico. A maioria das crianças DCD manteve a pontuação de ponderação para a DCD, enquanto, as crianças em risco alteraram o seu estado motor para típica ou DCD.

As dificuldades evidenciadas na aprendizagem de novas habilidades, no planeamento estratégico e temporal, no equilíbrio e controlo postural, nas habilidades motoras finas, nas habilidades visuomotoras, e processamento visual-espacial, e.g. na caligrafia, de uma criança DCD comprometem o desempenho motor funcional em tarefas diárias com impacto social e escolar (Geuze, 2005; Kirby, 2011; Kirby, Sugden, & Edwards, 2011; Polatjko & Cantin, 2005; Summers, Larkin, & Dewey, 2008b; Smits-Engelsman, Niemeijer, & van Galen, 2001, Silva & Beltrame, 2011; Wang et al., 2009; Wilson & Mckenzie, 1998). Nas tarefas académicas, a velocidade, a percepção visual, espacial e organizacional são essenciais e podem levar a criança a não conseguir realizar as tarefas por dificuldade em articular satisfatoriamente a velocidade à proficiência motora. Estas dificuldades poder-se-ão refletir por exemplo, na lentidão na escrita, na dificuldade em copiar do quadro, na manutenção da concentração, na manipulação dos talheres, no autocuidado, na participação em situações de recreio em pares/grupos, na organização dos cadernos, secretárias e armários, levando-as a evitarem participar nessas tarefas. Esta inatividade e isolamento dificultarão o alcance da melhoria do desempenho motor (DSM-V; Dewey

& Wilson, 2001; Dunford, Missiuna, Street, & Siebert, 2005; Missiuna, 2003a; Miller, Missiuna, Macnab, Malloy, & Polatajko, 2001; Peters, Henderson, & Dookun, 2004). Kirby (2011) constatou que muitas das dificuldades evidenciadas em criança continuam presentes em adultos, com implicações significativas na vida social. Um exemplo ilustrativo destas implicações, poderá ser observado durante a aprendizagem da condução de carros, onde a aprendizagem de novas habilidades, o planeamento e organização visuo-espacial, ao estarem comprometidos poderão interferir negativamente no sucesso desta tarefa.

As fragilidades apresentadas na realização de tarefas de precisão que necessitem do uso coordenado dos dois membros do corpo, como o uso de talheres, tesoura, manejo do stick de hóquei, poderão derivar de uma limitação no controlo postural e rítmico (Missiuna, 2003a; Dewey & Wilson, 2001). Volman, Laroy e Jongmans (2006) ao analisarem os padrões de coordenação em tarefas simples entre duas mãos ou mão e pé, em crianças com DCD e sem DCD, obtiveram como resultado dificuldades na coordenação de movimento rítmico estável entre mão e pé e padrões motores abaixo do esperado para a idade. Na maioria das tarefas diárias, académicas e desportivas, o controlo e coordenação dos dois membros do corpo é essencial para o sucesso das mesmas, e.g., atar os atacadores, abotoar os botões, usar talheres, lançar uma bola, usar a tesoura (Miller et al., 2001; Missiuna, 2003a; Peters et al., 2004).

O'Brien, Spencer, Atkinson, Braddick e Wattam-Bell (2002) evidenciaram as dificuldades no processamento espacial global, justificando o maior número de vezes que estas crianças derrubam coisas, comparativamente, às crianças típicas. A perceção/ação será certamente afetada caso o julgamento perceptivo espacial e corporal estiverem de alguma forma comprometidos (Mon-Williams, Wann, & Pascal, 1999). Parker e Larkin (2003) observaram dificuldades no julgamento temporal e espacial em crianças DCD, resultando na dificuldade em realizar atividades diárias. Diariamente é possível observar-se este comprometimento, uma vez que estas crianças apresentam uma maior tendência para esbarrar contra pessoas, objetos, tropeçar, cair frequentemente ou dificuldade em agarrar uma bola em trajetória aérea. Lefebvre e Reid (1998), num estudo comparativo entre crianças DCD e típicas dos 5 aos 7 anos de idade, comprovaram que as crianças típicas conseguem prever o voo da bola substancialmente melhor do que as crianças DCD. Deconinck et al. (2006a) observaram em 9 crianças masculinas DCD, um comportamento global satisfatório semelhante às crianças típicas na tarefa do voo da bola, embora tenham verificado movimentos mais lentos e menos precisos na abertura e

fecho das mãos na tarefa de agarrar. Para estes autores, este comportamento é justificável pelo facto de crianças masculinas DCD apresentarem mais dificuldades no plano executivo, em vez de problemas no processo de planeamento da ação ou visuo-percetivo.

Volman e Geuze (1998 a,b) observaram dificuldades na manutenção de uma postura estável durante a ação, resultado de dificuldades na receção dos componentes aferentes da informação, e.g. proprioceptivos, visuais, e de um défice no controlo dos processos dinâmicos e não como resultado de problemas no processamento temporal central. Deconinck et al. (2006b) em tarefas de marcha com controlo visual, obtiveram melhor prestação no equilíbrio, controlo postural e velocidade, do que na mesma situação, com ausência da componente visual. Os mesmos autores, relativamente aos diferentes padrões da marcha, constataram variações em função do pobre controlo do equilíbrio.

Poucos são os estudos que contemplam as faixas etárias dos 2-5 anos, 13-17 anos e adultos, pelo que será fundamental alargar o conhecimento relativamente a crianças com problemas de desenvolvimento motor, jovens e adultos, aumentando para isso, o número de estudos longitudinais (Geuze et al., 2001). Estes autores salientaram a generalizada falta de interesse na trajetória desenvolvimental de crianças DCD repercutindo-se nas ilações acerca da etiologia da desordem e na forma como se encaram esses problemas motores a médio e longo prazo. Resultante do tipo de conhecimento que se tem acerca da desordem, poder-se-á estruturar o trabalho com estas crianças de forma mais ou menos assertiva. Assim, ao observarmos uma criança DCD no dia a dia e durante a planificação de tarefas, deveremos ter sempre presente qual o grau de dificuldade e severidade da desordem que essa criança apresenta e que tipo de desgaste poderá determinada tarefa representar para ela, sabendo à priori que qualquer mudança, mesmo que pequena, poderá ser problemática (Missiuna, 2003a). Atividades que requerem constantes adaptações corporais ou adaptações a mudanças ambientais, como saltar à corda, ténis ou basquetebol, as crianças e adolescentes DCD apresentam mais dificuldades em realizá-las (Missiuna, 2003a; Missiuna et al., 2008b). Esta situação, em parte, poderá explicar o afastamento das crianças DCD nas atividades desportivas, principalmente em desportos que envolvam constantes mudanças e adaptações corporais.

Missiuna (2003a) apresentou, resumidamente, os motivos pelos quais as crianças DCD não realizam habilidades motoras com o mesmo grau de proficiência motora que as típicas. Inicialmente, a criança

DCD poderá ter dificuldades em analisar a informação sensorial, e.g. visual, auditiva, proveniente do ambiente e enquadrá-la de forma a definir um plano de ação. Nessa sequência individual resultante da informação do envolvimento, certamente que haverá a necessidade de enviar uma resposta correta e adequada à mensagem inicial, produzindo uma ação coordenada. Este mecanismo, em crianças DCD poderá estar de alguma forma comprometido, condicionando a eficácia da resposta. Quando as tarefas motoras globais estão associadas a outros movimentos, e.g. movimentos dos membros superiores e inferiores em simultâneo, os problemas crescem para crianças DCD, devido ao aumento de diferentes informações intrínsecas e extrínsecas e do aumento do grau de dificuldade da tarefa (Mackenzie et al., 2008).

## **Causas**

Até recentemente, pensava-se que a DCD era um problema somente de crianças em idade escolar, mas verificou-se que esta desordem afeta adolescentes e adultos (Cantell et al., 1994; Cousins & Smyth, 2003; Losse et al., 1991; Kirby, 2004; Vaivre-Douret, 2014). Apesar de algumas características comuns, a DCD apresenta um padrão de dificuldades motoras que varia ao longo da vida, de criança para criança e de acordo com o grau de severidade (Barnett, 2008; Visser, 2003). As crianças com dificuldades mais severas e complexas, provavelmente, continuarão a apresentar dificuldades funcionais durante a adolescência e em adultos (Kirby, 2004). Em idade escolar, observa-se uma diminuição marcadamente na performance de habilidades motoras, resultando numa baixa performance funcional na escola e uma incapacidade funcional a nível social. De qualquer forma, a pesquisa e o conhecimento acerca das causas que estão subjacentes a esta temática está longe de estar concluído, tal como é referido por Flouris, Faught, Hay e Cairney (2005) e Larkin e Hoare (1992). De causalidade variada, a natureza da desordem é multifacetada e a população mais heterogénea do que a restante população (Hammond, 2005).

Após investigação, Walton et al. (1962) consideraram não existirem prejuízos, lesões cerebrais ou imaturidade que justificassem essas dificuldades motoras, mas sim um defeito na organização cerebral. Embora a maioria dos estudos efetuados não prevejam deficiências neurológicas nas crianças DCD, outros porém salientam o facto de existirem sinais, embora ténues, de alguma debilidade mental, mas que não relacionam diretamente com a não capacidade destes para realizarem esta ou aquela tarefa.

Volman e Geuze (1998a) verificaram que embora as crianças DCD apresentem ligeiros sinais de disfunção neurológica, não conseguiram comprovar a relação causal entre esta e a estabilidade coordenativa. Do estudo de Paine (1962), realizado a 41 crianças, resultou na observação de que 31 crianças apresentaram sinais neurológicos anormais e 9 dos restantes dez apresentaram comportamentos “*clumsy*”, desastrados, concluindo a existência de uma possível lesão cerebral mínima com implicações motoras, mentais, sensoriais e convulsivas. Dare e Gordon (1970) apresentam a ideia das crianças desajeitadas (*clumsy*) poderem partilhar com aqueles que têm disfunções cerebrais, uma maior incidência de complicações antes, durante e depois do nascimento. Estes autores ainda salientaram o facto de a maioria das crianças desajeitadas apresentarem dificuldades em tarefas que envolvam o sistema perceptivo.

Hammond (2005) defende a existência de causas primárias (hereditariedade, físico, psicológicas, experiências traumáticas e privação de movimentos), secundárias e as inerentes consequências. Relacionando as experiências traumáticas resultantes do período pré e pós nascimento e a DCD, verifica-se uma alta incidência de crianças DCD que apresentam dificuldades no nascimento (Edwards et al., 2011; Jongmans, Mercuri, deVries, Dubowitz, & Henderson, 1997). Existe uma maior incidência da DCD em crianças com um historial de dificuldades pré e peri natal, podendo este incidente, estar associado à causa da desordem, embora não seja conclusivo (Schoemaker, Hijckema, & Kalverboer, 1994).

Barnhart et al. (2003) sistematizaram alguns estudos e concluíram que a diminuição motora não poderia ser causada por qualquer sintoma identificável com um problema neurológico. Assim, as crianças não poderiam apresentar qualquer tipo de distúrbio do tônus muscular (ataxia ou plasticidade) perda sensorial ou movimentos involuntários. Assim, considerando que a DCD não está “anexada” a um distúrbio neurológico, terá de ser encontrada a causa etiológica da mesma. Contudo e apesar dos vários estudos realizados, ainda não se obteve um diagnóstico com uma causa única. Willoughby e Polatajko (1995) referiram que esta desordem pode ter como causa processos sensoriais (unisensoriais ou multisensoriais). Outros autores como Pick e Coleman-Carman (1995), Sugden e Wann (1987) defendem que o que está por trás das dificuldades das crianças DCD são dificuldades de percepção quinestésica. Outra das hipóteses etiológicas suportam a ideia de que a DCD tem como questão de fundo, um processo de imaturidade motora, mas Visser et al. (1998) refutam esta ideia, uma vez que, se continua a

observar o mesmo comportamento, apesar do crescimento. Esta incerteza teórica acerca das causas da DCD leva-nos a ter algum cuidado e a refletir ponderadamente perante todas as hipóteses levantadas como origem desta desordem.

Nesta tentativa de explicar as causas da DCD resultam várias abordagens teóricas que especulam a hipótese de um possível contínuo de paralisia cerebral; com indicações danosas pré-natal, perinatal ou neonatal; ou danos neurológicos a nível dos neuro-transmissores ou sistemas recetores (Hadders-Algra, 2001). Não associando à DCD questões relacionadas com problemas neurológicos, é importante ter algum cuidado na classificação destas crianças, principalmente se existirem outros problemas associados.

Castelnuovo et al. (2007), no estudo efetuado com crianças DCD entre os 8 e 13 anos, comprovaram dificuldades em tarefas que envolvem o sistema perceptivo motor. De qualquer forma, relacionar estes problemas observados, com possíveis deficiências primárias ou neuropatológicas, não será fácil. Hadders-Algra (2000) crê que os problemas experienciados pelas crianças DCD provêm de anomalias nos sistemas neurotransmissores ou recetores, em vez de “estragos” em grupos de neurónios específicos ou regiões do cérebro. Assim, as dificuldades de coordenação das crianças poderão resultar da combinação de uma ou mais dificuldades relativamente à propriocepção, temporal, programação motora, e sequenciação da atividade muscular (Barnhart et al., 2003; Vaivre-Douret, 2014). Apesar da insuficiência de conhecimento causal da DCD, parece evidente, no entanto, a existência de uma dificuldade no processamento da informação entre o cérebro e o corpo afetando a habilidade das crianças para se movimentarem de uma forma eficaz e coordenada. Para Vaivre-Douret (2014) parece haver uma conexão com os processos maturacionais no sistema nervoso central. Este autor considera que a DCD é uma desordem de gestos intencionais em função de um objetivo onde o planeamento e/ou programação do movimento aparecem de uma forma específica perturbados, numa determinada zona subcortical do cérebro e cerebelo, provocando uma desordem sensorial motora e integração espacial temporal. Numa análise do estado da arte e apesar de não existir consenso académico, Vaivre-Douret (2014) sumariou algumas das possíveis causas da DCD, passando da prematuridade, diminuição do hemisfério cerebral dominante, desordem de integração sensorial, fatores neonatais, disfunção cerebral ou do ganglio basal, atraso ou incompleto desenvolvimento do cerebelo. No entanto e apesar da existência de um vasto quadro de possibilidades causais para a DCD e usando técnicas de observação

minuciosas parece existir uma alta incidência de dados que comprovam a não existência de anormalidades cerebrais.

Zwicker et al. (2012), numa revisão de estudos, indicaram que uma das causas da DCD poderá estar associada a uma desordem do sistema nervoso central. Os mesmos autores descreveram duas hipóteses de mecanismos subjacentes à DCD, defendida por outros autores: a hipótese de automatização deficiente, que sugerem que as crianças DCD podem apresentar dificuldades na automatização das habilidades motoras; anexa a esta hipótese, está a possibilidade de um envolvimento do cerebelo. Outra hipótese, com envolvimento cerebral, é a hipótese da deficiente modelação interna. Qualquer das hipóteses tenta entender os mecanismos subjacentes à DCD e não as causas.

Anexada a esta incompreensão causal, surge uma incapacidade em criar *guidelines* dos fatores subjacentes à DCD, devido em parte, à grande heterogeneidade de características sintomatológicas, que conduz a uma variedade de comportamentos (Vaivre-Douret et al., 2011)

## **Comorbilidades**

As dificuldades motoras, em crianças DCD, não se apresentam de forma similar e uniforme, apresentando diferentes intensidades e severidades (Polatajko & Cantin, 2005; Visser, 2003), para além de possíveis comorbilidades com outras desordens (Dewey, Wilson, Crawford, & Kaplan, 2000). A DSM-V, ressalva que a DCD não é atribuída a nenhuma condição médica, e.g. paralisia cerebral, distrofia muscular, estando enquadrada como uma desordem motora neurodesenvolvimental, apresentando-se de forma singular, embora seja mais frequente a ocorrência simultânea com outras desordens. Para Kaplan, Wilson, Dewey e Crawford, (1998) a comorbilidade existente na DCD parece ser a regra e não a exceção. Encontrámos algumas dessas comorbilidades na dislexia, diminuição específica da linguagem, dificuldades de aprendizagem específicas, dificuldades na leitura, autismo (ASD), défice de atenção e concentração (ADHD) (Blank et al., 2012; Dewey et al., 2000; Dewey, Kaplan, Crawford, & Wilson, 2002; Gillberg & Kadesjo, 2003; Hill, 2001; Hill & Bishop, 1998; Lingam et al., 2010; Oliveira & Capellini, 2013; Sugden et al., 2008a; Van Waelvede et al., 2010). Algumas dessas comorbilidades são tão fortemente associadas à DCD, que esta poderá ser vista como parte integrante dessa desordem e não como uma

desordem em si. Esta associação a outras desordens e dificuldades poderá limitar a imediata identificação da DCD (Barnhart et al., 2003).

Estudos demonstram que entre 40% a 90% de crianças na pré-escola que apresentam problemas de linguagem/fala, têm igualmente problemas de comorbilidade motora (Gaines & Missiuna, 2007; Hill, 2001; Webster, Majnemer, Platt, & Shevell, 2005). Muitos estudos corroboram o facto de crianças com dificuldades de aprendizagem lhes ser igualmente diagnosticado a DCD. As dificuldades frequentemente associadas à DCD são dificuldades de aprendizagem (Jongmans, Linthorst-Bakker, Westenberg, & Smits-Engelsman, 2003), linguagem (Hill, 2001; Webster et al., 2005) e comportamental/social (Cummins, Piek, & Dyck, 2005). Esta desordem, associada a outras aliadas à atenção, ao controlo motor e à perceção, provoca nas crianças dificuldades de empatia, refletindo-se no funcionamento e relacionamento social (Kirby, 2004). Dewey et al. (2002) estudaram os problemas de atenção, aprendizagem e ajuste psicossocial em 45 crianças DCD e 51 em risco. Após os resultados baixos apresentados nestas áreas estudadas, comparativamente ao grupo controlo, concluíram que todas as crianças com problemas de movimento correm o risco de virem a revelar problemas atencionais, de aprendizagem e psicossociais.

Entre 50 a 60% das crianças que apresentam défice de atenção e hiperatividade (ADHD), dificuldades de aprendizagem, diminuição específica da linguagem ou dificuldades de leitura, apresentam um quadro conjunto com a DCD (Hill, 2001; Kaplan et al., 1998; Kirby, 2004; Missiuna et al., 2006a; Piek & Pitcher, 2004; Rasmussen & Gillberg, 2000; Visser, 2003). O aumento das pesquisas efetuadas em outras desordens, e.g., ADHD, autismo, é notória e gratificante mas, em contrapartida, a intensidade das pesquisas na temática da DCD é francamente mais reduzida e a sua etiologia algo confusa. Esta confusão resulta, em parte, da diversidade de critérios, de pontuações de corte usados em diferentes estudos, e da sobreposição de sintomas com outras desordens, tais como as dificuldades de aprendizagem.

Kadesjo e Gillberg (1999), num estudo na Suécia, verificaram uma forte ligação entre a síndrome de Asperger e os problemas de controlo motor. Em média, entre 3 a 19 crianças com DCD apresentaram a sintomatologia da síndrome de Asperger comparativamente com o grupo sem DCD. Martin, Piek e Hay (2006) observaram alguma resistência na exploração da comorbilidade entre as duas desordens, devido em parte, às diferenças de exploração de cada desordem. As crianças portadoras da síndrome do espectro do Autismo/Asperger também podem apresentar dificuldades de coordenação motora que

comprometerão, ainda mais, a fluidez dos movimentos (Dewey, Crawford, Wilson, & Kaplan, 2004; Gillberg & Kadesjo, 2003; Green et al., 2002;).

Em síntese, as dificuldades frequentemente associadas à DCD passam pela dislexia, ADHD, desordem de linguagem, incapacidade de aprendizagem, problemas sociais e afetivos (Hill, 2001; Kadesjo & Gillberg, 1999; Rasmussen & Gillberg, 2000) podendo, em alguns casos, dificultar a implementação de estratégias específicas de intervenção.

## **Avaliação/Instrumentos**

Wright e Sugden (1996) realçam a importância de identificar, precocemente, as dificuldades nas crianças DCD, uma vez que, uma não identificação atempada poderá condicionar as relações sociais, emocionais, afetivas e académicas das crianças. Apesar de a DCD, definida na DSM-IV, não ser uma desordem nova, o seu conhecimento e domínio ainda não se enquadram nas valências da maioria dos quadros médicos. Chambers, Sugden e Sinani (2005) sustentam a ideia da existência de vários profissionais a trabalharem em parceria: psicoterapeutas, psicólogo educacional e ocupacional, terapeuta ocupacional, terapeuta linguístico, pediatras e, recentemente, com a ciência do desporto e exercício. Missiuna, Rivard e Pollock (2004) defendem a existência de um diagnóstico diferencial, fundamental para a obtenção de um relatório específico e adequado à desordem, bem como a prescrição e definição de estratégias conjuntas com os terapeutas ocupacionais, pais e professores, como uma mais-valia, no auxílio destas crianças (Missiuna et al., 2008a). As informações dos professores são fundamentais, na medida em que, são os agentes educativos que privilegiadamente observam e interagem com as crianças em contexto real, durante grande parte do dia, num envolvimento ecológico a nível académico e social, e.g., tarefas académicas, jogos, recreio (Faight et al., 2008; Missiuna et al., 2004; Sugden & Henderson, 2007).

A avaliação da DCD é uma das problemáticas com que os investigadores e agentes de intervenção têm de se deparar, uma vez que existem vários instrumentos, com medidas e “áreas” diferentes de medição. Henderson, Sugden e Barnett (2007) referem a importância de uma avaliação precisa, a fim de evitar implicações prejudiciais a longo prazo. Os testes utilizados, de acordo com Larkin e Rose (2005) são elaborados com o construto de avaliar a habilidade motora, competência ou desenvolvimento (Smits-Engelsman, Fiers, Henderson, & Henderson, 2008). Os testes diferem uns dos outros, podendo incidir o

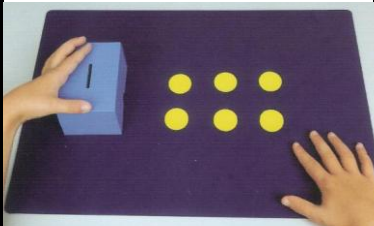
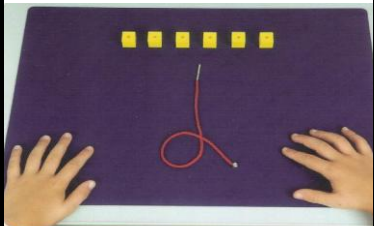
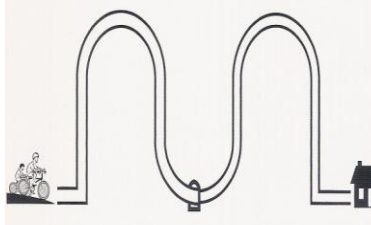
âmbito de investigação, na área das habilidades motoras finas ou globais, ou num conjunto de habilidades motoras, tais como equilíbrio, habilidades com bolas e habilidades manuais. A maioria dos testes incide o seu foco nos resultados práticos obtidos nos testes e poucos analisam a qualidade da performance motora. Blank et al. (2012) consideram que apesar de fornecerem informações úteis, os questionários estão limitados a essa função, pelo que será fundamental, para avaliar a DCD, recorrer a testes motores normalizados. Dos vários testes possíveis e de acordo com a bibliografia, destacamos o M-ABC (1992) e o BOTMP (1978). Estes testes têm sido os mais utilizados e aqueles que apresentam um nível de concordância significativamente interessante, no que diz respeito à avaliação da DCD, embora apresentem algumas diferenças nos resultados (Barnhart et al., 2003; Van Waelvelde, De Weerd, Cock, & Smits-Engelsman, 2004b). Essas diferenças situam-se, essencialmente, na forma de aplicação dos mesmos. Rodger et al. (2007) afirmam que, se o M-ABC fosse usado isoladamente, 42% das crianças a quem foi diagnosticado problemas motores, poderiam não ter sido classificados como estando em risco ou com dificuldades motoras. Embora o M-ABC seja um dos testes mais fiáveis na identificação de crianças com dificuldades de coordenação motora, apresenta, porém, uma capacidade limitada na identificação de crianças que apresentem problemas motores associados à perceção sensório motor, integração ou planeamento. Slater, Hillier e Civetta (2010) verificaram que o M-ABC e o MABC-2 são considerados como os melhores testes na identificação da DCD. Por vezes, na avaliação das crianças, utiliza-se conjuntamente um teste de avaliação motora e um questionário aos pais e professores.

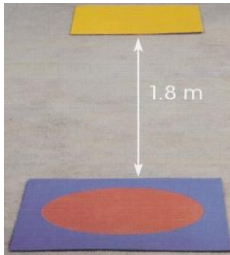
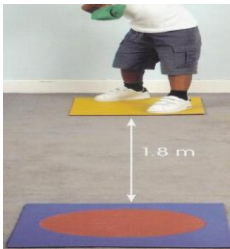



O MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007), atual ferramenta de avaliação do desenvolvimento motor em crianças e adolescentes, resultou de outros testes preliminares que foram sofrendo alterações e melhorias, de forma a avaliar mais eficazmente as dificuldades de movimento das crianças. Como precursores do MABC-2, temos o M-ABC (*Teste Movement Assessment Battery for Children-Movement ABC* de Henderson e Sugden, 1992) revisto e editado em 1992, resultado do desenvolvimento de um trabalho iniciado em 1966 e publicado pela primeira vez em 1972, como *Test of Motor Impairment (TOMI)*, revisto mais tarde, em 1984 por Stott, Moyes e Henderson (Henderson & Sugden, 1992). O M-ABC (1992) elaborado por Henderson e Sugden, é uma bateria de testes, com normas e critérios referenciados, composto por dois instrumentos complementares: testes motores e a lista de verificação do desempenho motor resultando em dados quantitativos e qualitativos, tal como o MABC-2. No M-ABC, cada tarefa é específica às quatro faixas etárias, 4-6 anos; 7-8 anos; 9-10 anos e 11-12 anos (banda), fornecendo uma estimativa da competência motora em termos da velocidade ou

precisão. Criado para avaliar o nível de habilidade motora fina e global da criança, é usado com maior frequência em Inglaterra (Kirby & Sugden, 2007). Em Portugal, este teste encontra-se traduzido e adaptado, culturalmente, para a população portuguesa (Cardoso, Silva, Silva, & Vasconcelos, 2008; Correia, 2008; Gonçalves, 2008; Leão, 2008). Todavia, no MABC-2 que se encontra em fase de validação e adaptação cultural, consta para a sustentação metodológica da banda 1 os dados obtidos por nós. Com esta nova versão, o teste MABC-2, alargou a faixa etária de avaliação dos 3 aos 16 anos de idade, agrupando-a em 3 bandas: banda 1: 3-6 anos de idade; banda 2: 7-10; banda 3: 11-16 anos e mantendo os mesmos propósitos de avaliação. A bateria de testes motores para cada banda comporta oito tarefas específicas para cada banda, divididas por sua vez em, destreza manual (3 tarefas), atirar e agarrar (2 tarefas) e equilíbrio (3 tarefas) (Tabela 1), tendo como objetivo principal a identificação e descrição das dificuldades da coordenação motora fina e global; paralelamente a lista de verificação, questionário destinado a professores, permitirá observar e registar as atividades motoras e o impacto das dificuldades da criança na vida diária e em contexto escolar. O MABC-2 continua com os mesmos propósitos de obtenção de dados quantitativos da competência motora (testes motores), para além de incluir dados qualitativos relevantes do desenvolvimento e comportamento da criança (lista de verificação), e.g., se tem problemas de atenção (Henderson et al., 2007). As alterações efetuadas no teste M-ABC produziram diferenças e melhorias no MABC-2 consentâneas com uma mais eficaz avaliação dos comprometimentos motores das crianças. Como consequência imediata dessas alterações observamos remodelações dos anteriores materiais usados nos testes por outros visualmente mais agradáveis e atrativos para a criança. O processo de análise dos resultados também se tornou mais simples e elucidativo contribuindo para uma avaliação mais rápida e correta. Apesar da ausência de um teste “standard de eleição”, o MABC-2 poderá ser usado com confiança e segurança, tendo obrigatoriedade de aplicação individual e com uma duração média de realização do teste entre os 20 e os 40 minutos (Henderson et al., 2007). De acordo com o protocolo estabelecido, é registado o desempenho em cada tarefa obtendo-se um resultado “bruto”, total, correspondente a um resultado padrão. A esse resultado padrão estabelece-se uma correspondência com o resultado percentil do teste. A avaliação das tarefas do MABC-2 varia em função do tempo (tempo cronometrado para realizar a tarefa) e dos erros (menor quantidade de erros). Quanto à classificação e atribuição de valores referentes ao desempenho em cada tarefa, esta poderá variar dentro dos valores referenciados à norma e divididos por banda de idade. No resultado total, a pontuação e os percentis fazem parte dos valores

de referência ajustados à idade. Com base nestes resultados e nos níveis de corte, o MABC-2 propõe identificar as crianças com problemas de movimento, através de um sistema de semáforos: Zona vermelha, corresponde aos valores atribuídos até ou abaixo do percentil 5 e indicando dificuldades de movimento significativas; Zona âmbar corresponde aos valores atribuídos entre o percentil 5 e o 15 e caracteriza as crianças em risco, indicando que estas crianças precisam de uma análise cuidada; Zona verde corresponde aos valores atribuídos acima do percentil 15 e inclui crianças típicas com desempenho motor normal. Estes valores percentílicos permitir-nos-á aferir a severidade da desordem. De salientar que uma das limitações deste teste é o facto de os problemas atencionais poderem interferir significativamente no desempenho deste (Blank et al., 2012; Henderson et al., 2007). Outra das limitações poderá ser o efeito de treino durante a aplicação do teste, caso este seja repetido nas 4 semanas subsequentes, embora se observe este efeito de forma menos severa em crianças DCD (Blank et al., 2012). O MABC-2, ao normalizar as tarefas, faz com que se excluam tarefas em que as discrepâncias nos resultados sejam claramente resultantes do género e do físico. As diferenças físicas e de género não devem emergir como facilitadoras ou inibidoras da realização das tarefas (Chow, Henderson & Barnett, 2001).

**Tabela 1 - Tarefas do teste MABC-2 para a banda 1 (3-6 anos) e formas de pontuação (Henderson, Sugden & Barnett, 2007).**

Banda 1 (3-6 anos)			
Habilidade	Tarefa	Forma de pontuação	
<b>Destreza Manual (DM)</b>	Colocar moedas no mealheiro.	<p>No grupo dos 3-4 anos de idade, são usadas 6 moedas;</p> <p>No grupo dos 5-6 anos de idade, são usadas 12 moedas;</p> <p>Tempo em segundos (é considerado o menor tempo dispendido na realização da tarefa)</p>	
	Enfiar contas num cordão	<p>No grupo dos 3-4 anos de idade, são usadas 6 contas;</p> <p>No grupo dos 5-6 anos de idade, são usadas 12 contas;</p> <p>Tempo em segundos (é considerado o menor tempo dispendido na realização da tarefa)</p>	
	Delinear um percurso	<p>Tarefa unimanual; só usar a mão preferida (a que escreve, desenha)</p> <p>Erros (é considerado a menor quantidade de erros)</p>	

<b>Atirar e Agarrar (AG)</b>	Agarrar um saco de feijão	<p>No grupo dos 3-4 anos de idade, a ação de agarrar é ponderada em função da idade, diferindo do grupo dos 5-6 anos de idade;</p> <p>Erros (é considerado o maior número de vezes que agarra corretamente o saco)</p>	
	Atirar um saco de feijão	<p>Tarefa unimanual, preferencialmente com a mão preferida</p> <p>Erros (é considerado o maior número de vezes que acerta corretamente no tapete)</p>	
<b>Equilíbrio (EQ)</b>	Equilibrar-se sobre um pé	<p>Ambos os membros inferiores são avaliados</p> <p>Tempo em segundos (é considerado o maior tempo dispendido na realização da tarefa)</p>	
	Caminhar em pontas	<p>Erros (são considerados todos os passos que consegue realizar em pontas e sem sair da linha, no total de 15 passos)</p>	
	Saltar sobre os tapetes	<p>No grupo dos 3-4 anos de idade, a ação de saltar é ponderada em função da idade, diferindo do grupo dos 5-6 anos de idade;</p> <p>Erros (são considerados os saltos para cima dos tapetes corretamente)</p>	

Durante a realização do teste, regista-se, para além da pontuação do desempenho das tarefas, os seguintes comportamentos, caso sucedam: “F” se a criança não realiza corretamente a tarefa; “I” se a tarefa for inapropriada para a criança; “R” se a criança se recusar a realizar a tarefa.

A pontuação total do teste varia entre valores inferiores a 29 e valores superiores a 108. Ao resultado da pontuação total do teste existe uma correspondência percentílica que varia entre os valores de 0,1 e 99,9. Quanto mais elevada for a pontuação, menor será a dificuldade de coordenação da criança.

As propriedades psicométricas do teste MABC-2 foram verificadas e apesar de os autores encararem algumas das alterações como substanciais (e.g. aumento da faixa etária abrangida), é visível que o conteúdo da maioria dos itens permanece similar ao anterior. Este facto permite, com alguma segurança, continuar a considerar estudos anteriores onde foi ponderada a confiança do teste (Henderson et al., 2007). Quer as versões anteriores do teste como a atual têm sido, ao longo dos tempos, usadas com um grau de confiança significativa por parte dos investigadores. Henderson et al. (2007) analisaram a confiança do MABC-2 na banda 1, com particular cuidado, atendendo ao facto de até ao momento esta faixa etária não estar contemplada no teste. Da comparação entre o estudo de Visser, Jongsman e Volman (2004), a 55 crianças de 3 anos de idade, em que usaram testes similares ao MABC-2, e o estudo de Henderson et al. (2007), a 20 crianças, obtiveram-se valores de coeficientes de confiança superiores nos 3 itens da destreza manual (0.91, 0.86 e 0.89 respetivamente) e semelhantes nos itens de atirar e agarrar (0.48 e 0.68, respetivamente).

Smits-Engelsman, Niemeijer e van Waelvelde (2011) estudaram as propriedades psicométricas e a confiança do MABC-2 em 50 crianças típicas (3 anos de idade) e concluíram, com base no teste-reteste, que o teste apresenta um bom grau de confiança, mesmo para crianças de 3 anos de idade, tornando-o sensível na deteção de mudanças individuais. De qualquer forma, ressaltam a necessidade de mais estudos confirmatórios acerca da capacidade deste teste em avaliar o desempenho motor em crianças com atrasos motores. Hua, Gu, Meng e Wu (2013) estudaram a validade e a consistência do teste MABC-2 para a população chinesa, tendo chegado à conclusão que este, face à faixa etária em estudo e à amostra considerada, demonstrou confiança e validade. Contudo, serão necessários ajustamentos em

alguns itens, de forma a melhorar as propriedades psicométricas do teste para as crianças chinesas. Podemos concluir que, apesar da necessidade de eventuais ajustes em alguns itens, o teste MABC-2 pode ser considerado eficaz para a avaliação das crianças na banda 1 (3-6 anos de idades). Schulz, Henderson, Sugden e Barnett (2011) estudaram a validade estrutural do MABC-2 ao longo das 3 bandas. Concretamente, na banda 1, o foco de atenção deverá incidir, essencialmente nas pontuações totais do teste e não nas pontuações dos subtestes. Valentini, Ramalho e Oliveira (2014) fizeram a tradução e validação do MABC-2 para a população brasileira, aplicaram o MABC-2 a 844 crianças (440 do sexo masculino e 404 do sexo feminino), tendo obtido dados que confirmam a força do teste na identificação de crianças com DCD, risco e típicas. Apesar deste trabalho de investigação ser o primeiro a confirmar que as pontuações estabelecidas no MABC-2 são válidas para a população brasileira, será certamente necessário recolher mais dados. Isto porque, a amostra em causa não será representativa da população brasileira. No estudo grego, usando a banda 1 em 183 crianças, Ellinoudis et al. (2011) sugeriram que o MABC-2 poderá ser uma ferramenta válida e de confiança para avaliar crianças dos 3 aos 5 anos de idade com dificuldades de movimento.

## Lateralidade

Etimologicamente, o termo lateralidade, provem do latim e significa “lado”. Desde a antiguidade que, existem diferentes conotações atribuídas ao lado direito e ao lado esquerdo. Numa breve análise sócio-histórico-cultural apercebemo-nos de uma lateralização à direita na maioria dos povos. Contudo, (Perelle & Ehrman, 2005; Rodrigues, Vasconcelos, Barreiros, & Jacobsohn, 2009) asseveram que os sinistrómanos não são sinistros e que o uso da mão esquerda, determinado pela escrita, não está confinado a super dotados, deficientes ou a um grupo especial da população.

O fenómeno da lateralidade não é exclusivo da espécie humana podendo ser observado noutras, nomeadamente em primatas e baleias, sendo a lateralidade manual nos humanos, aquela que tem maior visibilidade académica (Hepper, McCartney, & Shannon, 1998). Na prevalência da lateralidade humana à direita observa-se um predomínio de 66% comparativamente a 25% da lateralidade animal (Fonseca, 1990). Numa tendência filogenética, Fonseca (2011) referiu que na espécie humana 90% são

destrímanos e 10% sinistrómanos (falsos sinistrómanos e ambidestros). A lateralidade humana tem sido estudada ao longo dos anos, nas fases pré e pós-natal, tentando encontrar um padrão comportamental de assimetria convincente com a lateralização definitiva. A diferença percentual entre a lateralidade humana à direita é 36% superior à mista e esta 26% superior à esquerda (Fonseca, 1990). Fagard (2006) salienta a necessidade do enquadramento num contexto ambiental, genético e cultural como forma de entendimento das preferências laterais. Apesar dos índices orgânicos da lateralização (manual, pedal, visual e auditiva) é a preferência manual, aquela que tem maior incidência de estudos no fenómeno da lateralidade seguindo-se a pedal, visual e auditiva, verificando variações acentuadas ao longo do desenvolvimento. A congruência da preferência lateral entre os vários índices não é frequente, apresentando um rácio de 1 em cada 3 indivíduos, variando em função do género e idade (Vasconcelos, 2004). Perelle e Ehrman (2005) e Hepper et al. (1998) indicam uma percentagem de 90% da população com preferência da mão direita e o restante para a mão esquerda. No estudo de revisão, Llaurus, Raymond e Faurie, (2009) salientaram que a preferência manual esquerda está relacionada com fatores hereditários, genéticos, hormonais, desenvolvimentais e culturais. Contudo e de acordo com alguns estudos em fase gestacional e pós gestacional observa-se um comportamento lateralizado, preferencialmente para o lado direito (Goodwin & Michel, 1981; Hepper et al., 1998; Hinojosa, Sheu, & Michel, 2003; Rodrigues, Vasconcelos, & Barreiros, 2010) podendo observar-se mais tarde o mesmo padrão comportamental. Muitos estudos suportam a ideia da definição da preferência manual pós-natal, no entanto, estudos com aparelhos ultrasónicos apontam para a definição da preferência manual ainda no período pré-natal (Vuoksimaa, Koskenvuo, Rose, & Kaprio, 2009) com prevalência para a mão direita (Hepper et al., 1998; Hepper, Wells, & Lynch., 2005). Hepper et al. (2005) presumem que possa existir uma prevalência para o uso da mão esquerda no sexo masculino enquanto no sexo feminino é a mão direita a mais solicitada. Porém as sucessivas solicitações ambientais e de desenvolvimento, provocam constantes reorganizações corporais, posturais e manuais, levando a oscilações e instabilidade na assimetria lateral. Desde bebés que a reorganização e a alteração dos comportamentos lateralizados se podem constatar.

No estudo de Souza, Tudela e Teixeira (2011) verificaram a influência da disposição espacial dos objetos relativamente ao uso da mão para alcançar o objeto, confirmando o estudo longitudinal de Ronnqvist e Damellof (2006). Estes autores verificaram que no espaço mediano, os bebés alcançam o objeto com ambas as mãos, enquanto, que, se o objeto se encontrar num dos lados, o alcance é feito com a mão

correspondente (ipsilateral). Este comportamento foi similarmente detetado em bebés que usam com maior frequência a mão esquerda ou a direita, constatando também a mesma incidência de bebés com forte preferência manual esquerda e direita. Com o avançar da idade, estes autores verificaram que o bebé preferencialmente escolhe a mão direita para a maioria dos alcances independentemente da localização do objeto (ipsilateral e contralateral). Vários estudos têm demonstrado que em crianças os alcances apresentam uma predominância ipsilateral de acordo com a localização do objeto (Bryden & Roy, 2006; Carlier, Doyen, & Lamard, 2006; Doyen, Dufour, Caroff, Cherfouh, & Carlier, 2008). Com o avançar da idade, observamos mais frequentemente um comportamento de alcances contralaterais com a mão preferida, sendo esta, utilizada em tarefas de maior complexidade, inclusive quando o objeto se encontra no espaço contralateral (Bryden & Roy, 2006; Carlier et al., 2006; Doyen et al., 2008; Hill & Khanem, 2009; Leconte & Fagard, 2006).

## **Conceitos fundamentais**

Le Bouch (1983) define lateralização como *“uma tradução de um domínio motor referido ao segmento direito ou esquerdo do corpo”* (pp: 118).

A lateralidade decorre do facto de termos dois lados do corpo funcionalmente assimétricos, ou seja, a existência de uma diferença funcional entre os dois lados do corpo. Essas assimetrias laterais são inconsistentes e instáveis pelo menos nos dois primeiros anos de vida independentemente da assimetria, alternando entre a esquerda e a direita ou utilizando ambos os lados (Corbetta & Thelen, 1999). Esta alteração da preferência lateral durante os primeiros anos de vida da criança decorre das experiências sensoriomotoras e do desenvolvimento das habilidades fundamentais (Corbetta, Williams, & Snapp-Childs, 2006; Nelson, Campbell, & Michel, 2013). Fonseca (1990) refere que a lateralização manual surge ao primeiro ano de vida da criança embora esta possa apresentar ambilateralidade e episódios de flutuação antes de definirem a lateralização à esquerda ou à direita. Hinojosa et al. (2003) e Teixeira e Gasparetto (2002) afirmaram que aos 3 ou 4 anos de idade a preferência manual já está definida, contudo não é consensual o limite de idade decorrente desta situação. As terminologias utilizadas em alguns dos conceitos da lateralidade, variam de acordo com os diferentes autores. Assim, podemos encontrá-la definida como lateralidade homogénea quando a criança é destrímana ou sinistrómana em todas as dimensões (mão, pé, olho e ouvido); lateralidade cruzada, quando a criança é

destrímãna da mão e olho e sinistrómãna no pé; ambidestra, quando a criança utiliza tanto o lado esquerdo como direito (Meur & States, 1991).

Coren, Porac e Duncan (1981) consideraram a direção da lateralidade nos sujeitos em função da preferência direita, esquerda, ambidestros e mistos.

Para Coste (1992) a lateralidade poder-se-á agrupar da seguinte forma, destrialidade verdadeira em que a dominância cerebral encontra-se à esquerda; sinistralidade verdadeira, em que a dominância cerebral encontra-se à direita e onde se observa o predomínio do uso dos membros do lado esquerdo; falsa sinistralidade quando o sujeito devido a uma paralisia ou amputação ficou impossibilitado de utilizar o lado direito, adotando o lado esquerdo; falsa destrialidade similar ao anterior, mas inversamente à falsa sinistralidade.

Anexa a esta divisão, podemos encontrar a lateralidade cruzada, em que o sujeito apesar de ter um potencial sinistrómãno, acaba por utilizar o lado direito devido a pressões sociais e familiares; a lateralidade ambidestra, quando o sujeito realiza as mesmas tarefas com uma habilidade idêntica por ambos os membros.

Para Rigal (1992) a preferência manual (PM) é vista como o uso frequente de uma mão para a realização de uma tarefa. Por inerência ao uso frequente da mão desenvolver-se-á a proficiência manual (Annett, 2004; Bagi, Kudachi, & Goudar, 2011). Rocha e Vasconcelos (2009) analisaram a preferência manual como o item de maior visibilidade e pesquisa na área da lateralidade, definindo-a como *“a escolha de uma mão em detrimento da outra, para a multiplicidade de atividades.”* (pp: 169).

Na preferência manual (PM) a escolha da mão direita (destrímãno) é mais frequente do que a esquerda (sinistrómãno) ou o uso de ambas (ambidestro) podendo estas variar em função da cultura (Perelle & Ehrman, 2005). No sexo masculino existe uma maior tendência para a presença de sinistrómãnos (Faurie, Vianey-Liaud, & Raymond, 2006; Gilbert & Wysocki, 1992; Perelle & Ehrman, 2005; Peters, Reimers, & Manning, 2006; Sacco, Moutard, & Faggard, 2006; Vasconcelos, 1993; Viviani, 2006), sendo o sexo feminino mais lateralizado (Vlachos, Gaillard, Vaitsis, & Karapetsas, 2013b). A maior percentagem de sinistrómãnos do sexo masculino, poderá ser explicada pela maior pressão social, cultural e educacional inculcada no sexo feminino, para o uso da mão direita (Porac, Coren, & Searleman, 1986; Sato, Demura, Sugano, Mikami, & Ohuchi, 2008; Vasconcelos, 1991). Habitualmente é aceite na maioria

dos países e com alguma normalidade cultural, que as crianças do sexo masculino possam brincar livremente, na rua ou noutra espaço sem muitos constrangimentos, imposições ou restrições culturais. Já nas crianças do sexo feminino, esta liberdade de expressão não é tão evidente, existindo um maior controlo e condicionamento inclusive das brincadeiras. Estas brincadeiras apresentam muitas das vezes conotações a tarefas diárias dinamizadas pelos progenitores, podendo condicionar indiretamente o uso de uma mão em detrimento da outra. Estando as crianças numa fase de desenvolvimento e aprendizagem, estes condicionalismos e pressões sociais e culturais relativamente ao uso de uma das mãos, fará com que as crianças do sexo feminino estejam mais propensas a modificações da sua preferência manual. Na relação entre sinistrómanos adultos e crianças, verifica-se uma menor percentagem de sinistrómanos adultos, comparativamente às crianças, provavelmente devido à maior influência e pressão social a que os adultos estão sujeitos, fazendo com que estes alterem a lateralidade manual. Flouris et al. (2005) realçam a grande prevalência de sujeitos sinistrómanos com DCD e do género masculino.

Forte e fracamente lateralizados, são outras duas classificações possíveis, resultantes da análise da consistência da preferência lateral, significando que dois sujeitos destrímanos ou sinistrómanos possam manifestar a preferência por uma das mãos com diferentes intensidades (Van Strien, 2003, 2005). Os fortemente destrímanos evidenciam uma maior assimetria manual comparativamente aos fortemente sinistrómanos (Rousson, Gasser, Caflisch, & Jenni, 2009). A consistência ou intensidade da preferência manual varia com a idade (Bryden & Mayer, 2008; Singh, Manjary, & Dellatolas, 2001). Resultante desta intensidade, poderá ser ponderada a atribuição da nomenclatura de fortemente ou fracamente lateralizados, através da diferença entre o número de respostas dadas com a mão direita e das respostas dadas com a mão esquerda, num total de possíveis respostas a considerar. Carlier et al. (2006) utilizando o questionário de Annett verificaram que indivíduos fortemente lateralizados à direita utilizavam a mão direita em pelo menos 11 dos 12 itens do questionário, enquanto os fortemente lateralizados à esquerda utilizavam a esquerda em pelo menos 10 itens. Assim quanto mais lateralizado for o sujeito maior será a consistência na utilização do seu lado preferido. Ou seja, na maioria das tarefas o sujeito usará mais frequentemente uma das mãos em detrimento da outra (Leconte & Fagard, 2004). Os mesmos autores verificaram que as crianças usam mais a sua mão preferida mesmo quando o objeto se encontra no lado contralateral. No entanto quem apresentar uma maior inconsistência lateral, provavelmente mudará para a mão não preferida quando a tarefa se apresentar desse lado. A

consistência lateral manual é mais evidente em destrímanos e varia ao longo da vida. Desta forma são as crianças mais velhas, adolescentes e adultos mais consistentes do que as crianças mais novas podendo resultar das interferências de fatores culturais, sociais e educacionais (Bryden & Mayer, 2008; Bryden, Roy, & Spence, 2007; Leconte & Fagard, 2006). Em oposição, os sinistrómanos tendencialmente são menos lateralizados (Carlier, Dumont, Beau, & Michel, 1993; Doyen, Duquenne, Nuques, & Carlier, 2001; Gurd, Schulz, Cherkas, & Ebers, 2006; Rodrigues et al., 2009) e mais proficientes com a mão não preferida (Mnp) (Judge & Stirling, 2003). Esta situação poderá advir do facto das solicitações do envolvimento serem maioritariamente orientadas para o uso da mão direita, inclusivé em objetos do dia a dia, e.g. abre-latas, enquadrando-se a justificação claramente na hipótese do mundo orientado à direita, “*Right-based World*” (Porac & Coren, 1981). Resultantes desta situação, as crianças sinistrómanas poderão apresentar uma menor assimetria comparativamente aos destrímanos apresentando-se também menos lateralizadas, utilizando diariamente mais a Mnp do que os destrímanos tornando-a por isso mais eficiente. Este facto poderá ser sustentado pelos estudos de Bryden, Mayer e Roy (2011) e Bryden, Roy e Spence (2007) verificando que nos sinistrómanos a variação da assimetria manual é superior aos destrímanos. Os autores verificaram que os sinistrómanos apresentam-se mais fortemente lateralizados com a idade, enquanto os destrímanos se mantêm constantes ao longo da idade. Também verificaram que os sinistrómanos adultos, estão mais confortáveis com o uso da mão não preferida do que os destrímanos. Está patente em grande parte dos estudos, que os destrímanos apresentam maior proficiência com a mão preferida, enquanto os sinistrómanos são mais proficientes com a mão não preferida (Bagi et al., 2011; Judge & Stirling, 2003; Vasconcelos, 1993) e menos lateralizados (Carlier et al., 1993; Doyen et al., 2001; Gurd et al., 2006; Rodrigues et al., 2009).

Rocha e Vasconcelos (2011) constataram no seu estudo uma maior percentagem de destrímanos do sexo feminino e de sinistrómanos do sexo masculino. Os rapazes apresentavam um comportamento de menor lateralização à esquerda e as raparigas apresentam-se mais laterlizadas à direita.

Carlier et al. (2006) realizaram um estudo com 432 crianças dos 3 aos 10 anos de idade: 110 sinistrómanos e 322 destrímanos (217 rapazes e 198 raparigas) utilizando o *Bishop`s card-reaching task*, assessorado pelo *Handedness questionnaire de Annett*. Puderam constatar que o cruzamento da linha média do corpo era uma realidade principalmente nas crianças mais velhas indicando uma lateralização

à esquerda ou à direita mais forte, principalmente a partir dos 7 anos de idade. Comparativamente com os adultos verificaram que as crianças cruzavam mais a linha média do corpo do que estes. Verificando também, que o cruzamento da linha média do corpo era mais frequente nas zonas mais próximas da linha média do que nas do meio ou mais afastadas.

Rigal (1992) testou a preferência e a performance manual a 128 crianças, usando o teste de dominância lateral de *Harris Test of Lateral Dominance* (1958), para a preferência manual, composto por 10 itens, e.g. escrever um O, atirar uma bola, cortar papel com uma tesoura, pregar um prego, enquanto, que para a performance manual, utilizou um teste composto por, apontar, firmeza da mão e braços, resistência, escrever. Todas as crianças usaram ambas as mãos para realizar as tarefas. No final do estudo constataram que existe uma maior tendência para as raparigas serem mais lateralizadas do que os rapazes, havendo uma percentagem mínima de raparigas ambidestras. As crianças destrímanas são mais lateralizadas do que as sinistrómanas e que com a mão preferida a performance é melhor do que com a mão não preferida.

## **Modelos Teóricos**

As causas etiologias da lateralidade podem ser várias e podem ter subjacentes, vários processos de desenvolvimento. Na tentativa de explicar a lateralidade e as diferenças percentuais entre destrímanos e sinistrómanos surgem teorias com diferentes enquadramentos conceituais. As teorias ambientais (Meng, 2007; Singh et al., 2001; Zverec, 2006) e genéticas (Annett, 1972; Annett, 2002; McManus, 1985) são um dos exemplos desta tentativa de explicação do fenómeno da lateralidade. A teoria genética existe com base em pressupostos inatos e hereditários do sistema nervoso, sugerindo que a assimetria funcional se estabelece desde o nascimento em todos as pessoas até determinada idade e inalterada até ao fim da vida. O pressuposto da dominância cerebral, permite considerar a existência de uma divisão intransponível entre os dois hemisférios com o domínio de um hemisfério (hemisfério esquerdo) sobre o outro (hemisfério direito) (Broca, 1861). Esse conceito alicerçado ao modelo genético (*Right Shift*, Annett, 1985) pondera a definição da lateralidade com base num gene (RS) que determina e influencia a lateralidade para além da predominância do hemisfério cerebral esquerdo sobre o direito. Já McManus (1985), num modelo genético semelhante, *Dextral Chance*, considera que os destrímanos são o

resultado do genótipo DD, enquanto, que dos genótipos CC e DC, resultam respetivamente uma percentagem de destrímanos entre os 50% e 75% relativamente aos sinistrómanos.

Atualmente sabe-se que os hemisférios funcionam em conjunto com diferentes formas de processar a informação (Bala, Golubovic, & Katic, 2010), não havendo domínio exclusivo de um hemisfério sobre o outro.

No entanto, a teoria ambiental explica que a lateralidade manual é determinada pela imitação social e pela influência do ambiente em que vive, podendo inclusive existir uma ligação entre a lateralidade e o estatuto social (Faurie et al., 2006; Gabbard, 2000). Contudo parece existir uma determinação genética inicial, que mais tarde dará lugar às influências ambientais, podendo condicionar essa assimetria (Coren et al., 1981). Vasconcelos, Rodrigues e Freitas (2011) reforçam este enquadramento teórico, alegando não existirem dúvidas acerca do caráter biológico da preferência manual (PM) bem como das inserções na organização cerebral das assimetrias funcionais. Todavia é fundamental, considerar variáveis determinantes para a expressão da PM, como é o caso da tarefa, do sujeito e do envolvimento, numa relação dinâmica. Assim, nas crianças mais novas, ao considerarmos os constrangimentos das tarefas podemos verificar que a preferência manual poderá ficar comprometida, fazendo o uso da mão em função da economia e eficácia da ação (Souza et al., 2011). Nesta relação é fundamental as predisposições inatas e o envolvimento (Souza & Teixeira, 2011) numa análise contemporânea e ecológica, em que a lateralidade passa a ser vista como um processo dinâmico com o ambiente, sujeito e tarefas podendo ficar vulnerável as pressões sociais e culturais.

Apesar da influência determinante da cultura na lateralidade, Perelle e Ehrman (2005) não atribuem à cultura a etiologia da lateralidade. De qualquer forma os pressupostos teóricos culturais defendem que a proficiência manual resultaria de um processo de aprendizagem em que o indivíduo estaria sujeito a pressões sociais e à capacidade destes resistirem ou não a essa pressão (Vasconcelos, 2004). Os resultados do estudo de Vlachos et al. (2013a) mostraram que apesar das várias associações possíveis para determinar as causas da preferência lateral esquerda, esta ainda se mostra como um processo pouco conhecido. Todavia, este estudo permitiu uma reflexão sobre uma questão central nos estudos da lateralidade, que é perceber se a preferência manual é só resultado da genética ou se é também, resultado da influência ambiental.

Para Zverev (2006) a pressão social induz ao uso da mão direita, sendo o envolvimento determinante na preferência lateral e nas assimetrias interlaterais do desempenho (Singh et al., 2001). Singh et al. (2001) comprovaram que apesar da maior prevalência da preferência manual esquerda, nas crianças dos 4 aos 11 anos do sexo masculino, a forte pressão e influência cultural interfere com a preferência manual. Os autores verificaram uma forte repressão no uso da mão esquerda por parte dos professores indianos comparativamente aos resultados obtidos num estudo similar em França. Meng (2007) realizou um estudo longitudinal de 2 anos com 1450 crianças dos 4 aos 12 anos de idade tendo verificado no final do estudo que a pressão por parte dos pais sobre as crianças sinistrómanas foi demasiado elevada fazendo com que mais de metade das crianças deixassem de usar a mão esquerda e passassem a usar a mão direita, principalmente para escrever e comer. McManus (2009) ao estudar os sinistrómanos incidiu a sua análise na relação entre fatores genéticos e ambientais, concretamente nas diferenças geográficas. Apesar de este defender uma posição mais ligada à genética considera e pondera outros fatores que poderão igualmente condicionar a escolha da preferência manual. A pressão social indireta ou direta terá de ser equacionada sempre que se estudar esta temática.

## **Lateralidade e DCD**

A lateralidade e a DCD têm sido sujeitas a vários estudos embora os resultados não tenham conduzido, aparentemente para um desfecho único e conclusivo. Parece comum a existência de uma maior incidência de sinistrómanos entre crianças com dislexia, dificuldades de aprendizagem, dificuldades de linguagem, autismo e DCD (Goez & Zelnik, 2008). Apesar da inconsistência dos resultados desses estudos, observa-se, uma ligação forte entre a DCD e sinistrómanos, que nem sempre foi confirmada (Flouris et al., 2005). A alta proporção de sinistrómanos com DCD comparativamente à restante população, sugerem uma associação entre a lateralidade e problemas de coordenação motora (Vasconcelos et al., 2009). Alguns estudos, apesar de poucos, têm relacionado a PM com problemas de coordenação motora (Cairney et al., 2008; Flouris, Faught, Hay, & Vandijk, 2003; Freitas, Botelho, & Vasconcelos, 2011a, 2011b, 2014a, 2014b; Freitas, Vasconcelos, & Botelho, 2012; Goez & Zelnik, 2008; Noterdaeme, Mildenerger, Minow, & Amorosa, 2002). Porém outros estudos não estabeleceram relação entre as duas condições (e.g. Landgren, Kjellman, & Gillberg, 2000), ou evidenciaram descobertas ambíguas nesta temática (e.g. Sigmundsson & Whiting, 2002). Cairney et al. (2008) pioneiros nesta temática utilizaram outros testes para além do M-ABC (Henderson & Sugden, 1992) em

crianças de 11 anos, evidenciando uma associação entre a DCD e a lateralidade manual resultando numa elevada percentagem de sinistrómanos com problemas de coordenação motora, independentemente da idade e sexo. A escolha clara e firme da mão predominante é fundamental nos casos de ausência ou diminuição de problemas de coordenação. Já a fraca estabilidade na escolha da mão, poderá orientar-nos para a maior possibilidade na existência de problemas de coordenação. Hill e Bishop (1998) reconhecem que o mais importante, não é a direção da mão preferida (direita ou esquerda), mas a força da direção e a consistência da mão preferida. As crianças que apresentam menos problemas de coordenação, são as que expõem uma forte consistência da mão preferida, seja ela esquerda ou direita. Bryden, Pryde e Roy (2000) suportam esta preposição verificando a elevada incidência no uso da mão fortemente preferida nas tarefas de alcançar. Flouris et al. (2003) estudaram 450 crianças e apesar de não ser o objetivo do estudo, esses autores conseguiram evidenciar uma maior percentagem de sinistrómanos em crianças com DCD comparativamente às crianças típicas. Goez e Zelnik (2008) realizaram um estudo a 98 crianças relacionando a PM das crianças com DCD, com a PM dos pais ou irmãos. No total da amostra, os autores ponderaram uma similaridade com a população geral, constatando uma maior percentagem de destrímanos (rondando os 50%) comparativamente aos sinistrómanos (cerca de 30%). Noterdaeme et al. (2002), apuraram em crianças com desordens da linguagem uma prevalência de sinistrómanos e DCD, evidenciando a relação entre as dificuldades da linguagem, a coordenação motora e a lateralidade. Numa perspetiva oposta Landgren et al. (2000) não verificaram nenhuma associação significativa entre problemas de coordenação motora e sinistrómanos. Cardoso (2008) e Leão (2008) verificaram que crianças com DCD demonstraram dificuldades na distinção da esquerda e direita em si e nos outros, para além de apresentam um atraso na performance motora em tarefas motoras finas e globais que requerem controlo da força, equilíbrio dinâmico, padrões rítmicos, orientação espaço-temporal. No estudo de Hill e Bishop (1998) com 75 crianças entre os 7 aos 11 anos, divididas em 4 grupos: 1º grupo com 20 crianças com desordens específicas na linguagem, o 2º grupo com 12 crianças com DCD, 3º grupo (de controlo) com 35 crianças com a mesma idade, o 4º grupo (controlo) com 17 crianças de idades mais baixas entre os 5 e 6 anos. Pretendiam observar as diferenças de comportamento na preferência manual utilizando o teste de *Midline Crossing*, constatando no final do estudo que, as crianças com desordens na linguagem e DCD, bem como as mais novas, utilizavam mais a mão não preferida nas tarefas que envolvia apanhar perto da linha média do corpo. Notaram também que crianças com reduzida ou fraca habilidade motora, na tarefa de apanhar a

carta para além do espaço ipsilateral, numa dialética mão preferida e mão não preferida optaram pelo uso da mão não preferida. Ou seja, crianças com desordem específica na linguagem e comportamento ou mais novas utilizam a mão direita em tarefas do lado direito e a mão esquerda em tarefas no lado esquerdo. Este comportamento não se observa no grupo controlo com crianças destrímanas de igual idade, em que utilizam preferencialmente a mão preferida para apanhar em qualquer posição espacial.

Freitas, Botelho e Vasconcelos (2014b) usando o M-ABC em 273 crianças, entre os 4 os 12 anos verificaram percentualmente uma maior representatividade de crianças sinistrómanas com provável DCD. Este estudo revelou uma alta percentagem de crianças com provável DCD em relação a outros países. Estes resultados não poderão indicar explicitamente que o índice de crianças portuguesas com DCD seja unicamente resultado de dificuldade na aquisição de padrões motores normalizados para a idade, mas sim de uma dificuldade do teste em diferenciar essas dificuldades como inerentes ao desenvolvimento ou como consequência de inatividade.

Existe na literatura uma tendência, apesar de pouco clara, para associar a DCD e sinistrómanos. Esta fraca clareza poderá ficar a dever-se a problemas metodológicos, falta de concordância nos instrumentos, métodos de avaliação, diferentes baterias de testes e tarefas usadas durante as investigações (Vasconcelos et al., 2009).

## **Métodos de Avaliação**

A avaliação e determinação da lateralidade manual dependem do tipo de avaliação e dos critérios de classificação (Annett, 1970). Existem diferentes métodos de avaliação dos comportamentos de assimetria lateral, quer a nível da preferência, e.g. autodefinição, questionários e tarefas motoras unilaterais, quer a nível da performance, os testes de performance, e.g. destreza, precisão e força (Vasconcelos & Rodrigues, 2008). Da análise feita pelas autoras aos vários testes, estas concluíram que todos os testes apresentam vantagens e desvantagens. A autodefinição (sinistrómano ou destrímano) é o método mais antigo e simples embora mais falível uma vez que o fator de escolha é a mão que escreve, sendo por isso, mais fácil sofrer pressões e influências sociais. O método de autodefinição, permite ao sujeito identificar-se como destrímano ou sinistrómano, devendo a avaliação ser reforçada com outros indicadores da PM (Vasconcelos & Rodrigues, 2008). Rigal (1992) referiu que o uso de

questionários para avaliar a lateralidade é bastante comum, pelo que salientamos os mais utilizados, *Annett Handedness Inventory* (Annett, 1970), o *Edinburgh Handedness Inventory* (Oldfield, 1971), e o *The Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien 2002; Van Strien, 2003). Contudo, é imperativo a reflexão sobre, as tarefas utilizadas para essa avaliação, uma vez que podem estar condicionadas por algum tipo de aprendizagem académica ou social, como por exemplo a escrita, o agarrar da colher. Posto isto, as questões deverão incidir em tarefas mais espontâneas para a criança, tais como, dar cartas, lançar uma bola, levar uma mala. Os questionários são facilmente aplicados em amostras populacionais grandes, contudo dever-se-á ponderar cuidadosamente as respostas dadas pelos sujeitos. Os questionários não devem ser preenchidos por crianças ou por indivíduos com necessidades educativas especiais. Devido aos problemas associados à avaliação da lateralidade, alguns investigadores têm optado pela observação da realização das tarefas em contexto real, determinando assim a mão preferida (Bryden et al., 2007). Nessa avaliação com enquadramento ecológico, os autores observaram que tanto os destrímanos como os sinistrómanos usam mais a mão não preferida para agarrar o objeto resultado da posição espacial do objeto.

Vasconcelos e Rodrigues (2008) ao considerarem a avaliação da preferência lateral em exclusivo, atenderam à subjetividade dos questionários e à autodefinição com base na mão utilizada na escrita e nas tarefas unilaterais. Quanto ao desempenho, nem sempre o membro preferido será o mais proficiente, dependendo de inúmeros fatores, e.g. culturais, acidentais.

Outro método de avaliação da preferência manual, são as tarefas unilaterais, onde a criança realiza as tarefas descritas nos itens dos questionários, e.g. lavar os dentes, apagar com uma borracha. Para operacionalizar este método de avaliação, os objetos são colocados centralmente em relação à criança registando-se de seguida a mão selecionada na realização da tarefa. É um método utilizado essencialmente em crianças do pré-escolar ou ileterados e em populações especiais, sendo os resultados tão fiéis quanto os questionários (Bryden et al., 2007; Carlier et al., 2006; Groyen, Yasin, Laws, Barry, & Bishop, 2008).

O *Card-reaching Task* (Carlier et al., 2006, adaptado de Bishop et al., 1996), outro tipo de avaliação unimanual, possibilita observar a escolha da Mp na tarefa de alcançar objetos colocados em diferentes pontos espaciais (ipsilateral, mediano ou contralateral). Esta tarefa permite avaliar e estudar a PM, a partir da análise do uso da Mp ou da mão escolhida para alcançar o objeto disposto espacialmente

espaçado a 30° em posições ipsilaterais, medianas ou contralaterais. Nesta tarefa nem sempre a Mp é coincidente com a mão usada para alcançar o objeto. A uniforme disposição espacial irá permitir que a criança escolha a imagem/objeto a alcançar de acordo com os constrangimentos intrínsecos e principalmente tendo em atenção aos constrangimentos extrínsecos. Este método de avaliação é frequentemente usado, principalmente com crianças e populações especiais, mas também junto dos adultos (e.g. Calvert & Bishop, 1998; Carlier et al., 2006; Groyen et al., 2008; Hill & Bishop, 1998; Stilwell, 1987). O estudo de Freitas, Botelho e Vasconcelos (2011a) a 100 crianças dos 4 aos 6 anos de idade avaliaram a PM através da Tarefa de *Midline Crossing* (Carlier et al., 2006) e apuraram um maior número de sinistrómanos menos assimétricos que os destrímanos. Esses resultados poderão indicar um possível efeito de um “mundo à direita”, o que faz com que as crianças sinistrómanas não especializem tanto a sua mão preferida como sucede com os destrímanos.

Outros dois estudos, dos mesmos autores e complementares ao anterior, mostram que as crianças sinistrómanas apresentam valores inferiores na coordenação motora, avaliada pelo M-ABC. A referência feita aos resultados obtidos por Vasconcelos (1993) ajudou-os a enquadrar os seus resultados, constatando que os sinistrómanos apresentam melhor desempenho nas tarefas com bola e com a mão não preferida (Mnp) comparativamente com os destrímanos. Obtiveram resultados contrários ao esperado na literatura, verificando que as crianças mais velhas apresentam piores desempenhos na coordenação motora do que as mais novas. Os autores justificam este acontecimento devido ao facto de as crianças mais novas passarem mais tempo em atividades físico-motoras e lúdicas do que as mais velhas que ocupam o seu tempo essencialmente com tarefas académicas. No segundo estudo, os mesmos autores, verificaram que os sinistrómanos exibem melhores desempenhos com a mão não preferida (Mnp) na destreza manual, enquanto as crianças fortemente destrímanas apresentam um melhor desempenho na destreza manual com a Mp relativamente aos sinistrómanos.

No estudo de Vasconcelos (1993), referido anteriormente, foram investigados 253 crianças entre os 11 e os 14 anos de idade, revelando os destrímanos, melhores desempenhos com a Mp e os sinistrómanos evidenciaram melhores desempenhos com a Mnp.

Rocha e Vasconcelos (2009) analisaram a preferência manual em 105 crianças dos 3 aos 8 anos de idades utilizando o teste de *Midline Crossing*, em que o resultado indicou uma maior frequência do uso da Mp independentemente da posição considerada. Houve diferenças significativas no uso da Mp

quando considerada a idade, ou seja, as crianças mais velhas privilegiam o uso da Mp no alcance contralateral, ipsilateral e linha média comparativamente às mais novas. As crianças mais novas no alcance ipsilateral e linha média usaram preferencialmente mais a Mnp. Em suma, todas as crianças usaram mais a Mp em todas as tarefas, contudo não se verificaram diferenças quanto à frequência da Mp entre sinistrómanos e destrimános. No hemiespaço esquerdo, os destrimános nas posições mais extremas usaram menos a Mp, aumentando a sua frequência ao aproximarem-se da linha média, mantendo esse padrão, mesmo nas posições mais extremas.

Bryden et al. (2000) usando tarefas de *Midline Crossing* verificaram que os destrimános na posição mediana usaram mais a sua mão preferida (96%) enquanto, que os sinistrómanos em igual posição espacial usaram a mão preferida somente 66%. Provavelmente esta diferença na performance na posição mediana, entre destrimános e sinistrómanos, se deva à maior frequência do uso da mão não preferida na maioria das tarefas diárias no caso dos sinistrómanos.

Carlier et al. (2006), numa amostra de 432 crianças entre os 3 e os 10 anos de idade, verificaram que as crianças mais velhas cruzaram mais a linha média com a Mp, do que os mais novos, sendo este comportamento idêntico nos fortemente sinistrómanos e destrimános e com evidentes diferenças entre sexos. O efeito espacial da posição das cartas foi significativo, na medida em que nas posições mais extremas a mão contralateral foi a menos usada, havendo maior predominância da Mp durante a execução dessas tarefas.

Bryden et al. (2011) estudaram numa tarefa de *Midline Crossing* 330 crianças (292 destrimanas e 38 sinistrómanas), tendo observado que as crianças destrimanas usaram mais frequentemente a mão preferida em qualquer das posições do objeto. As crianças sinistrómanas usaram menos a sua mão preferida sugerindo que a consistência da lateralidade manual poderá surgir mais tarde comparativamente aos destrimános. Os sinistrómanos mostraram-se menos lateralizados com a sua mão preferida, podendo haver uma maior flexibilidade na escolha da mão resultado da localização do objeto e da complexidade da tarefa.

Bryden e Roy (2006) numa amostra de 80 sujeitos entre os 3 e os 20 anos de idade, verificaram que as crianças mais novas entre os 3 e os 4 anos de idade e os adultos usaram menos a Mp do que nas restantes faixas etárias. Nesta amostra, com o aumento da idade as crianças apresentaram uma

tendência para usarem mais a Mp em função da posição do objeto no hemiespaço. Quanto à complexidade da tarefa, esta não foi considerada com um fator determinante para o desempenho nas crianças uma vez que elas maioritariamente usaram a Mp.

Leconte e Fagard (2006) num estudo com 65 crianças dos 5 aos 12 anos de idade verificaram que a preferência lateral manual depende de fatores intrínsecos (e.g. consistência da lateralidade), extrínsecos (e.g. ambientais), tarefa (e.g. complexidade, localização do objeto). Os autores registaram que a localização dos objetos influencia a seleção da mão para a realização da tarefa. A mudança para a Mnp no hemiespaço contralateral foi mais evidente em função da complexidade da tarefa. Crianças fortemente lateralizadas usaram mais a sua Mp do que as menos lateralizadas em ações no espaço contralateral. Os resultados deste estudo mostram que, a seleção da mão para alcançar o objeto depende da adaptação às características da tarefa e do contexto ambiental em vez de ser uma característica exclusiva do comportamento motor.

Leconte e Fagard (2004) consideraram no estudo efetuado a 67 crianças, que a seleção da mão depende da localização do objeto e da complexidade da tarefa. As crianças usam mais a Mp para alcançar o objeto, mesmo quando este se encontra no hemiespaço contralateral. Quando a consistência da lateralidade não é tão marcada, as crianças mudam mais frequentemente para a Mnp quando o objeto se encontra no lado correspondente à mão. Estes resultados mostram que a lateralidade manual deve ser vista como um processo dinâmico interagindo com as dinâmicas e complexidades das tarefas.

Rostoft, Sigmundsson, Whiting e Ingvaldesen (2002) verificaram a eficácia da metodologia dos sistemas dinâmicos no estudo da dinâmica da preferência manual em crianças de 4 anos de idade, utilizando a direção da bola como parâmetro de controlo. Obtiveram através da condição de *scanning*, numa análise não linear do movimento, áreas de histerese de maior incidência no hemiespaço esquerdo. Constataram também que as crianças menos habilidosas usaram mais a mão direita para agarrar a bola vinda do lado esquerdo do que as crianças mais habilidosas.

Esta resenha de estudos, baseada nos constrangimentos apresentados pelas tarefas de *Midline Crossing*, permitir-nos-á analisar a questão da lateralidade numa visão dinâmica, não linear, onde as catástrofes poderão emergir, resultado dos constrangimentos das tarefas (e.g., localização do objeto, complexidade

da tarefa), dos constrangimentos do sujeito (e.g., consistência da lateralidade, comprometimento motor) e dos constrangimentos do envolvimento.

## Intervenção

### Conceitos fundamentais

Os padrões motores fundamentais tais como, correr, andar, saltar, lançar, pontapear influenciados pela maturação, prática e motivação (Gallahue & Ozmun, 2005), tornar-se-ão, ao longo do desenvolvimento da criança, progressivamente mais consistentes e proficientes. Durante a maioria das atividades diárias estes padrões fundamentais serão os alicerces para a aprendizagem de movimentos mais complexos e específicos (Malina, 1980). O movimento é, assim, um dos fatores determinantes para o desenvolvimento integral e integrante do sujeito em termos cognitivos, motores e afetivos (Gallahue, 2005). Para Gabbard (2009) existem “períodos críticos” no desenvolvimento da criança, em que as habilidades motoras globais básicas parecem surgir desde o período pré natal até aos 5 anos de idade, sendo vital a experiência e atividade motora baseada nas “movimentações” com o ambiente. Este padrão de desenvolvimento precede o desenvolvimento e controlo das habilidades motoras finas que surgem depois do nascimento até cerca dos 9 anos de idade. Das várias fases no desenvolvimento motor, a fase dos movimentos fundamentais, é aquela que nos interessará uma vez que, corresponde aos primeiros anos de vida da criança (2-7 anos de idade), havendo concordância quase direta com a banda 1 do MABC-2. Nesta fase, os padrões motores fundamentais encontram-se em período de aquisição, necessitando as crianças de uma maior exploração e variedade de experiências (Sugden & Henderson, 2007), conduzindo à estabilização de movimentos locomotores e manipulativos. Esta situação permite o desenvolvimento de habilidades mais complexas, a partir das mais simples por exemplo: nas atividades locomotoras, o andar, correr ou saltar, irão permitir a realização de ações mais complexas, tais como saltos unipedais, corrida de barreiras; nas manipulativas, a melhoria da destreza manual resultará em tarefas de agarrar e lançar em ambientes instáveis, e.g., ações fundamentais durante a realização de um jogo de basquetebol; nas estabilizadoras, o sentar, permitirá o controlo postural específico para a realização, por exemplo, da escrita, ou da dança. O desenvolvimento motor reflete-se em diferentes aspetos (Von Hofsten, 2004), sendo a prática regular de atividade física de

forma recreativa ou estruturada, fundamental e determinante para o desenvolvimento global a nível emocional, motor e cognitivo das crianças. Gabbard (2009) afirma que as experiências de movimentos devem ser proporcionadas cedo, sendo importantes para o desenvolvimento cerebral e para a realização com sucesso das habilidades motoras e académicas. Para este autor o programa de movimento deverá providenciar experiências sensório-motoras variadas, atividades motoras globais que envolvam o controlo postural, coordenação de movimentos e locomoção e a combinação entre atividades e música. Essa estimulação motora deverá ser adequada à idade e às características das crianças (Sugden & Henderson, 2007). Qualquer programa motor ou de movimento, terá sempre aliado o tempo, espaço e força dos constrangimentos da tarefa onde os erros podem ocorrer e onde a execução dos movimentos estará dependente de influências positivas (e.g. concentração) e negativas (e.g. baixa autoestima) (Gabbard, 2009). Como efeito imediato desta prática, poderemos obter resultados de relevo a nível académico, desportivo, físico, social e emocional, para além do *transfer* das competências adquiridas para o contexto diário (Jongmans, Linthorst-Bakker, Westenberg, & Smits-Engelsman, 2003; Sugden & Chambers, 2003). Este processo, de *transfer* direto e a possível generalização com as atividades funcionais no seu contexto são fundamentais para crianças com DCD evitando que a execução das tarefas se faça somente em contexto controlado (Sugden et al., 2008a). Em oposição, a escassez da estimulação motora poderá ser a causa direta de um desempenho motor fraco e diferente do esperado para a idade (Lopes et al., 2003; Valentini et al., 2012). Cantell et al. (1994) constataram que cerca de 50% das crianças diagnosticadas com DCD continuam a apresentar semelhantes dificuldades motoras durante a adolescência e em adulto.

No processo de ensino/aprendizagem é crucial o suporte dado às crianças pelos agentes intervenientes no desenvolvimento global da criança, e.g. pais, educadores, professores, médicos, família, amigos (Blank et al., 2012). A escola, enquanto organismo tutelar da educação, deverá proporcionar todas as oportunidades de desenvolvimento das valências académicas, físico-desportivas, emocionais e sociais em parceria direta com pais e outros agentes médico-educativos. Existem crianças que, apesar das suas competências intelectuais estarem salvaguardadas, não conseguem realizar de forma eficaz uma série de tarefas motoras comprometendo assim o seu desempenho académico, social e diário (DSM-V). Para essas crianças, é fundamental o trabalho direto e interdinâmico entre os vários sistemas relacionados com a criança, e.g. família, escola, médicos, professores (Sugden & Henderson, 2007). Este é um dos aspetos cruciais da intervenção com fundamento na abordagem dos sistemas dinâmicos e da

intervenção ecológica (Sugden & Henderson, 2007). Sugden et al. (2008a) salientaram a importância de se saber através de anamnese, se a natureza da desordem persiste enquanto sintoma ou se é resultado de restrições funcionais durante algum período da vida da criança. Kirby (2005) reforça a necessidade de uma análise e compreensão global da criança com DCD aquando da intervenção de forma a considerarem todos os aspetos determinantes para o resultado final. Sendo a idade e as comorbilidades associadas à DCD, fatores fundamentais, a considerar quando se constrói o perfil de criança (Smits-Engelsman et al., 2012; Sugden & Henderson, 2007). As dificuldades apresentadas por estas crianças na realização e aprendizagem de novas habilidades contribuem para o aumento da ansiedade. Uma forma de atenuar estas dificuldades durante a intervenção é tornar sempre que possível as tarefas lúdicas e prazerosas para a criança. O encorajamento, o reforço, o incentivo e a participação devem ser prioritariamente fortalecidos em detrimento dos resultados (Missiuna et al., 2004; Sugden & Henderson, 2007).

A sensação de incapacidade, de falha perante os pares, tem um efeito nefasto na auto eficácia e autoestima da criança, com consequência direta na motivação e determinação para continuar a tarefa (Blank et al., 2012). A maioria das crianças DCD percecionam a sua competência motora como baixa em comparação com os pares. Habitualmente a identificação desta desordem, surge por volta dos 5 anos de idade, resultando na não participação nas atividades sócio-desportivas, por não acreditarem serem capazes de as realizar (Cairney et al., 2005a; Loose et al., 1991;). Este comportamento de autoperceção negativa dificulta a melhoria do desempenho, não tanto pelas limitações inerentes à desordem, mas como uma consequência comportamental resultante da recusa, isolamento e inatividade (Sugden & Henderson, 2007). Para além da autoperceção negativa das competências, as crianças DCD são muitas vezes excluídas das atividades lúdicas por parte dos pares devido a uma opinião generalizada acerca das suas fracas capacidades na execução de determinadas tarefas (Missiuna et al., 2004; Raynor, 2001; Schoemaker et al., 2006). Esta falta de vontade em participar nas atividades físicas comprometerá o desenvolvimento das competências motoras, podendo condicionar a sua participação nos programas de intervenção. O principal objetivo de qualquer intervenção será a melhoria das competências motoras tornando os sujeitos eficientes nas várias atividades.

Pless, Carlsson, Sundelin e Persson (2000), aplicaram a 37 crianças, entre os 5 e os 6 anos de idade, um programa de intervenção durante 10 semanas, realizando uma sessão de trabalho por semana. Os

resultados demonstraram que as crianças em risco apresentaram melhorias e mudaram de perfil motor após intervenção, enquanto, que, as crianças com uma desordem mais severa não beneficiaram da intervenção.

Pless et al. (2002) realizaram um estudo de curto prazo com 37 crianças entre os 5-6 anos com DCD e risco. Pretenderam avaliar o estado motor e a autopercepção das crianças após ano e meio. Como resultado, os autores constataram que, em termos de percepção motora, são as crianças DCD as que apresentam os piores resultados. O teste M-ABC revelou melhorias no subteste relativo às habilidades manuais e uma deterioração dos valores do subteste relativo ao equilíbrio estático e dinâmico. Os autores consideraram pertinente salientar que no decorrer da investigação, algumas crianças foram enquadradas em cortes de referência para idade superior. A maioria das crianças DCD, após ano e meio, mantêm a pontuação de ponderação para a DCD, enquanto, que a maioria das crianças em risco, alteraram o seu estado motor para típica ou DCD. Os pais das crianças DCD e risco consideraram que os resultados obtidos por essas crianças traduzem uma falta de motivação e empenho durante a realização das atividades físicas.

Os mesmos autores em 2001 estudaram crianças DCD dos 5 aos 6 anos de idade, sujeitas a intervenção durante 10 semanas. O estudo incidiu na, autopercepção e auto eficácia das suas competências em áreas como a escola, na relação com os pares e nas habilidades motoras. Como resultado final, não verificaram melhorias nos seus constrangimentos motores, embora tenham verificado melhorias na percepção da, auto eficácia durante a realização de tarefas funcionais (e.g. atar os cordões).

No estudo de Salie (2009) com crianças entre os seis e os dez anos de idade constataram, após intervenção, que estas se consideravam mais competentes relativamente às suas habilidades motoras globais. O trabalho de intervenção foi realizado em pequenos grupos de quatro a seis crianças, em sessões de 45 minutos, três vezes por semana.

Iversen, Ellertsen, Tytlandsvik e Nodland (2005) aplicaram um programa longitudinal de intervenção diferente em dois grupos de crianças com DCD. No grupo A houve uma maior participação dos pais, em que os objetivos foram estabelecidos com elevado grau de complexidade e ajustado às crianças. No grupo B a intensidade da prática das habilidades motoras básicas foi menor para além de um menor envolvimento dos pais. O grupo A realizou variadas tarefas, *in* e *outdoor*, procurando equilibrar a

complexidade das tarefas motoras com aspetos cognitivos e sociais podendo os pais participar caso o desejassem. O grupo B realizou as habilidades motoras básicas *indoor*, sem que essas apresentassem um grau elevado de complexidade. No final do programa houve melhorias para a maioria das crianças. Contudo, no grupo A verificaram-se maiores diferenças e com efeitos mais duradouros ao longo dos anos seguintes. Essas crianças, que aprenderam as habilidades motoras em ambiente natural e com uma intensidade elevada até aos 6 anos de idade, continuaram a evidenciar uma prática contínua das atividades físicas após quatro anos, com implicações positivas na saúde e em termos sociais. Os pais que receberam menos apoio relataram alguma dificuldade em visualizar a efetividade da situação, já os pais do grupo A continuaram a mostrar-se informados e a incentivarem a atividade física. Os dois grupos de pais consideraram que estas crianças estão mais vulneráveis principalmente em relação ao funcionamento social.

Todas as crianças necessitam de um ambiente acolhedor e oportunidades para o desenvolvimento das suas potencialidades (Sugden & Henderson, 2007). As crianças DCD, devido às dificuldades inerentes à desordem, e.g. equilíbrio, habilidades motoras finas e globais, organização visuo-espacial, necessitam de uma mais ampla variedade de oportunidades para adquirir e praticar todas as mais-valias motoras, académicas e sociais. As crianças DCD, na relação direta entre os constrangimentos intrínsecos e extrínsecos, poderão necessitar de adequações específicas de forma a sustentar as principais tarefas funcionais, e.g. comer, vestir, escrever (Blank et al., 2012; Sugden & Henderson, 2007). Neste quadro longitudinal de comprometimento motor e atendendo aos possíveis efeitos da intervenção, é fundamental identificar essas dificuldades antes da entrada na escola (Pless & Carlsson, 2000; Sugden & Chambers, 1998). Contudo, dever-se-á acautelar as considerações tecidas sobre as dificuldades identificadas em crianças muito novas (por volta dos 3 anos de idade), uma vez que, esse padrão motor poderá resultar exclusivamente de um atraso temporal na aquisição e não de um estado permanente de comprometimento motor (Sugden & Henderson, 2007).

A escolha da intervenção mais eficaz para crianças com DCD tem sido bastante debatida (Sugden, Kirby & Dunford, 2008a), não havendo ainda uma opção única e inquestionável. No entanto, existem alguns aspetos transversais a vários processos de intervenção (Sugden, 2007a). O primeiro incide no trabalho direto com a criança e a família; o segundo considera fundamental que outros intervenientes significativos para a criança participem durante o processo de intervenção (professores, comunidade,

educadores, médicos); o terceiro salienta como objetivo os resultados funcionais e não as remediações dos processos subjacentes às dificuldades da criança; o quarto pondera a participação, considerando a interação entre criança, tarefa e envolvimento; o quinto encara os *transfere*s e as generalizações das aprendizagens no contexto da vida real (Sugden et al., 2008a; Sugden & Henderson, 2007). Qualquer escolha em termos da intervenção, não será um processo fácil e claro, atendendo à heterogeneidade da desordem e ao facto de poderem coexistir comorbilidades e diferentes subtipos da desordem de acordo com as características das crianças. Substistem dúvidas quanto à responsabilidade ao nível da intervenção nas áreas da educação e/ou da saúde (Kirby, 2005; Sugden, 2007a; Wright & Sugden, 1996) em parte devido ao aumento do reconhecimento DCD como uma séria condição médica e educacional e do elevado número de adolescentes com esta problemática. Contudo, não se obteve ainda uma resposta concreta a não ser a indicação da necessidade de uma participação conjunta das várias áreas (Sugden & Henderson, 2007). A ponderação cuidada acerca da experiência dos profissionais, pais, educadores e crianças é sentida como uma necessidade inquestionável (Sugden et al., 2008b). Cabe diretamente aos pais e professores o conhecimento e compreensão dos problemas e dificuldades da criança em relação à aprendizagem e aquisição de habilidades motoras. Esse conhecimento será fundamental para a estruturação de um plano de intervenção adequado às particularidades da criança e do contexto, e.g. escolar, desportivo, familiar (Fox & Lent 1996; Sugden & Henderson, 2007). Por vezes as dificuldades coordenativas das crianças podem resultar, de uma não identificação até ao momento ou de uma resposta à intervenção pouco eficaz (Sugden & Henderson, 2007). Sabendo que os processos de diagnóstico e intervenção são dispendiosos em termos individuais e sociais (Blank et al., 2012), importa consolidar o máximo de informações de forma a sustentar fielmente o resultado final. O ideal no trabalho com crianças DCD será a parceria com as várias entidades responsáveis pelo bem-estar da criança, fundamentadas com os conhecimentos de cada uma.

Blank et al. (2007) assumiram que o principal objetivo da intervenção em crianças DCD é permitir a realização de atividades e participação em situações que sejam importantes para elas e para a família. Também estariam no foco desse objetivo, as mudanças das habilidades motoras passando por uma prevenção de problemas secundários a nível académico, social e emocional (Missiuna et al., 2004; Sugden & Henderson, 2007). Assim, é fundamental definir objetivos e planificar a intervenção centrada na criança, para posterior avaliação do processo. O consenso de Leeds realça que a abordagem de intervenção deve: conter atividades funcionais, significantes e relevantes para a vida diária das crianças,

pais, professores; envolver a criança em todo o processo de intervenção, e.g. escolhendo metas e objetivos, prioridades, identificar tarefas funcionais; envolver o máximo de pessoas que possam contribuir para melhorar a aplicação dos alcances em contexto diário e familiar da criança; enquadrar as tarefas na dinâmica contextual da família, e.g. rotinas, fraterias; basear a intervenção em teorias aplicáveis á compreensão da DCD (Blank et al., 2012). As crianças DCD apresentam dificuldades e capacidades individuais, sendo fundamental optar por soluções e estratégias de aprendizagem individuais (Sangster, Beninger, Polatajko, & Mandich, 2005), sem contudo descurar o trabalho em grupo. O trabalho em grupo possibilita o reforço de competências sociais tantas vezes postas em causa pela criança e pelos pares.

A intervenção junto de crianças DCD deverá ser feita o mais cedo possível, procurando implementar estratégias, para que quando essas crianças as adotem, combatam e compensem as dificuldades motoras, sentindo-se conseqüentemente melhor consigo e com os outros (Cantell et al., 2003; Missiuna et al., 2006b; Missiuna, Moll, Law, King, & King, 2006c; Sugden & Henderson, 2007). Da investigação nesta área conclui-se que crianças com DCD, sem intervenção dificilmente poderão superar as suas dificuldades (Blank et al., 2012; Cantell et al., 1994; Cantell et al., 2003; Cousins & Smyth, 2003; Hillier, 2007; Losse et al., 1991; Sugden & Chambers, 2003).

Com crianças DCD, a intervenção deverá basear-se na perspectiva do desempenho motor, não existindo, um guia, único e orientador para a intervenção (Sugden & Chambers, 2003). Os princípios e orientações teóricos, empíricos e experimentais que suportam a intervenção poderão ser mais eficazes através da combinação das perspectivas cognitivas, dinâmicas e ecológicas (Sugden, 2007a). Ocasionalmente, alguns terapeutas optam pelo uso de uma abordagem particular, combinando diferentes elementos e criando uma abordagem única e eclética (Sugden & Chambers, 2003), fazendo constar aspetos transversais da intervenção, mencionados anteriormente. Todavia, Sugden e Henderson (2007) aprofundaram e basearam o processo de intervenção na perspectiva ecológica e nos sistemas dinâmicos, compilando os seus conhecimentos num manual de intervenção ecológica para crianças com DCD.

## Modelos teóricos

Existem diferentes abordagens teóricas (maturacional, cognitiva, processamento da informação e sistemas dinâmicos) que fundamentam o desenvolvimento e a aprendizagem motora, como parceiros de mudanças no desempenho das habilidades (Sugden, 2007a). Todas essas abordagens têm como finalidade melhorar as habilidades motoras das crianças (Sugden & Chambers, 2003) fortalecendo o compromisso e a escolha de abordagens mais confortáveis e ajustada à criança. Apesar de diferentes entre si, cada uma consagra os mecanismos essenciais para o tipo de intervenção adotada (Sugden, 2007a). Na tentativa de resolver os problemas motores da DCD não será suficiente indicar a capacidade ou o processo que está comprometido para a obtenção de um movimento bem coordenado. Os sistemas dinâmicos percebem a DCD baseada na capacidade que a criança exibe de auto-organização do movimento como um complexo sistema não linear de diferentes sistemas cognitivos, perceptuais e de ação em interação com o envolvimento e a tarefa específica (Van Waelvelde, De Weerdt, & De Cock, 2005). Os sistemas dinâmicos (SD), numa perspectiva contemporânea têm procurado ajustar o seu modelo teórico à problemática das crianças com DCD. Esta perspectiva veio permitir uma visão inovadora na intervenção orientada para o desempenho (Thelen, 1995). Para Sugden (2007a) e Barnhart et al., (2003) a teoria dos sistemas dinâmicos vê o desenvolvimento e aprendizagem motora como o resultado de uma complexa interação entre as várias áreas do sistema nervoso, *feedbacks*, condicionado em estratégias de movimento apropriadas, numa interação entre o sujeito, tarefa e ambiente, tendo por base constrangimentos intrínsecos e extrínsecos (Blank et al., 2012). Na intervenção os sistemas dinâmicos procuram relacionar os múltiplos *inputs* e influências provenientes do envolvimento e tarefas com ênfase no controlo do movimento. A teoria dos SD com origem em conceitos matemáticos tem fundamentos teóricos que a caracterizam e orientam a sua aplicação. Assim, toda a abordagem resultará como o produto final da interação entre vários subsistemas, procurando a auto-organização do sistema onde as mudanças tendem para um processo não linear (Sugden, 2007a). Durante o planeamento e execução das tarefas, e com base na teoria dos SD procura-se analisar o movimento na globalidade, evitando separá-lo por componentes, focando-se na forma como esses movimentos são organizados (Sugden & Henderson, 2007). Na teoria dos SD deve existir uma ligação permanente entre a percepção e a ação assegurando que toda a informação esteja disponível de modo a uma ajustada gestão dos graus de liberdade. Sabendo que a gestão dos graus de liberdade determina a coordenação do movimento e sendo esta uma das dificuldades das crianças com DCD, então, a teoria dos sistemas dinâmicos

oferecerá bases para a compreensão e para a intervenção junto de crianças com DCD. Durante a deteção da informação intrínseca e extrínseca, todos os sentidos são fundamentais para o controlo do movimento. O cruzamento de informação intrínseca e extrínseca permite que os constrangimentos do nosso corpo possam ser articulados com as propriedades do envolvimento. Desta combinação entre propriedades do corpo e envolvimento considera Gibson (1986), emergem as *affordances*, as possibilidades de ação que serão percebidas pela criança de diferentes formas e com diferentes resoluções de ação motora. Assim, durante a avaliação e a intervenção, é basilar para o sucesso de ambas, o conhecimento da criança, das potencialidades do envolvimento e possíveis interações entre os dois.

Nas perspetivas mais tradicionais de intervenção, os problemas de desempenho resultam de défices em determinados aspetos, pelo que a intervenção se desenvolve a partir da correção desses défices em particular (Mandich & Polatajko, 2005). Apesar da variedade de abordagens de intervenção estas podem enquadrar-se em dois tipos: abordagem orientada para o processo ou défice e abordagem orientada para a tarefa (Kirby & Sugden, 2007; Zwicker et al., 2012). Smits-Engelsman, et al. (2012) após uma revisão e meta análise acerca da eficácia da intervenção na melhoria do desempenho motor em crianças DCD, consideraram que as abordagens de intervenção se poderiam agrupar em 3 tipos: orientada para o processo, orientada para a tarefa e para a terapia ocupacional física convencional. O quadro teórico da intervenção das habilidades motoras, segundo Pless e Carlsson (2000) englobará três abordagens diferentes, a abordagem das habilidades gerais (GA), a abordagem da integração sensorial (SI), a abordagem das habilidades específicas (SS). Destas 3 abordagens destaca-se a abordagem das habilidades específicas (SS) como aquela que melhor servirá as crianças com DCD, valorizando paralelamente o trabalho em grupos pequenos ou trabalho com os pais.

A abordagem orientada para o processo ou défice, tem como objetivo remediar algum processo subjacente deficitário que a criança possa ainda não ter desenvolvido adequadamente e que seja necessário para a melhoria do desempenho e aquisição das tarefas. Este tipo de abordagem comporta diferentes tipos de intervenção, nomeadamente: a Terapia de integração sensorial (*Sensory Integration Therapy* (SIT) (Ayres, 1972), considerado como um dos métodos de intervenção mais popular usado por terapeutas ocupacionais (Kirby & Sugden, 2007); outra das abordagens orientada para o processo reporta problemas quines-tésicos nas crianças (Lazlo & Bairstow, 1985) verificando-se melhorias no

desempenho motor após o problema sublinhado anteriormente ter sido devidamente tratado. Todas estas abordagens têm o objetivo de identificar o processo subjacente pelo qual a criança não desenvolve as habilidades específicas para a idade, partindo de critérios normalizados de desenvolvimento (Sugden & Chambers, 2005). Em contexto de intervenção a abordagem orientada para o processo realça os componentes e funções corporais necessárias para a performance das atividades que, no caso da DCD, poderá passar pela melhoria das funções de perceção, integração sensorial, força muscular, perceção visual-motor permitindo melhores desempenhos (Blank et al., 2012). Esta abordagem metodológica mostra um fraco efeito nos resultados relativos ao desempenho motor comparável a um quadro de não intervenção, não sendo por isso recomendável para a melhoria do desempenho motor em crianças DCD (Smits-Engelsman et al., 2012; Van Waelvelde et al., 2005).

A abordagem orientada para a tarefa, influenciada pela teoria dos sistemas dinâmicos na tentativa de resolução ativa de problemas, inclui abordagem funcional, intervenção da tarefa-específica, treino motor imagético, NTT (tarefas de treino neuromotor) e cognitiva CO-OP (*Cognitive Orientation to daily Occupational Performance*) (Blank et al., 2012). Estas abordagens envolvem o ensino das atividades diárias em que as crianças necessitam de melhorar o desempenho e não a tentativa de remediação de qualquer estrutura particular ou processo deficitário (Mandich & Polotajko, 2005). Estas intervenções resultam da interação entre as crianças, as tarefas que vão ser aprendidas e o contexto em causa. Em algumas intervenções as tarefas são pensadas como tarefas específicas, enquanto, que noutras, a intervenção é pensada em função do envolvimento na resolução do problema do exercício ou através do grupo de tarefas que promovem a generalização (Sugden, 2007a). A intervenção da tarefa-específica tem sido considerada como um método eficaz e significativo nos benefícios do desempenho (Van Waelvelde et al., 2005). Nesta abordagem, fazem parte um conjunto significativo de métodos, designados por metodologias cognitivas, onde o sucesso é alcançado pela maioria das crianças (Blank et al., 2012). No âmbito da intervenção, o desempenho da criança em certas tarefas, é analisado de forma a identificar os fatores comportamentais e de contextos que influenciam o desempenho. Assim, as estratégias deverão ser desenvolvidas em função da melhor interação entre criança, tarefa e ambiente, em que, as tarefas a ensinar e aprender, são as essenciais no dia a dia, permitindo a estimulação em casa, escola, tempos livres e desporto (Smits-Engelsman et al., 2012; Sugden & Henderson, 2007). Resultante da meta análise, Pless e Carlsson (2000) verificaram que este tipo de intervenção tem apresentado melhores resultados do que a abordagem orientada para o processo ou défice,

principalmente as que favorecem a intervenção da tarefa específica. Devem ser usadas para melhorar desempenhos motores, embora nenhuma das abordagens garanta completamente o sucesso na intervenção (Kirby & Sugden, 2007). Na abordagem orientada para a tarefa, os programas individuais ou de grupo, são formas eficazes de proceder ao ensino/aprendizagem de habilidades motoras em crianças DCD (Smits-Engelsman et al., 2012). A recolha de informação junto dos pais e das próprias crianças, bem como a divisão das tarefas em partes, são algumas das estratégias de abordagem desta intervenção. O foco nesta abordagem, direciona-se para a habilidade funcional (Jongmans, Smits-Engelsman, & Schoemaker, 2003), em que as tarefas se organizam através da divisão por etapas, podendo realizá-las de forma independente ou ligadas entre si (Sugden, 2007a). É fundamental para uma intervenção mais eficaz, o conhecimento diversificado das dificuldades das crianças em termos motores, sociais, linguagem, comunicação e atenção, não direcionando o foco atencional somente para um único aspeto (Kirby & Sugden, 2007). Apesar de algumas características comuns nesta desordem, o padrão das dificuldades motoras parece variar ao longo da vida e de criança para criança (Barnett, 2008).

Sintetizamos de seguida, algumas das abordagens que verificámos serem mais utilizadas e defendidas pelos investigadores na intervenção com crianças DCD (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). A CO-OP (*Cognitive Orientation to daily Occupational Performance*) desenvolvida no Canadá foca-se no desempenho da atividade que a criança precisa melhorar, através da descoberta de estratégias para eliminar obstáculos, criando suportes para a atividade e participação dentro do seu contexto. As crianças DCD necessitam, durante o seu processo de aprendizagem, que as tarefas estejam direcionadas para aspetos específicos do seu desempenho e onde estas apresentam dificuldades (Mandich & Polatajko, 2005). Utilizam a participação e perceção ativa da criança na resolução dos problemas, procurando melhorar o conhecimento da tarefa, utilizando estratégias cognitivas, autoinstrução, princípios do ensino/aprendizagem, adaptação do ambiente e inclui o *Goal-Plan-Do-Check* (Barnhart et al., 2003; Polatajko & Mandich, 2004). Esta abordagem envolve as expectativas dos pais sobre a ajuda que conseguem providenciar à criança e como os terapeutas alcançam o esperado desde que orientado e centrado nas crianças (Mandich & Polatajko, 2005). A CO-OP usada em crianças DCD com ou sem comorbilidades pode genericamente fornecer estratégias mais eficazes.

A *Neuromotor Task Training* (NTT), desenvolvida na Holanda, é um programa de treino orientada para a tarefa, em que as habilidades são ensinadas por meio de análise de tarefas, dividindo a tarefa e dando

ênfase aos componentes principais e aos aspetos motivacionais (Schoemaker & Smits-Engelsman, 2005). Esta análise engloba o planeamento, execução e avaliação de forma a averiguar a capacidade de adaptação e a viabilidade da tarefa para a criança (Blank et al., 2012). É fundamental a análise da estrutura e programação da tarefa de forma a definir a melhor forma de ensinar/aprender determinada habilidade motora. Na abordagem ecológica, os constrangimentos da tarefa e ambiente podem ser manipulados de forma a dificultar ou facilitar a tarefa tornando-a mais adequada para crianças pequenas ou para as menos competentes verbalmente. Se mesmo assim a criança precisar de alguma ajuda no entendimento da tarefa esta poderá ser dada através de estratégias cognitivas ou de exemplos adequados. Quando a criança tem a noção de como se realiza a tarefa poderão ocorrer variações no treino, e.g. mudança de materiais, ambiente e regras e aumento do tempo de prática inclusive com trabalho em casa. A NTT poderá ser um método de intervenção eficaz na melhoria das habilidades motoras globais e finas da criança DCD, de crianças pequenas e com menos competência verbal (Blank et al., 2012; Schoemaker & Smits-Engelsman, 2005).

Blank et al. (2012) sugerem que a aplicação de diferentes abordagens poderá ser indicada para crianças com desordens no desenvolvimento, mesmo quando existe comorbilidades associadas, e.g. desordens de aprendizagem, défices de atenção. Contudo nenhum estudo avaliou os efeitos do tratamento diferencial em grupos de crianças com comorbilidade. O método de intervenção orientado para a tarefa, e.g. CO-OP e o NTT podem ser particularmente úteis para crianças DCD.

Da revisão bibliográfica feita, alguns aspetos relativos à intervenção ressaltam como fundamentais, o enquadramento teórico subjacente, o tempo, duração e forma de trabalho, i.e., em grupo ou individual. Apesar de essencial ainda não existe um consenso entre investigadores acerca da melhor e mais eficaz intervenção, verificando-se diferentes indicações, diferindo por vezes, na terminologia adotada, embora na generalidade, se consiga articular alguma sincronização entre procedimentos e conceitos, defendidos e considerados na grande parte das abordagens de intervenção. A necessidade de uma investigação mais aprofundada na área da intervenção é considerada essencial de forma a retirarmos ilações mais definitivas e assertivas, evitando a ambiguidade relativa a algumas questões, e.g. duração da intervenção. Até ao momento não existem certezas acerca do tipo de trabalho de intervenção mais adequado, existindo fatores diversos que sustentarão qualquer das opções (Sugden & Henderson,

2007). Este parêntesis na disertação do estado da arte parece-nos crucial para a sistematização dos nossos saberes.

A intervenção com crianças DCD deverá ser holística, multifacetada e individualizada de forma a intervir diretamente nas necessidades de cada criança (Sugden, 2007b). Técnicas terapêuticas apropriadas, ensino de estratégias de *coping*, consulta dos vários agentes educativos, professores, pais e outros, bem como a modificação do envolvimento deverão fazer parte do processo de intervenção (Sugden 2007a; Sugden & Henderson, 2007; Sugden et al., 2008b). Smits-Engelsman et al. (2012) em termos teóricos acrescentaram que crianças DCD beneficiariam de qualquer forma de intervenção, contudo a intervenção orientada para a tarefa e o treino tradicional baseada em habilidades motoras, parece produzir efeitos mais significativos no desempenho motor do que as intervenções orientadas para o processo. É fundamental a realização de mais estudos para consolidar a questão da intensidade e duração da intervenção.

Resultado de uma análise minuciosa a 17 estudos, Smits-Engelsman et al. (2012), sumariaram a variação da duração da intervenção entre 2 semanas e 6 meses e com uma média de instrução entre as 4 e as 26 horas, verificando que, independentemente da intensidade e duração da intervenção, os efeitos da mesma são efetivos no desempenho motor. Da meta-análise de Pless e Carlsson (2000) é visível a oscilação temporal da intervenção entre os vários estudos, resultando na possibilidade de enquadrar a intervenção em menos de 3 meses e mais de 3 meses, ou também, menos de 3 semanas e mais de 3/5 semanas. Para além do número de sessões por semana também o tempo de duração destas variam consoante o estudo identificando como teto máximo os 60 minutos de trabalho por sessão. Blank et al. (2012) sugerem que o trabalho de intervenção com crianças DCD, risco e com comorbilidades se deverá realizar através da integração em grupos de trabalho. Em casos de maior severidade da DCD uma intervenção individual poderá ser mais benéfica para a criança, apesar de ser fundamental o trabalho em grupo (Sugden & Henderson, 2007).

O modo de aplicação do programa de intervenção varia entre o trabalho individual (Niemeijer, Smits-Engelsman, & Schoemaker, 2007; Schoemaker, Niemeijer, Reynders, & Smits-Engelsman, 2003) e o trabalho de grupo (Pless & Carlsson, 2000). Silva, Contreira, Beltrame e Sperandio (2011) aplicaram um programa de intervenção baseado numa perspetiva ecológica a seis crianças com indicativos de transtornos do desenvolvimento da coordenação. As 20 sessões foram individuais realizadas 2 vezes por

semana com duração de 45 minutos cada, procurando trabalhar as habilidades motoras finas, globais e combinadas. Neste estudo os autores verificaram que a área da destreza manual apresentava maiores dificuldades, tendo havido melhorias no desempenho concretamente no equilíbrio após a intervenção. Realçaram a importância da estimulação das crianças em casa e na escola auxiliando na realização autónoma de algumas tarefas diárias. Fragala-Pinkham, Haley, Rabin e Kharasch (2005) estudaram 9 crianças com dificuldades físicas ou desenvolvimentais, norteando o programa de intervenção em sessões de trabalho em grupo e em casa. Estes autores constataram que a maioria das crianças e pais optaram pelo programa de grupo devido a melhores e mais consistentes resultados. Os pais consideraram muito difícil o trabalho em casa com estas crianças, para além de verificarem uma maior adesão por parte das crianças quando o mesmo trabalho era realizado em grupo. Pless et al. (2000) basearam e estruturaram o programa de intervenção em grupos de trabalho, variando entre as seis e sete crianças (no máximo dez). Orientado por um professor de educação física, este trabalho contou com a participação pontual dos pais, distribuindo a prática pelas habilidades funcionais e motoras globais, equilíbrio, bolas. Os resultados demonstraram melhorias em alguns aspetos motores podendo indicar que o trabalho em pequeno grupo será eficaz. Salie (2009) pretendeu verificar os efeitos do programa de intervenção nas habilidades motoras globais em crianças dos 6 aos 10 anos de idade com DCD. Utilizou exercícios focados no equilíbrio, destreza manual, habilidades com bola, exercícios aeróbios, coordenação e atividades de tarefas específicas. Dividiu as 39 crianças por grupos de trabalho de 4 a 6 crianças, em três sessões semanais, tendo verificado que as oito semanas de trabalho e o trabalho em pequenos grupos, terão sido benéficos e suficientes na melhoria da prestação motora. Sugden e Henderson (2007) ao planearem um programa de intervenção procuraram o trabalho de pares ou grupos, trabalhando a vertente motora relativa às dificuldades para além das questões sócio-afetivas tão importantes para estas crianças. Pless e Carlsson (2000) observaram mais melhorias nas habilidades motoras em crianças DCD baseadas no trabalho em grupo do que individual. Hung e Pang (2010) analisaram e compararam os efeitos do programa de exercícios para crianças DCD em trabalho de grupo e individual, verificando que ambos os tipos de trabalho são igualmente eficazes na melhoria da proficiência motora. Estes autores procuraram criar um programa compatível com os dois tipos de trabalho (grupo e individual), onde a variedade funcional das tarefas e exercícios abrangesse a maioria das dificuldades motoras de crianças DCD, e.g. agilidade, equilíbrio, estabilidade, coordenação. Com uma sessão semanal durante oito semanas os investigadores aplicaram o mesmo tipo de exercícios aos

dois grupos opostos. Salientaram as questões financeiras durante a aplicação do programa de intervenção, como uma possível justificação para a escolha do trabalho em grupo em detrimento do individual. Relativamente à duração da intervenção em crianças DCD, ainda não existe um consenso académico.

## **Intervenção e Abordagem ecológica**

A ligação entre a avaliação e a intervenção é bastante relevante, sendo improvável que a intervenção, atue em áreas que não tenham sido avaliadas. A avaliação providencia informação detalhada da natureza das dificuldades motoras e o seu impacto na atividade diária, sendo o plano de intervenção moldado em função deste conhecimento prévio (Salmon, Cleave, & Samuel, 2006; Sugden et al., 2008a; Wilson, 2005). No despiste da desordem vários testes podem ser usados, contudo é o MABC-2, aquele que na investigação reúne maior consenso (Henderson et al., 2007). Aliada à avaliação motora, o MABC-2 também fornece informação qualitativa, decorrentes da forma como os testes são realizados, o que ajudará também na programação da intervenção. Esse conhecimento pode resultar dos valores globais do teste, embora sejam os valores dos itens do teste, aqueles que mais fielmente nos darão informações sobre o comportamento motor, ajudando na planificação da intervenção (Barnett, 2008). Contudo, importa considerar, quer os dados quantitativos globais do teste e dos subtestes, bem como dos dados qualitativos do MABC-2. Sugden e Henderson (2007) elaboraram um manual de intervenção ecológica (EI) sustentado pelo manual do MABC-2, onde procuraram abordar questões eminentes acerca da intervenção. Os princípios teóricos da EI reportam-se à abordagem cognitiva motora (Henderson & Sugden, 1992) tendo sido mais tarde renomeada para intervenção ecológica. A ênfase dada aos princípios e práticas da abordagem cognitiva motora, o planeamento, execução do movimento e uso de habilidades cognitivas, estendem-se em duas vertentes. Primeira, centrada na criança e a família, considerando primordial o envolvimento familiar e as oportunidades de ação que a criança pode nele receber, sendo fundamental a participação ativa e motivacional da família. Deverá ser um trabalho a longo prazo, incorporando tarefas formais e informais nas rotinas das crianças e famílias (Sugden, 2007b). A comunidade pertencente aos vários contextos em que a criança interage tem igualmente um papel importante nesta visão ecológica. Os adultos e as crianças apresentam diferentes prioridades de intervenção, necessitando as crianças DCD de um suporte mais estrutural e temporal que os seus pares. Muitos pais neste processo de acompanhamento a crianças DCD usam diferentes métodos de trabalho,

incluindo supervisão e orientação das atividades, contribuindo assim para o aumento da independência e autonomia (Sugden et al., 2008b). As crianças DCD diferem entre elas na severidade e amplitude dos seus problemas motores, condicionando por este motivo, o tipo de intervenção. Para os autores do MABC-2 o comprometimento motor é o resultado de um conjunto de fatores que interagem entre si. Para além das dificuldades nas atividades motoras voluntárias, a falta de confiança e o medo do fracasso, também são fatores que interferem negativamente na intervenção e no desempenho motor, podendo os pais e educadoras exercerem um papel fulcral na melhoria destas questões. Suportados pelas teorias, ecológica e dos sistemas dinâmicos, importa realçar que nenhum dos aspetos relativos à criança deve ser considerado secundário uma vez que todos contribuem para o mesmo fim (Sugden & Henderson, 2007). Existem princípios unificadores na intervenção alargados a outras desordens de desenvolvimento, para além da DCD, que enfatizam os contextos naturais, o cuidado na avaliação das necessidades, prioridades, objetivos e envolvimento dos pais.

Segunda, a intervenção ecológica enfatiza o controlo de movimento usando ideias do processamento da informação, modelos cognitivos e dos sistemas dinâmicos (Sugden, 2007a; Sugden & Henderson, 2007). O principal objetivo da EI é melhorar as competências de movimento para que as crianças com dificuldades possam participar em todas as atividades diárias, em casa, escola, comunidade, e tempos livres, com sucesso e competência. Antes e durante o processo de EI, é importante saber o que a criança poderá praticar no contexto ambiental de que faz parte. Certamente que as crianças beneficiarão da EI, mesmo aquelas que apresentam comorbilidades com outras desordens.

Uma das características da EI é a existência de um responsável, denominado por "*Movement Coach*", que organiza e supervisiona todo o programa de intervenção, assegurando que tudo sucede no momento, lugar e tempo adequados à criança (Sugden & Henderson, 2007). Este tem a responsabilidade, após avaliação, de construir o perfil motor da criança, salientando pontos fracos, fortes e comorbilidades; selecionando movimentos objetivos de forma de alcançar as habilidades alvo, e.g. andar de bicicleta, atar os sapatos; considerando os fatores não motores, e.g. motivação, autoestima; definindo as prioridades das habilidades, e.g. dando prioridade à habilidade que a criança quer aprender e com efeitos positivos no *transfer* para outras; avaliando e analisando o contexto ambiental em função do desenvolvimento da criança no presente e no futuro. Durante o planeamento da intervenção ecológica em crianças com dificuldades na coordenação motora é importante considerar a existência de

estimulações provenientes de múltiplas fontes, garantindo a integração do máximo de informação possível, aliada aos princípios do ensino/aprendizagem. Durante a intervenção, a manipulação dos constrangimentos do envolvimento e das tarefas, orientando-as para tarefas funcionais e significativas, permitirá à criança um melhor desempenho motor. Por exemplo, durante o refinamento da destreza manual fará mais sentido para a criança mexer com uma colher a caneca, ou enrolar a lã no novelo, do que a rotação do pulso (Sugden & Henderson, 2007). Por definição, tarefas funcionais são aquelas que têm relevância na vida quotidiana, pelo que na organização das tarefas dever-se-á considerar aspetos do dia a dia e não os esporádicos. Na EI, as estratégias de aprendizagem, podem ser organizadas em três vetores essenciais para a implementação prática do programa motor, e.g. da análise de tarefas, adaptação de tarefas e *“Expert Scaffolding”*. A análise da tarefa permitirá dividir a tarefa em componentes simples para facilitar a aprendizagem, e.g. correr, parar e lançar em vez de correr e lançar. A adaptação das tarefas envolverá alteração da tarefa, na totalidade ou parte dela, de forma a torná-la possível e eficiente para a criança, e.g., para ajudar a criança a orientar corretamente a camisola quando a veste, poderá ser estampado um boneco qualquer na parte da frente. *“Expert Scaffolding”* é um conceito de funcionamento muito próximo da análise e da adaptação das tarefas, que utilizará qualquer estratégia para facilitar as tentativas no alcance das tarefas, e.g. quando a criança está a tentar vestir o casaco poderá ser ajudado se alguém o agarrar até a criança colocar o braço. A análise e adaptação das tarefas e o *“Expert Scaffolding”* são conceitos e procedimentos de valor inestimável no trabalho com crianças com dificuldades de movimento, que facilitarão a aprendizagem de estratégias e de mecanismos de resolução de algumas adversidades.

Os aspetos ecológicos e dinâmicos, são atualmente o foco de atenção, do desenvolvimento, aprendizagem e controlo motor, em vez de abordagens maturacionais, cognitivistas e do processamento da informação. Esta opção tem por base o facto de estas últimas não observarem o sujeito em contexto real (Sugden & Chambers, 2005). Assim, e numa perspetiva ecológica unificadora de todo o processo de intervenção, verificamos que o relacionamento entre o desenvolvimento da criança e o contexto ambiental, são inseparáveis. Fundamentalmente, o processo de desenvolvimento é definido por múltiplos e cooperativos sistemas que permitem o desenvolvimento da criança e a sua interação com a tarefa e os constrangimentos do ambiente. É crucial avaliar fatores contextuais que contribuam para a aquisição de habilidades e verificar como estas poderão ser aplicadas em contexto real (Wilson, 2005). Se a criança não consegue realizar adequadamente as tarefas motoras, provavelmente necessitará de

adaptações ambientais precisas e confiáveis que orientem o plano de ação motora para os requisitos de tarefas específicas. São relativamente importantes os requisitos espaciais, temporais e força/esforço da tarefa e a habilidade da criança para se adaptar a estes. Estas considerações são fundamentais para a manutenção das crianças no contexto habitual de trabalho, criando situações de aprendizagem semelhantes às encontradas nas tarefas diárias, e.g. subir e descer as escadas variando o número de degraus, a forma de subir e descer, e.g. em frente, lateral, em quadrupedia.

Não existe um guia orientador para a intervenção em crianças DCD, contudo existem perspectivas teóricas, empíricas e experimentais que dão algum suporte à intervenção numa combinação de perspectivas cognitivistas, dinâmicas e ecológicas (Sugden, 2007a). O envolvimento da criança é crucial durante a intervenção, inclui a identificação e seleção de objetivos, processo este que deve ser feito em parceria com todos os intervenientes da intervenção. As atividades funcionais significantes e relevantes para a criança devem ser prioritárias, mesmo que não coincidam com as escolhas de pais e educadores, devendo ser pensadas como habilidades específicas e na perspectiva da generalização. As diretrizes teóricas da aprendizagem e controlo motor devem estar sempre presentes durante o processo de intervenção, por exemplo, o tipo de prática, instruções, *feedback* dadas às crianças, variando de acordo com o processo de aprendizagem. As dificuldades no desempenho das habilidades motoras das crianças DCD não se devem exclusivamente a si próprios, mas também ao facto de existirem constrangimentos ambientais, tarefas e familiares que podem contribuir para facto. Ou seja, a modificação e alteração do ambiente e tarefas, por parte de pessoas significativas para a criança, poderá auxiliar a criança na resolução de algumas das suas dificuldades.

Importante será não esquecer que sem intervenção apropriada, a DCD persistirá até à idade adulta (Cousins & Smyth, 2003; Losse et al., 1991) pelo que a intervenção precoce será fundamental, especialmente associada ao treino de exercícios físicos (Niemeijer et al., 2007; Schoemaker et al., 2003). A avaliação e intervenção com crianças muito jovens, i.e. menos de 5 anos ainda é muito pouco frequente, devendo estas crianças, ao serem identificadas como DCD ou risco, serem avaliadas pelo menos duas vezes, com intervalos superiores a 3 semanas evitando assim o efeito de aprendizagem e confirmando os resultados. Blank et al. (2012), após uma revisão da literatura, concluíram que não existem estudos suficientes com qualidade científica elevada que suportem uma inferência mais assertiva acerca de qual a melhor intervenção; poucos são os estudos que comparam duas ou mais

abordagens de intervenção/tratamento para além de nem sempre estar clara a forma de implementação do programa. Por vezes, os terapeutas para alcançarem uma nova competência ou melhoria de uma habilidade usam diferentes métodos. A descrição detalhada da intervenção como forma de auxiliar futuras intervenções também não é muito consistente, resumindo-se a observações sintéticas e globais, e.g. equilíbrio, habilidades com bolas. O estudo de Sugden e Chambers (2003) pretende colmatar outras das falhas existentes a este nível, em termos da investigação da eficácia do trabalho realizado com os pais e professores a nível da intervenção. Deste estudo resultou que tanto os pais como os professores são capazes de providenciar uma intervenção efetiva para a maioria das crianças com DCD. Estes pressupostos teóricos sustentaram grande parte da nossa investigação, permitindo um reforço metodológico e conceptual na forma como nos posicionamos perante a DCD.

Concluimos o nosso estado da arte sobre aspetos que para nós, são considerados os alicerces desta investigação. Durante o decorrer da investigação certamente que será insuficiente esta reflexão teórica, resultado da mudança e evolução científica e da dinâmica da própria investigação.

## Referências Bibliográficas

### A

- Annett, M. (1970). A Classification of Hand Preference by Association Analysis. *British Journal of Psychology*, 61(3), 303-321.
- Annett, M. (1972). The distribution of manual asymmetry. *British Journal of Psychology*, 63(3), 343–358.
- Annett, M. (2002). *Handedness and brain: the right shift theory*. Hove, UK: Psychology Press.
- Annett, M. (1985). *Left, right hand and brain: The right shift theory*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Annett, M. (2004). Hand preference observed in large healthy samples: classification, norms and interpretations of increased non-right handedness by the right shift theory. *British Journal of Psychology*, 95(3), 339-353.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-DSM-IV*. Washington, DC: APA.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- DSM-V*. Washington, DC: APA.

Arrais, A., Catela, D., & Vasconcelos, O. (2010). Desordens no desenvolvimento da coordenação motora: conceito, instrumentos e fatores. In O. Vasconcelos, M. Botelho, R. Corredeira, J. Barreiros, P. Rodrigues (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança III* (pp. 239-247). FADEUP, Porto.

Ayres, A.J. (1972). *Sensory Integration and Learning Disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services.

## **B**

Bagi, J., Kudachi, P., & Goudar, S. (2011). Influence of motor task on handedness. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 4(1), 87-91.

Bala, G., Golubovic, S., & Katic, R. (2010). Relations between handedness and motor abilities in preschool children. *Collegium Antropologicum*, 34(1), 69-75.

Barnhart, R.C., Davenport, M.J., Epps, S.B., & Nordquist, V.M. (2003). Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, 83(8), 722-731.

Barnett, A.L. (2008). Motor Assessment in Developmental Coordination Disorder: From Identification to Intervention. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), 113-129.

Bernstein, N. (1967). *The coordination and regulation of movements*. London: Pergamon Press.

Bernstein, N.A. (1996). On dexterity and its development. In M. Latash & M.T. Turvey (Eds), *Dexterity and its development* (pp.3-244). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & child Neurology*, 54(1), 53-93.

Branco, M., Catela, D., & Rocha, R. (2010). *Análise do Padrão de Marcha na Gravidez, no Âmbito do Comportamento Motor e da Biomecânica*. (Tese de Mestrado). Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Rio Maior.

Broca, P. (1861). Remarquessur le siege de la faculte du langage articule, suivies d'une observation d'aphemie. *Bulletin de la Societé d'anthropologie*, 6, 330-357.

- Bryden, P.J., Pryde, K.M., & Roy, E.A. (2000). A Performance Measure of the Degree of Hand Preference. *Brain and Cognition, 44*, 402-414.
- Bryden, P.J., & Roy, E.A. (2006). Preferential Reaching across Regions of Hemispace in Adults and Children. *Developmental Psychobiology, 48*(2), 121–132.
- Bryden, P.J., Roy, E.A., & Spence, J. (2007). An observational method of assessing handedness in children and adults. *Developmental Neuropsychology, 32*(3), 825-846.
- Bryden, M.P., & Mayer, M. (2008). Hand preference and performance abilities in children and adults. *Brain and Cognition, 67*(1), 15.
- Bryden, M.P., Mayer, M., & Roy, E.A. (2011). Influences of Task Complexity, Object Location, and Object Type on Hand Selection in Reaching in Left and Right-Handed Children and Adults. *Developmental Psychobiology, 53*, 47–58.

## C

- Cairney, J., Hay, J.A., Faight, B.E., Wade, T.J., Corna, L., & Flouris, A. (2005a). Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. *Journal of Pediatrics, 147*, 515-520.
- Cairney, J., Hay, J.A., Faight, B., Mandigo, J., & Flouris, A. (2005b). Developmental coordination disorder, self-efficacy towards physical activity and play: Does gender matter? *Adapted Physical Activity Quarterly, 22*, 67-82.
- Cairney, J., Hay, J.A., Wade, T.J., Faight, B.E., & Flouris, A. (2006). Developmental coordination disorder and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *American Journal of Human Biology, 18*(1), 66-70.
- Cairney, J., Schmidt, L.A., Veldhuizen, S., Kurdyak, P., Hay, J., & Faight, B.E. (2008). Left-Handedness and Developmental coordination Disorder. *La Revue Canadienne de Psychiatrie, 53*(10), 696-699.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M., & Ahonen, T. (1994). Clumsiness in adolescence: Educational, motor and social outcomes of motor delay at five years. *Adapted Physical Activity Quarterly, 11*, 115-129.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M., & Ahonen, T.P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: persistence and resolution. *Human Movement Science, 22*(4-5), 413-31.
- Cardoso, J. (2008). *Contributo para a validação da Bateria de Avaliação do Movimento M-ABC para a população Portuguesa. Estudo realizado com a banda 1: 4 a 6 anos*. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto, Porto.

- Cardoso, J., Silva, A., Silva, M.C., & Vasconcelos, O. (2008). Contributo para a validação da Movement Assessment Battery for Children para a população Portuguesa. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, & O. Vasconcelos (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor II* (pp. 147-155). Porto: Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.
- Carlier, M., Doyen, A.L., & Lamard, C. (2006). Midline crossing: Developmental trend from 3 to 10 years of age in a preferential card-reaching task. *Brain and Cognition*, *61*(3), 255-261.
- Carlier, M., Dumont, A.M., Beau, J., & Michel, F. (1993). Hand performance of French children on a finger-tapping test in relation to handedness, sex, and age. *Perceptual & Motor Skills*, *76*(3), 931-940.
- Calvert, G.A., & Bishop, D.V. (1998). Quantifying hand preference using a behavioural continuum. *Laterality*, *3*, 255-268.
- Castelnaud, P.d., Albaret, J.M., Chaix, Y., & Zanone, P.G. (2007). Developmental coordination disorder pertains to a deficit in perceptuo-motor synchronization independent of attentional capacities. *Human Movement Science*, *26*(3), 477-490.
- Cermak, S.A., Gubbay, S.S., & Larkin, D. (2002). What is developmental coordination disorder? In S.A. Cermak & D. Larkin (Eds), *Developmental Coordination Disorder* (pp. 2-22). Albany New York: Delmar.
- Chambers, M.E., Sudgen, D.A., & Sinani, C. (2005). The nature of children with Developmental Coordination Disorder. In D. Sudgen & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.1-18). London: Whurr Publishers.
- Chow, S.M.K., Henderson, S.E., & Barnett, A.L. (2001). The Movement Assessment Battery for Children: a comparison of four-year-old to six-year-old from Hong Kong and the USA. *American Journal of Occupation Therapy*, *55*, 55-61.
- Cousins, M., & Smyth, M.M. (2003). Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, *22*, 433-459.
- Corbetta, D., & Thelen, E. (1999). Lateral biases and fluctuations in infants' spontaneous arm movements and reaching. *Developmental Psychobiology*, *34*(4), 237-255.
- Corbetta, D., Williams, J., & Snapp-Childs, W. (2006). Plasticity in the development of handedness: Evidence from normal development and early asymmetric brain injury. *Developmental Psychobiology*, *48*(6), 460-471.

- Coren, S., Porac, C., & Duncan, P. (1981). Lateral preference behaviors in preschool children and young adults. *Child Development*, 52, 443-450.
- Correia, J. (2008). *Contributo para a validação da bateria de Avaliação do Movimento Movement Assessment Battery for Children para a população portuguesa. Estudo realizado com Banda 1: 4-6 anos de idade* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Desporto: Universidade do Porto, Porto.
- Coste, J.C. (1992). *A psicomotricidade*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Cummins, A., Piek, J.P., & Dyck, M.J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47(7), 437-442.

## D

- Davids, K., Renshaw, I., & Glazier, P. (2005). Movement models from sports reveal fundamental insights into coordination processes. *Exercise and Sport Science Reviews*, 33(1), 36-42.
- Dare, M.T., & Gordon, N. (1970). Clumsy Children: A disorder of Perception and Motor Organisation. *Developmental Medicine Children Neurologic*, 12, 178-185.
- Deconinck, F.J., De Clercq, D., Savelsbergh, G.J., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006a). Adaptations to Task Constraints in Catching by Boys with DCD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 23, 14-30.
- Deconinck, F.J.A., De Clercq, D., Savelsbergh, G.J.P., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006b). Differences in Gait Between Children With and Without Developmental Coordination Disorder. *Motor Control*, 10, 125-142.
- Dewey, D., Wilson, B.N., Crawford, S.G., & Kaplan, B.J. (2000). Comorbidity of developmental coordination disorder with ADHD and reading disability. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 152.
- Dewey, D., & Wilson, B.N. (2001). Developmental Coordination Disorder. What is it? *Physical Occupation Therapy Pediatric*, 20, 5-27.
- Dewey, D., Kaplan, B.J., Crawford, S.G., & Wilson, B.N. (2002). Developmental coordination disorder Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, 21, 905-918.

- Dewey, D., Crawford, S.G., Wilson, B.N., & Kaplan, B.J. (2004). Co-Occurrence of Motor Disorders with other Childhood Disorders. In D. Dewey, D.E. Tupper (Eds.). *Developmental Motor Disorders: a neuropsychological perspective*, (pp. 405-426). New York.
- Doyen, A.L., Duquenne, V., Nuques, S., & Carlier, M. (2001): What can be learned from a lattice analysis of a laterality questionnaire? *Behavior Genetics*, 31(2), 193-207.
- Doyen, A.L., Dufour, T., Caroff, X., Cherfouh, A., & Carlier, M. (2008). Hand preference and hand performance: Cross-sectional developmental trends and family resemblance in degree of laterality. *Laterality*, 13(2), 179-197.
- Dunford, C., Missiuna, C., Street, E., & Siebert, J. (2005). Children's perceptions of impact of Developmental Coordination Disorder on Activities of Daily Living. *British Journal of Occupational Therapy*, 6(5), 207-214.

## E

- Edwards, J., Berube, M., Erlandson, K., Haug, S., Johnstone, H., Meagher, M., Sarkodee-Adoo, S., & Zwicker, J. (2011). Developmental Coordination Disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: A systematic review. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 32(9), 678-687.
- Ellinoudis, T., Evaggelinou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1046–1051.
- Engel-Yeger, B., Rosenblum, S., & Josman, N. (2010). Movement Assessment Battery for Children (M-ABC): Establishing construct validity for Israel children. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 87–96.

## F

- Fagard, J. (2006). Normal and abnormal early development of handedness: Introduction. *Developmental Psychobiology*, 48(6), 413-417.
- Faught, B.E., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Spironello, C.A. (2008). Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*, 27, 177-189.

- Faurie, C., Vianey-Liaud, N., & Raymond, M. (2006). Do left-handed children have advantages regarding school performance and leadership skills? *Laterality*, 11(1), 57-70.
- Flouris, A.D., Faught, B.E., Hay, J., & Vandijk, A. (2003). Modeling risk factors for coronary heart disease in children with developmental coordination disorder. *Annals of Epidemiology*, 13(8), 591.
- Flouris, A.D., Faught, B.E., Hay, J., & Cairney, J. (2005). Exploring the origins of developmental disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47(7), 436.
- Fonseca, V. d. (1990). *Manual de Observação Psicomotora*. Lisboa: Editorial Notícias.
- Fonseca, V.d. (2011). *Psicomotricidade e Neuropsicologia. Uma abordagem evolucionista*. Âncora Editora. Lisboa.
- Fox, A.M., & Lent, B. (1996). Clumsy children. Primer on developmental coordination disorder. *Canadian Family Physician*, 42, 1965-1971.
- Fragala-Pinkham, M.A., Haley, S.M., Rabin, J., & Kharasch, V.S. (2005). A Fitness Program for Children with Disabilities. *Physical Therapy*, 85, 1182-1200.
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2011a). Lateralidade e coordenação motora em crianças dos 4 aos 6 anos. Um estudo com o teste M-ABC. In P. Morouço, O. Vasconcelos, J. Barreiros, & R. Matos (Eds.), *Estudos em desenvolvimento motor da criança IV* (pp. 111-117). Leiria: ESE-IPL.
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2011b). Efeito da lateralidade, da idade e do sexo na Coordenação Motora em crianças. *Revista Mineira de Educação Física*, 20(1), 337-348.
- Freitas, C., Vasconcelos, O., & Botelho, M. (2012). Assimetria motora funcional na coordenação motora de crianças com diferente preferência lateral. In R. Mendes, O. Vasconcelos, & J. Barreiros (eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança V* (pp. 96-101). Coimbra: Escola Superior de Educação, IPCoimbra.
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2014a). Preferência lateral e coordenação motora. *Motricidade*, 10(2), 11-24.
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2014b). Handeness and Developmental coordination disorder in portuguese children: study with the M-ABC test. *Laterality*, 19(6), 655-676.

## G

- Gabbard, C.P. (2000). *Lifelong motor development*. New Jersey: Allyn & Bacon.

- Gabbard, C. (2009). Optimizing brain and motor development through movement. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, & O. Vasconcelos (Eds.), *Estudos em desenvolvimento Motor da criança II* (pp. 3-8). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Gaines, R., & Missiuna, C. (2007). Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for Developmental Coordination Disorder? *Child: Care Health and Development*, 33(3), 325-332.
- Gaines, R., Missiuna, C., Egan, M., & McLean, J. (2008). Educational outreach and collaborative care enhances physician's perceived knowledge about Developmental Coordination Disorder. *BMC Health Services Research*, 8, 21.
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor bebês, crianças e adolescentes e adultos* (3ª ed). São Paulo: Phorte Editora Lda.
- Gallahue, D.L. (2005). Conceitos para maximizar o Desenvolvimento da Habilidade de Movimento Especializado. *Revista da Educação Física*, 6(2), 197-202.
- Geuze, R.H., Jongmans, M.J., Schoemaker, M.M., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Geuze, R., & Borger, H. (1993). Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10(1), 10-21.
- Geuze, R.H. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plasticity*, 12(2-3), 183-196.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gibson, J.J. (1986). *The Ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. (Original work published 1979).
- Gilbert, A.N., & Wysocki, C.J. (1992). Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia*, 30(7), 601-608.
- Gillberg, C., & Kadesjo, B. (2003). Why bother about clumsiness? The implications of having developmental coordination disorder (DCD). *Neural Plasticity*, 10(1-2), 59-68.
- Gillberg, C. (2003). Deficits in attention, motor control and perception: a brief review. *Archives. of Disease Childhood*, 88, 904-910.
- Gilmore, R. (1981). *Catastrophe theory for scientists and engineers*. New York: Wiley.

- Goodwin, R.S., & Michel, G.F. (1981). Head Orientation Position during Birth and in Infant Neonatal-Period, and Hand Preference at 19 Weeks. *Child Development*, 52(3), 819-826.
- Goez, H., & Zelnik, N. (2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of Child Neurology*, 23(2), 151-154.
- Gonçalves, L. (2008). *Contributo para a validação da bateria de Avaliação do Movimento Movement Assessment Battery for Children para a população portuguesa. Estudo realizado com a Banda 3: 9-10 anos de idade.* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Desporto: Universidade do Porto, Porto.
- Gordon, N. (1969). Helping the clumsy child in school. *Special Education*, 58(2), 19-20.
- Green, D., Baird, G., Barnett, A.L., Henderson, L., Huber, J., & Henderson, S.E. (2002). The severity and nature of motor impairment in Asperger's syndrome: a comparison with specific developmental disorder of motor function. *Journal Child Psychology and Psychiatry*, 43(4), 655-688.
- Groyen, M.A., Yasin, I., Laws, G., Barry, J.G., & Bishop, D.V. (2008). Weak hand preference in children with down syndrome is associated with language deficits. *Developmental Psychobiology*, 50(3), 242-250.
- Gubbay, S.S., Ellis, E., Walton, J.N., & Court, S. D. (1965). Clumsy children. A study of apraxic and agnosic defects in 21 children. *Brain*, 88(2), 295-312.
- Gurd, J.M., Schulz, J., Cherkas, L., & Ebers, G.C. (2006). Hand preference and performance in 20 pairs of monozygotic twins with discordant handedness. *Cortex*, 42(6), 934-945.

## H

- Hadders-Algra, M. (2000). The neuronal group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42(8), 566-572.
- Hadders-Algra, M. (2001). Early brain damage and the development of motor behavior in children: clues for therapeutic intervention? *Neural Plasticity*, 8(1-2), 31-49.
- Haken, H. (1996). *Principles of brain functioning*. Berlim: Springer-Verlag.
- Hamilton, S. (2002). Evaluation of clumsiness in children. *American Family Physician*, 66, 1435-1440.
- Hammond, J. (2005). *Towards a Dynamics Systems Model of Developmental Coordination Disorder*. Paper presented at the 10<sup>o</sup> National Conference of the Association for the Welfare of Child Health, Australia.

- Hands, B., & Larkin, D. (2001). Developmental Coordination Disorder: a discrete disability. *New Zealand Journal of Disability Studies*, (9), 93-105.
- Harbourne, R.T., & Stergiou, N. (2003). Nonlinear analysis of the development of sitting postural control. *Development Psychobiology*, 42(4), 368-377.
- Hellgren, L., Gillberg, C., Gillberg, C., & Enerskog, I. (1993). Children with deficits in attention, motor control and perception (DAMP) almost grown up: general health at 16 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 35(10), 881-892.
- Henderson, S.E., & Barnett, A.L. (1998). The classification of specific motor coordination disorders in children: some problems to be solved. *Human Movement Science*, 17, 449-470.
- Henderson, S.E., & Sugden, D.A. (1992). *Movement assessment battery for children: Manual*. S.I.: Psychological Corporation.
- Henderson, S.E., & Henderson, L. (2003). Toward An Understanding of developmental Coordination Disorder: Terminological and Diagnostic Issues. *Neural Plasticity*, 10(1-2), 1-13.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2. Examiner's Manual*. London: Pearson Assessment.
- Hepper, P. G., McCartney, G. R., & Shannon, E. A. (1998). Lateralised behaviour in first trimester human fetuses. *Neuropsychologia*, 36(6), 531-534.
- Hepper, P.G., Wells, D.L., & Lynch, C. (2005). Prenatal thumb sucking is related to postnatal handedness. *Neuropsychologia*, 43(3), 313-315.
- Hill, E.L., & Bishop, D.V. (1998). A reaching test reveals weak hand preference in specific language impairment and developmental coordination disorder. *Laterality*, 3, 295-310.
- Hill, E.L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(2), 149-171.
- Hill, E.L., & Khanem, F. (2009). The development of hand preference in children: the effect of task demands and links with manual dexterity. *Brain and Cognition*, 71(2), 99-107.
- Hill, E.L., & Brown, D. (2013). Mood impairments in adults previously diagnosed with developmental coordination disorder. *Journal of Mental Health*, 22(4), 334-340.
- Hillier, S. (2007). Intervention for Children with Developmental Coordination Disorder: A systematic review. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 5(3), 1-11.

- Hinojosa, T., Sheu, C.F., & Michel, G.F. (2003). Infant hand-use preferences for grasping objects contributes to the development of a hand-use preference for manipulating objects. *Developmental Psychobiology*, 43(4), 328-334.
- Hua, J., Gu, G., Meng, W., & Zhuochun, W. (2013). Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition: exploring its usefulness in mainland China. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 801-808.
- Hung, W.W.Y., & Pang, M.Y.C. (2010). Effects of group-based versus individual-based exercise training on motor performance in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled pilot study. *Journal Rehabilitation Medicine*, 42, 122-128.

## I

- Illingworth, R. S. (1968). The clumsy child. *Clinical Pediatric*, 7(9), 539-543.
- Iversen, S., Ellertsen, B., Tytlandsvik, A., & Nodland, M. (2005). Intervention for 6-years-old children with motor coordination difficulties: Parental perspectives at follow-up in middle childhood. *Advances in Physiotherapy*, 7, 67-76.

## J

- Jirsa, V.K., & Kelso, J.A.S. (2004). *Coordination Dynamics: issues and Trends*. New York: Springer-Verlag.
- Jongmans, M.J., Linthorst-Bakker, E., Westenberg, Y., & Smits-Engelsman, B.C. (2003). Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science*, 22(4-5), 549-566.
- Jongmans, M.J., Smits-Engelsman, B.C., & Schoemaker, M.M. (2003). Consequences of comorbidity of developmental coordination disorders and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 528-537.
- Jongmans, M.J., Mercuri, E., deVries, L., Dubowitz, L., & Henderson, S.E. (1997). Minor neurological signs and perceptual-motor difficulties in prematurely born children. *Archives of Disease in Childhood*, 76(1), F9-F14.
- Judge, J., & Stirling, J. (2003). Fine motor skill performance in left- and right-handers: Evidence of an advantage for left-handers. *Laterality*, 8(4), 297.

## K

- Kadesjo, B., & Gillberg, C. (1998). Attention deficits and clumsiness in Swedish 7-year-old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40(12), 796-804.
- Kadesjo, B., & Gillberg, C. (1999). Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(7), 820-828.
- Kaplan, B.J., Wilson, B.N., Dewey, D., & Crawford, S. (1998). DCD: may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, 17(4-5), 471-490.
- Kelso, J.A.S. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior*. Massachusetts: MIT Press.
- Kerlinger, F.N. (1986). *Foundations of Behavioral Research* (pp. 415). New York: Holt, Rinehard and Winston.
- Kirby, A. (2004). *The adolescent with Developmental Coordination Disorder (DCD)*. London: Jessica Kingsley Publisher.
- Kirby, A. (2005). Overlapping conditions-overlapping management: services for individuals with Developmental coordination Disorder. In D. Sudgen & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.242-265). London: Whurr Publishers.
- Kirby, A., & Sugden, D.A. (2007). Children with developmental coordination disorders. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100, 182-186.
- Kirby, A. (2011). Dyspraxia series: part one. At sixes and sevens. *Journal of Family Health Care*, 21(4), 29-31.
- Kirby, A., Sugden, D., & Edwards, L. (2011). Driving Behaviour in young adults with Developmental Coordination Disorder. *Journal Adult Developmental*, 18, 122-129.

## L

- Lazlo, J.I., & Bairstow, P.J. (1985). *Test of Kinaesthetic Sensitivity*. London. Senkit PTY in association with Holt, Rinehart Winston.
- Landgren, M., Kjellman, B., & Gillberg, C. (2000). Deficits in attention, motor control and perception (DAMP): a simplified school entry examination. *Acta Paediatrica*, 89(3), 302-309.

- Larkin, D., & Hoare, D. (1992). The Movement Approach: A window to understanding the clumsy child. In J. Summers (Ed.), *Approaches to the study of motor control and learning* (pp. 413-440). North-Holland: Elsevier Science Publishers.
- Larkin, D., & Rose, E. (2005). Assessment of Developmental Coordination Disorder. In D. Sudgen & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.135-154). London: Whurr Publishers.
- Le Bouch, J. (1983). *A educação pelo movimento: a psicocinética na idade escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Leão, M. (2008). *Contributo para a validação da Bateria de Avaliação do Movimento M-ABC para a população Portuguesa. Estudo realizado com a banda 4: 11 aos 12 anos*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Desporto: Universidade do Porto, Porto.
- Leconte, P., & Fagard, J. (2004). Influence of object spatial location and task complexity on children's use of their preferred hand depending on their handedness consistency. *Developmental Psychobiology*, 45(2), 51-58.
- Leconte, P., & Fagard, J. (2006). Which factors affect hand selection in children's grasping in hemispace? Combined effects of task demand and motor dominance. *Brain and Cognition*, 60, 88-93.
- Lefebvre, C., & Reid, G. (1998). Prediction in ball catching by children with and without a developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 15, 299-315.
- Li, Y.C., Wu, S.K., Cairney, J., & Hsieh, C.Y. (2011). Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: a three-year follow-up study. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2993-3002.
- Lingam, R., Golding, J., Jongmans, M.J., Hunt, L.P., Ellis, M., & Emond, A. (2010). The Association Between Developmental Coordination Disorder and Other Developmental Traits. *Pediatrics*, 126, 1109-1118.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), 693-700.
- Livesey, D., Coleman, R., & Piek, J. (2007). Performance on the Movement Assessment Battery for Children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child: Care Health Development*, 33(6), 713-719.

- Llaurens, V., Raymond, M., & Faurie, C. (2009). Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society. B*, 364, 881–894
- Lopes, V.P., Maia, J.A.R., Silva, R.G., Seabra, A., & Morais, F.P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(1), 47-60.
- Losse, A., Henderson, S.E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E., & Jongmans, M. (1991). Clumsiness in Children - Do They Grow out of It - a 10-Year Follow-up-Study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33(1), 55-68.

## M

- Mackenzie, S.J., Getchell, N., Deutsch, K., Wilms-Floet, A., Clark, J.E., & Whittall, J. (2008). Multilimb coordination and rhythmic variability under varying sensory availability conditions in children with DCD. *Human Movement Science*, 27, 256–269.
- Magalhães, L.C., Missiuna, C., & Wong, S. (2006). Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(11), 937-941.
- Malina, R.M. (1980). Biologically related correlates of motor development and performance during infancy and childhood. In C.B. Corbin (ed.), *A Textbook of Motor Development*, (pp. 200-211). (2ª ed.) Dubuque, Iowa: Wm C. Brown Company.
- Mandich, A.D., Polatajko, H.J., & Rodger, S. (2003). Rites of passage: understanding participation of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 22, 583-595.
- Mandich, A.D., & Polatajko, H.J. (2005). A cognitive perspective on intervention for children with Developmental Coordination Disorder: the CO-OP experience. In D. Sudgen & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.228-241). London: Whurr Publishers.
- Martin, N.C., Piek, J.P., & Hay, D. (2006). DCD and ADHD: A genetic study of their shared aetiology. *Human Movement Science*, 25(1), 110-124.
- McManus, I.C. (2009). The history and geography of human handedness. *Language Lateralization and Psychosis*, 3, 37-55.
- Meng, L. (2007). The rate of handedness conversion and related factors in left-handed children. *Laterality*, 12, 131-138.

- Meur, A., & Staes, L. (1991). *Psicomotricidade: Educação e Reeducação*. São Paulo: Manole.
- Miller, L.T., Missiuna, C.A., Macnab, J.J., Malloymiller, T., & Polatajko, H.J. (2001). Clinical description of children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 68, 5-15.
- Missiuna, C. (2003a). Children with Developmental Coordination Disorder: At Home and in the Classroom. *CanChild, Centre for Childhood Disability Research*, 1-12.
- Missiuna, C. (2003b). Does your child have DCD? . *Today`s Kids in Motion*(4), 22-24.
- Missiuna, C., Rivard, L., & Pollock N. (2004). They`re Bright but Can`t Write: Developmental Coordination Disorder in school aged children. *Teaching Exceptional Children Plus*, 1(1).
- Missiuna, C., Gaines, R., & Soucie, H. (2006a). Why every office needs a tennis ball: a new approach to assessing the clumsy child. *Canadian Medical Association Journal*, 175, 471-473.
- Missiuna, C., Gaines, R., Soucie, H., & Mclean, J. (2006b). Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. *Paediatric Child Health*, 11(8), 507-512.
- Missiuna, C., Moll, S., Law, M., King, S., & King, G. (2006c). Mysteries and mazes: Parents`experiences of children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 73(1), 7-17.
- Missiuna, C., Pollock, N., Egan, M., DeLaat, D., Gaines, R., & Soucie, H. (2008a). Enabling occupation through facilitating the diagnosis of developmental coordination disorder. *Canadian Journal Occupational Therapy*, 75(1), 26-34.
- Missiuna, C., Moll, S., King, G., Steward, D., & MacDonald, K. (2008b). Life experiences of young adults who have coordination difficulties. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75(3), 157-166.
- Missiuna, C, Gaines, R., McLean, J., DeLaat, D., Egan, M., & Soucie, H. (2008c). Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50, 839-844.
- Moen, P. Elder, G.H., & Luscher, K. (1995). *Examining Lives in Context: Perspectives on the Ecology of Human Development*. Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Mon-William, M.A., Wann, J.P., & Pascal, E. (1999). Visual-proprioceptive mapping in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41(4), 247-254.

## N

- Nelson, E.L., Campbell, J.M., & Michel, G.F. (2013). Unimanual to bimanual: tracking the development of handedness from 6 to 24 months. *Infant Behavior and Development*, 36,(2), 181-188.
- Newell. H.M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade, H. T. A. Whiting. (Eds), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360) Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Niemeijer, A.S., Smits-Engelsman, B.C., & Schoemaker, M.M. (2007). Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(6), 406-411.
- Noterdaeme, M., Mildenberger, K., Minow, F., & Amorosa, H. (2002). Quantitative and qualitative evaluation of neuromotor behaviour in children with a specific speech and language disorder. *Infant and child Development*, 11,(1), 3-15.

## O

- O'Brien, J., Spencer, J., Atkinson, J., Braddick, O., & Wattam-Bell, J. (2002). Form and motion coherence processing in dyspraxia: evidence of a global spatial processing deficit. *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology*, 13(11), 1399-1402.
- Oliveira, C., & Capellini, S. (2013). Desempenho motor de escolares com dislexia, transtornos e dificuldades de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 30(92), 105-112.
- Oldfield, R.C. (1971). The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.

## P

- Paine, R. S. (1962). Minimal chronic brain syndromes in children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 4, 21-27.
- Parker, H., & Larkin, D. (2003). Children's coordination and development movement difficulty. In. Savelsbergh, G., David, K., Kamp, J., Bennett, S. (Ed.), *Development of movement coordination in children*. London: Routledge.
- Perelle, I.B., & Ehrman, L. (2005). On the other hand. *Behavior Genetics*, 35(3), 343-350.

- Peters, J.M., Henderson, S.E., & Dookun, D. (2004). Provision for children with developmental coordination disorder (DCD): audit of service provider. *Child: Care, Health and Development*, 30,463-479.
- Peters, M., Reimers, S., & Manning, J.T. (2006). Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255,100 subjects: The BBC internet study. *Brain and Cognition*, 62(2), 177-189.
- Pick, J.P., & Coleman-Carman, R. (1995). Kinaesthetic sensitivity and motor performance of children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37(11), 976-984.
- Piek, J.P., & Pitcher, M. (2004). Processing Deficits in Children with Movement and Attention Problems. In D. Dewey & D.E. Tupper (Eds.). *Developmental motor Disorders, a Neuropsychological Perspective*. New York, NY. The Guilford Press.
- Pless, M., & Carlsson, M. (2000). Effects of motor skill intervention in children with developmental coordination disorder: a meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 381-401.
- Pless, M., Carlsson, M., Sundelin, C., & Persson, K. (2000). Effects of Group Motor Skill Intervention on five-to-six year-old children with Developmental Coordination Disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 12, 183-189.
- Pless M, Carlsson M, Sundelin C, & Persson K. (2001). Preschool children with developmental coordination disorder: self-perceived competence and group motor skill intervention. *Ata Paediatric*, 90, 532-538.
- Pless, M., Carlsson, M., Sundelin, C., & Persson, K. (2002). Preschool children with developmental coordination disorder: a short-term follow-up of motor status at seven to eight years of age. *Ata Paediatric*, 91, 521-528.
- Polatajko, H.J., & Mandich, A. (2004). *Enabling Occupation in Children. The Cognitive Orientation on to Daily Occupational Performance (CO-OP) Approach*. Ottawa, On, CAOT Publications ACE.
- Polatajko, H.J., & Cantin, N. (2005). Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. *Seminars in Pediatric Neurology*, 12(4), 250-258.
- Porac, C., & Coren, S. (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York: Springer.
- Porac, C., Coren, S., & Searleman, A. (1986). Environmental factors in hand preference formation: evidence from attempts to switch the preferred hand. *Behavior Genetics*, 16(2), 251-261.

Poulsen, A.A., & Ziviani, J.M. (2004). Can I Play Too? Physical Activity Engagement of Children with Developmental Coordination Disorders. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 71(2), 100-107.

## R

Rasmussen, P., & Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: A controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(11), 1424-1431.

Raynor, A.J. (2001). Strength, power, and coactivation in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(10), 676-684.

Rigal, R.A. (1992). Which handedness: preference or performance? *Perceptual Motor Skills*, 7, 851-866.

Rivard, L., Missiuna, C., Pollock, N., & David, K.S. (2011). Developmental coordination disorder (DCD). In S. K. Campbell, R.J. Palisano, & M. Orlin, (Eds.), *Physical Therapy for Children* (4th ed.). Philadelphia PA: Saunders.

Rocha, A., & Vasconcelos, O. (2009). Preferência manual numa tarefa de Midline Crossing : estudo em crianças dos 3 aos 8 anos de idade. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, & O. Vasconcelos (Eds), *Estudos em desenvolvimento motor da criança II* (pp. 169-177). Viana do Castelo. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Rodrigues, P., Vasconcelos, O., Barreiros, J., & Jacobsohn, L. (2009). Padrões atípicos laterais na primeira infância. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, & O. Vasconcelos. (Eds), *Estudos em desenvolvimento motor da criança II* (pp. 179-187). Viana do Castelo. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Rodrigues, P.C., Vasconcelos, O., & Barreiros, J. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 10(1), 230-241.

Rodger, A., Watter, P., Marinac, J., Woodyatt, G., Ziviani, J., & Ozanne, A. (2007). Assessment of children with Developmental Coordination Disorder (DCD): Motor, functional, self-efficacy and communication abilities. *Journal of Physiotherapy*, 35(3), 99-109.

Rönnqvist, L., & Domellöf, E. (2006). Quantitative assessment of right and left reaching movements in infants: A longitudinal study from 6 to 36 months. *Developmental Psychobiology*, 48(6), 444-459.

Rostoft, M.S., Sigmundsson, H., Whiting, H.T.A., & Ingvaldsen, R.P. (2002). Dynamics of hand preference in 4 year-old children. *Behavioural Brain Research*, 132, 9-68.

- Rothenberg-Cunningham, A., & Newell, K.M. (2013). Children's age-related speed-accuracy strategies in intercepting moving targets in two dimensions. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 84(1), 79-87.
- Rousson, V., Gasser, T., Caflisch, J., & Jenni, O.G. (2009). Neuromotor performance of normally developing left-handed children and adolescents. *Human Movement Science*, 28, 809-817.
- Ruiz, L.M., & Graupera, J. (2003). Competência motriz y género entre escolares españoles. *Revista Internacional de Medicina y Ciencia de la Actividad Física y el Deporte*, 3(10), 101-111.

## S

- Sacco, S., Moutard, M., & Fagard, J. (2006). Agenesis of the corpus callosum and the establishment of handedness. *Developmental Psychobiology*, 48(6), 472-481.
- Salie, R. (2009). *The effects of a group exercise program on primary school children aged six to ten years diagnosed with Developmental Coordination Disorder*. (Thesis of Master of Physiotherapy). University of Stellenbosch.
- Salmon, G., Cleave, H., & Samuel, C. (2006). Development of Multiagency Referral Pathways for Attention-deficit Hyperactivity Disorder, Developmental Coordination Disorder and Autistic Spectrum Disorders: Reflections on the Process and Suggestions for New Ways of Working. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 11, 63-81.
- Sangster, C.A., Beninger, C., Polatajko, H.J., & Mandich, A. (2005). Cognitive strategy generation in children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 72, 67-77.
- Sato, S., Demura, S., Sugano, N., Mikami, H., & Ohuchi, T. (2008). Characteristics of handedness in Japanese adults: influence of left-handed relatives and forced conversion. *Journal of Sport and Health Science*, 6, 113-119.
- Schoemaker, M.M., Niemeijer, A.S., Reynders, K., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2003). Effectiveness of Neuromotor Task Training for Children with Developmental Coordination Disorder: A Pilot Study. *Neural Plasticity*, 10(1-2), 155-163.
- Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2005). Neuromotor task training: a new approach to treat children with DCD. In D. Sudgen & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.212-227). London: Whurr Publishers.

- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Verheij, N.P., Wilson, B.N., Reinders-Messelink, H.A., & de Kloet, A. (2006). Evaluation of the developmental coordination disorder questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(8), 668-673.
- Schoemaker, M.M., Hijlkema, M.G., & Kalverboer, A.F. (1994). Physiotherapy for clumsy children: an evaluation study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 36(2), 143-155.
- Schulz, J., Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2011). Structural validity of the Movement ABC-2. Factor Structure comparisons across 3 age group. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1361-1369.
- Serrien, D.J., Sovijarvi-Spape, M. M., & Rana, G. (2014). Developmental changes in motor control: Insights from bimanual coordination. *Developmental Psychology*, 50, 316-323.
- Sigmundsson, H., & Whiting, H. (2002). Hand preference in children with Developmental Coordination Disorders: Cause and Effects? *Brain and Cognition*, 49, 45-53.
- Sigmundsson, H., & Rostoft, M. (2003). Motor development: exploring the motor competence of 4-year-old Norwegian children. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(4), 451-459.
- Silva, J., & Beltrame, T.S. (2011). Desempenho motor e dificuldades de aprendizagem em escolares com idades entre 7 e 10 anos. *Motricidade*, 7(2), 57-68.
- Silva, E.V.A., Contreira, A.R., Beltrame, T.S., & Sperandio, F.F. (2011). Programa de Intervenção Motora para escolares com indicativo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação – TDC. *Revista Brasileira de Educação especial*, 17 (1), 137-150.
- Silva, J., & Beltrame, T. (2013). Indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação de escolares com idade entre os 7 e os 10 anos. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*, 35(1), 3-14.
- Singh, M., Manjary, M., & Dellatolas, G. (2001). Lateral preferences among indian school children. *Cortex*, 37(2), 231-41.
- Slater, L.M., Hillier, S.L., & Civetta, L.R. (2010). The clinimetric properties of performance-based gross motor tests used for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22, 170-179.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Niemeijer, A.S., & van Galen, G.P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science*, 20, 161-182.
- Smits-Engelsman, B.C., Fiers, M.J., Henderson, S.E., & Henderson, L. (2008). Interrater reliability of the Movement Assessment Battery for Children. *Physical Therapy*, 88(2), 286-294.

- Smits-Engelsman, B.C.M., Niemeijer, A.S., & Waelvelde, H.V. (2011). Is the Movement Assessment Battery for Children-2<sup>nd</sup> edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Research in Developmental Disabilities, 32*(4), 1370-1377.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Blank, R., Van Der Kaay, A-C., Van Der Meijs, M.R., Van Der Brand, E.V., Polatajko, H.J., & Wilson, P. (2012). Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology, 55*(3), 229-237.
- Souza, R., & Teixeira, L. (2011). Sobre a relação entre filogenia e ontogenia no desenvolvimento da lateralidade na infância. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 24*(1), 62-70.
- Souza, R., Tudella, E., & Teixeira, L. (2011). Preferência Manual na Ação de Alcançar em Bebês em Função da Localização Espacial do Alvo. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 24*(2), 318-325.
- Skinner, R.A., & Piek, J.P. (2001). Psychosocial implication of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science, 20*, 73-94.
- Stilwell, J.M. (1987). The development of manual midline crossing in 2- to 6-year-old children. *American Journal of Occupational Therapy, 41*(12), 783-789.
- Sugden, D., & Chambers, M.E. (1998). Intervention approaches and children with developmental coordination disorder. *Pediatric Rehabilitation, 2*(4), 139-147.
- Sugden, D., Kirby, A., & Dunford, C. (2008a). Issues Surrounding Children with Developmental Coordination Disorder. *International Journal of Disability, Development and Education, 55*(2), 173-187.
- Sugden, D., Kirby, A., & Dunford, C. (2008b). Movement Difficulties in Children: Developmental Coordination Disorder. *International Journal of Disability Development and Education, 55*(2), 93-96.
- Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2003). Intervention in children with Developmental Coordination Disorder: The role of parents and teachers. *British Journal of Educational Psychology, 73*(4), 545-561.
- Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2005). Models of intervention: towards an ecodevelopmental approach. In D. Sugden & M. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp.189-211). London: Whurr Publishers.

- Sugden, D.A. (2006). Leeds consensus statement: Economic Science Research Council Seminar Series: Cardiff: Dyscovery Trust.
- Sugden, D.A. (2007a). Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine Child Neurology*, 49, 467–71.
- Sugden, D.A. (2007b). Dynamic Management of Developmental Coordination Disorder. In R. H. Geuze, (Eds.). *Developmental Coordination Disorder*. Solai, editeur, Marseille.
- Sugden, D.A., & Henderson, S.E. (2007). *Ecological Intervention for Children with Movement Difficulties*. Pearson education. London.
- Sugden, D., & Wann, C. (1987). The Assessment of Motor Impairment in Children with Moderate Learning-Difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 57, 225-236.
- Summers, J., Larkin, D., & Dewey, D. (2008a). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene and eating skills. *Human Movement Science*, 27, 215-229.
- Summers, J., Larkin, D., & Dewey, D. (2008b). What Impact does Developmental Coordination Disorder have on Daily Routines? *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), 131-141.

## T

- Thelen, E. (1995). Motor development : a new synthesis. *American Psychologist*, 50, 79-95.
- Teixeira, L.A., & Gasparetto, E.R. (2002). Lateral asymmetries in the development of the overarm throw. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 151-160.
- Tsai, C.L., Wilson, P.H., & Wu, S.K. (2008). Role of visual-perceptual skills (non-motor) in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27, 649-664.
- Tsai, C.L., Wang, C.H., & Tseng, Y.T. (2012). Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and Cognition*, 79, 12-22.
- Tsiotra, G.D., Flouris, A.D., Koutedakis, Y., Fought, B.E., Nevill, A.M., Lane, A.M., & Skenteris, N. (2006). A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *Journal of Adolescent Health*, 39, 125-127.
- Tuller, B., Case, P., Ding, M., & Kelso, J.A. (1994). The nonlinear dynamics of speech categorization. *Journal of Experimental Psychology Human Perception Perform*, 20(1), 3-16.

Turvey, M.T, (1990). Coordination. *American Psychologist*, 45, 938-953.

Turvey, M.T. (2007). Action and perception at the level of synergies. *Human Movement Sciences*, 26, 657-697.

## V

Valentini, N.C., Coutinho, M.T.C., Pansera, S.M., Santos, V.A.P., Vieira, J.L.L., Ramalho, M.H., & Oliveira, M.A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.

Valentini, N.C., Ramalho, M.H., & Oliveira, M.A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, Reliability and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 733-740.

Vaivre-Douret, L., Lalanne, C., Ingster-Moati, I., Boddaert, N., Cabrol, D., Dufier, J. L., et al. (2011). Subtypes of developmental coordination disorder: research on their nature and etiology. *Developmental Neuropsychology*, 36(5), 614-643.

Vaivre-Douret, L. (2014). Developmental coordination disorders: State of art. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44, 13-23.

Van Strien, J.W. (2002). *The Dutch Handedness Questionnaire*. FSW, Department of psychology, Erasmus University Rotterdam.

Van Strien, J.W. (2003). *The Dutch Handedness Questionnaire*. <http://repub.eur.nl/res/pub/956/>

Van Strien, J.W., Lagers-van Haselen, G.C., van Hagen, J.M., de Coo, I.F.M., Frens, M.A., & van der Geest, J.N. (2005). Increased prevalences of left-handedness and left-eye sighting dominance in individuals with Williams-Beuren syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1-11.

Van Waelvelde, V.H., De Weerd, W., De Cock, P., & Smits-Engelsman, C.M. (2004a). Ball Catching Performance in Children with Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21, 348-363.

Van Waelvelde, V.H., De Weerd, W., De Cock, P., & Smits-Engelsman, C.M. (2004b). Aspects of the validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Human Movement Science*, 23, 49-60.

Van Waelvelde, V.H., De Weerd, W., & De Cock, P. (2005). Children with Developmental Coordination Disorder. *European Bulletin of Adapted Physical Activity*, 4,(1).

- Van Waelvelde, H., Oostra, A., Dewitte, G., Van Den Broeck, C., & Jongmans, M. J. (2010). Stability of motor problems in young children with or at risk of autism spectrum disorders, ADHD, and or developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52, 174-178.
- Vasconcelos, O. (1991). *Assimetria funcional e preferência lateral. Estudo da variação intraindividual e interindividual da força de preensão, destreza e precisão de movimentos em relação em alguns indicadores bio-sociais*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto.
- Vasconcelos, O. (1993). Asymmetries of manual motor response in relation to age, sex, handedness, and occupational activities. *Perceptual and Motor Skills*, 77(2), 691-700.
- Vasconcelos, O. (2004). Preferência lateral e assimetria motora funcional: uma perspectiva de desenvolvimento. In J. Barreiros, M. Godinho, & F. Melo (Eds), *Desenvolvimento e aprendizagem: Perspetivas cruzadas* (pp. 67-93). Lisboa: Edições FMH.
- Vasconcelos, O., & Rodrigues, P. (2008). Métodos de avaliação dos comportamentos de assimetria lateral: medidas de preferência e medidas de performance. In D. Catela & J. Barreiros (Eds), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança* (pp. 105-114). Rio Maior: ESDRM Edições.
- Vasconcelos, O., Rodrigues, P., Barreiros, J., & Jacobsohn, L. (2009). Laterality, developmental coordination disorders and posture. In L. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, O. Vasconcelos (Eds), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II* (pp. 19-26). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação.
- Vasconcelos, O., Rodrigues, P., & Freitas, C. (2011). Preferência manual, destreza manual e transferência da aprendizagem em crianças dos 6 aos 9 anos. In P. Morouço, O. Vasconcelos, J. Barreiros, R. Matos (Eds), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IV* (pp. 190-196). Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, 22(4-5), 479-493.
- Visser, J., Geuze, R.V., & Kalverboer, A.F. (1998). The relationship between physical growth the level of activity and the development of motor skills in adolescence: differences between children with DCD and controls. *Human Movement Science*, 17, 573-608.
- Viviani, F. (2006). Insights on behavioural and educational pressures on laterality development in children. *Papers on Anthropology XV*, 294-301.

- Vlachos, F., Avramidis, E., Dedousis, G., Katsigianni, E., Ntalla, I., Giannakopoulou, M., & Chalmpé, M. (2013a). Incidence and Gender Differences for Handedness among Greek Adolescents and Its Association with Familial History and Brain Injury. *Research in Psychology and Behavioral Sciences*, 1(1), 6-10.
- Vlachos, F., Gaillard, F., Vaitis, K., & Karapetsas, A (2013b). Developmental Risk: Evidence from Large Nonright-Handed Samples. *Child Development Research*, 1-10.
- Volman, M.C.J.R., & Geuze, R.H. (1998a). Relative phase stability of bimanual and visuomanual rhythmic coordination patterns in children with a Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, 17(4-5), 541-572.
- Volman, M.J.M & Geuze, R.H. (1998b). Stability of rhythmic finger movements in children with a developmental coordination disorder. *Motor Control*, 2, 34-60.
- Volman, M.J.M., Laroy, M.E., & Jongmans, M.J. (2006) Rhythmic coordination of hand and foot in children with Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development*, 32, 6, 693-702.
- Von Hofsten, C. (2004). An action perspective on motor development. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 266-272.
- Vuoksima, E., Koskenvuo, M., Rose, R. J., & Kaprio, J. (2009). Origins of handedness: a nationwide study of 30,161 adults. *Neuropsychologia*, 47(5), 1294-1301.

## W

- Wagner, M.O., Bos, K., Jascenoka, J., Jekauc, D., & Petermann, F. (2012). Peer problems mediate the relationship between developmental coordination disorder and behavioral problems in school-aged children. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 2072-2079.
- Walton, J.N., Ellis, E., & Court, S.D. (1962). Clumsy children: developmental apraxia and agnosia. *Brain*, 85, 603-612.
- Wang, T.N., Tseng, M.H., Wilson, B.N., & Hu, F.C. (2009). Functional performance of children with developmental coordination disorder at home and at school. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(10), 817-825.
- Webster, R.I., Majnemer, A., Platt, R.W., & Shevell, M.I. (2005). Motor function at school age in children with a preschool diagnosis of developmental language impairment. *Journal of Pediatrics*, 146(1), 80-85.

- Wilmot, K., & Byrne, M. (2014). Grip selection for sequential movements in children and adults with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, 36, 272-284.
- Willoughby, C., & Polatajko, H.J. (1995). Motor problems in children with developmental coordination disorder: review of the literature. *American Journal of Occupational Therapy*, 49(8), 787-794.
- Wilson, P.H., & McKenzie, B.E. (1998). Information Processing deficits associated with developmental coordination disorder: A meta-analysis of research findings. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(6), 829-840.
- Wilson, P.H. (2005). Practitioner review: Approaches to assessment and treatment of children with DCD: An evaluative review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(8), 806-823.
- Wright, H.C., & Sugden, D.A. (1996). The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13(4), 357-371.

## Z

- Zhu, Y.C., Wu, S.K., & Cairney, J. (2011). Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 801-807.
- Zhu, J.L., Olsen, J., & Olesen, A.W. (2012). Risk for developmental coordination disorder correlates with gestational age at birth. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(6), 572-577.
- Zoia, S., Barnett, A., Wilson, P., & Hill, E. (2006). Developmental Coordination Disorder: Current Issues. *Child: Care, health and development*, 32(6), 613-618.
- Zverev, Y.P. (2006). Cultural and environmental pressure against left-hand preference in urban and semiurban Malawi. *Brain & Cognition*, 60(3), 295-303.
- Zwicker, J.C.G., Missiuna, C., Harris, S.R., & Boyd, L.A. (2012). Developmental Coordination disorder: A review and update. *European Journal of Pediatric Neurology*, 16(6), 573-581.



# Capítulo III



## Estudos Empíricos

Neste estudo, fazemos uma revisão teórica acerca da DCD: conceitos, instrumentos e fatores. Dos instrumentos aqui descritos priorizámos o teste M-ABC, completando a informação adicionando outros testes igualmente utilizados na avaliação do desenvolvimento na coordenação motora. Atualmente, uma nova versão deste teste, o MABC-2 tem sido preferencialmente utilizado, por contemplar uma faixa etária mais extensa. O complemento teórico a este artigo encontra-se no capítulo anterior. Apesar das recentes atualizações nesta temática, foi para nós fundamental, no início do projeto de doutoramento, escrever este artigo, levando-nos a debruçar e a ponderar teoricamente sobre esta desordem. É uma desordem ainda pouco aprofundada em Portugal necessitando de mais estudos. Num processo longo de doutoramento onde os conhecimentos e saberes deverão ser holístico e sistémico, todas as mais-valias relativas ao estudo deverão ser consideradas como um reforço, mesmo que revisto e reformulado posteriormente, ajudou-nos assim a concretizar um dos nossos objetivos.

Apresentamos este estudo no seu formato original.

### **Desordens no Desenvolvimento da Coordenação Motora: Conceito, Instrumentos e Fatores**

Capítulo do livro *Estudos em desenvolvimento motor da criança III* (pp. 239-247). Porto: ESE-IPC.

**Ana Arrais\*, David Catela\*, Olga Vasconcelos\*\***

\* *Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém*

\*\* *Faculdade de Desporto – Universidade do Porto*

## Resumo

A Associação Americana de Psiquiatria estabeleceu a designação de *Developmental Coordination Disorder* para crianças com ausência de desordem neurológica mas com dificuldades motoras em tarefas diárias e acadêmicas. A DCD está associada a problemas de rendimento escolar, psicológicos e sociais, que não exclusivamente no domínio motor. Há instrumentos de diagnóstico vocacionados para este tipo de problema, com razoável nível de concordância; contudo, as medidas de corte ainda não são consensuais e existem problemas associados à sua adaptação cultural. Os fatores que estão na origem desta dificuldade ainda não estão identificados, mas têm aparecido associadas insuficiências perceptivas espaciais e no processamento de informação. Foram detetadas diferenças de incidência da DCD em função do género e da lateralidade.

## Palavras-chave

*Coordenação motora; crianças; instrumentos*

## Introdução

A *developmental coordination disorder*, que traduzimos como desordens no desenvolvimento da coordenação motora (DCD), traduz-se em dificuldades no desenvolvimento de habilidades motoras (Hands & Larkin, 2001), desproporcionais ao desenvolvimento geral e sem nenhuma patologia médica, doença neurológica ou problemas sensoriais ou cognitivos identificáveis (Hill, 2005; Rodger et al., 2007). As dificuldades são observadas no dia a dia em contexto escolar (e.g., escrever, recortar), desportivo (e.g., driblar, patinar), e social (e.g., jogar, dançar). Estas dificuldades têm consequências psicológicas e sociais, e.g., dificuldade no controlo da frustração, ou falta de dedicação a uma atividade física (Castelnau, Albaret, Chaix, & Zanone, 2007; Chen, Tseng, Hu, & Cermak, 2009; Cummins, Piek, & Dyck, 2005; Missiuna, Gaines, Soucie, & Mclean, 2006). Outros termos foram adotados para descrever esta desordem: *clumsy child syndrome* (Walton, Ellis, & Court, 1962); problemas de habilidade motora (Sugden & Sugden, 1991); *physically awkward* (Wall, McClements, Bouffard, Findlay, & Taylor, 1985); *disfunção perceptiva motora* (Lazslo, Bairstow, Bartrip, & Rolfe, 1988); *disfunção integrativa sensorial*

(Ayres, 1971). A dificuldade motora, *per se*, não classifica nem identifica uma criança como sendo portadora de DCD (Barnhart, Davenport, Epps, & Nordquist, 2003). A DCD foi referenciada em 1987 pela Associação de Psiquiatria Americana (APA) no Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (DSM-III) como uma desordem clínica. Desde 1994 que o termo DCD é consensual (DSM-APA, 1994, 2000; ICD-WHO, 1992, 1993). Descritivo, neutro e compreensível, não implica compromissos com teorias específicas ou inferências à etiologia do problema. Os atuais critérios (DSM-IV) são: (i) O desempenho nas atividades quotidianas que requerem coordenação motora situa-se substancialmente abaixo do nível esperado para a idade cronológica do sujeito e quociente de inteligência. Pode manifestar-se por atrasos significativos na aquisição dos marcos motores (por exemplo, andar, gatinhar, sentar-se), em deixar cair os objetos, inépcia, baixo rendimento em atividades desportivas ou caligrafia medíocre; (ii) A perturbação do critério (a) interfere significativamente com o rendimento escolar ou com as atividades da vida quotidiana; (iii) A perturbação não é devida a um estado físico geral (por exemplo, paralisia cerebral, hemiplegia ou distrofia muscular) e não preenche os critérios de Perturbação Global do Desenvolvimento; e, (iv) Se estiver presente uma deficiência mental, as dificuldades motoras são excessivas em relação às que lhe estariam normalmente associadas. Apesar disto, o seu conhecimento não é habitual entre médicos. Contudo, o diagnóstico e a intervenção são essenciais (Missiuna et al., 2008).

### **Instrumentos de Diagnóstico e Avaliação**

Os testes existentes compõem-se da observação de habilidades motoras, em função da população ou o contexto para que foram concebidos, e a sua escolha deve respeitar este aspeto (Losse et al., 1991).

O M-ABC (Henderson & Sugden, 1992) avalia atrasos ou deficiências em habilidades motoras fundamentais. É constituído por 32 itens, subdivididos para 4 faixas etárias: 4-6 anos, 7-8 anos, 9-10 anos, 11-12 anos. Por faixa etária, os 8 itens estão divididos em habilidades motoras manipulativas (3), com bola (2), e de equilíbrio estático e dinâmico (3), pontuados numa escala de 0 a 5. As crianças entre o percentil 1 e 5, são consideradas portadoras de DCD; as entre o percentil 5 e 10 encontram-se em risco. O tempo dispendido na sua aplicação ronda os 20-30mn. Não há qualquer tipo de incentivo ou correção. Uma revisão da versão original, o MABC-2, está estruturada em 3 faixas etárias: 3-6, 7-10, e 11-16 anos. A abrangência etária retira-lhe alguma especificidade, e a quantidade de itens requer algum

dispendio temporal; também não se adequa para a observação de habilidades motoras específicas. O rigor das instruções comporta dificuldades às crianças com problemas de atenção. Está traduzido em várias línguas, relevando a sua potencial transversalidade cultural, embora requeira ajustes pontuais (e.g., Balakrishnan & Rao, 2007; Cardoso, Silva, Silva, e Vasconcelos, 2008; Ruiz, Graupera, Gutiérrez, & Miyahara, 2003; Souza, Ferreira, Catuzzo, & Corrêa, 2007). Inclui uma *checklist* com uma componente motora e outra não motora, aplicável dos 5 aos 12 anos, preenchida pelos pais e pelos professores sobre o contexto habitacional (e.g., vestir) e escolar (e.g., equilíbrio). De fácil administração, permite constituição de grandes amostras a baixo custo.

O *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ) é um questionário para encarregados de educação (Wilson, Kaplan, Crawford, & Roberts, 2007). É solicitada a comparação da prestação de habilidades motoras dos seus filhos com outras crianças da mesma idade, usando uma escala de Likert (5 pontos). Wilson et al. (2000) num estudo com crianças entre os 5 e os 7 anos, portadoras e não de DCD, mostraram que os encarregados de educação conseguem ter uma razoável perceção da prestação das crianças (cf., Boyle, 2003). A pontuação total é de 85. Crianças entre 17 e 48 pontos são consideradas portadoras de DCD e entre 49 e 57 são suspeitas. Martin, Piek e Hay (2006) agruparam 17 itens em 4 sub-grupos: (i) controlo durante o movimento; (ii) motricidade fina/escrita; (iii) motricidade grossa/planeamento; e, (iv) coordenação geral (cf., Schoemaker et al. 2006). Wilson et al. (2007), numa versão com 15 itens, identificou 3 fatores distintos: (i) controlo durante o movimento - criança ou objetos; (ii) escrita e motricidade fina; (iii) coordenação geral. Revisto (DCDQ'07), Schoemaker et al. (2006) comprovaram 81,6% de certeza e correção na identificação de crianças portadoras de DCD, usando o M-ABC como critério padrão. É aconselhado para crianças dos 5 aos 15 anos, como complemento ao M-ABC (Wilson, Dewey, & Campbell, 1998; Schoemaker et al., 2006). Necessita ajustamentos culturais (e.g., Prado, Magalhães, & Wilson, 2009). Fácil, rápido e económico, é dos mais usados (Henderson & Sugden, 1992).

O *McCarron Assessment of Neuromuscular Development* (MAND) tem uma boa associação com o M-ABC (0.86) e com o DCDQ (0.79) (Larkin & Rose, 2005). Compõe-se de 10 tarefas motoras, 5 finas e 5 grossas, definidas por idade. A pontuação é designada índice de desenvolvimento neurológico, com valor médio de 100, num intervalo entre 40 e 155. O *cut off* de 85 é referência para incapacidade motora leve,

enquanto valores de 70 ou inferiores indicam incapacidade motora acentuada (Jongmans, 2005). Martin et al. (2006) elegem-no para avaliação de crianças portadoras de DCD.

O *Test of Gross Motor Development* (TGMD-2) é uma revisão do TGMD (Ulrich, 1987) e é utilizado para identificar e avaliar qualitativamente crianças com atrasos significativos em habilidades motoras grossas (Ulrich, 2000; Cools, Martelaer, Samaey, & Andries, 2009). Inicialmente concebido para crianças dos 3 aos 7 anos, vai agora até aos 10 anos. Tem coeficientes de consistência interna, estabilidade e confiabilidade, calculados para subgrupos normativos, e tem tabelas normativas por género (Cools et al., 2009). Demora 15-20mn a aplicar e avalia habilidades motoras locomotoras (6) e de controlo de objetos (6). A avaliação é bimodal e os resultados podem ser convertidos num coeficiente motor grosso, que quando inferior a 85 indica uma prestação abaixo do percentil 15. É limitativo na avaliação da estabilidade e carece de correções culturais (Cools et al., 2009).

O *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOTMP) e a sua versão revista BOT-2, identificam deficiências motoras leves e moderadas em habilidades motoras finas e grossas (Bruininks & Bruininks, 2005). Muito detalhado, inclui aspetos qualitativos dos movimentos. Inicialmente formado por 46 itens, para crianças dos 4 aos 14 anos, passou a ter 53 itens, para indivíduos dos 4 aos 21 anos, agrupados em precisão motora fina (7), integração motora fina (8), destreza manual (5), coordenação bilateral (7), equilíbrio (9), velocidade de execução e agilidade (5), coordenação de membros superiores (7) e força (5). A sua aplicação ronda os 45-60mn. Uma versão reduzida do BOT-2 compreende 14 itens e uma aplicação de 15-20mn. O BOT-2 beneficiou as medições efetuadas aos 4-5 anos (Cools et al., 2009). A criança é corrigida e incentivada a obter melhores resultados. Não possui dados normativos para a Europa. É extenso demais para crianças e requer um espaço amplo para a realização de certas tarefas (Cools et al., 2009).

O *Motoriktest fur vier-bis sechsjahrige Kinder* (MOT 4-6) (Zimmer & Volkamer, 1987) deteta atrasos e dificuldades no desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais em crianças dos 4 aos 6 anos, através de 18 itens incluindo habilidades de locomoção, controlo de objeto, equilíbrio e movimentos finos, pontuados numa escala de 0 a 2. O tempo de aplicação ronda os 15-20mn. É bom em duração e para utilização escolar, no entanto, os dados normativos não estão atualizados (Cools et al., 2009).

O *All About Me Scale* (AAMS; Missiuna, 1998) é um instrumento para avaliação da auto percepção do movimento em crianças pequenas portadoras de DCD.

É recomendado o uso de vários instrumentos. Rodgers et al. (2007), aplicaram várias baterias de testes e concluíram que se o M-ABC fosse usado isoladamente, 42% das crianças não seriam classificadas como estando em risco ou com dificuldades motoras.

### **Crítérios de Classificação de Crianças Portadoras de DCD**

A identificação da DCD depende em parte do teste utilizado, por exemplo, Schoemaker et al. (2005) verificaram que de todas as crianças classificadas portadoras da DCD através do BOTMP, somente 38% seriam classificadas se utilizassem o DCDQ. Adicionalmente, a não precisão no *cut-off* torna a classificação sujeita a interpretações individuais, uma pessoa poderá ser considerada *clumsy* em determinado local e num determinado contexto e não noutra (Kirby, 2004). A utilização de diferentes critérios descritivos (e.g., DSM-IV, ICD-10), levou a que Geuze, Jongmans, Schoemaker e Smits-Engelsman (2001) definissem crianças portadoras de DCD as que tendo um QI acima de 69 obtivessem pontuação abaixo do percentil 15 em teste standard.

### **Género**

A DCD ronda os 5% e os 8% entre os 5 e os 11 anos, manifestando-se com maior expressão nos rapazes (e.g., Barnhart et al., 2003; Missiuna et al., 2006; Pellegrini et al., 2006); no entanto, Larkin e Rose (1999) encontraram no seu estudo uma frequência de DCD similar entre rapazes e raparigas, por grau de severidade da DCD. Apesar de se observarem diferenças de prestação motora entre géneros (e.g., Causgrove Dunn & Watkinson, 1996; Chui et al., 2007), os instrumentos de avaliação não estão adequados à especificidade motora de cada género (Larkin & Rose, 1999). Larkin e Rose (2005) referem um exemplo positivo, o *Stay in Step* (Larkin & Revie, 1994) é um teste australiano de avaliação motora grossa dos 5 aos 7 anos, com normas diferentes por género e idade; é composto por quatro itens - correr, saltar, equilíbrio e apanhar, com pontuações em termos de tempo, distância e pontos.

## **Percepção e Processamento de Informação**

Algumas crianças portadoras da DCD podem revelar dificuldades perceptivas e na integração multimodal sensorial. Lord e Hulme (1987,1988) detetaram problemas na percepção visual espacial associados à DCD. Mas, nem todas as crianças portadoras da DCD apresentam problemas de percepção visual (Hoare, 1994). Rösblad e Von Höfsten (1994) sugerem que a lentidão das crianças portadoras da DCD na execução motora se deva a uma menor capacidade de antecipação, eventualmente decorrente de limitações na percepção de informação disponível. O conhecimento da natureza funcional da dificuldade perceptiva permitiria adequar o programa de intervenção.

## **Lateralidade e Orientação Espacial**

Cardoso (2008) verificou que crianças portadoras da DCD revelavam problemas em tarefas motoras finas e grossas que requerem orientação espaço-temporal e a distinção de direito e esquerdo em si e nos outros. Dare e Gordon (1970) verificaram que algumas crianças portadoras da DCD tinham dificuldades de orientação com referenciais egocêntricos e exocêntricos, colmatáveis com diagnóstico precoce e programas específicos de intervenção. Alguns estudos revelam uma maior incidência da DCD entre os sinistrómanos (e.g., Goez & Zelnik, 2008; Cairney et al., 2008; Vasconcelos, Rodrigues, Barreiros, & Jacobsohn, 2009). Sigmundsson e Whiting (2002) observaram a prestação de crianças sinistrómanas de 8 anos de idade com problemas coordenação mão-olho, comparativamente com um grupo de controlo sem problemas, em 3 tarefas sensorialmente distintas: (i) visão - ver o alvo, (ii) propriocepção - sentir o alvo; e, (iii) bimodal - ver e sentir o alvo. Nas condições unimodais, as crianças portadoras da DCD revelaram prestação empobrecida, mas não na condição bimodal.

## **Referências**

- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4<sup>TH</sup>ed). Washington, DC: APA.
- Balakrishnan, T., & Rao, C.S. (2007). Interrater Reliability of Bilateral Coordination of Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) & Performance of Indian children compared with USA norms. *The Indian Journal of Occupational Therapy*, (38), 3.

- Barnhart, R.C., Davenport, M.J., Epps, S.B., & Nordquist, V.M. (2003). Developmental Coordination Disorder. *Physical Therapy*, (83), 8, 722-731.
- Bruininks, R.H. & Bruininks, B.D. (2005). Test of Motor Proficiency. 2<sup>nd</sup> edition. Manual, AGS Publishing. Circle pines- Minesota.
- Cairney, J., Hay, J.A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Faight, B.E. (2009). Developmental coordination disorder, sex and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52, 67-72.
- Cairney, J., Schmidt, L. A., Veldhuizen, S., Kurdyak, P., Hay, J., & Faight, B.E. (2008). Left-handedness and developmental coordination disorder. *Canadian Journal Psychiatry*, 696-699.
- Cardoso, J., Silva, A., Silva, M., & Vasconcelos, O. (2008) Contributo para a validação da *Movement Assessment Battery for Children* para a população Portuguesa. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros & O. Vasconcelos (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor II* (pp.147-155). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Castelnaud, P., Albaret, J-M., Chaix, Y., & Zanone, P.G. (2007). Developmental coordination disorder pertains to a deficit in perceptuo-motor synchronization independent of attentional capacities. *Human Movement Science*, 26, 477-490.
- Causgrove Dunn, J. & Watkinson, E.J. (1996). Problems with identification of children who are physically awkward using the TOMI. *Adapted Physical Activity Quarterly*, (13), 4, 347-356.
- Chen, Y.-W., Tseng, M-H., Hu, F-C., & Cermak, S.A. (2009). Psychosocial adjustment and attention in children with developmental coordination disorder using different motor test. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1367-1377.
- Chiu, M.M.Y., Ng, A.M.Y., Fong, A.K.H., Lin, L.S.S., & Ng, M.W.F. (2007). Differences in the fine motor performance of children in Hong Kong and The United States on the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, (17), 1, 1-9.

- Cools, W., de Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 154-168.
- Cummins, A., Piek J.P., & Dyck M.J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 437-442.
- Dare, M.T., & Gordon, N. (1970). Clumsy Children: A disorder of Perception and Motor Organization. *Developmental Medicine Children Neurologic*, 12, 178-185.
- Geuze, R.H., Jongmans, M.J., Schoemaker, M.M., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for Developmental Coordination Disorder; a review and discussion. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Goez, H., & Zelnit, N. (2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of Child Neurology*, (23), 2, 151-154.
- Hands, B., & Larkin, D. (2001). Developmental Coordination Disorder: a discrete disability. *New Zealand Journal of Disability Studies*, 9, 93-105.
- Hands, B., & Larkin, D. (1997). Gender bias in measurement of movement. *ACHPER Healthy Lifestyles Journal*, 44, 12-16.
- Henderson, S.E, & Sugden, D.A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London: The Psychological Corporation.
- Hill, E.L. (2005). Cognitive explanations of the planning and organization of movement. In D. Sugden & M. Chambers, (Ed.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp: 47-70). London: Whurr Publishers.
- Hoare, D. (1994). Subtypes of Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 158-169.

- Jongmans, M.J. (2005). Early identification of children with Developmental Coordination Disorder. In D. Sugden & M. Chambers (ED.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 155-167). London: Whurr Publishers.
- Kirby, A. (2004). *The adolescent with Developmental Coordination Disorder (DCD)*. London: Jessica Kingsley Pulisher.
- Larkin, D., & Rose, E. (2005). "Assessment of Developmental Coordination Disorder". In D. Sugden & M. Chambers (Ed.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 135-154). London: Whurr Publishers.
- Lord, R., & Hulme, C. (1988). Visual Percetual and Drawing Ability in Clumsy and Normal Children. *British Journal of Developmental Psychology*, 6: 1-9.
- Lord, R., & Hulme, C. (1987). Percetual judgments on normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 250-257.
- Losse, A., Henderson, S.E., Elliman, D., Hall, Knight, E., & Jongmans, M. (1991). Clumsiness in Children: Do they grow out of it? A 10 year follow up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 55-68.
- McCarron, L.T. (1982). MAND-McCarron Assessment of Neuromuscular Development (revised edn). Dallas, TX: Common Market Press.
- Martin, N.C., Piek, J.P., & Hay, D. (2006). DCD and ADHD: A genetic Study of their shared aetiology. *Human Movement Science*, 1-13.
- Missiuna, C., Gaines, R., Soucie, H., & Mclean, J. (2006). Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. *Paediatric Child Health*, (11), 8, 507-512.
- Missuina, C., Pollok, N., Egan, M., DeLaat, D., Gaines, R., & Soucie, H. (2008). Enabling occupation through facilitating the diagnosis of Developmental Coordination Disorder. *Revue Canadienne d' Ergothérapie*, (75), 1, 26-34.

- Pellegrini, A.M., Souza Neto, S., Hiraga, C., Bellan, P., Oliveira R.B., & Garcia Filho, S.M. (2006.) Dificuldades motoras em crianças de 9-10 anos de idade: seriam os meninos mais descoordenados?(pp.7788)(www.unesp.br/progroad/PDFNE2006/artigos/capitulo1/dificuldades: pdf).
- Prado, M.S.S., Magalhães, L.C., & Wilson, B.N. (2009). Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Brazilian children. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, (13), 3, 236-243.
- Revie, G., & Larkin, D. (1995). Screening for movement intervention. *The ACHPER Healthy Lifestyles Journal*, 42, 4-7.
- Rodger, A., Watter, P., Marinac, J., Woodyatt, G., Ziviani, J., & Ozanne, A. (2007). Assessment of children with Developmental Coordination Disorder (DCD): Motor, functional, self-efficacy and communication abilities. *Journal of Physiotherapy*, (35), 3, 99-109.
- Rosblad, B., & Von Hofsten, C. (1994). Repetitive goal-directed arm movements in children with Developmental Coordination Disorder: Role of visual information. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 190-202.
- Ruiz, L.M., Graupera, J.L., Gutiérrez, M., & Miyahara, M. (2003). The Assessment of motor coordination in children with the Movement ABC test: A comparative study among Japan, USA and Spain. *International Journal of Applied Sport Sciences*, (15), 1, 22-35.
- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Verheij-Jansen, N.P., Wilson, B.N., Reinders-Messelink, H.A., & Kloet, A. (2006). Evaluation of the developmental coordination disorder questionnaire (DCDQ) as a screening instrument. *Developmental Medicine Child Neurology*, (48), 8, 668-673.
- Schoemaker, M.M., Van der Wess, M., Flapper, B., Verheij-Jansen, N.P., Scholten-Jaegers, S. & Geuze, R.H. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20, 111-133.
- Sigmundsson, H., & Whiting, H. (2002). Hand Preference in Children With Developmental Coordination Disorder: Causes and Effect. *Brain and Cognition*, 49, 45-53.

- Souza, C., Ferreira, L., Catuzzo, M., & Corrêa, U. (2007). O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, (7), 1, 36-44.
- Sugden D.A., & Chambers, M.E. (2003). Intervention in children with Developmental Coordination Disorder: the role of parents and teachers. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 545-561.
- Ulrich, D.A. (2000). Test of Gross Motor Developmental (2<sup>nd</sup>). Examiner's manual. Pro-ED. Inc., Austin, Texas.
- Vasconcelos, O., Rodrigues, P., Barreiros, J., & Jacobsohn, L. (2009). *Laterality, developmental coordination disorders and posture*. In L.P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, & O. Vasconcelos (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II* (pp. 19-26). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Wilson, B.N., Kaplan, B.J., Crawford, S.G., Campbell, A., & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 54 (5), 484-493.
- Wilson, B.N., Kaplan, B.J., Crawford, S.G., & Roberts, G. (2007). The Developmental Coordination Disorder Questionnaire 2007 (DCDQ'07). Alberta Children's Hospital. Calgary, Alberta, Canada
- Wright H.C., & Sugden, D.A. (1996). The nature of developmental coordination disorder: inter and intragroup differences. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 357-371.
- Zimmer, R. & Volkamer, M. (1987). Motoriktest\_fur vier-bis sechsjarige Kinder (manual). Beltztest, Weinheim.

# Capítulo IV

Capítulo do livro Estudos em Desenvolvimento Motor em Crianças IX (in press). Lisboa: Edições FMH.



# PREFERÊNCIA MANUAL NA DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO EM CRIANÇAS DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR

Ana Arrais<sup>1</sup>, David Catela<sup>1 2</sup> & Olga Vasconcelos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém*

<sup>2</sup> *Centro de Investigação em Qualidade de Vida*

<sup>3</sup> *Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor, CIFIZD, Faculdade de Desporto – Universidade do Porto*

## Resumo

Pretendemos analisar a preferência manual (PM) e a sua consistência (Van Strien, 2003, 2005), em 361 crianças do ensino pré-escolar dos 3 aos 6 anos de idade, com ou sem Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD), despistadas através da banda 1 da bateria MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Os resultados revelaram maior percentagem de crianças com provável DCD sinistrómanas e do sexo masculino. As crianças sinistrómanas, com DCD ou em risco, revelaram um padrão de comportamento com a mão não preferida idêntico ao das com desenvolvimento motor típico, i.e., melhor prestação que as destrímanas. Assim, as crianças com DCD são similarmente suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos e intrínsecos, tal como as crianças com desenvolvimento típico. Para o conjunto da amostra, as crianças destrímanas revelaram maior consistência da lateralidade, do que as crianças sinistrómanas sendo as fortemente sinistrómanas predominantemente do sexo masculino.

## Palavras-chave

Desordem coordenativa no desenvolvimento (DCD); lateralidade; crianças; pré-escolar.

## **Abstract**

This study aims to analyze the manual preference and manual consistency (Van Strien, 2003, 2005), in children ages 3 to 6 years old with Development Coordination Disorder (DCD), evaluated with band 1 of MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007), from a sample of 361 children from preschool. The results suggested a higher percentage of left-handed boys with probable DCD. The left-handed children with probable DCD or at risk revealed a pattern of behavior of their non-preferred hand similar to that of children of typical motor development, ie, performed better than right-handed children. Thus, children with probable DCD are similarly susceptible to extrinsic and intrinsic constraints as children with typical development. For the whole sample, right-handed children showed greater consistency of laterality, than left-handed children with left-handed being predominantly male.

## **Key-words**

Developmental coordination disorder (DCD); Handedness; children; preschooler

## **INTRODUÇÃO**

No estudo da lateralidade, o conceito que abrange maior concordância científica reportar-se à preferência manual, vista como, a escolha de uma mão em detrimento da outra, durante a realização de grande parte das tarefas unimanuais. A identificação da preferência manual poderá ocorrer desde tenra idade apesar de não haver consenso nos procedimentos utilizados. Frequentemente associa-se a preferência manual diretamente ao uso da mão na tarefa de escrita, embora a observação comportamental durante a realização das tarefas, principalmente em crianças muito jovens, ofereça um suporte diferente aquando desta avaliação e apreciação. De salientar que nem sempre a mão preferida será aquela que terá melhor desempenho (Bishop, 1989) estando muitas vezes condicionada a constrangimentos extrínsecos, por exemplo, durante a realização de tarefas mais complexas onde habitualmente a mão preferida é a escolhida. Aos 3 anos de idade a direção da preferência manual está em princípio definida (McManus et al., 1988), sendo as crianças mais novas menos consistentes na preferência manual do que as mais velhas (Bryden, Roy, & Spence, 2007; Hill & Khanem, 2009). Leconte e Fagard (2006; 2004) estudaram 65 crianças francesas verificando que as mais velhas são mais lateralizadas que as mais novas e que usam mais a mão preferida em tarefas mais complexas do que em

tarefas mais simples. O sexo feminino é tendencialmente mais fortemente lateralizado que o masculino (Pedersen, Sigmundsson, Whiting, & Ingvaldsen, 2003). Alguns estudos apontam uma maior tendência para os sinistrómanos, apresentarem uma menor assimetria manual resultado de constrangimentos diários, onde obrigatoriamente terão que usar a mão direita (e.g. rato do PC, tesouras) (Pellegrini, Andrade, & Teixeira, 2004; Porac & Coren, 1981). Estes constrangimentos extrínsecos diários, reportados à teoria do “mundo à direita”, permite-nos olhar para os sinistrómanos como menos lateralizados e mais proficientes com a mão não preferida comparativamente aos destrómanos (Judge & Stirling, 2003). Também se observa maior incidência de sinistrómanos no sexo masculino (Faurie, Vianey-Liaud, & Raymond, 2006), embora este padrão comportamental não seja recorrente noutros estudos. A *American Psychiatric Association* (2013) define a DCD como um comprometimento na coordenação motora em sujeitos com ausência de distúrbios neurológicos ou deficiência intelectual, resultando no prejuízo nas atividades escolares e do dia a dia, com uma representatividade de 5% a 10% (Martini & Polatajko, 1998), e com maior incidência em crianças do sexo masculino (Zoia, Barnett, Wilson, & Hill, 2006). As consequências desta desordem podem fazer-se sentir em diferentes atividades diárias (e.g. vestir, usar os talheres), escolares (e.g. escrever, usar a tesoura) e desportivas (e.g. afastamento das atividades desportivas), manifestando-se de modo moderado ou severo (Summers, Larkin, & Dewey, 2008). O MABC-2 é considerado o teste “*gold standard*” (e.g., Henderson, Sugden, & Barnett, 2007) para detetar crianças com DCD. Bishop (1990) estabeleceu uma relação causal entre lateralidade e problemas comportamentais e neurológicos (Cairney et al., 2008, Goez & Zelnik, 2008), contudo a escassez de estudos não permite uma relação forte com a DCD. No entanto Cairney et al. (2008), usando o M-ABC, evidenciaram uma tendência para um maior número de sinistrómanos em crianças com DCD e Goez e Zelnik (2008) também verificaram um número excessivo de sinistrómanos em crianças com desordem de coordenação. O objetivo deste estudo é analisar a consistência da preferência manual em crianças do pré-escolar, com provável DCD, tendo ainda em consideração o sexo e a idade.

## **METODOLOGIA**

### *Amostra*

A amostra compôs-se de 361 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade ( $4,39 \pm 1,891$ ); 212 crianças pertenciam a jardins de infância de Rio Maior e 149 crianças a jardins de infância de Santarém (Anexo 4). Não se verificaram diferenças significativas entre as crianças de Rio Maior e de Santarém nos itens testados, pelo que se considerou como pertencentes à mesma população.

### *Procedimentos, Protocolos e Tratamento dos Dados*

Foram aplicados individualmente dois testes: i) avaliação da coordenação motora através do teste MABC-2, na tarefa unilateral, Destreza Manual 1 (DM1 – colocar moedas), a serem efetuadas com ambas as mãos iniciando a tarefa com a mão preferida, escolhida através da realização do desenho ou da escrita, de acordo com o protocolo do MABC-2, indicando-nos a direção da PM. A mão usada para agarrar o lápis, que se encontrava no seu hemi-espaco, para fazer um desenho foi registada como a mão preferida (Mp); ii) avaliação da preferência manual, através do questionário de Van Strien (2003) (Anexo 3). Este questionário permitir-nos-á classificar as crianças como fortemente ou fracamente lateralizadas de acordo com os valores padronizados pelo questionário. Após as crianças realizarem as tarefas indicadas no questionário de Van Strien sobre a forma jogada, atribuímos à opção uso da mão esquerda o valor de -1, à mão direita o valor de +1 e a ambas o valor 0. A pontuação pode variar entre -10 (PM esquerda para todas as tarefas) e +10 (PM direita para todas as tarefas). As crianças são classificadas como fortemente sinistrómanas com os valores entre -10 e -8 e fracamente sinistrómanas com valores entre -7 e -4. As fortemente destrímanas apresentam valores entre os 8 e os 10 e as fracamente destrímanas com os valores entre 4 e 7. As crianças ambidestras apresentam valores entre -3 e 3 (Van Strien, 2003). A Declaração de Oviedo foi respeitada. Foram excluídas as crianças diagnosticadas com deficiência mental ou física ou com necessidades educativas especiais comprovadas (NEE). O termo de consentimento e assentimento informado foram obtidos (Anexo 1).

### *Tratamento Estatístico*

Foi usado o programa IBM-SPSS, versão 22. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Para comparação entre amostras relacionadas foi usado o teste de Wilcoxon (*Z*) e para comparação entre amostras independentes foi usado o teste Kruskal-Wallis (*H*), seguido do teste Mann Whitney (*U*), com correção Bonferroni. Foi também estimado o *effect size* (*r*). Estabeleceu-se o grau de significância em 5%.

## **RESULTADOS**

### *Incidência de DCD*

Das 361 crianças, verificamos a existência de 20 crianças (5,5%) com provável DCD, ocorrência concordante com a literatura (APA, 2013) e 33 crianças (9,1%) em risco de DCD. Relativamente ao sexo, verificamos uma maior percentagem de crianças do sexo masculino com provável DCD (65%) (Tabela 1)

**Tabela 1: Distribuição das crianças (típicas, risco, DCD) em cada grupo e por sexo (Anexo 4).**

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Sexo</b>	<b>n (percentagem)</b>
<b>Típicas</b>	308	<b>Masculino</b>	151 (49%)
		<b>Feminino</b>	157 (51%)
<b>Risco</b>	33	<b>Masculino</b>	13 (39,4%)
		<b>Feminino</b>	20 (60,6%)
<b>DCD</b>	20	<b>Masculino</b>	13 (65%)
		<b>Feminino</b>	7 (35%)

Estes resultados são concordantes com os encontrados em estudos sobre o tema (e.g., Goez & Zelnik, 2008; Sigmundsson & Rostoft, 2003). A proporção de incidência em cada sexo tem variado de estudo

para estudo, desde 2:1 (APA, 2013) até 19:10 (Lingam, Hunt, Golding, Jongman, & Emond, 2009). Contudo existem estudos onde esta diferença não é significativa ou é inversa (Silva & Beltrame, 2013).

#### *Incidência da lateralidade manual*

Das 361 crianças avaliadas, 332 (92%) das crianças usam a mão direita (destrímanas) e 29 (8%) crianças usam a esquerda (sinistrómanas), existindo entre estas últimas uma maior prevalência para o sexo masculino ( $n = 16, 55,2\%$ ). Existe uma maior incidência de sinistrómanos nas crianças com provável DCD (15%), comparativamente com as crianças típicas (7,8%) ou em risco (6,1%) (cf., Cairney et al., 2008); não tendo sido possível estimar se esta diferença é significativa por terem ocorrido células com contagem inferior a cinco para os testes de Qui-Quadrado. Com base no questionário de Van Strien (2003, 2005), obtivemos 315 crianças fortemente lateralizadas, sendo 300 fortemente lateralizadas à direita e 15 fortemente lateralizadas à esquerda (cf., Cairney et al., 2008; Freitas, Botelho, & Vasconcelos, 2014; Goez & Zelnik, 2008). Contudo, a percentagem de crianças fortemente sinistrómanas com provável DCD (15%) é superior à observada em incidência de crianças típicas (3,6%) e em risco (3%) (cf., Cairney et al., 2008). A prova de Fischer revelou associação significativa ( $p < 0.001$ ) entre esta classificação e a mão preferida definida através do MABC-2 (Anexo 4).

#### *Sinistrómanos vs. Destrímanos*

Gurd, Schulz, Cherkas e Ebers (2006) constataram que indivíduos destrímanos são mais lateralizados que os seus congéneres sinistrómanos e que estes últimos são mais proficientes com a mão não preferida (Mnp), consequência de uma necessidade de adaptação a um envolvimento humano organizado para destrímanos (Judge & Stirling, 2003). Na tarefa destreza manual 1 (DM1) do MABC-2 fomos verificar se as crianças fortemente lateralizadas se comportavam de diferente forma dependendo do facto de serem típicas, risco ou com provável DCD. Os resultados revelam que, no caso das crianças sinistrómanas, as crianças com provável DCD apresentam o mesmo padrão de comportamento que as crianças típicas, quando observamos o padrão de prestação na Mp e na Mnp. Tal padrão de comportamento poderá resultar da influência do meio envolvente, hipótese do “mundo à direita”, que constringe sinistrómanos a um melhor desempenho com a Mnp. Adicionalmente, as crianças típicas destrímanas apresentam o padrão de comportamento expetável, com a Mp significativamente melhor que a Mnp ( $T = - 8,983, p < 0,01, r = 0,56$ ); tendo o mesmo ocorrido com as crianças com provável DCD

destrímanas, embora sem diferença significativa ( $T = - 2,199$ , *ns*,  $r = 0,57$ ). O padrão de prestação das crianças com provável DCD sinistrómanas, comparativamente às destrímanas, é semelhante ao encontrado nas crianças sinistrómanas e destrímanas típicas, i.e., melhor prestação com a Mnp ( $22,67 \pm 0,58$  seg; *Mdn* = 23 seg) que as destrímanas ( $25,53 \pm 8,81$  seg; *Mdn* = 26 seg) (*ns*) (cf., Jugden & Stirling, 2003); o que nos poderá indicar que as crianças com DCD são similarmente suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos e intrínsecos como as crianças com desenvolvimento típico. De facto, as crianças sinistrómanas típicas ( $16,45 \pm 5,17$  seg; *Mdn* = 15 seg) e em risco (22 seg) revelam uma prestação melhor com a Mnp que as destrímanas (*ns*) ( $17,11 \pm 5,48$  seg; *Mdn* = 17 seg,  $19,96 \pm 6,08$  seg; *Mdn* = 21 seg, respetivamente). Os resultados no nosso estudo vão na mesma linha dos estudos de Vasconcelos, (1993) e Freitas, Botelho e Vasconcelos, (2011, 2014). A comparação entre crianças sinistrómanas dos vários grupos foi não significativa, tanto com a Mp ( $H(2) = 2,54$ , *ns*), como com a Mnp ( $H(2) = 4,99$ , *ns*). O mesmo não aconteceu com as destrímanas ( $H(2) = 18,05$ ,  $p < 0,001$ , e,  $H(2) = 19,62$ ,  $p < 0,001$ ), sendo que o teste Mann-Whitney e utilizando a correção de Bonferroni (0,017) revelou diferenças significativas entre as crianças típicas e com provável DCD (Tabela 2) (Anexo 4).

**Tabela 2: Destrímanos. Comparação entre grupos de crianças (típicas, risco, DCD) (Mann Whitney U, p, z e effect size, r), no desempenho na tarefa DM1 (Mp e Mnp) (Anexo 4).**

	Mp	Mnp
<b>Típica-Risco</b>	2315,5, <0,017, -2,630, 0,16	2410,5 =0,017, -2,392, 0,14
<b>Típica-DCD</b>	900,5 <0,01, -3,499, 0,21	790,5 <0,01, -3,868, 0,23
<b>Risco-DCD</b>	141,0, >0,05, -1,464, 0,22	123,0 >0,05, -1,953, 0,30

## DISCUSSÃO

A percentagem de crianças com provável DCD rondou os 5%, com alta percentagem de crianças do sexo masculino (65%) (e.g., Goez & Zelnik, 2008; Freitas, Botelho, & Vasconcelos, 2014). Neste grupo, a incidência de crianças fortemente sinistrómanas é mais elevada (15%) comparativamente com as típicas (3,6%) e as de risco (3%) confirmado pela literatura.

Atendendo aos constrangimentos espaciais, o uso preferencial de uma ou outra mão poderá ser influenciado pela preferência manual (Leconte & Fagard, 2006) pela complexidade da tarefa (Leconte & Fagard, 2004), ou pelo desenvolvimento (Carlier et al., 2006). Os destrímanos tendem a ser mais resilientes ao efeito dos constrangimentos espaciais que os sinistrómanos (e.g., Gabbard, Helbig, & Gentry, 2001), eventualmente porque não são tão pressionados a adaptações constantes num mundo desenhado para direitos. O padrão de prestação das crianças sinistrómanas com provável DCD, na tarefa DM1 (MABC-2), com a Mnp e com a Mp, revela que os mecanismos de ajustamento dos seus constrangimentos intrínsecos aos constrangimentos da tarefa, não são diferentes dos das crianças com desenvolvimento típico; provavelmente, perante um “mundo à direita” desenvolvem uma capacidade de boa adaptação no uso da Mnp. Analisando a PM podemos verificar que a dinâmica entre os constrangimentos intrínsecos e extrínsecos influenciam mudanças comportamentais e desenvolvimentais condicionando os padrões motores induzindo melhor performance no uso da Mnp. Corroborando os estudos de Jugde e Stirling (2003) os sinistrómanos são mais proficientes com a Mnp e os destrímanos com a Mp. Esta realidade poderá ser justificada pela necessidade de um ajustamento comportamental a um “mundo à direita” onde as exigências e constrangimentos ambientais propiciam aos sinistrómanos a utilização frequentemente da Mnp para completar as tarefas. Neste estudo constatamos que as crianças com provável DCD, destrímanas e sinistrómanas apresentam um comportamento semelhante às crianças sem comprometimento algum. Assim, as crianças com provável DCD devem possuir mecanismos de regulação e adaptação do movimento idênticos aos das crianças com desenvolvimento típico, embora com uma eficiência menor. Acreditamos que as crianças com provável DCD apesar das dificuldades inerentes à desordem, necessitem de um reforço de estímulos e um alargamento no tempo de prática para conseguirem contornar algumas das dificuldades (Sugden & Henderson, 2007) que possam apresentar numa relação direta entre constrangimentos intrínsecos e extrínsecos. Estes resultados levam-nos a formular duas hipóteses: i) as crianças com provável DCD são mais sensíveis aos constrangimentos extrínsecos; e, ii) a estimulação recuperativa e remediativa pode proporcionar às crianças com provável DCD uma melhoria da sua prestação motora. Estas hipóteses foram testadas nos estudos incluídos nesta publicação (Arrais, Vasconcelos, & Catela, 2014; Arrais, Vasconcelos, & Catela, 2014a).

Recomendamos para futuros estudos o aumento do tamanho amostral relativamente aos sinistrómanos e a adequação das normas do MABC- 2 à população portuguesa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- DSM-V*. Washington, DC: APA.
- Arrais, A., Vasconcelos, O., & Catela, D. (2014). Intervenção em crianças do pré-escolar com desordem coordenativa no desenvolvimento. In *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IX* (in press). Cruz Quebrada, Lisboa: Edições FMH.
- Arrais, A., Vasconcelos, O., & Catela, D. (2014a). Análise dinâmica do uso da mão em crianças de 3-6 anos de idade com desordem coordenativa no desenvolvimento, na tarefa Midline Crossing. In *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IX* (in press). Cruz Quebrada, Lisboa: Edições FMH.
- Bishop, D.V.M. (1989). Does hand proficiency determine hand preference? *British Journal of Psychology*, 80(2), 191-199.
- Bishop, D.V.M. (1990). Handedness, clumsiness and developmental language disorders. *Neuropsychologica*, 28(7), 681-690.
- Bryden, P.J., Roy, E.A., & Spence, J. (2007). An observational method of assessing handedness in children and adults. *Developmental Neuropsychology*, 32(3), 825-46.
- Cairney, J., Schmidt, L.A., Veldhuizen, S., Kurday, P., Hay, J., & Faight, B.E. (2008). Left-handedness and developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Psychiatry*, 53(10), 696-699.
- Carlier, M., Doyen, A. L., & Lamard, C. (2006). Midline crossing: Developmental trend from 3 to 10 years of age in a preferential card-reaching task. *Brain and Cognition*, 61(3), 255-261.
- Faurie, C., Vianey-Liaud, N., & Raymond, M. (2006). Do left-handed children have advantages regarding school performance and leadership skills? *Laterality*, 11(1), 57-70.
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2014) (submetido). Handedness and developmental coordination disorder in Portuguese children: study with the M-ABC test. *Laterality*.

- Gabbard, C., Helbig, C.R., & Gentry, V. (2001). Lateralized effects on reaching by children. *Developmental Neuropsychology*, 19(1), 41-51.
- Goez, H., & Zelnik, N. (2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of Child Neurology*, 23(2), 151-154.
- Gurd, J.M., Schulz, J., Cherkas, L., & Ebers, G.C. (2006). Hand preference and performance in 20 pairs of monozygotic twins with discordant handedness. *Cortex*, 42(6), 934-945.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2. Examiner's Manual*. London: Pearson Assessment.
- Hill, E.L., & Khanem, F. (2009). The development of hand preference in children: the effect of task demands and links with manual dexterity. *Brain and Cognition* 71, 99-107.
- Judge, J., & Stirling, J. (2003). Fine motor skill performance in left- and right-handers: Evidence of an advantage for left-handers. *Laterality*, 8(4), 297.
- Leconte, P., & Fagard, J. (2004). Influence of object spatial location and task complexity on children's use of their preferred hand depending on their handedness consistency. *Developmental Psychobiology*, 45(2), 51-58.
- Leconte, P., & Fagard, J. (2006). Which factors affect hand selection in children's grasping in hemispace? Combined effects of task demand and motor dominance. *Brain and Cognition*, 60(1), 88-93.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), 693-700.
- Martini, R.H., & Polatajko, H.J. (1998). Verbal self-guidance as a treatment approach for children with developmental coordination disorder: a systematic replication study. *Occupational Therapy Journal Research*, 18(4), 157-181.
- McManus, I.C., Sik, G., Cole, D.R., Mellon, F., Wong, J., & Kloss, J. (1988). The development of handedness in children. *British Journal of Developmental Psychology*, 6(3), 257-273.

- Pedersen, A.V., Sigmundsson H., Whiting, H.T., & Ingvaldsen, R.P. (2003). Sex differences in lateralization of fine manual skills in children. *Experimental Brain Research*, 149(2), 249-51.
- Pellegrini, A.M., Andrade, E.C., & Teixeira, L.A. (2004). Attending to the non-preferred hand improves bimanual coordination in children. *Human Movement Science*, 23(3-4), 447-460.
- Porac, C., & Coren, S. (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Sigmundsson, H., & Rostoft, M. (2003). Motor development: exploring the motor competence of 4-year-old Norwegian children. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(4), 451-459.
- Silva, J., & Beltrame, T. (2013). Indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação de escolares com idade entre os 7 e os 10 anos. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*, 35(1), 3-14.
- Sugden, D.A., & Henderson, S.E. (2007). *Ecological Intervention for Children with Movement Difficulties*. Pearson education. London.
- Summers, J., Larkin, D., & Dewey, D. (2008). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human Movement Science*, 27(2), 215-29.
- Van Strien, J.W. (2003). The Dutch Handedness Questionnaire, from <https://ep.eur.nl/retrieve/1742/PSY011.pdf>.
- Van Strien, J.W., Lagers-van Haselen, G.C., van Hagen, J.M., de Coo, I.F.M., Frens, M.A. & van der Geest, J.N. (2005). Increased prevalences of left-handedness and left-eye sighting dominance in individuals with Williams-Beuren syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1-11.
- Zoia, S., Barnett, A. Wilson, P. & Hill, E. (2006). Developmental coordination disorder: current issues. *Child:care, health and development*, 32(6), 613-618.



# Capítulo V

Estudo parcialmente apresentado nas jornadas Internacionais de Psicomotricidade: Práticas Psicomotoras ao Longo da Vida, que decorreu na Universidade de Évora a 7 e 8 de março de 2014. A diferente formatação deste estudo, relativamente aos restantes estudos que constam na tese, deve-se exclusivamente ao enquadramento necessário aquando da sua apresentação sob a forma de poster.



## **Análise de recorrência em crianças com DCD, em risco de DCD e sem desordens do desenvolvimento motor, no equilíbrio estático.**

David Catela<sup>1,2</sup>, Tânia Rodrigues<sup>1</sup>, Cristiana Mercê<sup>1</sup>, Ana Arrais<sup>1</sup>, Ana Marques<sup>1</sup>, Marco Branco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém*

<sup>2</sup>*Centro de Investigação em Qualidade de Vida*

### **Introdução**

Os padrões motores básicos do sujeito estão diretamente associados ao controlo postural e equilíbrio o qual depende de vários fatores, tais como o sexo, idade, peso, altura do centro de gravidade ao solo, base de sustentação, forças externas, e ação-reação dos segmentos do corpo (Barreiros, 2004; Venetsanou & Kambas, 2011).

Tanto as habilidades motoras finas, e.g. escrever, como as globais, e.g. andar necessitam que o equilíbrio esteja adequadamente consolidado de forma a possibilitar a proficiência dos movimentos e a aquisição de novas habilidades motoras (Deconinck et al., 2007). O controlo do equilíbrio é fundamental nas situações relativas à postura e à locomoção (Assaiante, 1998). Westcott, Lowes e Richardson (1997b) reforçam a ideia de que o equilíbrio auxilia o movimento e a manutenção da postura numa interação com os sistemas sensoriais, tais como, visual, proprioceptivo, vestibular e a pressão dos recetores do sistema somatosensorial (Deconinck et al., 2007; Geuze, 2005). A teoria dos sistemas dinâmicos permite-nos encarar a informação resultante das dinâmicas sensoriais dos *inputs* visuais, proprioceptivos e vestibulares, ajustando-os também às mudanças das condições ambientais (Jeka, Oie & Kiemel, 2000; Peterka, 2002). As crianças e os adultos usam diferentes combinações desses *inputs* sensoriais dependendo das condições ambientais (Assaiante, 1998). Os problemas de estabilidade das crianças com DCD podem estar comprometidos devido à limitação de alguns dos pré-requisitos para o sucesso da manutenção da estabilidade, como é o caso do processamento visual-espacial, integração visual-cinestésica e percepção cinestésica (Deconinck et al., 2007).

Em termos de desenvolvimento motor, o grau de controlo postural e equilíbrio atua como constrangimento no desenvolvimento e aprendizagem de habilidades motoras específicas (Geuze, 2005) sendo limitador para as crianças com problemas de equilíbrio. Westcott et al. (1997b) classificou o equilíbrio em estático, quando se mantem o controlo postural numa posição de repouso e dinâmico, quando se mantem o controlo postural durante a realização de habilidades motoras. Baseando-nos nas teorias contemporâneas, como a teoria dos sistemas dinâmicos, podemos analisar o controlo postural como um sistema, emergindo da interação entre os sistemas nervoso e musculo-esquelético numa dinâmica entre o envolvimento, a tarefa a realizar (Barreiros, 2004). Para este autor, o controlo postural é visto como um suporte no ajustamento mecânico e comportamental em oposição a força externas ao sujeito, e.g. força da gravidade, ajustado em processos de adaptação, controlo, cooperação e fixação dos vários segmentos corporais, e.g. articulações e dependendo da informação dos sistemas sensório-motores que condicionam o controlo do equilíbrio.

A Desordem Coordenativa no Desenvolvimento traduz-se em dificuldades no desenvolvimento de habilidades motoras (Hands & Larkin, 2001), como por exemplo habilidades motoras finas, globais, em dificuldades em aprender novas habilidades motoras, falta de equilíbrio. Esta desordem afeta a criança nas suas tarefas quotidianas, diferindo entre elas na severidade das dificuldades motoras e no padrão de desenvolvimento global, Missiuna (2003). A heterogeneidade característica desta desordem faz com que possam existir diferentes intensidades e comorbilidades associadas à DCD, podendo organizar-se em subtipos. Visser (2003) num estudo de revisão verificou a existência de 4 ou 5 subtipos da DCD, onde o equilíbrio se enquadrava, manifestando-se de diferentes formas, e.g. problemas de equilíbrio em todas as tarefas, ou problemas de equilíbrio em cerca de metade das tarefas. Posto isto será imprudente generalizar as mesmas características a todas as crianças com DCD, apesar de o pobre controlo postural e equilíbrio surgirem como uma das mais comuns desta desordem (Deconinck et al., 2007; Geuze, 2003; Geuze, 2005). As principais características da DCD no domínio motor são: dificuldade na aprendizagem motora (aprendizagem de novas habilidades, planeamento do movimento, adaptação a mudanças, automatização), pobre coordenação sensoriomotora (coordenação entre membros, sequência de movimentos, uso do feedback, antecipação, planeamento estratégico) e, pobre controlo postural (moderada hipotonia ou hipertonia, pobre controlo distal, pobre equilíbrio estático e dinâmico) (Geuze, 2005). Algumas destas crianças apresentam um padrão de alguma lentidão, pouca fluência, pouca precisão nos movimentos (Geuze, 2005a).

Macnab, Miller e Polatajko (2001) verificaram no seu estudo, que 73 a 87% das crianças com DCD apresentam problemas de equilíbrio. Grove e Lazarus (2007), Przysucha e Taylor (2004) constaram que estas crianças frequentemente apresentam padrões de maiores oscilações e quedas. No nosso estudo, os problemas de equilíbrio estão também presentes no padrão comportamental das crianças que fazem parte da amostra. Westcott, Lowes e Richardson, (1997a) verificaram que a manutenção da estabilidade postural era uma variável instável em crianças com diferentes disfunções motoras.

Deconinck et al. (2007) estudaram 10 crianças com DCD e 10 crianças sem DCD, e compararam o controlo postural durante equilíbrio bilateral em 4 condições sensoriais diferentes: com e sem visão, e numa superfície fixa ou instável. O resultado apontou para valores normais nos itens de equilíbrio do MABC, contudo obtiveram valores referentes à velocidade média da oscilação postural maior nos rapazes com DCD em todas as condições propostas. Estes recorrem mais às informações visuais do que a outras informações sensoriais. Verificaram que, em condições sensoriais mais desafiadoras ambos os grupos de crianças apresentam um aumento da oscilação postural. A oscilação postural em crianças com e sem DCD e com problemas de equilíbrio entre os 9 e os 10 anos de idade, foi estudado por Tsai, Wu e Huang (2008) nas condições de presença e ausência da visão, e nas situações, estática sobre a perna dominante, a não dominante ou as duas. A manutenção da posição equilibrada foi avaliada durante 30 segundos, evidenciando que as crianças com DCD apresentam maiores dificuldades na manutenção do equilíbrio sobre a perna não dominante em qualquer das condições referente à visão. As crianças com DCD parece que apresentam mais dificuldades no controlo do equilíbrio ficando este claramente comprometido, caso haja redução dos sinais sensoriais.

Deconinck et al. (2006) compararam o padrão da marcha efetuado num tapete rolante a uma velocidade moderada, entre 10 crianças com DCD e 10 crianças típicas. Os autores concluíram que os passos das crianças com DCD são significativamente mais curtos e mais frequentes do que as crianças típicas evidenciando uma maior inclinação do tronco durante a marcha, resultado das constantes adaptações ao padrão da marcha compensatórias dos problemas de controlo neuromuscular e/ou equilíbrio.

Geuze (2003) usando uma plataforma de forças, estudaram o controlo do equilíbrio estático em crianças em risco de DCD na condição com e sem visão e sobre uma perna ou sobre as duas durante 20 segundos. Os resultados mostraram melhorias no equilíbrio com o avançar da idade, embora subtis no

grupo de crianças com problemas de equilíbrio. Este grupo apresenta maiores dificuldades em manter-se em equilíbrio sobre uma perna e de olhos fechados. É de salientar que à medida que estas crianças vão repetindo as tarefas, vão conseguindo aprender e compensar essas dificuldades, tal como fazem as crianças típicas. Em suma, quando as situações se apresentam em condições normais de controlo do equilíbrio estático, esta não representa um problema para as crianças DCD, exceto em situações novas ou de extrema dificuldade, para a qual as respostas podem ser menos eficazes, podendo inclusive perder o equilíbrio.

O equilíbrio tem sido largamente estudado evidenciando que as crianças DCD apresentam dificuldades nesta área, comprometendo o controlo postural e consequentemente as respostas motoras. Fong, Tsang e Ng (2012) concluíram que crianças com DCD, relativamente ao controlo do equilíbrio, evidenciam estratégias motoras menos satisfatórias quando estão na presença de situações em que os sinais sensoriais são reduzidos. O resultado obtido no estudo de Inder e Sullivan (2005) aplicado a quatro crianças DCD, dos 9 aos 12 anos de idade, foi de um elevado comprometimento no equilíbrio com repercussões no desempenho motor. Observaram também um aumento da frequência de quedas aplicando todas as condições do Teste de Organização Sensorial (SOT) comparativamente com os pares. Cherng, Hsu, Chen e Chen (2007) alterando o acesso da informação sensorial nas crianças com DCD dos 4 aos 6 anos de idade verificam um aumento deste padrão de desequilíbrio e instabilidade postural.

A performance na tarefa de equilíbrio estático de 513 crianças entre os 3 e os 5 anos de idade foi avaliada evidenciando que as raparigas conseguem equilibrar-se durante mais tempo em qualquer das idades (Livesey, Coleman, & Piek, 2007). O mesmo padrão de resultados foi alcançado em outros estudos, tais como Lejarraga et al. (2002), Geldhof et al. (2006), Lam, Ip, Lui e koong (2003), apesar de para outros estas diferenças entre equilíbrio e sexo não ser significativa (Kourtessis et al., 2008). Para Geuze (2005) a dificuldade da tarefa e a informação sensorial são constrangimentos que influenciarão a qualidade do controlo postural e do equilíbrio.

Assaiante (1998) estudou o controlo postural durante o salto simples, a um pé, e salto a dois pés, em crianças e adultos, tendo verificado que ambos os grupos durante a fase de voo tendem a estabilizar a cabeça e o tronco funcionando como uma única unidade. Contudo verificou que a pélvis se movimentava tanto na fase de voo como na partida-receção ao solo. Ou seja a estabilização da pelvis ocorre em todos os sujeitos durante situações de apoio unipedal ou de voo, em que o controlo do

equilíbrio é fundamental. A estabilização da pélvis parece ser uma base de referência inerente à maioria das atividades posturais, e.g. salto (Assaiante, 1998), tanto em adultos como em crianças.

Na tentativa de debelarem os problemas de equilíbrio, as crianças com DCD utilizam preferencialmente as oscilações da anca para o controlo do equilíbrio (Fong et al., 2012).

No estudo de desordens como a DCD, a diversidade de técnicas de avaliação permitem-nos uma descrição detalhada dos vários aspetos do comportamento motor (Barnett, 2008). A forma mais comum de analisar o desempenho motor é através dos testes normalizados. Contudo o avanço tecnológico tem permitido o enquadramento de técnicas avançadas de avaliação e investigação qualitativa e quantitativa do comportamento motor. Métodos sofisticados de análise do movimento permitem-nos calcular com maior precisão a variação de parâmetros como velocidade e tempo de execução, posicionamento corporal. Esta realidade suportou este estudo, onde foi aplicado uma técnica de Análise de Recorrência (RQA), permitindo-nos analisar e comparar o padrão de estabilidade postural no equilíbrio unipedal de crianças com provável DCD, em risco e típicas. Pretendemos verificar se as crianças em risco se comportam de forma semelhante às crianças com DCD relativamente ao teste de equilíbrio; e se estas crianças, devido às dificuldades de equilíbrio, se revelam como um sistema menos determinístico e mais complexo. Propomo-nos verificar a existência de diferenças significativas entre os padrões de oscilação postural das crianças com provável DCD, em risco de DCD e típicas, relativamente aos pontos anatómicos em estudo: Vértebra C7, D12 e Sacro.

## **METODOLOGIA**

### *Amostra*

A amostra é composta por dez crianças ( $4.3 \pm 0.5$  anos), uma com provável DCD e três em risco de DCD, sendo as restantes crianças típicas emparelhadas. As crianças foram emparelhadas por sexo, idade, jardim de infância, preferencialmente da mesma sala. As crianças foram avaliadas pelo teste MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children-2), na banda 1. O tratado de Helsinquia e a declaração de Oviedo foram respeitados. Foram excluídas as crianças diagnosticadas com deficiência mental ou física ou com necessidades educativas especiais comprovadas (NEE). Os termos de consentimento e assentimento foram obtidos.

### *Procedimentos, Protocolos, Tarefas*

Foi aplicado individualmente, o teste de equilíbrio unipedal “Equilíbrio Sobre um Pé” da bateria de teste MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Neste teste a criança levanta um pé do tapete (à escolha) ao sinal do investigador, mantendo a posição durante o tempo máximo de 30 segundos. A criança deve manter o pé de apoio fixo, devendo manter a perna livre em posição determinada pelo protocolo, mas de forma a não tocar no chão. Colocar o pé livre à volta da perna de apoio não é permitido (em forma de gancho). O tempo começa a contar assim que o pé livre deixa de estar em contato com o solo (tapete). O cronómetro deverá parar assim que ocorre uma falha, e.g. agarrar a perna. A criança poderá escolher a perna com que realiza primeiro a tarefa, devendo executar o teste com ambas as pernas contado a melhor de duas tentativas. A criança só repete a tarefa com a mesma perna caso não consiga ficar em equilíbrio durante os 30 segundos.

Posteriormente foi realizada a Análise Cinemática Tridimensional do Movimento para as localizações do vértex, C7, D12 e sacro, através do *software* APAS (Ariel Performance Analysis System), sendo os dados posteriormente submetidos a análise de recorrência que é uma técnica multidimensional e não linear para estudo de sistemas dinâmicos (Webber & Zbilut, 2005). Para a Análise Cinemática Tridimensional do Movimento no teste de equilíbrio unipedal utilizou-se um cubo de calibração com 8 pontos de calibração e um ponto fixo. Como as recolhas são tridimensionais, é fundamental o uso do cubo de calibração, em que os pontos têm de ser não colineares (Fig. 1). De forma a permitir a análise cinemática do movimento, as recolhas foram filmadas utilizando marcadores (leds) nos pontos anatómicos em estudo, Vértex, C7, D12 e Sacro. Necessitamos de 2 Investigadores, 2 Câmaras de filmar com tripé, iguais de marca Casio EX-FH20, com captura a 210Hz; 1 Cubo de calibração; 5 LED,s, 1 Computador; Software APAS (1972-2008 Ariel Dynamics Inc. v12.2.0.1); Software MatLab; Software SPSS (IBM Statistics 20).



**Figura 1 - Cubo de Calibração com 8 pontos e um ponto fixo para análise cinemática do movimento.**

Antes de iniciar as recolhas de dados foram realizados os seguintes procedimentos: montagem de duas câmaras, posicionadas em ângulo reto com o cubo de calibração; montagem e filmagem do cubo de calibração e ponto fixo para registo dos pontos de referência e coordenadas; fixação dos leds refletivos nos pontos anatómicos a observar na criança. Após estes procedimentos foi retirado o cubo de calibração, mantendo o ponto fixo, podendo dar-se início ao teste de equilíbrio unipedal 1 “Equilíbrio Sobre uma Perna”.



**Figura 2 - Análise Cinemática Tridimensional do Movimento no teste de equilíbrio unipedal MABC-2**

No nosso estudo consideramos, os *outputs* da RQA (% Determinismo, % Recorrência, Entropia, Linha Máxima, linha Média e Tendência) como variáveis dependentes. Enquanto, que, nas variáveis independentes consideramos os pontos anatómicos (Vertex, C7, D12 e Sacro) e o padrão de desenvolvimento da criança DCD, risco e típica).

### **Análise de Recorrência (RQA)**

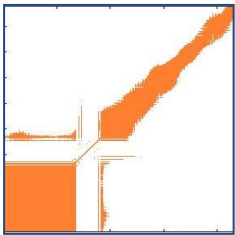
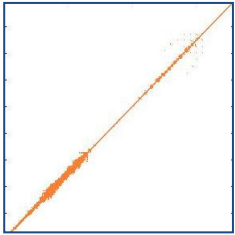
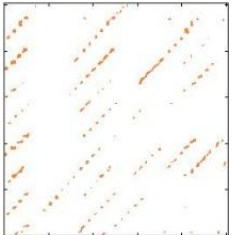
As técnicas lineares, como a amplitude da oscilação, podem descrever quantidade mas não qualidade de movimento, e.g., se as oscilações se repetem no espaço (Stergiou, Harbourne, & Cavanaugh, 2006). As técnicas não lineares para o tratamento de dados por sua vez permitirão uma análise global do padrão de estabilidade postural destas crianças.

A análise da recorrência (RQA), é uma técnica algo complexa, multidimensional, não linear que permite o estudo de sistemas dinâmicos (Webber & Zbilut, 2005) através da reconstrução de séries temporais num espaço-fase, tendo estas técnicas sido utilizadas na deteção de bebés com paralisia cerebral (Harbourne, Willett, Kyvelidou, Deffeyes, & Stergiou, 2010). Os pontos da série que estão separados no tempo, mas que são espacialmente vizinhos refletem a recorrência no tempo - com o avanço do tempo os dados dos pontos voltam, ou recorrem (*recur*) para a mesma região do espaço-fase, sendo assim considerados de pontos recorrentes. A RQA identifica os pontos recorrentes através da reconstrução espacial de uma esfera, centrada num ponto  $x(i)$  no espaço de reconstrução e com um raio ( $r$ ) definido pelo investigador. Depois da reconstrução da série a técnica identifica os pontos recorrentes, sendo que estes devem encontrar-se dentro do raio definido (Riley, Balasubramaniam, & Turvey, 1999). A RQA é uma técnica que assenta em *inputs* definidos pelo investigador, tendo em conta a sua tipologia e dados baseados na literatura, proporcionando várias medidas de *output* através das quais o investigador pode interpretar analisando o sistema dinâmico. O raio da esfera é uma das medidas de *input*, sendo que, quanto menor o raio maior a fiabilidade dos dados, uma vez que restringimos o espaço reconstruído para a identificação de pontos recorrentes (Webber & Zbilut, 2005). Além das medidas de *output* proporcionadas pela RQA os pontos recorrentes são ainda representados graficamente numa matriz  $N \times N$  (em que  $N$  é o comprimento do tempo de série), denominada, gráfico de recorrência (ver exemplo da tabela 1). Este tipo de análise qualitativa tem-se revelado como uma ferramenta útil no estudo dos sistemas dinâmicos (Webber & Zbilut, 2005).

Ao analisarmos qualitativamente os gráficos da RQA podemos encontrar diferentes tipologias de grande escala: homogênea, deriva e periodicidade. A distribuição homogênea de pontos ao longo da trama denomina-se homogeneidade, sendo que estes pontos se distribuem aleatória e uniformemente, não revelando uma estrutura dinâmica. Quando a trama se desvanece devido ao aumento da distância a partir da diagonal principal, ou seja, quando verificamos a existência de menos pontos a partir da diagonal principal, estamos perante uma distribuição de deriva. A periodicidade indica uma estrutura forte a nível rítmica dos dados, visualmente apresentado pela presença de longas linhas diagonais paralelas à diagonal principal.

Podemos ainda identificar diferentes tipos de escala de pequena textura. Ao visualizar vários pontos individuais e isolados ao longo da trama, estamos perante um sistema estocástico, ou seja, de origem aleatória. Por outro lado, se os pontos formarem linhas diagonais paralelas à principal diagonal estamos perante um sistema determinístico, em que a diagonal representa o retorno do sistema à mesma região do atrator (Riley et al., 1999).

**Tabela 1- Exemplo de tipologias de trama da RQA.**

Deriva	Homogeneidade	Periodicidade
		

A Análise de Recorrência é uma técnica não linear que pode ser utilizada em várias áreas de estudo, e.g. análise poética, análise discursos políticos. Esta técnica permite-nos estudar sistemas dinâmicos através da interpretação de vários *outputs* ou medidas, sendo eles a percentagem da recorrência dos pontos (%REC), a percentagem de determinismo (%DET), a proporção, relação entre essas quantidades (%DET

%REC), a entropia, a tendência, a *Maxline* (linha máxima) e *Meanline* (linha média). Todas estas variáveis são calculadas com base em pontos recorrentes (Tabela 2).

**Tabela 2 - Descrição teórica dos conceitos da análise de recorrência (Mercê, Santos, Branco, & Catela, 2013).**

<p style="text-align: center;">% Determinismo (%DET)</p>	<p>Percentagem de pontos recorrentes que formam segmentos de linha diagonal, (Riley et al., 1999).</p>
<p style="text-align: center;">% Recorrência (% REC)</p>	<p>Percentagem de pontos recorrentes em relação a todos os pontos presentes na série temporal, que caem dentro do raio (Riley et al., 1999).</p>
<p style="text-align: center;">Tendência (<i>TREND</i>)</p>	<p>Quantifica a homogeneidade da distribuição. Uma tendência diferente de zero indica a deriva no sistema, enquanto, que valores próximos de zero indicam sistemas estacionários.</p>
<p style="text-align: center;">Linha Média (<i>Meanline</i>)</p>	<p>Comprimento médio dos segmentos de linhas diagonais, medida de periodicidade.</p>
<p style="text-align: center;">Linha Máxima (<i>Maxline</i>)</p>	<p>É o comprimento do segmento mais longo da linha diagonal. É uma medida de estabilidade global do sistema.</p>

Partindo dos conceitos em cima descritos, podemos tecer algumas considerações, reforçando o entendimento da técnica de RQA. A percentagem de determinismo (%DET) indica-nos quanto é determinística a estrutura do sistema. Na percentagem de recorrência (%REC), a linha diagonal indica que o sistema está a visitar a mesma região do atrator, ou seja, o sistema está a visitar repetidamente o mesmo sítio. A relação entre %DET e %REC pode indicar alterações no estado. Quando os estados

mudam, geralmente diminui a %REC, alterando muito pouco a %DET. Este é um indicador da complexidade da estrutura determinista da série temporal (Riley et al., 1999). A tendência, medida *TREND*, permite-nos perceber a homogeneidade ou heterogeneidade da distribuição dos pontos

Em crianças com provável DCD, resultante da nossa pesquisa não encontramos nenhum registo de estudo em que utilizassem esta técnica, sendo este um estudo inovador.

### ***Procedimentos e Protocolos da RQA***

Todos os critérios definidos para os *inputs delay*, *embedding* e raio da esfera do RQA foram definidos com base na literatura, tendo sido os seguintes:

O *delay* foi detetado visualmente no primeiro mínimo de autocorrelação ou de informação mútua no gráfico (AMI); o número *embedding dimensions* foi detetado visualmente no gráfico (FNN), com o critério de percentagem de FNN quando está mais próximo de zero. O raio foi determinado usando a visualização gráfica para determinar quais os valores apropriados para se obter uma taxa de repetição de cerca de 1%, ou o mais perto possível de 0% (Mercê et al., 2013).

Esta medida é retirada do eixo do x, pelo valor em que se inicia a reta ou assim que os pontos se começam a unir. Esta reta poderá ter algumas ou poucas oscilações, formada por pontos que se vão unindo quanto maior a %REC e o Raio. Este valor, tal como foi referido anteriormente, consiste no raio da esfera, sendo que quanto menor o raio maior a fiabilidade dos dados, uma vez que restringimos o espaço reconstruído para a identificação de pontos recorrentes (Webber & Zbilut, 2005).

## **RESULTADOS**

Podemos observar abaixo, na tabela 3, os resultados (médias e desvio padrão) dos *outputs* da análise de recorrência por grupo de crianças (com provável DCD, em risco e típicas), e por ponto anatómico em estudo (vértex, cervical, dorsal e sacro). Devemos ter em atenção que, para o presente estudo, apenas foi incluída uma criança com provável DCD, não podendo por isso generalizar os dados e respetivas ilações e conclusões para todo o universo de crianças com esta desordem.

Tal como foi explicado acima a RQA é uma técnica complexa, que requer a definição de *inputs* por parte do investigador, nomeadamente o tamanho do raio, sendo que quanto menor este for maior a viabilidade dos dados. Ao observarmos a tabela verificamos que os raios da esfera definidos por grupos de crianças e por pontos anatómicos foram muito baixos, ou seja, o espaço reconstruído para a identificação de pontos recorrentes foi bastante restringido, o que resulta numa maior fiabilidade dos resultados.

A % DET é inferior na criança com provável DCD, quando comparada com as de risco e típicas em todos os pontos anatómicos. Esta consistência de uma %DET inferior às restantes crianças pode revelar um sistema menos determinístico, em que o valor mais baixo foi encontrado na cervical, apresentando-se com um valor de 35,48%, seguindo-se a dorsal com um valor de 48,57%, vértex com 52,58% e por último o sacro com 63,78%. Curiosamente as crianças em risco, comparativamente às típicas, apresentam uma percentagem determinística mais elevada em todos os pontos anatómicos, à exceção do ponto na coluna dorsal.

Relativamente ao *output* da entropia, o qual representa a complexidade do sistema em estudo, podemos observar que os valores médios são superiores nas crianças típicas, à exceção do ponto anatómico vértex, onde o sistema se apresenta mais complexo nas crianças em risco. Neste ponto a criança com provável DCD apresentam um valor de 1,47, as crianças em risco uma média de 3,55 e, as típicas uma média de 2,40. À semelhança da %DET a criança com provável DCD volta a apresentar os valores mais baixos de entropia, somente no ponto anatómico do sacro esta revela um valor superior às crianças em risco. Estes dados podem indicar que a criança com provável DCD em estudo se revela como um sistema menos determinístico e mais simples e, que provavelmente, o ponto/local principal de ajustamento postural passará pelo sacro, local onde a criança apresenta um valor de %DET e entropia superior face a todos os pontos em estudo.

**Tabela 3 – Resultados de análise de recorrência (médias±desvios padrão), por grupo de crianças (DCD, Risco, Típicas), e por ponto anatômico (Vértex, Cervical, Dorsal, Sacro).**

Output \ Grupos	VÉRTEX			CERVICAL			DORSAL			SACRO		
	DCD	Risco	Típicas	DCD	Risco	Típicas	DCD	Risco	Típicas	DCD	Risco	Típicas
RAIO	0,60	17,67±1,53	6,53±10,38	0,50	0,43±0,28	0,18±0,05	1,50	6,20±5,41	0,22±0,06	0,40	0,50±0,30	3,10±2,88
% DETERMINISMO	52,58	85,78±10,56	69,2±26,05	35,48	93,99±3,04	85,72±3,24	48,57	65,80±13,16	84,41±4,32	63,78	95,94±1,29	88,67±2,61
% RECORRÊNCIA	0,01	6,48±8,40	2,57±4,21	0,01	0,15±0,14	0,02±0,01	0,01	1,88±1,85	0,02±0,004	0,02	0,05±0,02	0,08±0,06
ENTROPIA	1,47	3,55±0,92	2,40±1,05	0,09	1,82±0,99	2,90±0,30	1,32	1,40±0,07	2,17±0,33	1,98	1,22±0,22	2,26±0,23
LINHA MÁXIMA	9,00	130±141,71	85,17±128,15	4,00	100,67±47,32	135±46,86	5,00	28,00±10,69	221,17±150,29	10,00	80,50±53,50	246,17±100,18
LINHA MÉDIA	2,91	11,63±10,99	8,09±8,72	2,36	26,65±8,42	9,45±1,75	2,55	4,53±1,37	8,64±1,90	3,47	21,53±4,03	9,80±1,96
TENDÊNCIA	-0,02	-25,53±30,28	-4,95±12,03	-11,00	-1,05±0,99	-0,05±0,21	-0,02	-11,67±11,55	-0,04±0,02	-0,05	-0,26±0,03	-0,13±0,08

Observando o *output* linha máxima, o qual nos indica a estabilidade do sistema, percebemos que a criança com provável DCD, em todos os pontos anatômicos, apresenta valores inferiores às restantes crianças, revelando uma *maxline* de 4,00 no ponto anatômico cervical, 5,00 no vértex, 9,00 na dorsal e, por último, 10 no ponto anatômico sacro. Estes valores estão consistentes com a %DET, a qual também se revelou como a menor em estudo. Se o sistema apresenta uma estrutura determinística pobre, estrutura essa que se representa pelas longas linhas diagonais expressas no gráfico de recorrência, não deverá ter grandes linhas diagonais, logo o valor de *maxline* deverá ser inferior.

Relativamente à linha média, *meanline*, a qual nos fornece indicação relativamente à periodicidade do sistema, observamos que, mais uma vez, a criança com provável DCD revela os valores mais baixos. Sendo que neste *output* as crianças em risco apresentam os valores superiores, à exceção do ponto dorsal, ponto onde as crianças típicas apresentam o resultado médio superior. Podemos perceber que estes resultados são consistentes com a %DET, sendo que o sistema que se apresentou como mais determinístico (maior %DET) revela-se também como o mais periódico (maior *meanline*), neste caso as crianças em risco, e, que o sistema menos determinístico (menor %DET) coincide com o menos periódico (menor *meanline*), criança com provável DCD.

Por fim, analisando o *trend*, medida que nos indica a heterogeneidade da distribuição, sendo que quanto maior o seu valor maior a heterogeneidade. Percebemos que as crianças em risco apresentam o *trend* superior em todos os pontos anatômicos em estudo, o que nos indica que além destas crianças serem as mais determinísticas e periódicas são também as mais heterógenas, algo que poderá refletir a tentativa de ajustamento de um sistema que apesar de não sofrer de DCD apresenta dificuldades acrescida face às crianças típicas.

Observando agora os dados por pontos anatômicos, e, observando o ponto vértex em particular, verificamos que as crianças em risco apresentem a estrutura mais determinística (%DET), complexa (entropia), estável (*maxline*) e periódica (*meanline*) neste ponto em estudo. Sendo que, curiosamente, são estas crianças que apresentam uma maior heterogeneidade na distribuição de resultados (*trend*). Por outro lado, a criança com provável DCD revela um sistema menos determinístico, mais simples, e menos estável e periódico, estando estes valores corroborados por um *trend* muito próximo de 0, valor de -0,02, denotando que um *trend* de 0 indicará um sistema estacionário.

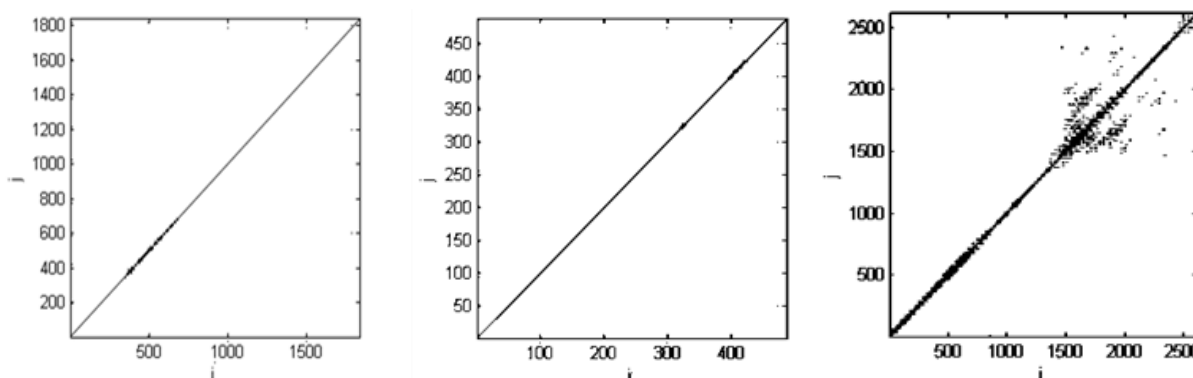
No ponto anatômico cervical podemos observar que a criança com provável DCD apresenta uma estrutura determinística muito pobre (%DET de aproximadamente 40%), algo que se repete ao longo de todos os pontos, enquanto as restantes crianças apresentam uma estrutura determinística marcada (entre os 80% e quase 100%). É de realçar que, no ponto cervical, as crianças em risco apresentam uma estrutura mais determinística que as típicas, apresentando uma percentagem de 93,99 face aos 85,72% das crianças típicas, sendo que ambos os valores representam um sistema com uma estrutura determinística forte. Podemos ainda observar que apesar das crianças em risco apresentarem a estrutura determinística mais forte (maior %DET) e mais estável (maior valor de *maxline*), são as crianças típicas que apresentam uma maior periodicidade (maior valor de *meanline*) e complexidade (maior valor de entropia). Verificamos assim, para o ponto cervical, a existência de uma estrutura determinística, periódica e mais complexa nas crianças sem DCD (típicas e risco), em contraste com uma estrutura estocástica e simples na criança com provável DCD.

Relativamente ao ponto anatômico dorsal, mais uma vez as crianças sem DCD apresentam valores mais determinísticos, periódicos, estáveis e complexos face à criança com provável DCD. Neste ponto são as crianças típicas que apresentam a estrutura mais determinística, existindo uma diferença mais marcada para as crianças em risco que, apesar de se revelarem como um sistema determinístico, este parece ser menos forte neste ponto, as crianças típicas apresentam uma %DET de 84,41 e as de risco de 65,80.

À semelhança da %DET, a *mean* e *maxline* apresentam valores superiores nas crianças típicas, seguidos das crianças em risco e provável DCD, sendo que esta última apresenta os valores mais baixos. Estes dados vêm corroborar mais uma vez a simplicidade e estocacidade da criança com provável DCD, face a sistemas mais determinísticos como os das crianças sem DCD e em risco.

Relativamente ao ponto anatômico sacro, podemos observar novamente que a criança com provável DCD apresenta a estrutura menos determinística, sendo que as crianças em risco e típicas voltam a apresentar valores elevados de %DET, 95,94% e 88,67 respetivamente, o que nos indicia uma forte estrutura determinística. Olhando para os *outputs* da criança com provável DCD, verificamos que esta apresenta valores que revelam pouca estabilidade (*maxline*) e periodicidade (*meanline*), enquanto as crianças em risco se revelam como as mais periódicas, e as típicas como as mais regulares. Apesar da criança com provável DCD apresentar uma estrutura estocástica e simplista na maioria dos pontos, é no ponto sacro onde esta apresenta a maior %DET (63,78) e o maior indicador de estabilidade *maxline* (10,00), o que poderá indicar que a sua estratégia de equilíbrio se baseia no ponto sacro.

Por fim, podemos ainda verificar que em todos os pontos em estudo os raios apresentam tamanhos muito reduzidos, com exceção do ponto vértex, o que nos confere uma grande fiabilidade de resultados. Os dados em questão permitiram uma redução de raio tão acentuada que se repercutiu na percentagem de recorrência dos mesmos, sendo que esta é na maioria dos casos inferior a 1%.



**Figura 3 - Exemplo de gráfico de recorrência de dados do ponto Sacro, para criança com provável DCD (esquerda), em Risco (centro) e Típica (direita).**

## DISCUSSÃO

Antes de analisarmos e discutirmos os dados apresentados acima, há que realçar o facto de estes possuírem valores de raio muito reduzidos, chegando em alguns casos a ser mesmo inferior a 1. Supomos que estes valores espelhem não só a capacidade da técnica utilizada, mas também o uso de uma grande quantidade de dados por série temporal. O facto de as recolhas terem sido realizadas com câmaras de alta velocidade permitiu que cada momento de recolha fosse composto por muitos dados (em alguns casos milhares). Por sua vez, a utilização de séries temporais tão longas permitiu à RQA reduzir bastante o raio para identificar e analisar a recorrência das mesmas, sendo de salientar que valores de raio reduzidos concedem uma maior fiabilidade aos resultados.

À *priori*, antes de analisarmos os resultados, poderíamos especular que a criança com provável DCD pelo fato de possuir uma desordem motora seria mais determinística e periódica que as restantes, como forma de compensar as suas dificuldades. O sistema (criança com provável DCD) ao estar perante uma situação motora desafiante (equilíbrio unipedal) poderia, no nosso entender, ser forçado a organizar e ajustar-se de uma outra forma que o obrigasse a ser mais determinístico. Curiosamente, tal não ocorreu na criança em estudo, esta revelou-se em todos os pontos anatómicos como a menos determinística (menos valor de %DET), menos periódica (menor valor de entropia) e menos estável (menor valor de *maxline*). Esta consistência de valores ao longo de todos os pontos em estudo, vértex, cervical, lombar e sacro, face aos outros grupos de crianças leva-nos a crer que a criança com DCD revelou-se um sistema mais simples e estocástico, não tendo desenvolvido a estratégia “compensadora” que esperaríamos para superar esta situação.

Olhando ainda para os dados relativos à criança com provável DCD, percebemos que o ponto do sacro revelou-se como o mais determinístico possuindo um valor de 63,78% de DET, valor esse visivelmente superior aos restantes pontos (52,58% - vértex; 35,48 - cervical, 48,57 - dorsal), o ponto do sacro apresenta-se ainda como o mais complexo, periódico e estável. Estes resultados dão suporte à hipótese de que o controlo postural das crianças com DCD se localiza na anca (Fong et al., 2012).

Em conclusão, a criança com provável DCD revelou oscilações posturais mais estocásticas, menos complexas, pouco periódicas e regulares. Este comportamento está em concordância com a literatura, que retrata problemas de equilíbrio nas crianças com DCD, as quais revelam maiores oscilações e quedas mais frequentes (Geuze, 2005; Grove & Lazarus, 2007; Macnab et al., 2001).

Observando os dados das crianças em risco, percebemos que estas se revelaram como as mais determinísticas em três dos quatro pontos anatómicos em estudo, com valores de determinismo muito elevados (85,78% - vértex, 93,99% - cervical e 95,94% - sacro). Apenas no ponto da dorsal as crianças típicas as superam com um valor de 84,41% de DET. Podemos observar ainda que no ponto vértex as crianças em risco consistem no sistema mais determinístico, periódico, estável e complexo. Se compararmos os valores das crianças em risco com a criança com provável DCD percebemos que as de risco se apresentam, ao longo de todos os pontos em estudo, como mais determinísticas, periódicas, estáveis e complexas. Tal pode dever-se ao facto de estas crianças se encontrarem numa zona de transição, isto é, elas não apresentam a desordem motora, no entanto o envolvimento proporciona-lhes maiores dificuldades do que face às crianças típicas. O sistema ao estar em

confronto com estas dificuldades acrescidas pode tender a ser mais determinístico e regular como forma de compensação.

As crianças típicas também se revelaram, no presente estudo, como sistemas determinísticos apresentando valores de DET elevados (69,2% - vértex, 85,72% - cervical, 84,41% - dorsal, 88,67% - sacro), valores esses corroborados por *mean* e *maxline* sempre superiores aos da criança com provável DCD (sistema mais simples e estocástico). Assim sendo, acreditamos que ao serem desafiadas (teste de equilíbrio) as crianças típicas desenvolvem estratégias de auto-organização que não são de todo aleatórias, por alguma razão que desconhecemos, as crianças possuem a capacidade de se organizarem a si mesmas de forma determinística e periódica superando assim os desafios provocados pelo envolvimento.

É de salientar que a análise qualitativa dos gráficos de recorrência permite uma visualização prática de tudo o que foi referido anteriormente, com escassa expressão de pontos recorrentes e ausência de linhas paralelas à grande diagonal (a qual corresponde à projeção do ponto consigo mesmo) na criança com DCD i.e., oscilações posturais sem forte associação espacial entre si. Consideramos que esta técnica poderá vir a ser utilizada no futuro para distinguir, através de uma análise qualitativa, crianças com, em risco e sem desordens no desenvolvimento da coordenação. Os gráficos de recorrência revelam-se instrumentos muito práticos de analisar, e bastante discriminadores das crianças típicas em relação às com DCD e em risco.

Ao longo do estudo detetámos algumas limitações que devem ser consideradas em futuras investigações: reduzida amostra, com apenas uma criança com provável desordem; reduzida taxa de consentimentos; uso de um único instrumento para verificar a incidência da DCD; salas de recolha de dados e aplicação do teste MABC-2 com pouco espaço disponível e muita luminosidade, a qual interfere com a aplicação do *software* APAS; utilização de roupa inadequada por parte das crianças, a qual dificulta a colocação correta dos *Led's*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assaiante, C. (1998). Development of Locomotor Balance Control in Healthy Children. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22(4), 527-532.

- Barnett, A.L. (2008). Motor Assessment in Developmental Coordination Disorder: From Identification to Intervention. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), 113-129.
- Barreiros, J. (2004). *Desenvolvimento e Aprendizagem. Perspetivas Cruzadas*. Cruz Quebrada: Lisboa: Edições FMH.
- Cherng, R.J., Hsu, Y.W., Chen, Y.J., & Chen, J.Y. (2007). Standing balance of children with developmental coordination disorder under altered sensory conditions. *Human Movement Science*, 26(6), 913-926. doi: 10.1016/j.humov.2007.05.006
- Deconinck, De Clercq, D., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., Savelsbergh, G., Cambier, D., & Lenoir, M. (2007). Sensory contributions to balance in boys with developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25(1), 17-35.
- Deconinck, F.J., De Clercq, D., Savelsbergh, G.J., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006). Differences in gait between children with and without developmental coordination disorder. *Motor Control*, 10(2), 125-142.
- Fong, S.S., Tsang, W.W., & Ng, G.Y. (2012). Altered postural control strategies and sensory organization in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 31(5), 1317-1327. doi: 10.1016/j.humov.2011.11.003
- Geldhof, E., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Danneels, L., Coorevits, P., Vanderstraeten, G., & De Clercq, D. (2006). Static and dynamic standing balance: test-retest reliability and reference values in 9 to 10 year old children. *Eur J Pediatr*, 165(11), 779-786. doi: 10.1007/s00431-006-0173-5
- Geuze, R.H. (2003). Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 22(4-5), 527-548.
- Geuze, R.H. (2005). Postural Control in children with Developmental Coordination Disorder. *Neural Plasticity*, 12(2-3), 183-196.
- Geuze, R.H. (2005a). Motor impairment in DCD and activities of daily living. In: Sugden, D., Chambers, M., (eds). *Children with developmental Coordination Disorder*. London, UK: Whurr Publ.

- Grove, C.R., & Lazarus, J.A. (2007). Impaired reweighting of sensory feedback for maintenance of postural control in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 26(3), 457-476. doi: 10.1016/j.humov.2007.01.014
- Hands, B., & Larkin, D. (2001). Developmental coordination disorder: A discrete disability. *New Zealand Journal of Disability Studies*, 9, 93-105.
- Harbourne, R.T., Willett, S., Kyvelidou, A., Deffeyes, J., & Stergiou, N. (2010). A comparison of interventions for children with cerebral palsy to improve sitting postural control: a clinical trial. *Physical Therapy*, 90(12), 1881-1898. doi: 10.2522/ptj.2010132
- Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2. Examiner's Manual*. London: Pearson Assessment.
- Inder, J.M., & Sullivan, S.J. (2005). Motor and postural response profiles of four children with developmental coordination disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 17(1), 18-29
- Jeka, J., Oie, K.S., & Kiemel, T. (2000). Multisensory information for human postural control: Integrating touch and vision. *Experimental Brain Research*, 134, 107-125.
- Kourtessis, T., Tsougou, E., Maheridou, M., Tsigilis, N., Psalti, M., & Kioumourtzoglou, E. (2008). Developmental Coordination Disorder in early childhood – A preliminary epidemiological study in greek school. *The International Journal of Medicine*, 1(2), 4.
- Lam, M.Y., Ip, M.H., Lui, P.K., & Koong, M.K. (2003). How Teachers Can Assess Kindergarten Children's Motor Performance in Hong Kong. *Early Child Developmental and Care*, 173(1), 109-118. doi: 10.1080/0300443022000022468
- Lejarraga, H., Pascucci, M. C., Krupitzky, S., Kelmansky, D., Bianco, A., Martínez, E., & Cameron, N. (2002). Psychomotor development in Argentinean children aged 0–5 years. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 16(1), 47-60. doi: 10.1046/j.1365-3016.2002.00388.x

- Livesey, D., Coleman, R., & Piek, J. (2007). Performance on the Movement Assessment Battery for Children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child Care Health Development*, 33(6), 713-719. doi: 10.1111/j.1365-2214.2007.00733.x
- Mercê, C., Santos, C., Branco, M., & Catela, D. (2013). Recurrence Analysis of International Synchronization in Children during Tap Side of Aerobics. In T. Davis, P. Passos, M. Dicks & J. Weast-Knapp (Eds.), *Studies in Perception and Action XII: Seventeenth Internacional Conference on Perception and Action* (pp. 33-37). New York: Psychology Press.
- Macnab, J.J., Miller, L.T., & Polatajko, H.J. (2001). The search for subtypes of DCD: is cluster analysis the answer? *Human Movement Science*, 20(1-2), 49-72.
- Missiuna, C. (2003). Children with Developmental Coordination Disorder: At home and in the Classroom. *CanChild. Centre for Childhood Disability Research*.
- Peterka, R.J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 88, 1097-1118.
- Przysucha, E.P., & Taylor, M.J. (2004). Control of Stance and Developmental Coordination Disorder. The Role of visual Information. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25, 17-35.
- Riley, M.A., Balasubramaniam, R., & Turvey, M.T. (1999). Recurrence quantification analysis of postural fluctuations. *Gait Posture*, 9(1), 65-78.
- Stergiou, N., Harbourne, R., & Cavanaugh, J. (2006). Optimal movement variability: a new theoretical perspective for neurologic physical therapy. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 30(3), 120-129.
- Tsai, C.L., Wu, S.K., & Huang, C.H. (2008). Static balance in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27(1), 142-153. doi: 10.1016/j.humov.2007.08.002
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). The effects of age and gender on balance skills in preschool children. *Physical Education and Sport*, 9(1), 10.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, 22, 479-493.

Webber, C.L., & Zbilut, J.P. (2005). *Recurrence Quantification Analysis of Nonlinear Dynamical Systems*. U.S.A: Department of Physiology Loyola University Medical Center, Maywood, Illinois.

Westcott, S.L., Lowes, L.P., & Richardson, P.K. (1997a). Evaluation of postural stability in children: Current theories and assessment tools. *Physical Therapy*, 77(6), 629-645.

# Capítulo VI

Estudo parcialmente apresentado no Seminário de Desenvolvimento Motor da Criança IX. Faculdade de Motricidade Humana, outubro, 2014.

Capítulo do livro *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IX* (in press). Lisboa: Edições FMH.



# ANÁLISE DINÂMICA DO USO DA MÃO EM CRIANÇAS DE 3-6 ANOS DE IDADE COM DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO, NA TAREFA *MIDLINE CROSSING*

Ana Arrais<sup>1</sup>, Olga Vasconcelos<sup>2</sup> & David Catela<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém

<sup>2</sup> Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor, CIFI2D, Faculdade de Desporto – Universidade do Porto

<sup>3</sup> Centro de Investigação em Qualidade de Vida

## Resumo

A interação entre constrangimentos intrínsecos e extrínsecos determina a emergência de um padrão de comportamento. Analisámos a influência de constrangimentos espaciais na tarefa *Midline Crossing*, em 136 crianças entre os 3 e os 6 ( $4.67 \pm .92$ ) anos de idade, 17 crianças com potencial desordem coordenativa no desenvolvimento (DCD), 31 crianças em risco de DCD, e 88 crianças emparelhadas, com desenvolvimento típico. Através da comparação de duas condições, uma de *scanning* e outra pseudo-aleatória, procurámos ainda verificar se é possível detetar um padrão de preferência manual entre os grupos identificados, numa tarefa de alcançar em espaço pessoal (Carlier et al., 2006). Os resultados revelaram que as crianças com provável DCD apresentaram maior histerese, usaram mais a mão esquerda, mas cruzaram menos a linha mediana com ambas as mãos. Foram as crianças em risco que realizaram mais cruzamentos da linha mediana, com ambas as mãos. Em todos os grupos, a condição pseudo-aleatória resultou em evolução diferenciada à obtida por procedimento *scanning*. O procedimento *scanning* propicia uma abordagem dinâmica do desenvolvimento da lateralidade em crianças com provável DCD.

## Palavras-chave

Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD); Catástrofe; Preferência manual; Tarefa de *Midline Crossing*.

## Abstract

The interaction between intrinsic and extrinsic constraints determines the emergence of a pattern of behavior. We analyzed the influence of spatial constraints on Midline Crossing in 136 children with ages between 3 and 6 years ( $4.67 \pm .92$ ), 17 of those with DCD, 31 at-risk, and 88 (in pairs) typically developing. By comparing two conditions, a scanning one and a pseudo-random one we aim to verify if it is possible to detect a hand preference pattern between the identified groups. This would be done by a grasp task in their personal space.

Children with DCD showed greater hysteresis, used the left hand more often but crossed the midline less often with both hands. The children at risk were the ones that crossed the midline more often with both hands. In all of the groups, the pseudo-random differential conditions resulted in a differentiated evolution from that obtained by the scanning procedure. The scanning procedure provides a dynamic approach to the development of handedness in children with DCD.

## Key-Words

Developmental Coordination Disorder (DCD); Hysteresis; *Midline Crossing*, *hand preference*.

## INTRODUÇÃO

A *American Psychiatric Association* (2013) identifica a DCD como uma desordem coordenativa no desenvolvimento, em pessoas com ausência de distúrbios neurológicos ou deficiências neurológicas, mas com diferentes graus de comprometimento na vida acadêmica (e.g. escrever), social e desportiva (e.g., dançar) (Summers, Larkin, & Dewey, 2008). Tem, também, sido associado o uso da mão esquerda a problemas de desenvolvimento em crianças (e.g., Goetz & Zelnik, 2008), embora certos autores considerem que tal se pode dever à interação entre constrangimentos intrínsecos e extrínsecos (e.g., Smits-Engelsman, Bloem-van der wel, & Duysens, 2006; van Hof, van de Kamp, & Savelsberg, 2002).

O estudo da preferência manual enquanto fenómeno da lateralidade tem sido uma constante no mundo da investigação. Um dos propósitos da investigação passará pelo entendimento dos vários condicionalismos e variáveis que poderão influenciar a escolha de uma mão em detrimento da outra durante a realização das tarefas. Destarte, vários serão os testes e procedimentos a adotar sustentando os dados obtidos em função dos pressupostos teóricos e metodológicos. O *Midline Crossing*, é um dos testes mais utilizados no estudo da

preferência manual, requerendo ao sujeito o alcance dos objetos dispostos em 7 posições diferentes em semicircunferência com espaçamento angular de 30°, no seu espaço ipsilateral e contralateral (Carlier, Doyen, & Lamard, 2006). Este procedimento permite verificar a frequência do uso de cada mão, e a frequência do uso da mão no espaço contralateral, i.e., cruzamento da linha mediana. No entanto, o que pretendemos é observar o processo, i.e., a evolução da mão usada, assumindo que existe interação entre o constrangimento extrínseco, a localização espacial do objeto a agarrar, e constrangimentos intrínsecos, e.g., padrão de desenvolvimento da criança. A perspectiva ecológica incide a sua atenção na interação do sujeito com o ambiente onde este se encontra em desenvolvimento (Gagen & Getchell, 2004), facilitando ou dificultando a realização de determinadas ações motoras, devido a constrangimentos. Na tarefa de *Midline Crossing*, a disposição espacial dos objetos e a complexidade da tarefa poderão ser encarados como constrangimentos condicionando a ação motora. Num sistema dinâmico os padrões de comportamento ou padrões coordenativos resultam de relacionamentos estáveis e reproduzíveis entre as componentes de um ou de vários sistemas, podendo variar com o tempo e de acordo com os constrangimentos: organismo, tarefa e envolvimento (Barela & Barela, 2001; Kugler, Kelso, & Turvey, 1980; Newell, 1986). Os constrangimentos da tarefa impostos pela variação do parâmetro de controlo, a localização espacial das cartas, expressam a estrutura do sistema e poderá ser determinante aquando da tarefa de *Midline Crossing*. A teoria dos sistemas dinâmicos analisa como os comportamentos surgem, persistem e mudam, possibilitando a construção de modelos matemáticos descritivos e preditivos (Kelso, 1995), verificando as variações, mudanças e estabilidades dos comportamentos motores (Kelso, 1995; Kugler et al., 1980). Com base nessa mesma teoria Kelso (1995) retrata o desenvolvimento do movimento e coordenação como um processo que restringe as variáveis livres do sistema como uma unidade comportamental. Num sistema dinâmico a mudança para um novo estado de equilíbrio ocorrerá através do processo de auto-organização após alteração de variáveis (intrínsecas ou extrínsecas) que poderão convergir para uma mudança de diferentes estados de equilíbrio. A estas mudanças de estados do sistema designa-se transição de fase, onde muito provavelmente ocorrerá uma catástrofe<sup>2</sup> (Geert, Savelsbergh, & Maas, 1999; Gilmore, 1981; Wimmers, Savelsbergh, Beek, & Hopkins, 1999). Para Kelso (1995) a auto-organização é tida como a formação de padrões espontâneos, resultado da organização das possíveis componentes que formam o sistema. Para Wimmers et al. (1999) a auto-

---

<sup>2</sup> Catástrofe, num sistema dinâmico, é a transição para um novo estado de equilíbrio, após o término do anterior estado de equilíbrio estável, em que o valor crítico do parâmetro externo a esse sistema muda suave e lentamente (Gens, Gens & Catela, 2009)

organização é a capacidade que o sistema tem de adquirir uma nova estrutura espacial, funcional ou temporal, caracterizando-se por transições de fase descontínua ou bifurcações denominadas catástrofes. Ou seja, num sistema dinâmico a transição para um novo estado de equilíbrio após a finalização do anterior que se encontrava em equilíbrio estável, denomina-se catástrofe (Wimmers, Savelsbergh, Kamp, & Hartelman, 1998). Existem dois tipos de parâmetros na teoria da catástrofe, os parâmetros de controlo, que afetam as propriedades da estabilidade dos parâmetros de ordem (variáveis comportamentais) e os parâmetros de ordem que representam o estado do sistema (Wimmers, Savelsbergh, Beek, & Hopkins, 1998). Durante a tarefa de *Midline Crossing*, verificámos que a escolha da mão (parâmetro de ordem) para realizar a tarefa é afetado pela disposição das cartas no espaço (parâmetro de controlo), podendo provocar uma mudança na estabilidade do sistema, i.e., na frequência de uso de determinada mão.

A teoria da Catástrofe (Thom, 1975), é uma teoria matemática que visa prever e descrever a existência de fases de descontinuidade (catástrofes) que ocorrem em sistemas dinâmicos (Wimmers et al., 1998). Van der Mass e Molenaar (1992) definiram três métodos para determinar se as alterações de desenvolvimento constituem transições de fase descontínuas: deteção de catástrofe, modelação de catástrofe e análise de catástrofe. A deteção de catástrofes é essencial no processo de modelação, facultando informações acerca das mudanças do comportamento. As transições que podem ocorrer no comportamento motor podem ser induzidas através de parâmetros de controlo determinando o comportamento, mas não o prescrevendo, i.e., a localização espacial da carta pode determinar o uso de esta ou aquela mão, mas não prescreve qual a mão que a criança vai usar. Note-se que o fator que propicia a mudança de comportamento se designa por parâmetro de controlo. No entanto este não é assumido como variável independente porque determina essa mudança, todavia, não prescreve qual e quando ela ocorre. Na deteção de uma catástrofe é necessário identificar certos fenómenos denominados por bandeiras (histerese, contraste acentuado, salto abrupto, variância anómala e multimodalidade) que surgem durante ou no limite de uma transição de padrão de comportamento (Gilmore, 1981); enquanto, que, para a análise e modelação da catástrofe necessitamos de modelos matemáticos que podem ser apresentados como uma cúspide de catástrofe. Alguns estudos realizados com crianças, detetaram as transições de fase através das bandeiras de catástrofe (Branco, Catela, & Seabra, 2008; Catela, Seabra, Santos, & Santos, 2007; Gens, Gens, & Catela, 2009; Wimmers, Savelsbergh, Beek, et al., 1998; Wimmers, Savelsbergh, Kamp, et al., 1998). Consideramos que estamos na presença da bandeira da histerese, quando o momento de mudança comportamental ocorre em diferentes valores do parâmetro de controlo durante a sua evolução em sentidos opostos, observando-se uma tendência na manutenção do comportamento anterior

(Gilmore, 1981). No nosso estudo a histerese verifica-se quando em diferentes valores do parâmetro de controlo (localização espacial das cartas) há uma mudança no sentido, verificando-se uma tendência para a conservação do padrão de comportamento manifestado no ensaio anterior. Contraste acentuado é quando ocorre uma mudança prematura do padrão do comportamento em relação ao momento de mudança de comportamento no sentido oposto, ou seja não se observa uma conservação do padrão do comportamento no ensaio anterior mas uma mudança temporária, com a evolução do parâmetro de controlo. Esta bandeira apresenta um padrão inverso à histerese (Gilmore, 1981). No salto abrupto observa-se uma mudança comportamental abrupta no mesmo valor do parâmetro de controlo (Gilmore, 1981). O salto abrupto tem em conta uma mudança brusca do parâmetro de ordem (utilização da mão direita ou esquerda) na sequência crescente e decrescente, no mesmo valor do parâmetro de controlo. Na variância anómala verificamos o aumento da instabilidade no comportamento antes da mudança para um novo padrão de comportamento (Gilmore, 1981). Por vezes, existem momentos de alternância retomando ao comportamento anterior, para finalmente se passar ao próximo. A variância anómala apresenta uma instabilidade no parâmetro de ordem, havendo um ou mais retornos à condição anterior, antes da estabilização de um novo padrão de comportamento. A multimodalidade reporta-se a diferentes comportamentos observados num mesmo parâmetro de controlo. A multimodalidade surge como estado “extremo” de variância anómala, em que existem diferentes valores do parâmetro de ordem antes da mudança de padrão de comportamento. No nosso estudo, através da bandeira “histerese” verifica-se uma tendência para a conservação do comportamento até um determinado limite, resultando num momento de mudança de comportamento em função do sentido de evolução do constrangimento extrínseco, isto é, se vou agarrando objetos da minha esquerda para a minha direita ou o oposto. As bandeiras de salto abrupto e contraste acentuado também, foram analisadas neste estudo confirmando a variação do comportamento motor.

Na modelação de catástrofes, recorre-se à matemática através de equações diferenciais (Kelso, 1995) e funções polinomiais, que incluem constrangimentos intrínsecos, nomeadamente o nível de desenvolvimento da coordenação motora, e constrangimentos extrínsecos, como por exemplo a localização espacial do objeto a ser alcançado. Funções polinomiais permitem captar a evolução do comportamento, visualizável graficamente, a qual é designada por paisagem do potencial do atrator (*potencial landscape*) (Röoij, Bongers, & Haselager, 2002). Ao analisarmos estas equações estamos a analisar os possíveis comportamentos dos sistemas dinâmicos, através da paisagem do potencial (Gens & Catela, 2010).

Para Hammond (2005) a teoria dos sistemas dinâmicos poderá ser usada para descrever a natureza e características de crianças que experienciam dificuldades de movimento. Apesar da teorização clássica maturacional de Gesell (1929) explicar o desenvolvimento motor isolando algumas funções e reduzindo a variabilidade desta, poderá apresentar lacunas na explicação dos mecanismos subjacentes à coordenação de movimento. Com o sistema dinâmico prevê-se a emergência de uma fusão dinâmica entre os sub-sistemas em contexto de uma tarefa específica. Numa visão de sistemas dinâmicos e DCD, Hammond (2005) redefiniu um modelo de ação com base na interação do trabalho de Kelso e do modelo adaptado de desempenho (Hughes & Bartlett, 2002). Nesse modelo estão representados muitos dos aspetos da DCD bem como a dinâmica e complexidade inerente ao movimento humano em particular de crianças com DCD. Na representação gráfica do modelo é visível a repetição, o caos e a não simetria em que as formas se apresentam de diferentes dimensões, sugerindo que nem todos os fatores contribuem de igual modo na formação de padrões de movimento. Os sistemas dinâmicos (nesta perspetiva modelar), enquanto perspetiva alternativa à neuro-desenvolvimental, auxiliarão o entendimento de crianças com DCD, possibilitando o enquadramento de todos os aspetos heterogéneos desta desordem relacionando-os com constrangimentos intrínsecos e extrínsecos.

Com o presente estudo pretendemos verificar se, através do procedimento *scanning*, é possível detetar diferença de padrão de preferência manual entre os grupos identificados.

## **METODOLOGIA**

### *Amostra*

A amostra inclui 136 crianças portuguesas, de ambos os sexos, entre os 3 e os 5 anos de idade ( $4.67 \pm .92$ ); 88 crianças com desenvolvimento motor típico ( $4.64 \pm 0.89$  anos); 31 em risco ( $4.69 \pm 0.99$  anos) e 17 crianças com potencial DCD ( $4.75 \pm 0.94$  anos), classificadas através do MABC-2 (Anexo 5). O Tratado de Helsínquia e a declaração de Oviedo foram respeitados. Foram excluídas as crianças diagnosticadas com deficiência mental ou física ou com necessidades educativas especiais comprovadas. Os termos de consentimento informado e assentimento, foram obtidos (Anexo 1).

### *Procedimentos e Tratamento dos Dados*

No teste de *Midline Crossing* (Carlier et al., 2006, adaptada de Bishop et al., 1996), as 21 cartas foram sobrepostas em grupos de 3 colocadas em sete posições distantes entre si a 30°. Por serem crianças muito jovens (3-6 anos de idade) nas cartas da tarefa de *Midline Crossing* estavam representadas figuras de animais habitualmente do seu conhecimento (Figura 1). No entanto e como forma de controlar um possível desconhecimento ou dificuldade, por parte da criança em visualizar e identificar o animal correspondente à carta solicitada, e antes da realização da tarefa, todos os animais foram previamente apresentadas e localmente identificadas. As cartas foram colocadas à distância de 2/3 do comprimento do membro superior de cada criança (acromial/dactílion) controlando e reduzindo possíveis influências resultantes das diferenças nas características morfológicas e antropométricas das crianças. Neste teste, a localização espacial das cartas enquanto parâmetro de controlo, irá indiciar-se como um constrangimento da tarefa.<sup>3</sup> As crianças alcançaram as cartas em duas condições: i) pseudo-aleatória; e, ii) *scanning*. Em qualquer das condições apresentadas às crianças, não houve nenhum constrangimento temporal, deixando a criança realizar livremente o teste, sem pressão de tempo. Durante a aplicação do teste e controlando protocolarmente a postura da criança foi-lhe previamente solicitado a colocação das mãos nas coxas, posição esta, que teria de ser retomada antes de cada momento de alcance das cartas. Todas as instruções de realização do teste foram providenciadas e demonstradas imediatamente antes da sua aplicação evitando possíveis esquecimentos. Na condição pseudoaleatória foi requerido às crianças o alcance aleatório das cartas. Em oposição, na condição *scanning*, as cartas foram apresentadas sequencialmente sob a forma decrescente e crescente permitindo a análise não linear do movimento, e.g. na mesma localização espacial, a criança usa diferentes mãos para alcançar o objeto (Rostoft, Sigmundsson, Whiting, & Ingvaldsen, 2002). Por grupo de crianças, foi estimada a frequência acumulada do uso da mão esquerda. Foram utilizadas as equações de Tuller, Case, Ding e Kelso, (1994) e de Rooij et al. (2002) para modelação da catástrofe. Foi estimado o intervalo de histerese só nas crianças em que esta bandeira ocorreu, e foi realizada a comparação entre grupos de crianças, através do teste de Kruskal-Wallis, com o programa IBM-SPSS, versão 22, para um grau de significância de 5%.

---

<sup>3</sup> Para Newell (1985) os constrangimentos da tarefa, sujeito e envolvimento influenciam as mudanças comportamentais e desenvolvimentais, condicionando os padrões da coordenação durante a execução das tarefas.

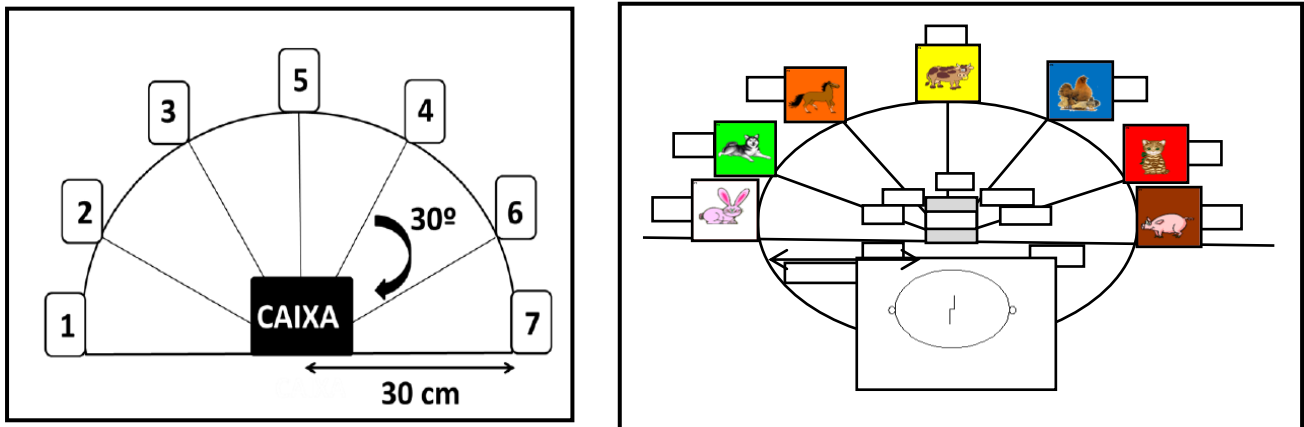


Figura 1 - Tarefa de *Midline Crossing*; *Card-reaching task* (Carlier et al., 2006, adaptada de Bishop et al., 1996).

## RESULTADOS

Por grupo de crianças, o procedimento *scanning* revelou ocorrência de histerese, confirmando a presença de um comportamento não linear, e visualmente distinto entre os grupos (Figuras 2, 3 e 4). Este procedimento ao invés do tradicional aleatório, é favorável na investigação dos comportamentos não lineares uma vez que permite uma análise e uma consciência das dinâmicas e forças dos atratores.

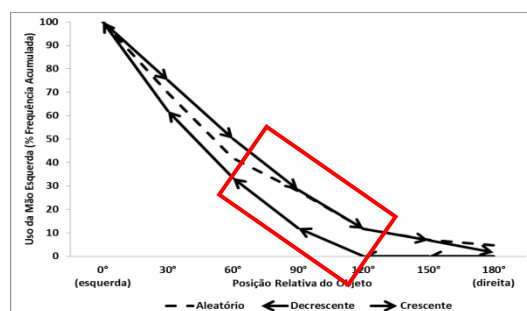
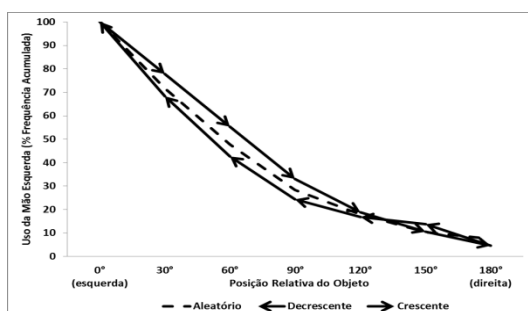


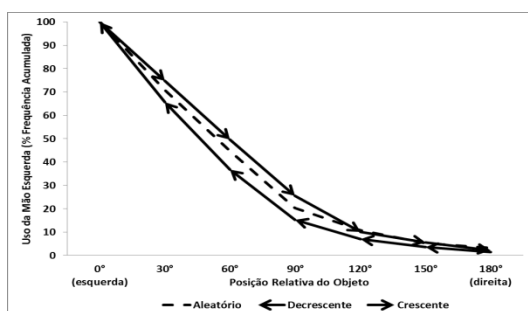
Figura 2 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições *scanning* e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças com provável DCD.

As crianças com provável DCD revelam histerese mais acentuada ( $2,44 \pm 1,67$ ) (ns), evidente pelo maior espaçamento entre as linhas das condições crescente e decrescente; existe uma tendência na manutenção do uso da mão direita, no sentido decrescente, da direita para a esquerda, nas posições mais extremas (Figura 2). Provavelmente podemos considerar que, este comportamento nestas crianças, se reporte a uma maior sintonização com o envolvimento e não resultado de uma pré-programação genética ou motora para o movimento. As crianças em risco revelam uma histerese menos acentuada ( $1,56 \pm 1,01$ ), com uma maior frequência do uso da mão esquerda no espaço contralateral, chegando a revelar contraste acentuado nas posições mais extremas do hemiespaço direito (Figura 3).



**Figura 3 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições *scanning* e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças em risco.**

As crianças com desenvolvimento típico também apresentam uma histerese pouco acentuada ( $1,97 \pm 1,49$ ), com uma distribuição mais equilibrada do uso de cada mão, evidente por uma regular centralidade da linha da condição pseudo-aleatória (Figura 4).

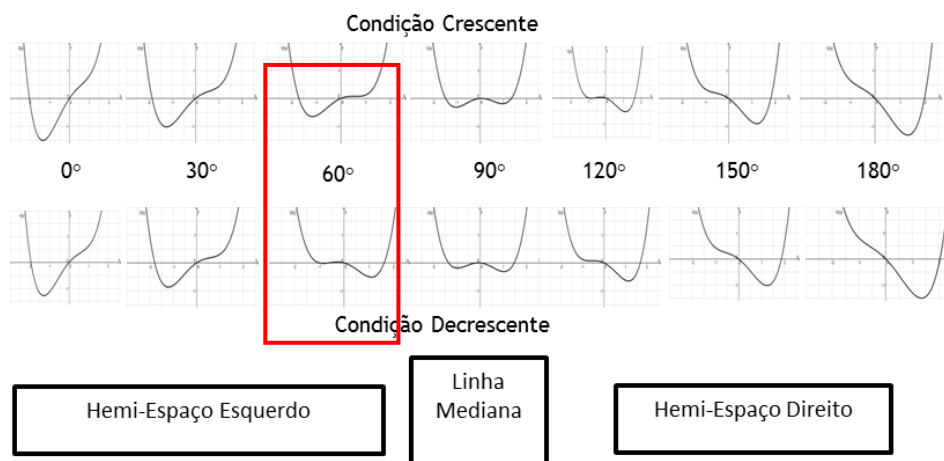


**Figura 4 - Frequência acumulada do uso da mão esquerda, nas condições *scanning* e pseudo-aleatória, para o grupo de crianças típicas.**

A frequência exclusiva de histerese é superior nas crianças com provável DCD (52,9% dos casos), comparativamente às crianças em risco (29,0%) e às crianças com desenvolvimento típico (37,5%). Recorremos à modelação de catástrofe, tendo esta sido bem-sucedida, reforçando a dimensão não linear do comportamento destas crianças (fig.5,6,7). As paisagens de potencial permitem analisar visualmente a força dos atratores e as bandeiras de catástrofe. Tuller et al. (1994) e Rooij et al. (2002) representam a paisagem de potencial dos atratores através de equações matemáticas<sup>4</sup> com base nos parâmetros de ordem e controlo. Uma paisagem atrativa pode mudar quando os atratores desaparecem ou aparecem (Rooij et al., 2002). Esta dinâmica é fundamental para entender a relação entre a força dos atratores e os parâmetros de ordem. Usando a equação de Rooij et al. (2002) procuramos verificar se variando o parâmetro de controlo e considerando S como o grau de desenvolvimento motor da criança, com base na classificação percentílica do MABC-2, como é que o sistema se comportava em função das respostas motoras. Com base na modelação de catástrofe, apresentamos alguns exemplos da evolução da função potencial nas condições crescente e decrescente da tarefa de *Midline Crossing*, referentes ao comportamento das nossas crianças. Na figura 5 verificamos o potencial da equação na sequência crescente e decrescente da tarefa de *Midline Crossing*, para uma criança com provável DCD, e com expressão da bandeira de histerese. Na linha superior podemos observar a condição crescente relativa à disposição das cartas da esquerda para a direita. Nesta condição verificámos que a criança usou a mão esquerda de 0° a 90°, com valores de K positivos (1,05714 e 0,06190), enquanto, que dos 120° a 180° a criança utilizou a mão direita para valores de K negativos (-0,26190 e -0,90952). Na condição decrescente (linha inferior, da direita para a esquerda) a criança continuou a usar a mão direita, em que dos 180° aos 90° apresenta valores de K negativos (-1,05714 e -0,06190), já dos 60° aos 0°, os valores de K, tornaram-se positivos (0,24762 e 0,88095), com atração para o uso da mão esquerda.

---

<sup>4</sup> Equação de Rooij et al. (2002)  $K = \lambda + S ((N_{no} - N_{yes}) - \lambda(t-1))$ . K representa o valor do parâmetro de control;  $\lambda$  representa o constrangimento (no nosso estudo será a posição das cartas); S corresponde ao padrão do comportamento motor;  $N_{no}$  corresponde à função crescente de repetições cumulativas (no nosso estudo mão esquerda);  $N_{yes}$  corresponde à função de repetições cumulativas (no nosso estudo mão direita).



**Figura 5 - Paisagem do potencial de uma criança com provável DCD, 5 anos de idade, sexo masculino, Histerese, para os sentidos crescente e decrescente.**

Resultante da análise da catástrofe tipo cúspide, verificamos o potencial da equação na sequência crescente e decrescente da tarefa de *Midline Crossing* para uma criança com provável DCD e com uma bandeira de histerese. Apurámos que quando o atrator se mantém mais forte no seu lado esquerdo a criança utiliza preferencialmente a mão correspondente ao seu hemi-espaço, alterando-a somente quando a mudança do atrator passa a ter um significado mais forte no lado direito. Verificamos que a criança, na condição decrescente, tende a manter o mesmo comportamento. Em virtude dos constrangimentos da tarefa e do envolvimento, a criança sente-se mais atraída em manter o uso a mão, procurando a conservação do comportamento anterior. No caso de crianças com provável DCD poderá ser este um comportamento espectável atendendo à dificuldade manifestada por estas crianças na realização de tarefas que requerem mudanças ou adaptações constantes (Missiuna, 2003a). Contudo consideramos que estas crianças são igualmente susceptíveis aos constrangimentos extrínsecos da tarefa e do ambiente e que se encontram mais sintonizadas com o envolvimento do que por uma pré-programação genética ou programa motor. Este indicador deverá constar das preocupações metodológicas e organizacionais durante a planificação de tarefas e atividades para crianças com provável DCD.

Na figura 6, observamos a evolução do potencial da equação na sequência crescente e decrescente na tarefa *Midline Crossing*, para uma criança com provável DCD e com uma bandeira de catástrofe de salto abrupto. A sequência crescente desta tarefa, representada na linha superior, corresponde à disposição das cartas da esquerda para a direita. Na linha inferior observamos uma sequência decrescente com início no lado direito. Na sequência crescente (linha superior), dos graus 0° e 90° a criança usou a mão esquerda com valores de K

positivos (1,0057 e 0,00619), enquanto, que dos graus 120° aos 180° a mão usada passa a ser a direita com valores de K negativos (-0,32619 e -0,99095). Na sequência decrescente (linha inferior) a criança usa a mão direita durante os graus 180° e 90° onde o k apresenta valores negativos (-1,00429 e -0,00048), enquanto, que, dos graus 60° aos 0° com um k positivo (0,33048 e 0,99238) com predomínio da mão esquerda. A ocorrência de salto abrupto surge no exato momento onde ocorre a mudança de comportamento nas duas sequências (crescente e decrescente) visível graficamente pela semelhança dos dois gráficos. Verificamos uma vez mais que os constrangimentos extrínsecos, do envolvimento e da tarefa condicionam o comportamento desta criança.

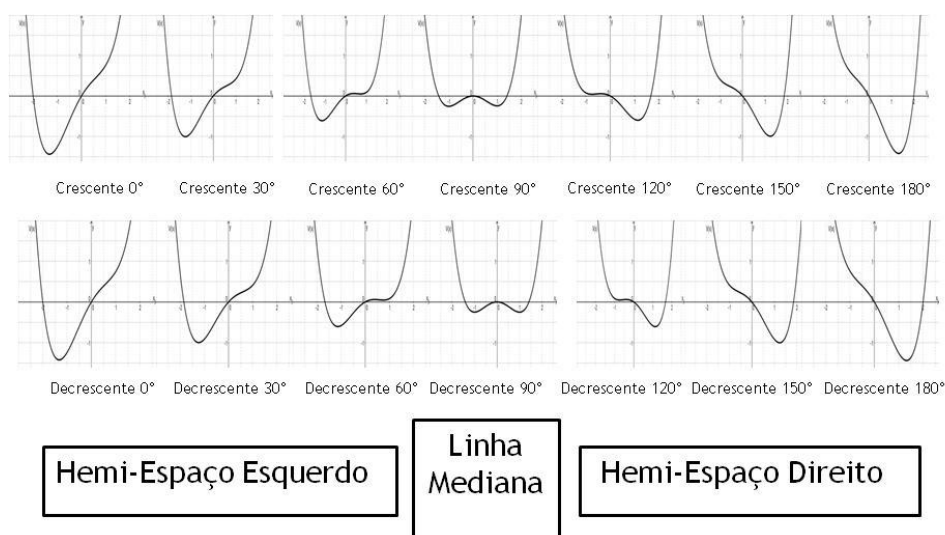
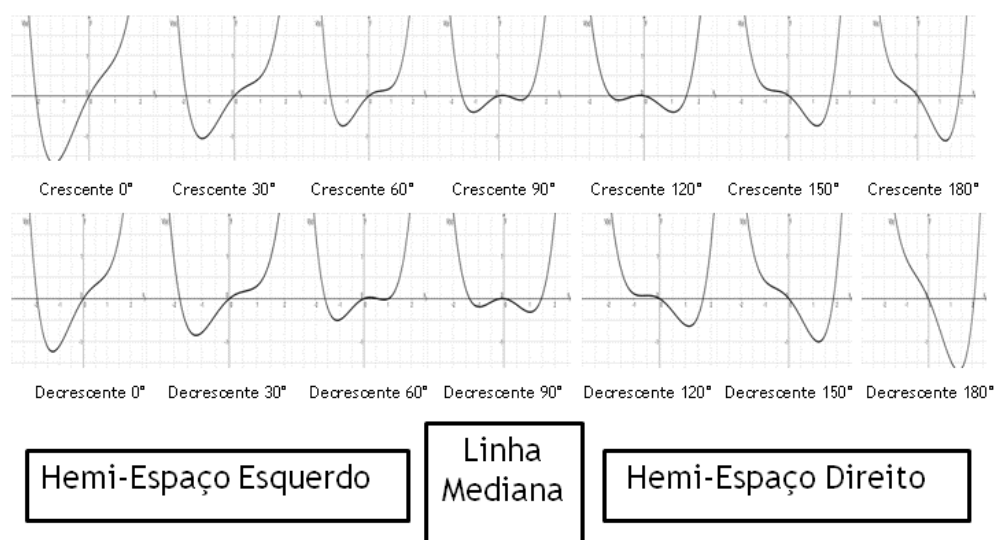


Figura 6 - Paisagem do potencial de uma criança com provável DCD, salto abrupto (3MDCDSA94)<sup>5</sup>

Na Figura 7, podemos observar a evolução da função potencial na condição crescente e decrescente da tarefa *Midline Crossing*, numa criança com contraste acentuado. Na condição crescente e nos graus 0° e 90° o valor de k é positivo (1,18286 e 0,15238) indicando o uso da mão esquerda, enquanto, que nos graus 120° e 180° os valores de K são negativos (-0,15048 e -0,75619) indiciando o uso da mão direita. Na linha inferior (condição

<sup>5</sup> Código de identificação da criança preservando o seu anonimato: idade, sexo, padrão motor, bandeira, identificação da criança

decrecente), entre os graus 180° e 90° os valores de K são negativos (- 1,18286 e -0,06095) fazendo uso da mão direita e nos graus 60° e 0° os valores de K são positivos (0,24190 e 0,84762) usando a mão esquerda. A ocorrência de alguma instabilidade no sistema faz com que a criança responda com uma mudança prematura o padrão de comportamento, não conservando o comportamento anterior. Este padrão de comportamento é contrário ao observado na histerese (onde há manutenção do padrão anterior). No caso do contraste acentuado, a alteração do comportamento faz-se sentir mais cedo do que seria espectável tornando previsível que a criança esteja mais apta a detetar alterações mínimas do envolvimento e a elas responder com alterações do padrão de comportamento.



**Figura 7 - Paisagem do potencial de uma criança em risco Contraste Acentuado, (6FriscoCA56).**

## DISCUSSÃO

O modelo teórico confirma-se, as crianças comportaram-se como um sistema dinâmico (Wimmers et al., 1998). O padrão de histerese permitiu distinguir crianças com DCD das restantes. O procedimento *scanning* facilita a deteção da dinâmica do comportamento motor possibilitando a expressão da influência dos constrangimentos espaciais, para além dos intrínsecos. A condição aleatória não permite a expressão de fenómenos não lineares, nem a análise do processo subjacente ao comportamento motor observado. O padrão de comportamento das crianças com DCD revela que estas são mais constrangidas pela localização espacial da tarefa e mantêm mais a sua atração para conservar o uso de determinada mão dentro de cada

hemi-espaço (Van Hof et al., 2002; Smits-Engelsman et al., 2006). Funcionando como um sistema, a criança procura na interação com o envolvimento, o equilíbrio do sistema, em que as mudanças do padrão motor, características das fases de transição ou das catástrofes resultam na auto-organização deste. Há semelhança dos estudos de Branco et al. (2008), Catela et al. (2007), Gens et al. (2009), constatámos que a ocorrência de bandeiras de catástrofe nos permitem considerar que as mudanças de padrão de comportamento não dependem de comportamentos previamente planeados mas da interação das crianças com os constrangimentos extrínsecos. A prova está numa histerese mais acentuada e numa frequência tão reduzida (35.29%) de cruzamento com ambas as mãos da linha mediana como as crianças com desenvolvimento típico (39.89%). A hipótese que colocamos, é que o uso mais frequente da mão esquerda, habitualmente atribuído às crianças com DCD, se deva a uma regulação preferencial por constrangimentos extrínsecos, atendendo ao potencial da força do atrator. Esta afirmação pode ser comprovada ao analisármos as paisagens de potencial. A paisagem de potencial pode ser vista como uma característica do sistema (Kelso, 1995), numa relação de interdependência entre o envolvimento e o sujeito que tenderá para a auto-organização deste último. Neste estudo ao utilizarmos as equações de Rooij et al. (2002) verificámos a existência de um padrão motor resultante da relação entre o parâmetro de controlo  $V(x)$  e a variação de constrangimentos intrínsecos,  $S$ , em função do perfil motor das crianças. A utilização das equações matemáticas poderá no futuro facilitar, prever e tornar mais consistente a análise da evolução do comportamento motor das crianças.

Estudo suportado pelo Parque de Ciência e Tecnologia do Alentejo – Laboratório de Investigação em Desporto e Saúde (ALENT-07-0262-FEDER001883).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association (2013). American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- DSM-V*. Washington, DC: APA.
- Barela, J., & Barela, A.M. (2001). O Contexto da Aprendizagem Motora: Perspetivas Teóricas e Desafios Metodológicos na Abordagem dos Sistemas Dinâmicos. In M.G.S. Guedes (Ed), *Aprendizagem Motora: problemas e contextos* (pp. 59-69). Lisboa: Edições FMH.
- Branco, M., Catela, D., & Seabra, A.P. (2008). Histerese e variância anómala na transição entre o andar e o correr em crianças e em adultos. In J. Barreiros & D. Catela (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança* (pp.8). Rio Maior: ESDRM.

- Catela, D., Seabra, A.P., Santos, R., & Santos, L. (2007). Escala corporal e histerese na transposição de um obstáculo. In J. Barreiros, R. Cordovil, & S. Carvalheiro (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança* (pp. 99-105). Cruz Quebrada, Lisboa: Edições FMH.
- Carlier, M., Doyen, A., & Lamard, C. (2006). Midline crossing: Developmental trend from 3 to 10 years of age in a preferential card-reaching task. *Brain and Cognition*, *61*:255–261.
- Gagen, L., & Getchell, N. (2004). Combining Theory and Practice in the Gymnasium: “Constraint” within an Ecological Perspective. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, *75*(5),25-30.
- Geert, P. v., Savelsbergh, G., & Maas, H. v.d. (1999). Transitions and non-linear dynamics in developmental psychology. In G. Savelsbergh, H.v.d. Maas & P.v. Geert (Eds.), *Non-linear developmental process* (pp.11-20). Amsterdam: Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.
- Gens, L., Gens, A., & Catela, D. (2009). Percepção e ação na transposição de uma fasquia horizontal em crianças de 3 anos de idade. In L. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, O. Vasconcelos (Eds.) *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II*(pp.88-95). Viana do Castelo.
- Gens, L., & Catela, D. (2010). *Deteção e modelação de catástrofe no juízo perceptivo verbal e na transposição efetiva de um obstáculo horizontal por crianças entre os 3 e os 7 anos de idades.* (tese Mestrado) Rio Maior: ESDRM, Rio Maior.
- Gesell, A. (1929). Maturation and infant behavior pattern. *Psychological Review*, *36*, 307-319.
- Gilmore, R. (1981). *Catastrophe Theory for Scientists and Engineers*. NY: Willey.
- Goez, H., & Zelnik, N.(2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of Child Neurology*, *23*(2), 151-154.
- Hammond, J. (2005). *Towards a Dynamics Systems Model of Developmental Coordination Disorder*. Paper presented at the 10<sup>o</sup> National Conference of the Association for the Welfare of Child Health, Australia.
- Hughes, M.D., & Bartlett, R.M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, *20*(10), 739-754.

- Kelso, J.A.S. (1995). *Dynamic Patterns: The self-organization of brain and behavior*. Massachusetts: MIT Press.
- Kugler, P.N., Kelso, J.A.S., & Turvey, M.T. (1980). On the concept of coordination structures as dissipative structures *Tutorials in Motor Behavior*. Amsterdam: G. E. S. J. Requin (Ed.).
- Missiuna, C (2003a). Children with Developmental Coordination Disorder: At Home and in the Classroom. *CanChild, Centre for Childhood Disability Research*, 1-12.
- Newell, H.M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade, H. T. A. Whiting. (Eds), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, pp. 341-360.
- Rooij, I., Bongers, R.M. & Haselager, W.F.G. (2002). A non-representational approach to imagined action. *Cognitive Science*, 26, 345–375.
- Rostoft, M.S., Sigmundsson, H., Whiting, H.T.A., & Ingvaldsen, R.P. (2002). Dynamics of hand preference in 4 year-old children. *Behavioural Brain Research*, 132, 9–68.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Bloem-van der Wel, H.E. & Duysens, J. (2006). Children with developmental coordination disorder respond similarly to age-matched controls in both speed and accuracy if goal-directed movements are made across the midline. *Child: care, health and development*, 32(6), 703-710.
- Summers, J., Larkin, D., & Dewey, D. (2008). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human Movement Science*, 27(2), 215-29.
- Thom, R. (1975). *Structural stability and morphogenesis; an outline of general theory of models*. Reading, Mass: W.A. Benjamin.
- Tuller, B., Case, P., Ding, M., & Kelso, J.A. (1994). The nonlinear dynamics of speech categorization. *Journal of Experimental Psychology and Human Perception and Performance*, 20(1) 3-16.
- Van Hof, P., van de kamp, J., & Savelsberg, G.J.P. (2002). The relation of unimanual and bimanual reaching to crossing the midline. *Child Development*, 73(5) 1353-1362.

Van der Mass, H.L.J., & Molenaar, P.C.M. (1992). Stagemwise cognitive development: An application of catastrophe theory. *Psychological Review*, 99, 395-417.

Wimmers, R.H., Savelsberg, G., van der Kamp, J. & Hartelman, P. (1998). A developmental transition in prehension modeled as a cusp catastrophe. *Developmental Psychobiology*, 32, 22-35.

Wimmers, R.H., Savelsbergh, G., Beek, P., & Hopkins, B. (1998). Evidence for a phase transition in the early development of prehension. *Developmental Psychobiology*, 32(3), 235-248.

Wimmers, R.H., Savelsbergh, G., Beek, P.J., & Hopkins, B. (1999). A catastrophic change in the early developmental of prehension? In G. Savelsberg, H.v.d. Maas & P.v. Geert (Eds.), *Non-linear developmental processes* (pp. 125-136). Amsterdam: Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.



# Capítulo VII

Estudo parcialmente apresentado no Seminário em Desenvolvimento Motor da Criança IX. Faculdade de Motricidade Humana, outubro, 2014.

Capítulo do livro *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IX* (in press). Lisboa: Edições FMH.



# INTERVENÇÃO EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR COM DESORDEM COORDENATIVA NO DESENVOLVIMENTO

Ana Arrais<sup>1</sup>, Olga Vasconcelos<sup>2</sup>, David Catela<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> *Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém*

<sup>2</sup> *Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor, CIFI2D, Faculdade de Desporto – Universidade do Porto*

<sup>3</sup> *Centro de Investigação em Qualidade de Vida*

## Resumo

A intervenção pode beneficiar o desenvolvimento motor de crianças com Desordem Coordenativa no Desenvolvimento (DCD). Pretendemos com este estudo analisar a eficácia da intervenção em crianças do pré-escolar em risco de DCD e com provável DCD dos concelhos de Santarém e Rio Maior. A amostra compôs-se de 58 crianças. Foi empregue o teste MABC-2 para despistar crianças com problemas na coordenação motora. Os resultados revelaram que uma intervenção de 4 semanas, envolvendo as crianças com provável DCD e baseada em tarefas funcionais, com a participação de educadores, parentes e técnicos, permitiu uma melhoria significativa da prestação motora, testada através do teste MABC-2. O mesmo não ocorreu com as crianças consideradas em risco de DCD. No entanto, as crianças com provável DCD não saíram do seu nível de classificação, isto é, não passaram do semáforo vermelho para o semáforo amarelo (risco de DCD) ou para o semáforo verde (sem DCD), segundo a classificação do semáforo do teste MABC-2.

**Palavras-chave:** Intervenção; crianças; DCD; MABC-2

## Abstract

The intervention can benefit the motor development of children with DCD. Within this study we intend to analyze the effectiveness of the intervention at risk and DCD preschool children living in the municipalities of Santarém and Rio Maior. The sample consisted of 58 children. The M-ABC 2 test was used to screen children

with problems in motor development. The results revealed that a 4-week intervention, based on functional tasks, and involving educators, parents and coaches, led to a significant improvement in motor performance, in children with DCD. At risk children however did not improve. This performance was tested using M-ABC 2, nevertheless DCD children did not alter their classification level. This is to mean they did not go from the red traffic light to the yellow traffic light (at risk of DCD) nor from the yellow traffic light to the green traffic light (without DCD), according to MABC-2's traffic light classification.

**Key-words:** Intervention; children; DCD; MABC-2

## INTRODUÇÃO

Há crianças que não conseguem realizar de forma eficaz uma série de tarefas motoras comprometendo inevitavelmente o seu desempenho académico, social e diário (Cantell, Smyth, & Ahonen, 1994). A disparidade de abordagens usadas dificulta a implementação da intervenção, atendendo à heterogeneidade da sintomatologia, dos instrumentos e critérios de avaliação (Sugden, 2007). Será fundamental uma intervenção direta, eclética e interdinâmica entre família, escola, médicos e professores (Piek, Hands, & Licari, 2012; Sugden, Chambers, & Utley, 2006). Impõe-se a articulação de uma ampla variedade de constrangimentos ambientais, enquadrados em ambientes escolares, familiares e sociais (Missiuna, 2003), de modo a suportar as principais tarefas funcionais, e.g. comer, vestir, escrever (Blank et al., 2012). No pré-escolar, o desenvolvimento da criança sofre a influência de vários contextos, nomeadamente do contexto familiar, amigos e do próprio ambiente do jardim de infância, devendo estes contextos ecológicos serem ponderados numa dinâmica interativa (Saraiva & Barreiros, 2009). A identificação precoce do comprometimento motor é fundamental para o sucesso da intervenção de forma a combater e compensar algumas das dificuldades de coordenação (Blauw & Hadders, 2005; Cantell, Smyth, & Ahonen, 2003; Sugden & Henderson, 2007). Crianças DCD com e sem intervenção dificilmente poderão superar na totalidade as suas dificuldades permanecendo até à idade adulta (Cantell et al., 2003; Sugden & Henderson, 2007). Para Van Swieten et al. (2010) as crianças com DCD apresentam dificuldades no planeamento motor ou na definição de estratégias prévias de execução de uma ação motora nova. Sabendo que os constrangimentos intrínsecos (e.g., comprometimento motor) e os extrínsecos (e.g., envolvimento) poderão condicionar o desempenho motor funcional da criança, em especial da criança DCD, será fundamental considerámos cautelosamente algumas questões organizacionais,

metodológicas relativas à aprendizagem de novas habilidades, de maneira a não comprometermos o desempenho destas (Palma, Pereira, & Valentini, 2009; Sugden & Henderson, 2007). Losse et al. (1991) reavaliaram após 10 anos, crianças identificadas com DCD e constataram que algumas dessas crianças superaram parte dessas dificuldades apesar de continuarem a apresentar mais problemas que o grupo de controlo. Também verificaram que estes adolescentes apresentavam mais dificuldades académicas, sociais e de autoconceito. Cantell et al. (1994) verificaram que 65% das crianças identificadas no início da vida escolar com dificuldades de movimento mantiveram o mesmo perfil após a adolescência. Os mesmos autores em 2003 agruparam os resultados obtidos onde constataram que o padrão motor alcançado por esse tipo de crianças ou persiste ou é superado. Para Cousins e Smyth (2005) as crianças com DCD continuam a manifestar os mesmos problemas motores na adolescência. Green, Chambers e Sugden (2008) verificaram que mesmo com um programa de intervenção intenso onde as variáveis relativas ao processo de maturação e aprendizagem estão de certa forma controladas, as crianças com uma severidade mais profunda da desordem continuavam a apresentar dificuldades ao longo dos tempos.

Na aplicação da intervenção esta deve conter atividades funcionais e relevantes da vida diária das crianças. As crianças devem ser envolvidas em todo esse processo e englobando o máximo de pessoas em contexto diário e familiar da criança, nomeadamente os seus irmãos (Blank et al., 2012; Sugden & Chambers, 2003). O objetivo principal de qualquer intervenção junto de crianças com DCD será a melhoria das habilidades motoras e das habilidades funcionais do quotidiano (Sugden & Chambers, 2003).

Decorrente das perspetivas mais tradicionais, a intervenção alicerça-se na correção dos défices motores detetados (Mandich & Polatajko, 2005). As abordagens enquadram-se em dois tipos: orientadas para o processo e orientadas para a tarefa (Zwicker, Missiuna, Harris, & Boyd, 2012). A abordagem orientada para o processo tem como objetivo modificar qualquer dos processos subjacentes que se encontre deficitário (Sugden & Chambers, 2005) e que condicionam o desempenho e a aquisição das habilidades motoras adequadas à idade. Porém esta abordagem apresenta um fraco efeito nos resultados, podendo mesmo, ser comparado a um quadro de não intervenção (Piek et al., 2012; Smits-Engelsman et al., 2012). A abordagem orientada para a tarefa é funcional e decorre da interação entre a criança, tarefa e ambiente (Blank et al., 2012; Sugden & Chambers, 2006) sendo esta a mais eficaz com crianças DCD (Smits-Engelsman et al., 2012). Esta incide o seu foco nas tarefas ou grupos de tarefas em que as crianças apresentam dificuldades e que comprometem o seu desenvolvimento e não nos processos deficitários subjacentes à criança. Um método da

abordagem orientada para a tarefa é a *Cognitive Orientation to daily Occupation Performance* (CO-OP) que usada em crianças DCD com ou sem comorbilidades, pode genericamente fornecer estratégias eficazes. Com esta abordagem procurámos incidir o nosso foco no aspeto da perceção ativa da criança na resolução das tarefas, que foram apresentadas às crianças sob a forma de desafios a resolver. A *Neuromotor task Training* (NTT) poderá ser também um método de intervenção eficaz na melhoria das habilidades motoras globais e finas de crianças com DCD, de crianças pequenas ou com menos competência verbal (Blank et al., 2012). A possibilidade de manipulação das tarefas quer em termos da utilização de materiais, quer no grau de intensidade, permitiu-nos criar situações de aprendizagem claramente desafiadoras para as crianças tendo por base tarefas funcionais. Este foi outro dos aspetos em que focámos a nossa intervenção, ponderando as idades das crianças e o grau de severidade de cada uma. Consideramos tarefas funcionais, aquelas que estão diretamente ligadas às tarefas diárias que de alguma forma e por diversos motivos estão com um desempenho motor abaixo do esperado para a idade. Na nossa intervenção muitas tarefas propostas tiveram assentes nestes pressupostos. Crianças com diversas desordens de desenvolvimento, e.g., de aprendizagem, défice de atenção, beneficiam da combinação de diferentes abordagens, sendo inexistente, até ao momento, um plano único ajustado a esta desordem (Blank et al., 2012; Sugden & Chambers, 2003). Na concetualização de uma abordagem ecológica, a intervenção deverá ter por base a interação dinâmica entre criança, ambiente e tarefas. Sem defraldarmos as nossas convicções teóricas, focadas na teoria dos sistemas dinâmicos e no desenho teórico da abordagem ecológica, centrado na compreensão dos atuais princípios da aprendizagem motora (Missiuna, Moll, King, Stewart, & Macdonald, 2008; Sugden & Henderson, 2007) procurámos analisar as várias abordagens de intervenção selecionando os fundamentos de algumas, de forma a estruturarmos o nosso plano de intervenção.

O plano de intervenção que suporta o MABC-2 tem por base uma abordagem cognitiva motora para crianças DCD que evoluiu para uma aprendizagem motora baseada na inseparabilidade da criança e do contexto (Sugden, 2007). Esta foi renomeada como Intervenção Ecológica (EI), na qual, as evidências teóricas do desenvolvimento e aprendizagem motora são uma constante (Sugden & Henderson, 2007). O objetivo da EI e que nós considerámos também para o nosso estudo, explicita que é essencial organizar formas de contornar as dificuldades encontradas na realização das tarefas, auxiliando as crianças a gostarem e a tirarem prazer das situações de prática motora, quer em casa como na escola ou tempos livres. Certamente que adjacente às melhorias no desempenho motor advêm melhorias na confiança e autoestima (Sugden & Henderson, 2007) promovendo a continuidade da atividade motora. É sólida a ideia de que os pais e professores são essenciais

no processo de intervenção para a maioria das crianças com DCD, principalmente se a severidade da desordem não for muito acentuada (Sugden & Chambers 2003, 2006, 2008). Smits-Engelsman et al. (2012) constataram que pais e professores proporcionaram uma intervenção eficaz após a organização e o ajuste metodológico dos problemas da criança por um profissional. O trabalho iniciado do profissional, permitiu aos pais e aos professores assegurarem a continuidade da intervenção junto das crianças durante mais tempo. Estudos como o de Tsai (2009), Lemos, Avigo e Barela (2012), Iversen, Ellertsen, Tytlandsvik e Nodland (2005), e Hung e Pang (2010), mostram que uma intervenção funcional, mesmo que de 2 ou 4 semanas comportando 26 horas (Smits-Engelsman et al., 2012), e com envolvimento parental e técnico, poderá proporcionar melhorias em termos do desenvolvimento da coordenação motora em crianças com DCD. É importante recordarmos que a intervenção não pretende a adoção de uma única forma de execução do movimento para todas as crianças, mas sim, que cada uma encontre a sua forma de realizar o movimento, que por vezes será única e pouco usual, mas que a ajudará na resolução dos problemas (Sugden & Henderson, 2007).

Com o presente estudo pretendemos verificar a eficácia da intervenção junto de crianças com comprometimento motor.

## **METODOLOGIA**

### *Amostra*

Com base na primeira avaliação, foram identificadas 26 crianças típicas ( $4,034 \pm 0,568$ ; 13 rapazes, 13 raparigas), 21 crianças em risco ( $4,548 \pm 0,958$  anos; 7 rapazes, 14 raparigas) e 11 crianças com provável DCD ( $4,35 \pm 0,964$  anos; 6 rapazes, 5 raparigas) (Anexo 6). Todas frequentaram os jardins de infância públicos de Rio Maior e Santarém. As crianças que participaram no nosso estudo/intervenção estiveram sujeitos às seguintes ponderações: I) crianças entre os 3 e os 6 anos de idade; II) terem obtido pontuações no MABC-2 correspondentes a um perfil de risco ou DCD; III) terem consentimento e assentimento; IV) as condições médicas previstas no critério C estarem excluídas do quadro individual e clínico da criança; V) as crianças com necessidades educativas especiais (NEE) terem sido excluídas.

### *Procedimentos, Protocolos e Tratamento de Dados*

A Declaração de Oviedo foi respeitada. Foram excluídas as crianças diagnosticadas com deficiência mental, física ou com necessidades educativas especiais comprovadas. Os termos de consentimento e assentimento informado foram obtidos (Anexo 1).

No nosso estudo foi aplicado o teste MABC-2, para avaliação do desenvolvimento motor e deteção de crianças com DCD. Este teste reconhecido como o teste “*gold standard*” tem em consideração aspetos qualitativos e quantitativos do domínio motor, devendo ser cuidadosa a sua interpretação (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). As propriedades psicométricas e a confiança do teste foram estudadas comprovando que este teste, é suficientemente seguro para avaliar as dificuldades de crianças pequenas (3 anos de idade), podendo contudo, necessitar de alguns ajustes relacionado com divergências culturais. Consideramos de acordo com a literatura, que apesar da necessidade de eventuais ajustes em alguns itens, o teste MABC-2 poderá ser considerado eficaz para a avaliação das crianças na banda 1 (3-6 anos de idades). O MABC-2 foi utilizado em três momentos de avaliação distintos espaçados entre si no limite mínimo de 4 semanas. Este espaçamento temporal entre avaliações evitará o efeito de aprendizagem, que no caso das crianças com DCD, esse efeito, é considerado menos severo (Blank et al., 2012). Ao aplicarmos a banda 1 (3-6 anos) (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007), avaliámos a destreza manual (3 tarefas); atirar e agarrar (2 tarefas) e o equilíbrio (equilíbrio estático e dinâmico-3 tarefas). Na destreza manual as tarefas foram: 1) colocar moedas no mealheiro; 2) enfiar contas no cordão; 3) delinear um percurso. As tarefas de atirar e agarrar foram: 1) atirar e agarrar um saco de feijão; 2) lançar ao alvo o saco de feijão. Na tarefa de equilíbrio as tarefas estão divididas em equilíbrio estático, 1) equilibrar num só pé; e equilíbrio dinâmico, 2) andar sobre uma linha nas pontas dos pés; 3) saltar a dois pés nos tapetes. O conjunto de tarefas difere entre si em função da idade e das bandas do teste. O MABC-2 é um teste de fácil administração, com poucos requisitos em termos de instruções verbais mas procedimentos rigorosos e normalizados. Os reforços motivacionais só podem ser dados durante a fase de treino, e nenhuma indicação poderá ser dada à criança durante a fase de prática. De forma geral, as tarefas do MABC-2, foram consideradas pelas crianças como engraçadas e semelhantes a jogos. Duas das tarefas da destreza manual (DM2 e DM3) foram referenciadas pelas crianças, como parecidas com as que fazem habitualmente com as educadoras, o que lhes proporcionou alguma tranquilidade. A maioria das crianças não apresentou cansaço durante a realização do teste e poucas revelaram sinais de distração, apesar de a literatura sustentar que os problemas atencionais poderão interferir e limitar significativamente o desempenho no teste MABC-2 (Blank

et al., 2012; Henderson et al., 2007). No entanto, sempre que sentimos que o cansaço, a falta de atenção, ou outro qualquer fator extrínseco ou intrínseco à criança poderia comprometer o seu desempenho, fizemos uma pausa, deixando-a livremente escolher o que pretendia fazer. Antes da aplicação do teste, todos os procedimentos foram estudados e preparados minuciosamente (Barnett & Peters, 2004) para que a sua aplicação, não representasse um problema para a criança. A duração média para a realização do teste por criança variou entre os 20 e os 40 minutos. Os resultados obtidos no teste MABC-2 foram enquadrados de acordo com os critérios de referência do teste original, uma vez que esta nova versão do M-ABC ainda se encontra em processo de validação para a população portuguesa. Este procedimento foi igualmente utilizado pelos alemães embora estes tenham usado os valores de referência holandesa (Blank et al., 2012). Os dados recolhidos por nós na banda 1 farão parte do processo de validação do MABC-2 para a população portuguesa.

#### *Desenho Experimental e Tratamento Estatístico*

O desenho experimental comportou três momentos de avaliação. Os dois primeiros momentos de pré-intervenção, ambos com intervalo de 6 meses (cf., Blank et al., 2012), tiveram como propósito o controlo de ameaças à validade interna do estudo. O terceiro momento reporta-se à avaliação pós-intervenção. Os mesmos autores salientaram que a avaliação e intervenção com crianças com menos de 5 anos ainda é muito pouco frequente, devendo estas, ao serem identificadas como DCD ou risco, serem avaliadas pelo menos duas vezes, espaçadas por intervalos superiores a 3 semanas evitando assim o efeito de aprendizagem e possibilitando assim a confirmação dos resultados. Tivemos em consideração este pressuposto, pelo que avaliámos novamente as crianças ainda na fase pré-intervenção (Tabela 1). O primeiro momento de avaliação foi feito no seguimento do despiste destas crianças relativamente às dificuldades motoras. O segundo momento de avaliação foi realizado para confirmar resultados anteriores tendo este decorrido entre os 4 e 6 meses após a primeira avaliação o que é benéfico para controlar os efeitos da aprendizagem. Este procedimento metodológico não foi temporalmente possível implementar no terceiro momento de avaliação, devido à necessidade do terminus da investigação, podendo ser considerada uma limitação ao estudo. O terceiro momento de avaliação decorreu após intervenção, espaçada somente por uma semana, o que poderá trazer para algumas crianças benefícios imediatos e práticos da intervenção, enquanto para outras ou não se observará nenhuma alteração ou a haver alteração, esta não será resultado exclusivo da intervenção (Sugden & Chambers, 2006). Todos estes momentos de avaliação serviram para avaliar a proficiência motora, para além de no terceiro momento também pretendermos avaliar a eficácia da intervenção. Verificámos que

devido a esta decalagem temporal entre as avaliações, as crianças ficaram sujeitas a possíveis mudanças de valores de referência no teste (e.g. mudança de grupo etário), ou de complexidade da tarefa (e.g. aumentando o número de moedas), decorrente dos procedimentos estabelecidos pelo MABC-2. Sugden e Chambers (2006) também registaram esta questão, como variações decorrentes do crescimento da criança mas que, poderão condicionar a aplicação do teste dentro dos mesmos valores por tarefa. Esta questão poderá ser uma limitação no estudo. Durante a reavaliação algumas das crianças que tínhamos identificado como risco numa pontuação de limite, deixaram de fazer parte deste mesmo grupo, ocorrendo mudanças de perfil motor. Esta situação é comum nas crianças com dificuldades motoras em parte devido à heterogeneidade do grupo resultado dos vários subtipos de comprometimento entre crianças com DCD (Green, Chambers, & Sugden, 2008; Sugden & Chambers, 2006). Estes autores constaram que a mudança de perfil motor em crianças com DCD poderá ser observada durante um período de tempo e de acordo com as características das crianças. No decorrer do nosso estudo tivemos que considerar a ausência de algumas crianças que deixaram de fazer parte do estudo por já não frequentarem o jardim de infância, por ingresso na escola do 1º ciclo, transitando para fora do agrupamento ou como resultado de migrações.

Com base no primeiro momento de avaliação foram emparelhadas 26 crianças típicas, por idade, sexo e zona geográfica, com as crianças com provável DCD. Foi usado o programa IBM-SPSS, versão 22. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Para comparação entre os dois momentos (segundo momento de confirmação antes da intervenção, e terceiro momento, após a intervenção) foi usado o teste de Wilcoxon; na comparação entre sexos usamos o teste de U Mann-Whitney e na comparação entre grupos de idade usamos o teste Kruskal Wallis. Foi considerado o grau de significância de 5%. Foi estimado ainda o *effect size (r)*.

**Tabela 1 - Desenho metodológico dos momentos de aplicação do MABC-2 e da intervenção.**

<b>1º Momento</b>	Avaliação de todas as crianças
<b>2º Momento</b>	Reavaliação das crianças identificadas inicialmente com provável DCD ou em risco
<b>Intervenção</b>	Intervenção durante 4 semanas com crianças com provável DCD ou risco
<b>3º Momento</b>	Avaliação (pós intervenção) das crianças com provável DCD ou risco

## **Programa de Intervenção**

Sabendo que a atividade motora é essencial para o desenvolvimento global de todo o ser humano, cabe a nós agentes do ensino/aprendizagem e da investigação, sistematizar este saber de forma a auxiliar novas intervenções. A necessidade de programas de movimento, desde o jardim de infância é sentida por quem está no terreno como uma falha no processo de ensino aprendizagem. Palma et al. (2009), salientaram que no ensino/aprendizagem da educação física, as habilidades das crianças revelam-se como fatores determinantes na forma, como estas aprendem e sobre o que aprendem. Na maioria dos jardins de infância a atividade motora limita-se a atividades livres no pátio, ou a alguns jogos e cantigas infantis, não havendo qualquer tipo de orientação de professores especializados. Para alguns educadores, esta é a forma ideal de trabalho e desenvolvimento das crianças, porém para outros a prática conjunta de atividade livres com atividade com orientação poderão ser as mais adequadas para esse efeito (Palma et al., 2009). No estudo levado a cabo por estes autores compararam a eficácia de dois programas de movimento diferentes, durante 8 semanas no total de 32 sessões: um contemplava o jogo, a atividade livre e o segundo contemplava o jogo com orientação e combinado. No final concluíram que ambos os programas foram benéficos para as crianças, tornando o desempenho motor das crianças mais homogéneo. Contudo foi o programa de jogo com orientação e combinado aquele que apresentou mudanças mais positivas e significantes no desempenho motor nas crianças de baixo e médio nível de habilidade motora enquanto, que, o programa do jogo livre não foi muito benéfico para a maioria das crianças independentemente do nível de habilidade. Está claramente retratado na literatura, que as crianças DCD apresentam um comportamento pouco participativo na maioria das atividades físicas, e diferenciado quer seja, em atividades organizadas e.g. as atividades desportivas, ou em atividade livres, e.g. brincadeiras do pátio (Cairney, Hay, Faight, Mandigo, & Flouris, 2005b; Cairney, Hay, Faight, Flouris, & Klentrou, 2007; Cairney, Hay, Veldhuizen, Missiuna, & Faight, 2010). Estas crianças apresentam uma auto-percepção negativa relativamente à eficácia e competência motora comparativamente aos pares (Cairney et al., 2010; Cairney et al., 2005a). Cairney et al. (2010) verificaram que as crianças DCD apesar da fraca participação fazem-no mais frequentemente em atividade livres do que em atividades organizadas. O sexo masculino, é aquele que apresenta maiores índices de participação nas atividades livres aumentando em função da idade, embora não se constate o mesmo grau de participação em atividades organizadas. Já as crianças do sexo feminino diminuem a sua participação nas atividades livres. Por opção as crianças DCD do sexo masculino optam por atividades onde o grau de habilidade motora não é muito elevado ou por atividades individuais. Na intervenção, onde a estrutura organizativa das atividades é elevada importa ter a noção deste

condicionalismo e das diferenças entre sexos. Não havendo divisão por sexos durante as aulas, é fundamental ter em atenção as diferenças que possam existir entre sexos, de forma a tornar eficaz a intervenção.

Grande parte do fundamento na nossa intervenção teve por base a EI (Sugden & Henderson, 2007). Os procedimentos metodológicos e processuais da intervenção foram similarmente considerados por nós. Obtivemos o consentimento de todos os envolvidos e reunimos com a equipa que iria operacionalizar o programa. Considerámos toda a informação proveniente das várias fontes, quer formais, e.g. MABC-2, quer informais, e.g. pais, crianças, educadoras. Estabelecemos formas simples e frequentes de comunicação durante a intervenção. Discutimos práticas e estabelecemos horários de trabalho. Focámos a intervenção na criança e família enquadrada nos vários contextos ambientais. Procurámos atender às dinâmicas e rotinas das famílias. Usámos tarefas funcionais, realistas e relevantes, apresentadas às crianças de forma lúdica e agradável, utilizando algumas das estratégias defendidas na EI. Na análise das tarefas, solicitámos o planeamento e formas de execução simples, procurámos apresentar as tarefas utilizando estratégias mais simples de execução, e.g. na tarefa de atirar a bola, iniciámos o movimento com a criança parada, para posteriormente poder ser realizada em movimento; na adaptação das tarefas, as mudanças de equipamento, mudanças de regras, ou outras alterações às tarefas permitiram a aquisição e melhoria das habilidades, por exemplo, para ensinar a abotoar o botão, usámos botões grandes em superfícies fixas e duras; utilizando os paradigmas da aprendizagem motora, optámos, amiúdas vezes, por criar situações de prática diária para o alcance das habilidades; Sugden e Henderson (2007) aconselham que esses momentos de prática deveriam ser feitos ao longo dos tempos, mas com pouco tempo de prática diária. Durante 4 anos, Sugden e Chambers (2006) estabeleceram um programa de intervenção onde pais e professores participaram conjuntamente. Esse programa era composto por tarefas diárias e com carácter funcional. Os grupos de tarefas similares foram ensinados em conjunto encorajando a variabilidade da prática para a promoção da generalização. As crianças foram envolvidas o máximo possível nas tarefas.

Nós procurámos analisar as várias abordagens teóricas referentes à intervenção salientando a abordagem orientada para a tarefa e com particular atenção para as tarefas funcionais e específicas alicerçadas no paradigma ecológico e dos sistemas dinâmicos (Sugden & Henderson, 2007). A estas linhas orientadoras acrescentámos uma variável que acreditamos poder ter um efeito desinibidor, e facilitador de uma aprendizagem responsável e dinâmica, que é, a liberdade na exploração do ambiente e materiais de acordo com *affordances* encontradas em cada situação. O nosso programa de intervenção foi aplicado durante 4

semanas, duas vezes por semana com a duração de 30 minutos, em horário escolar. Houve participação dos pais, com um plano de tarefas a realizar em casa, entregue semanalmente (exemplo no Anexo 7) e das educadoras através de um plano de atividades de destreza manual, controlo postural, equilíbrio, para além dos aspetos sociais e emocionais. Foram formados pequenos grupos, até um máximo de 7 crianças (e.g., Hung & Pang, 2010). As sessões decorreram nas salas polivalentes de cada jardim de infância. Nem todos os grupos de trabalho tiveram os mesmos intervenientes (e.g. pais, educadoras e professora de educação física), resultado de decisões e considerações dos próprios jardins de infância. Habitualmente a intervenção é aplicada somente a crianças com DCD, contudo e por uma questão ética, intervimos também com as crianças em risco (Sugden & Chambers, 2003). Os resultados da intervenção podem diferir entre as crianças, em parte devido à heterogeneidade da desordem e da relação direta entre a excessiva lista de ações motoras a aprender e a frequente escassez de tempo para o fazer durante a intervenção (Green et al., 2008; Sugden & Chambers, 2006; Sugden & Henderson, 2007). Pless, Carlsson, Sundelin e Persson (2000) sustentam a ideia de que crianças novas com problemas de movimento definitivo não melhoram tanto após intervenção como crianças em risco. À semelhança do estudo de Sugden e Chambers (2003), reavaliámos as crianças antes de procedermos à intervenção como forma de garantir a confirmação dos resultados obtidos anteriormente. Delineámos o nosso plano de intervenção baseado nas características do grupo de crianças, no contexto escolar de cada grupo, na disponibilidade programática de cada jardim de infância, na disponibilidade dos pais, tentando aligeirar quaisquer comprometimentos que pudessem intervir negativamente com a intervenção. Saraiva e Barreiros (2009) salientaram a existência de poucos estudos relacionando a interatividade da criança e os diferentes contextos de vida. A criança é habitualmente encarada como um ser passivo sem enquadramento contextual e multifatorial do desenvolvimento. Ora de acordo com o nosso paradigma teórico, só poderíamos estudar a criança enquadrada na interatividade contextual da qual, esta faz parte.

A literatura não preconiza um único tipo de intervenção estando esta dependente da contextualização teórica adotada. A intensidade, frequência e duração da mesma não estão igualmente uniformizadas. Para Sugden e Henderson (2007) as sessões práticas da EI com o professor de educação física, deverão ser de curta duração, entre os 25 a 30 minutos, podendo variar entre 3 a 5 vezes por semana. Também Pless e Carlsson (2000) numa meta-análise acerca dos efeitos da intervenção em crianças DCD sugeriram um programa de intervenção semanal variando entre 3 a 5 vezes realizado em grupo e em casa. Peens, Pienaar e Nienaber (2008) implementaram um programa de intervenção a 58 crianças DCD (36 masculinos e 22 femininos) durante 2 vezes por semana por um período de 8 semanas. Após a intervenção, constataram melhorias nos grupos de

maior incidência na intervenção motora enquanto, que no grupo de menor incidência motora e maior trabalho de autoconceito, não se observaram melhorias significativas na proficiência motora. Sugden e Chambers (2006) aplicaram o plano de intervenção de 16 semanas a 31 crianças, num estudo ao longo de 4 anos e subdividido em 2 fases. Os resultados indicaram mudanças de perfil motor durante um determinado período de tempo. Em algumas crianças as mudanças foram permanentes enquanto para outras, a verificarem-se mudanças, estas ocorreram pontualmente e durante o período de intervenção. Salie (2009) intervencionou crianças com DCD durante 8 semanas em pequenos grupos de trabalho (quatro ou cinco crianças) verificando que foi suficiente o tempo de intervenção na melhoria das habilidades motoras globais. Brenner (2008) num estudo com igual tempo de intervenção (oito semanas) e em grupos pequenos (seis crianças) obteve resultados semelhantes aos encontrados no estudo anterior.

#### *Intervenção com educadoras*

Antes do início do processo de intervenção reunimos com as educadoras e explicámos detalhadamente quais os objetivos do estudo e da intervenção. Pretendíamos acompanhar as crianças identificadas por nós através do MABC-2, durante 4 semanas, necessitando para tal, do total apoio e participação do meio escolar, concretamente das educadoras. Escutámos as suas preocupações relativamente às crianças em causa e elaboramos um plano de intervenção. O trabalho concertado entre os vários intervenientes tendo por base as dificuldades identificadas por nós e as percecionadas pelas educadoras, permitiram-nos elaborar um plano de trabalho holístico e sistémico. A valorização do trabalho das educadoras junto das crianças a nível afetivo, emocional, na promoção da autoestima e autoconfiança foi por nós, considerada como fulcral na estabilização de sinergias afetivas decorrentes de relações de proximidade, cumplicidade e convivência resultado de longos períodos de trabalho conjunto. Foi igualmente decidido que, as educadoras continuariam a realizar os trabalhos que constavam na planificação mensal e anual de forma a minorar possíveis contratempus de gestão, organização e planificação. Resultante do trabalho diário de cariz multifacetado providenciado pelas educadoras poderá visualizar-se nas crianças o desenvolvimento de habilidades motoras finas, expressão rítmica e criatividade. Tarefas como pintar, colar, moldar, cantar, dizer lengalengas, marcação de presenças, são consideradas essenciais no desenvolvimento global, na organização visual, espacial, temporal e social e que preenchem grande parte do dia de trabalho da criança. A importância destas tarefas é inquestionável no desenvolvimento global da criança, principalmente em crianças com DCD. Por todos os motivos aqui apresentados, não propusemos adulterações profundas nas dinâmicas internas dos jardins de infância, de

maneira a evitar alterações significativas nas rotinas, rotinas essas que certamente trarão benefícios futuros. Procurámos, junto das educadoras, o reforço do trabalho das destrezas manuais, sem desprimor das restantes habilidades motoras globais uma vez que estas seriam trabalhadas com maior intensidade com a professora de educação física. Reunimos semanalmente com as educadoras para aferir procedimentos e avaliar o processo de intervenção, reajustando a intervenção sempre que necessário. Dialogámos sempre pela positiva, procurando valorizar os aspetos fortes e as competências alcançadas, desvalorizando os aspetos motores, sociais e afetivos menos positivos. Contudo, esses aspetos menos positivos foram analisados em conjunto de forma a encontrarmos as melhores estratégias de remediação. Às crianças foi disponibilizado tempo e espaço, preferencialmente junto das educadoras, para poderem contar o que gostavam e o que gostavam menos de fazer, de maneira a considerarmos as suas opiniões e tentarmos assertivamente ajustar a intervenção aos gostos e preferências das crianças. Este trabalho conjunto de concertação de estratégias foi fundamental na adequação do plano de intervenção às necessidades das crianças. Trabalhámos com os pais e educadoras numa intervenção semi estruturada.

Atualmente a política educativa em Portugal legisla a prática da atividade físico-motora desde o pré-escolar até ao ensino universitário. No entanto, este pressuposto político está longe de corresponder à realidade efetiva e vivenciada pela maioria das escolas, resultante de diversos contratempos que inviabilizam a sua operacionalização, nomeadamente questões de políticas, económicas, gestão, organizativas, infraestruturas. A maioria dos centros escolares (pré-escolar e 1º ciclo) funcionam em mono docência podendo de alguma forma, condicionar a aplicabilidade do programa educativo em todas as valências e áreas, com as cargas e intensidades adequadas. Salienciamos que na maioria dos jardins de infância a prática da atividade físico-motora se faz não no tempo letivo, mas sim nas atividades de complemento curricular, onde nem todas as crianças participam. Estas ao serem lecionadas ao final do dia, com a não inclusão de todo o universo escolar e sem articulação curricular com as restantes atividades desenvolvidas pelas educadoras, poderão perder grande parte da riqueza pedagógica necessária ao desenvolvimento psicomotor da criança. Quando a atividade motora é desenvolvida em tempo letivo e sob a orientação das educadoras, na maioria das vezes essas atividades focam cantigas de roda e alguns jogos infantis, e.g. jogo do lenço e quase sempre em atividade de jogo livre. Este tempo destinado às atividades de jogo livre são fundamentais para as crianças, contudo devem ser complementadas com atividades motoras estruturadas e com alguma orientação, pelo que será imprescindível existir um momento diário de atividade motora lecionada por especialistas na área. Cairney et al. (2010) verificaram que as crianças DCD são menos participativas nas atividades organizadas e

livres, comparativamente aos seus pares mantendo esse padrão ao longo do tempo, principalmente nas raparigas. Consideramos que esta situação se deva efetivamente ao facto de crianças com DCD apresentarem um registo comportamental de algum desconforto, frustração e incapacidade com a generalidade das atividades fisicomotoras, traduzindo-se em fracasso e mau-estar emocional e evitação da prática motora.

Inicialmente percecionámos que a nossa abordagem e intervenção junto das educadoras e pais foi encarada com algum ceticismo resultado de dúvidas decorrentes do desconhecimento da desordem. Entretanto, no decorrer das sessões, através do diálogo aberto sobre a desordem, com as mudanças comportamentais visíveis durante e após intervenção e com a vontade manifestada pelas crianças em participar nas atividades, as educadoras foram alterando o seu posicionamento perante o estudo.

Também tivemos que ponderar o local para a prática da atividade motora, uma vez que a maioria dos jardins de infância não estão apetrechados com as infraestruturas adequadas à prática destas atividades físico-motoras. A sala polivalente foi a opção mais eficaz, contudo tivemos sempre que ajustar a intervenção com as restantes atividades que lá decorriam.

De seguida, e na presença das educadoras, reunimos com os pais das crianças que iriam integrar o plano de intervenção, tendo sido explicado de uma forma clara os objetivos da mesma. Elucidámos os pais, que após a aplicação do MABC-2, tínhamos identificado algumas dificuldades no desenvolvimento da coordenação e que pretendíamos trabalhar em conjunto, e.g. nós, escola e pais, de forma a ajudar a criança a superar essas dificuldades. Tivemos o cuidado de não alarmar os pais, mas sim alertá-los para mais uma possibilidade de trabalho com o intuito de auxiliar as crianças que de alguma forma, ainda têm alguns aspetos do seu desenvolvimento comprometido. Este foi um momento privilegiado na troca de informações com os pais. Alguns pais relataram o que percecionavam e sentiam como dificuldades, principalmente quando comparavam os seus filhos com outras crianças da mesma idade e.g. não conseguir vestir o casaco e abotoá-lo corretamente.

#### *Na intervenção com professora de educação física*

Com a ajuda de uma especialista do movimento, procurámos uma abordagem globalizante do desenvolvimento motor da criança, atendendo às particularidades de cada uma e trabalhando num contexto significativo para a criança. Sempre de forma lúdica, motivadora e enquadrada no contexto escolar da criança,

criámos situações de aprendizagem das habilidades motoras em que estas apresentaram maiores dificuldades, i.e. equilíbrio, saltar, correr, agarrar, lançar. Durante este processo de planificação e intervenção procurámos a manutenção de uma rotina de trabalho com uma estrutura clara e bem definida, mantendo fatores de ansiedade e stress perante novas situações, de alguma forma controlados. Na estrutura da sessão proporcionámos diferentes tipos de situações de aprendizagem, de forma a conseguirmos interagir com todas as crianças individualizando as instruções, situações, tipo de prática e FB, sabendo à partida que o tempo de intervenção seria limitado. Este trabalho realizado na sala polivalente com material diversificado permitiu à criança explorar e experienciar uma variedade de *affordances*<sup>6</sup> que poderiam contribuir para uma melhoria global do desenvolvimento. Foi dado grande ênfase na exploração dos constrangimentos das tarefas e do envolvimento procurando situações de aprendizagem com possível *transfer* para situações diárias, usando para tal o movimento e as *affordances* ambientais. Sugden & Henderson (2007) referem que as aulas de arte, dança ou drama poderão ajudar os professores como estratégias a adotar para ajudar as crianças com dificuldades. Procurámos criar espaços de livre exploração, outros de atividade organizada e outro ainda de pura criatividade, onde usando os materiais da sala qualquer um poderia ser o que quisesse (e.g. brincar ao faz de conta). Este última atividade foi a mais difícil de implementar e só no final conseguimos que a maioria das crianças participasse, contudo acreditamos que poderá ser uma ferramenta muito válida no trabalho com crianças com problemas de movimento. Nesta tarefa em particular, a professora também participou, estabelecendo uma ponte entre o que se pretende e o que se espera que a criança faça. Utilizámos música, no espaço da sessão destinado à criatividade, onde tudo era permitido fazer e acontecer, até cair. Este factor foi crucial para nós, no desbloquear da sensação de “incompetência” e de apatia que algumas crianças demonstravam ter perante a atividade motora, mesmo quando apresentada sobre a forma de jogos. A expressão corporal livre não é muito utilizada no sistema educativo, devido em parte, à falta de formação dos profissionais nesta área, às exigências programáticas, à escassez de tempo e às próprias vivências da criança. Contudo esta é uma área de interesse acrescido quando trabalhamos com crianças. Por semana a professora realizou duas sessões de trabalho, resultado de uma decisão consciente e fundamentada na funcionalidade da mesma, tendo em conta a razoabilidade da programação e planificação de maneira a não interferir nas restantes tarefas da criança. Estamos certos que a extensão do plano de intervenção por mais algumas

---

<sup>6</sup> *Affordances*: refere-se às possibilidades de ação oferecidas pelo ambiente para o animal Gibson (1979).

semanas e dias seria claramente benéfico para as crianças, principalmente para aquelas em que o comprometimento motor é mais severo.

#### *Na intervenção com pais*

Aos pais foi-lhes solicitado a colaboração principalmente no reforço positivo do afeto, carinho e apoio, aspetos que influenciam sobremaneira todo o processo de ensino-aprendizagem. Também lhes foi solicitado o incentivo e o acompanhamento em casa, de algumas tarefas que a criança foi realizando na escola e de outras que pela sua especificidade, só poderiam ser executadas em casa, e.g. arrumar a roupa nas gavetas, fazer bolos. Sugden e Chambers (2006) aconselharam no seu estudo, os pais e professores a trabalharem junto dessas crianças entre 20 a 30 minutos, 3 a 4 vezes por semana. Procedemos de modo semelhante, tendo o reforço em casa possibilitado às nossas crianças aumentar a frequência de realizações dos exercícios aumentando assim, o tempo de prática das atividades funcionais. O plano de tarefas entregue semanalmente aos pais permitiu a repetição diária das mesmas, e.g. colocar os copos na mesa, arrumar os guardanapos. Foi-lhe igualmente explicado a importância da supervisão e participação conjunta na realização e aplicação do plano com uma duração máxima diária de 20 minutos, podendo estes, serem repartidos ao longo do dia. Esse plano de tarefas continha um conjunto de indicações, atividades e habilidades motoras a executar, através de exemplos e sugestões, baseado em tarefas fáceis envolvendo as dinâmicas familiares diárias (e.g. colocar as compras no saco). Estas tarefas para além de ajudarem a criança no desenvolvimento e debelarem algumas dificuldades sentidas por elas, e.g. equilíbrio, organização espacial, poderão também fomentar a relação entre a criança e a família. Hung e Pang (2010) criaram uma situação similar de trabalho com os pais embora não contemplassem esta flexibilização no tempo de aplicação. Fragala-Pinkham et al. (2005) consideraram mais satisfatórios os programas de intervenção em grupos do que os realizados em casa devido a questões motivacionais. Constataram também, que os pais acharam os filhos mais empenhados na realização das tarefas em grupo do que em casa. Para colmatar este possível constrangimento, é que solicitámos aos pais não só uma supervisão mas também uma participação conjunta (e.g. essas tarefas poderem ser partilhadas pelos vários elementos da frateria, caso existam).

Para Van Waelvelde, De Weerdts e De Cock (2005) é importante que os pais e as crianças aprendam a lidar com a desordem. As crianças deverão ser ensinadas a gostarem de participar nas atividades motoras através de

atividades de sucesso e aos professores deverá ser facultada ajuda e suporte para entenderem e trabalharem a desordem com essas crianças.

O desenho de intervenção foi delineado para quatro semanas de trabalho de grupo, com duas sessões por semana, e duração máxima de 30 minutos em horário escolar. Apesar de não ser normativo, Sugden e Henderson (2007) defendem o trabalho em pequenos grupos em detrimento do individual. Já Piek et al. (2012) consideram que o trabalho individual é mais intenso e mais adequado no auxílio de comprometimentos de maior severidade, enquanto, que o trabalho em grupo permitirá um reforço adicional no desenvolvimento social. Resultado destas considerações ponderámos trabalhar em pequenos grupos em que sete, seria o número máximo de crianças por sessão. Na planificação do programa de intervenção, tivemos sempre presente tarefas adequadas e desafiadoras às diferentes idades e à problemática de cada criança, de forma a garantir o sucesso na execução. Trabalhámos de forma generalizada as habilidades motoras globais, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, ritmo, previligiando as tarefas funcionais. Hung e Pang (2010) realçaram a importância de desafios adequados promovendo o sucesso das crianças com DCD. De forma geral, as crianças gostaram de participar no programa de intervenção em parte devido às características lúdicas e recreativas das tarefas propostas. A satisfação, o bem-estar, a motivação, a promoção do sucesso, o gosto pela atividade físico-motora, apesar de não fazer parte da análise do nosso estudo, foi uma das nossas intrínsecas preocupações ao desenvolver este programa. Sabemos que o exercício em crianças e jovens típicas pode ser benéfico no aumento da autoestima e autoconfiança (Ekeland, Heian, & Hagen, 2004). Contudo, Fagard et al. (2005) não conseguiram encontrar estudos que comprovassem o efeito do exercício na autoestima de crianças e jovens com dificuldades físicas e outras neurodesenvolvimentais. Verificou-se esporadicamente a não participação de algumas crianças nas sessões de trabalho devido a ausências ao jardim de infância por motivos de saúde e justificado pelos pais. No entanto, foi elevado o nível de participação e adesão às sessões de trabalho o que poderá ter contribuído para o sucesso do programa de intervenção.

O programa de intervenção decorreu em pólos de intervenção distintos geograficamente nomeadamente Santarém e Rio Maior. Apesar de contextualmente diferentes não encontramos diferenças significativas entre estes polos, permitindo trabalhá-los como uma amostra única. Contudo, durante o programa de intervenção procurámos sempre atender à especificidade própria de cada contexto e de cada sala.

Em Santarém, no pólo 1 de intervenção, trabalhámos somente com duas crianças em risco. Inicialmente ponderámos, a não intervenção neste jardim de infância devido ao número reduzido de crianças e à nossa

limitação temporal. No entanto e honrando os compromissos assumidos à priori, demos continuidade ao programa de intervenção, com uma abordagem de intervenção ligeiramente diferente dos outros pólos e centrada nos pais e educadoras. Nesta instituição escolar tal como sucedeu nas restantes, houve crianças identificadas com provável DCD ou risco que por contingências sociais, pessoais e familiares, aquando da implementação do programa de intervenção já não se encontravam neste contexto escolar, pelo que ficaram excluídas do mesmo. Posto isto, reavaliámos as 3 crianças anteriormente identificadas como risco e com valores próximos do limite superior na pontuação do MABC-2, tendo obtido como resultado final a confirmação desses valores em apenas duas crianças do sexo feminino.

Ainda em Santarém, no pólo 2 de Intervenção, centrámos a intervenção nas educadoras, pais e professora de educação física. Das 10 crianças inicialmente identificadas como provável DCD ou risco e após nova avaliação, confirmámos o diagnóstico em 6 crianças, tendo uma das crianças na primeira avaliação sido identificada como risco passando para uma pontuação de DCD, após reavaliação. Assim das 6 crianças reavaliadas e identificadas como DCD ou risco, 5 são provável DCD e 1 risco. Esta variação nos resultados, confirma a afirmação de Blank et al. (2012) relativamente à necessidade de avaliar pelo menos duas vezes as crianças abaixo dos 5 anos de idade. O programa de intervenção motora foi aplicado a 6 crianças (3 rapazes e 3 raparigas). Diária e simultaneamente, as educadoras realizaram as tarefas planificadas de acordo com o plano anual de atividades, incidindo mais na área da destreza manual, enquanto os pais realizaram as atividades propostas por nós e entregues semanalmente. Nos planos de trabalho entregues aos pais, constavam tarefas muito simples com ligeira descrição do que se pretendia e como poderiam ser realizadas, do material necessário e quem poderia participar.

No pólo 3 de intervenção a decorrer em Rio Maior, procedemos de modo semelhante a Santarém, focando a intervenção nas educadoras, pais e professora de educação física. Reavaliámos as 10 crianças identificadas anteriormente como provável DCD ou risco e que ainda permaneciam no jardim de infância. Comprovamos a desordem ou risco de desordem em 7 crianças. Dessas 7 crianças, 5 são provável DCD (4 do sexo masculino e 1 do sexo feminino) e 2 risco masculinos.

No pólo 4 de intervenção em Rio Maior, incidimos a intervenção nas educadoras e professora de educação física (Tabela 2). Neste jardim de infância os pais foram excluídos do processo de intervenção por decisão exclusiva das educadoras tendo em conta a política educativa do mesmo, e sobre a qual não nos intrometemos. Este foi o pólo onde identificámos três casos novos.

A escolha destes jardins de infância para a implementação do programa de intervenção deve-se ao facto de até ao momento, terem sido os que registaram maior concentração de crianças com provável DCD e risco, para além da enorme receptividade perante esta problemática. Partindo de pura observação foi notório para os pais, educadoras e professora de educação física as alterações nas crianças relativamente ao empenho e motivação durante a prática das tarefas. Conjeturámos de imediato a possibilidades de essas alterações se poderem repercutir positivamente no desempenho das atividades, a nível da forma e da intensidade (Tabela 5). Constatámos que a maioria das crianças procurou, por iniciativa própria, realizar o exercício várias vezes, tentando superar-se, apesar das dificuldades sentidas na realização do mesmo. Algumas possíveis explicações para esta alteração de comportamento, poderão advir do facto destas crianças considerarem que são “diferentes”, “especiais” por terem sido “eleitas” para “brincar” com a professora; pelo facto de serem atividades prazerosas com algum grau de liberdade corporal e significantes para a criança e pelo aumento de prática motora. Já Pless et al. (2002) verificaram que após ano e meio em relação à primeira avaliação, que as crianças DCD e risco apresentaram piores resultados motores do que as crianças típicas retratando uma falta de motivação e empenho pelas atividades físicas. Salientaram também que as crianças que obtiveram melhorias e mudanças no desempenho motor se deva em parte ao facto de se terem tornado mais ativas, o mesmo se observou mas de forma inversa em relação às crianças que não obtiveram melhorias no seu desempenho motor. As crianças do sexo masculino foram aquelas onde se observaram melhorias mais significativas. Pless et al. (2000) referem que quando as crianças sabem o que vão aprender, como o fazer e têm como objetivo aprender essa habilidade, que o sucesso é mais provável.

**Tabela 2 - Descrição do tipo de intervenção pelos pólos de intervenção (Rio Maior e Santarém).**

<b>Pólo de Intervenção</b>	<b>Tipo Intervenção/Intervenientes</b>	<b>Crianças (Típicas, risco, DCD)</b>
Santarém - Pólo 1	<b>0</b> - Educadoras e Pais	2 risco
Santarém - Pólo 2	<b>1</b> - Educadoras, Pais e Professora de Educação Física	1 risco, 5 DCD
Rio Maior - Pólo 3	<b>1</b> - Educadoras, Pais e Professora de Educação Física	2 risco, 5 DCD
Rio Maior - Pólo 4	<b>2</b> - Educadoras e Professora de Educação Física	4 DCD, 4 risco

### *Material didático e ambiente*

Os programas de intervenção destinados a crianças de tenra idade devem ser elaborados tendo em atenção a ideia do jogo e do universo lúdico da criança, contemplando espaços, materiais e instruções adequadas a cada faixa etária de forma a garantir progressos nas habilidades motoras (Palma et al., 2009). O material usado durante as sessões de trabalho foi bastante diversificado, e.g. arcos, bolas de tamanhos, materiais e texturas diferentes, e.g. bolas de esponja, ténis, futebol, com “picos”, bolas saltitonas com orelhas, raquetas, balões, cones de sinalização, cordas, material gímnico pedagógico, colchões, bancos, cadeiras, mesas entre outros. Procurámos sempre que possível, usar materiais significantes e reconhecidos do quotidiano da criança, como por exemplo uma garrafa de água pequena, para treinar o lançar e agarrar, o empurrar, o chutar, o saltar. A satisfação e o bem-estar da criança foram uma preocupação acrescida, pelo que tentámos sempre criar um ambiente de trabalho agradável e motivador. As tarefas foram organizadas de forma desafiadora, mas segura, contornando e prevendo quaisquer problemas de segurança e enquadradas num quadro de ambiente estável.

Os exercícios e atividades propostos no nosso programa de intervenção derivam de uma abordagem pragmática, resultando num conjunto de exercícios adequados à faixa etária. Para esta escolha de exercícios motores considerámos a experiência, os conhecimentos técnicos/teóricos do grupo de investigadores/professores de Educação Física, as orientações dos programas de Educação Físico-Motoras escolares, e paralelamente enquadrámos os constrangimentos da criança, do envolvimento e das tarefas. As tarefas foram compostas por exercícios destinados a trabalhar habilidades motoras globais e finas, tais como o equilíbrio, a força, a destreza, a agilidade, a velocidade, a coordenação óculo-manual e ritmo. A maioria das tarefas, foram apresentadas sob a forma de desafio ou de jogo, procurando valorizar os progressos contribuindo assim, para o aumento da autoestima das crianças. Valorizámos e fortalecemos a vontade, a iniciativa e o empenho das crianças durante a realização dos exercícios. Ao verificármos melhorias no desempenho das habilidades, parcial ou totalmente, procurámos o reforço dessa evolução promovendo, em parceria com a criança, a reprodução desse movimento quer por ela como pelas restantes crianças. Iniciámos cada sessão de trabalho com um diálogo sobre temas escolhidos pelas crianças, seguido de uma ligeira movimentação articular e cardio-vascular, focando padrões de locomoção bípede e quadrupedia variada e alternando a intensidade, ritmo e complexidade (e.g., usando os membros simultaneamente para se deslocar e controlar objetos). No decorrer das sessões de trabalho, os exercícios foram apresentados e realizados em forma de percurso, com áreas de exploração das habilidades propostas. Proporcionámos igualmente às

crianças, momentos de exploração livre dos materiais e espaços evitando que nesses momentos fossem dadas quaisquer indicações pela professora. Os materiais foram colocados e disponibilizados às crianças criteriosamente, de modo a estas alcançarem o objetivo, sem necessidade de grandes diretrizes verbais do professor. O acompanhamento verbal de incentivo e de correção estiveram presentes em todas as sessões de trabalho principalmente quando se complexificaram as tarefas auxiliando as crianças durante a sua realização. No final de cada sessão orientámos o retorno à calma introduzindo exercícios de relaxamento, alongamentos, canções ou histórias, tendo estas últimas sido as eleitas pelas crianças, principalmente as de 3-4 anos. Os exercícios de relaxamento foram os mais difíceis de trabalhar com estas crianças, provavelmente pela hora do dia em que as sessões de trabalho se realizaram.

## RESULTADOS

Foram identificadas 11 crianças com provável DCD e 21 crianças em risco. Para os valores totais do MABC-2, não houve diferença significativa relativamente ao género para as crianças típicas ( $U = 69,5$ , ns;  $Z = -0,771$ ,  $r = 0,13$ ); para as crianças em risco ( $U = 29,5$ , ns;  $Z = -1,467$ ,  $r = 0,32$ ); e, para as crianças com DCD ( $U = 9,50$ , ns;  $Z = -1,016$ ,  $r = 0,31$ ). Também não se verificaram diferenças significativas entre idades ( $H(2) = 2,954$ , ns). A reavaliação pré intervenção revelou ausência de alteração significativa para os grupos típico e com provável DCD, mas com diminuição significativa para o grupo em risco ( $T = -1,878$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -0,41$ ) da primeira avaliação ( $60,71 \pm 12,87$ , SEM 2,808) para a segunda ( $68,24 \pm 12,53$ , SEM 2,652). Da primeira para a segunda avaliação pré intervenção, das 11 crianças com provável DCD, 2 passaram para típica; das 21 crianças em risco, 5 passaram para provável DCD e 10 para típicas. Estes dois momentos de avaliação permitiram fazer uma triagem melhor das crianças, confirmando o seu padrão motor (Anexo 6).

Da avaliação pré para pós intervenção, as crianças com provável DCD mantiveram-se significativamente diferentes das típicas (Tabela 3).

**Tabela 3 - Comparação<sup>1</sup> (*U, Z, p, r*) entre crianças típicas e com provável DCD, nos momentos pré e pós intervenção, para as pontuações total, padrão e por percentis do MABC-2.**

Grupo	Avaliação	Total	Padrão	Percentil
Típicas	1º momento	0, -4.756, < 0.05, 0.78	0, -4.797, < 0.05, 0.79	0, -4.797, < 0.05, 0.79
Provável DCD				
Típicas	3º momento	0, -4.511, < 0.05, 0.72	0, -4.584, < 0.05, 0.73	0, -4.583, < 0.05, 0.73
Provável DCD				

A pontuação total, padrão e percentil obtida pelas crianças no teste é concordante com os valores do MABC-2. Crianças com pontuação de 56 (semáforo vermelho) comportam-se como crianças com provável DCD; como risco, entre os 56 e os 67 (semáforo amarelo) e como típicas acima dos 67 (semáforo verde). As crianças com provável DCD melhoraram significativamente a sua prestação motora, do primeiro ou segundo momento de avaliação (pré intervenção) para o terceiro (pós intervenção). As crianças em risco não alteram significativamente a sua prestação motora (Tabela 4).

**Tabela 4: Comparação (*T, p, r*) entre momentos pré e pós-intervenção, para crianças típicas e com provável DCD, para as pontuações total, padrão e percentil do MABC- 2.**

1º-3.º	Total	Padrão	Percentil
Típicas	-0.417, ns, 0.08	-0.561, ns, 0.11	-0.872, ns, 0.17
Provável DCD	-2.375, < 0.05, 0.79	-2.418, < 0.05, 0.80	-2.375, < 0.05, 0.79
2º-3º	Total	Padrão	Percentil
Risco	-1.425, ns, 0.43	-0.144, ns, 0.04	-1.402, ns, 0.42
Provável DCD	-2,670, < 0,05, 0,89	-2,392, < 0,05, 0,79	-2,384, < 0,05, 0,79

Estes resultados confirmam o benefício da intervenção em crianças com provável DCD (Smits-Engelsman et al., 2012; Sugden, Chambers, & Utley, 2006; no entanto, ver Pless, Carlsson, Sundelin, & Persson, 2000). Da segunda avaliação pré intervenção para a avaliação pós intervenção, das catorze crianças com provável DCD,

cinco crianças passaram para risco de DCD e uma criança passou para típica; das nove crianças em risco, quatro mantiveram-se em risco, quatro passaram para típicas e uma passou para provável DCD. Esta movimentação interna entre padrões de comportamento reforça a necessidade de reavaliações constantes para aferir o nível de desenvolvimento motor. Numa análise global por grupo de crianças, o tratamento estatístico não revela mudanças de padrão motor, contudo uma análise aos casos particulares podemos constatar alterações do padrão motor em algumas crianças (e.g. Pless, Carlsson, Sundelin, & Persson, 2002).

Análogo aos estudos de Sugden e Chambers (2003 e 2006) procurámos esquematizar e analisar alguns dos casos que nos suscitaram maior apreensão relativamente aos resultados apresentados. Fizemos uma análise baseada nos resultados, total, padrão e percentil nos três momentos de avaliação. No estudo longitudinal de Sugden e Chambers (2006), com 31 crianças DCD confirmaram a variação do perfil motor ao longo do tempo, apresentando características distintas de acordo com a experiência de vida da criança. Partimos da permissa de mudança do perfil motor, para delinear o nosso desenho de intervenção com o objetivo de efetivarmos esta realidade. Numa abordagem ecológica, estas mudanças ou estabilizações de perfil motor, procuram entender e explicar o desenvolvimento motor tendo em conta a influência de múltiplos fatores. De salientar que entre a intervenção e a avaliação aguardámos somente uma semana, o que poderá trazer para algumas crianças benefícios imediatos e práticos da intervenção, enquanto para outras ou não se observará nenhuma alteração ou a haver alteração não será somente como resultado imediato da intervenção (Sugden & Chambers, 2006). Este foi um dos aspetos que tivemos de ponderar ao analisarmos os resultados. Na tabela 5 estão referenciados alguns casos que durante todo o processo de intervenção, por motivos vários nos despertaram maior cuidado. Os exemplos de casos particulares permitiram contemplar mudanças individuais de perfil, indicando possíveis efeitos do programa de intervenção.

Tabela 5 - Resultado individual nos 3 momentos de avaliação (MABC-2).

Momentos de Avaliação				1º Momento				2º Momento				3º Momento			
	Sexo	Idade	Tipo	RT	RP	RPerc	Perfil	RT	RP	RPerc	Perfil	RT	RP	RPerc	Perfil
1	F	3	0	62	6	9	1	66	7	16	1	71	8	25	0
2	F	3	0	67	7	16	1	64	7	16	1	56	5	5	2
3	M	3	1	66	7	16	1	67	7	15	1	69	8	25	0
4	M	4	1	67	7	16	1	64	7	16	1	65	7	16	1
5	M	3	1	65	7	16	1	56	5	5	2	59	6	9	1
6	M	4	1	63	7	16	1	54	5	5	2	55	5	5	2
7	F	5	1	63	7	16	1	50	5	5	2	55	5	5	2
8	M	3	1	45	4	2	2	52	5	5	2	55	5	5	2
9	M	5	1	55	5	5	2	40	3	1	2	55	5	5	2
10	F	4	1	62	6	9	1	57	6	9	1	77	9	37	0
11	M	4	1	58	6	9	1	55	5	5	2	57	6	9	1
12	F	4	1	55	5	5	2	41	3	1	2	59	6	9	1
13	M	3	1	37	2	0.5	2	42	3	1	2	51	5	5	2
14	M	3	1	55	5	5	2	51	5	5	2	55	5	5	2
15	F	3	1	49	4	2	2	47	4	2	2	53	5	5	2
16	F	3	2					59	6	9	1	74	9	37	0
17	F	4	2	54	5	5	2	55	5	5	2	68	8	25	0
18	M	3	2					60	6	9	1	64	7	16	1
19	F	4	2					66	7	16	1	58	6	9	1
20	M	4	2	65	6	9	1	57	6	9	1	67	7	16	1
21	F	5	2	56	5	5	2	54	5	5	2	57	6	9	1
22	M	6	2	30	2	0.5	2	44	4	2	2	59	6	9	1
23	F	5	2	62	6	9	1	54	5	5	2	45	4	2	2

M- masculino; F- feminino; Tipo (de intervenção): 0- educadora e pais; 1-educadora, pais e professora de educação física; 2- educadora e professora de educação física; RT- Resultado Total; RP- Resultado Padrão; RPerc- Resultado percentil; Perfil: 0- Típico, 1- Risco, 2- DCD.

Os casos 16, 18 e 19 foram crianças que só tiveram um período de avaliação antes da intervenção, uma vez que o ingresso no jardim de infância ocorreu após a primeira avaliação.

#### *Intervenientes - Pais e Educadoras*

As crianças 1 e 2 foram as únicas que estiveram sujeitas à intervenção 0 composta por pais e educadoras. Durante o tempo em que decorreram as avaliações foi-nos referido pelas educadoras a enorme preocupação para com estas duas crianças, resultado de alguns comportamentos desajustados para a idade. No final das duas avaliações (pré intervenção) identificámos as crianças com um perfil de risco. Relembramos que cada sala

trabalha diariamente com 24 crianças. O facto de só existir uma educadora por sala com um elevado número de crianças, certamente dificultará a atenção dada a cada criança, principalmente se esta necessitar de um cuidado mais individualizado. Do contacto privilegiado entre nós e os pais, constatámos diferentes posturas entre os pais das duas crianças perante as dificuldades relatadas. Os pais da criança 1 desde sempre que se mostraram mais colaborantes, inclusive, contactando telefonicamente a investigadora para esclarecimento de dúvidas sobre as tarefas a realizar e privilegiando as reuniões semanais com a investigadora e a educadora. Das duas crianças, esta foi a que apresentou um comprometimento mais acentuado dentro do perfil risco definido pelo MABC-2. No final das quatro semanas constatámos uma melhoria e uma mudança de perfil. No caso da criança 2 sucedeu o inverso, houve um retrocesso e uma mudança de perfil para provável DCD. Verificámos que nas tarefas de agarrar e atirar e na destreza manual as pontuações baixaram significativamente o que condicionou o resultado total do teste. Durante a intervenção estes pais só reuniram uma vez para tomar conhecimento do programa. Notámos, juntamente com as educadoras, um alieamento por parte dos pais e da própria criança perante tudo o que era proposto.

#### *Intervenientes - Pais, Educadoras e Professora de Educação Física*

No caso 12, a criança durante as duas avaliações (pré-intervenção) apresentou um perfil de provável DCD, com piores resultados durante a segunda avaliação. A segunda avaliação decorreu pouco depois do início do ano letivo, ou seja após as férias de verão, verificando-se uma diminuição dos resultados nas tarefas de destreza manual. Ponderamos como justificação para esta diminuição nos resultados, o facto de o tempo de interrupção letiva ter sido superior a um mês, motivo pelo qual essas tarefas deixam de fazer parte da rotina da criança, produzindo um efeito de inibição ou escassez no treino dessas tarefas. A preocupação da educadora centrou-se essencialmente, na falta de equilíbrio e no controlo corporal, vindo a confirmar-se como um dos aspetos que a criança apresentava mais comprometido. Junto dos pais procurámos que a criança fosse mais estimulada em termos do equilíbrio e da locomoção, visto que, pela informação dada pela mãe, a criança passava muito tempo em frente à televisão ou a jogar no computador. Os pais e a educadora reforçaram o trabalho com a criança. Este reforço e reestruturação na maneira de trabalhar com a criança poderá ter contribuído para que esta se sentisse como a “prioridade” por parte dos adultos podendo ter ajudado para a mudança na forma como a criança percecionou e participou nas atividades. Durante a intervenção com a professora de educação física intensificou-se o trabalho nas tarefas de atirar e agarrar e equilíbrio, áreas de maior comprometimento da criança, variando bastante os materiais, as tarefas e o envolvimento, havendo um

maior número de repetições. No final observámos uma mudança de perfil para risco embora os problemas de equilíbrio ainda se mantivessem. As tarefas, de atirar e agarrar que habitualmente não são trabalhadas (não existe atividade físico-motora neste jardim de infância), no final deste programa, observámos melhorias significativas quer na maturidade da ação, quer na eficácia da mesma. O aumento considerável de vezes que a criança conseguiu agarrar adequadamente os objetos que eram enviados pela professora ou pelos pares, com variações de velocidade, força, altura e materiais, permitiu-nos inferir numa melhoria desta tarefa.

No caso 13, a criança, apesar de apresentar melhorias em algumas tarefas e na pontuação percentilica do MABC-2, manteve-se dentro do perfil de provável DCD. Esta criança tem sido uma preocupação acrescida para toda a comunidade educativa que com ela trabalha uma vez que, faz parte de uma família socioeconómica desestruturada, com casos de toxicoddependência na família nuclear. Apesar de neste estudo estas variáveis não estarem contempladas, sabemos o quanto estas poderão ser determinantes no comportamento das crianças. Verificámos que habitualmente esta criança era transportada para o jardim de infância dentro de um carrinho de bebé elucidando-nos bastante acerca do tipo de estimulação, a que a criança estava sujeita diariamente. Não estamos certos se os pais cumpriram o plano que lhes foi dado semanalmente. Procurámos junto das educadoras reforçar esse trabalho em algumas das tarefas específicas e funcionais colmatando assim possíveis lacunas no trabalho que deveria ter sido feito em casa. Esta criança apresentava dificuldades nas habilidades motoras globais e finas variando ao longo do tempo, pelo que o programa de intervenção foi claramente global com o reforço em todas as áreas. Após intervenção verificámos melhorias em todas as tarefas, embora tenha sido nas tarefas de atirar e agarrar aquelas onde se verificaram mais melhorias. Contudo a criança manteve o mesmo perfil motor e comportamental. A falta de atenção e motivação durante a prática foi uma constante, pelo que considerámos fundamental para esta criança uma continuidade do trabalho iniciado neste programa, mas de forma mais individualizada.

#### *Intervenientes - educadoras e professora de educação física*

No caso 17, não conseguimos encontrar justificação para a drástica alteração de perfil. O comportamento desta criança durante as sessões da intervenção foi extremamente instável em termos de empenho, motivação e esforço, faltando bastante às sessões. Não tivemos conhecimento que qualquer apoio ou reforço externo à escola dado à criança. Ponderámos que estes dados poderão resultar de um conjunto de factores e variáveis não consideradas por nós, alheias ao nosso controlo e que expressão uma ameaça à validade interna do estudo, tais como, consequência direta de uma aprendizagem dos testes, do processo normal de

desenvolvimento, de uma má avaliação, ou resultado do acaso. Este aspeto reforça a necessidade de um estudo longitudinal que nos permitirá tirar conclusões mais assertivas e verificar se as mudanças de perfil motor foram resultado da intervenção ou se foram resultado de um efeito de aprendizagem dos testes. Tal como já foi mencionado, por vezes existem crianças que beneficiam claramente com a aplicação do teste imediatamente após a intervenção. No nosso estudo, a última avaliação, teve lugar após uma semana decorrido o final da intervenção.

Na generalidade consideramos que a maioria das crianças melhorou após a intervenção. Verificámos variações de perfil motor ao longo do tempo. Essas variações ocorreram na globalidade ou em aspetos específicos do comportamento motor. Verificámos que ao considerarmos o 1º e o 3º momento de avaliação encontrávamos mais crianças a mudar de perfil motor piorando as pontuações. Mas ao analisármos, os valores, do 2º momento e do 3º momento de avaliação obtivemos uma manutenção ou melhoria do perfil motor. Esta análise só reforça a importância de uma reavaliar das crianças antes da intervenção para confirmar os valores obtidos previamente.

## **DISCUSSÃO**

A intervenção nas crianças com provável DCD foi benéfica, mesmo com um programa de duração curta, embora globalmente estas crianças não tenham conseguido sair do seu nível de classificação. Resultados semelhantes foram encontrados por Sugden & Henderson (2007). Contudo cinco crianças com provável DCD mudaram o padrão motor para risco e uma mudou para típica, provavelmente devido a efeito da intervenção e do processo normal de desenvolvimento motor. Os nossos registos anedóticos, indicam que em todas as crianças de risco que passaram para típicas aconteceu um maior envolvimento da família, das educadoras. Também se verificou benéfico e complementar o apoio terapêutico adicional, bem como apoio psicológico qualificado numa delas. Logo, estamos perante variáveis moderadoras, impossíveis de controlar eticamente, e que admitimos se terem potenciado mutuamente na sua influência sobre o positivo desenvolvimento motor destas crianças. Os nossos registos anedóticos revelaram também que as três crianças de risco que se mantiveram neste estatuto depois da intervenção, foram as crianças que mais faltaram durante o período de intervenção, em simultâneo com a escassa colaboração dos pais. A importância da intervenção também é evidente no caso da criança com provável DCD de maior severidade (percentil 0.5), que após intervenção

evoluiu positivamente, apesar de se manter no padrão de provável DCD (percentil 5), mesmo sem a colaboração dos pais.

São efetivamente necessários mais estudos longitudinais e com controlo maior de potenciais variáveis moderadoras, para retirar conclusões mais assertivas sobre o efeito da intervenção. Contudo, após análise dos dados podemos considerar que a intervenção poderá ser benéfica para crianças com comprometimento motor. Decorrente dos resultados por nós obtidos, admitimos que o aumento da duração e intensidade da intervenção poderia permitir maiores progressos nas crianças com comprometimento motor (Blank et al., 2012). Consideramos que a intervenção em pequenos grupos não foi prejudicial (Hung & Pang, 2010), provavelmente, para os casos mais severos uma intervenção que incluísse estimulação individualizada produziria melhores resultados. A reavaliação pré intervenção permitiu verificar eventuais avaliações iniciais incorretas ou possíveis influências de ameaça à validade interna do estudo, como, maturação, aprendizagem, ou histórico. Este procedimento assegura-nos a confirmação ou recolocação das crianças de acordo com o seu padrão motor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnett, A., & Peters, J. (2004). Motor Proficiency Assessment Batteries. In D.Dewey, & D.E. Tupper (Eds), *Developmental Motor Disorders: a neuropsychological perspective* (Chap.4, pp.66-112). New York.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012) European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(1), 53-93.
- Blauw-Hoppers, C., & Hadders-Algra, M. (2005). A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 421–432.
- Brenner, J. (2008). *The effects of physiotherapy in a group on the motor function of children with developmental coordination disorder*. (Thesis of Master of Science in Physiotherapy). Gauteng.
- Cairney, J., Hay, J.A., Faught, B.E., Wade, T.J., Corna, L., & Flouris, A. (2005a). Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. *Journal of Pediatrics*, 147, 515-520.

- Cairney, J., Hay, J.A., Fought, B.E., Mandigo, J., & Flouris, A. (2005b). Developmental Coordination Disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: Does gender matter? *Adapted Physical Activity Quarterly*, 22, 67-82.
- Cairney, J., Hay, J. A., Fought, B. E., Flouris, A., & Klentrou, P. (2007). Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 19,20-28.
- Cairney, J., Hay, J.A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Fought, B.E. (2010). Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52,67-72.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M., & Ahonen, T.P. (1994). Clumsiness in adolescence: educational, motor and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 11,115-129.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M., & Ahonen, T.P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: persistence and resolution. *Human Movement Science*, 22(4-5), 413-431.
- Cousins, M., & Smyth, M.M. (2005). Progression and development in developmental coordination disorder. In D. A. Sugden & M.E. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 119-143). Whurr Publishing, London, UK.
- Ekeland, E., Heian, F., Hagen, K.B., Abbott, J.M., & Nordheim, L. (2004). Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, 1-38.
- Fragala-Pinkham, M.A., Haley, S.M., Rabin, J., & Kharasch, V.S. (2005). A Fitness Program for Children with Disabilities. *Physical Therapy*, 85, 1182-1200.
- Green, D., Chambers, M.E., & Sugden, D.D. (2008). Does subtype of developmental coordination disorder count: Is there a differential effect on outcome following intervention? *Human Movement Science*, 27, 363-382.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2007) *Movement Assessment Battery for Children-2: Examiner's Manual Second Edition (Movement ABC-2)*. Pearson Assessment.

- Hung, W.W.Y., & Pang, M.Y.C. (2010). Effects of group-based versus individual-based exercise training on motor performance in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled pilot study. *Journal Rehabilitation Medicine*, 42, 122-128.
- Iversen, S., Ellertsen, B., Tytlandsvik, A., & Nodland, M. (2005). Intervention for 6-year-old children with motor coordination difficulties: Parental perspectives at follow-up in middle childhood. *Advances in Physiotherapy*, 7, 67-76.
- Lemos, A.G., Avigo, E.L., & Barela, J.A. (2012). Physical Education in Kindergarten Promotes fundamental motor skill development. *Advances in Physical Education*, 2(1), 17-21.
- Losse, A., Henderson, S.E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E., & Jongmans, M. (1991). Clumsiness in Children - Do They Grow out of It - a 10-Year Follow-up-Study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33(1), 55-68.
- Mandich, A.D., & Polatajko, H.J. (2005). A cognitive perspective on intervention for children with developmental coordination disorder: the CO-OP experience. In D.A. Sugden & M.E. Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 228-241). London: Whurr.
- Missiuna, C. (2003). Children with Developmental Coordination Disorder: At home and in the classroom. CanChild, Centre for Childhood Disability Research.
- Missiuna, C., Moll, S., King, G., Steward, D., & Macdonald, K. (2008). Life experiences of young adults who have coordination difficulties. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75(3), 157-166.
- Palma, M., Pereira, B., & Valentini, N. (2009). O desenvolvimento motor de pré- escolares com diferentes níveis iniciais de habilidade. In L. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, O. Vasconcelos (Eds), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II* (pp. 207-215). Viana do Castelo.
- Peens, A., Pienaar, A.E., & Nienaber, A.W. (2008). The effect of different intervention programmes on the self-concept and motor proficiency of 7- to 9-year-old children with DCD. *Child: care, health and development*, 34(3), 316-328.

- Piek, J., Hands, B.P., & Licari, M. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*, 22(4), 402-413.
- Pless, M., & Carlsson, M. (2000). Effects of motor skill intervention in children with developmental coordination disorder: a meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 381-401.
- Pless, M., Carlsson, M., Sundelin, C., & Persson, K. (2000). Effects of Group Motor Skill Intervention on five-to six year-old children with developmental coordination disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 12, 183-189.
- Pless, M., Carlsson, M., Sundelin, C., & Persson, K. (2002). Preschool children with developmental coordination disorder: a short-term follow-up of motor status at seven to eight years of age. *Acta Paediatrica*, 91, 521-528.
- Salie, R. (2009). The effects of a group exercise program on primary school children aged six to ten years diagnosed with developmental coordination disorder (DCD). (Thesis presented for the degree of Master of Physiotherapy). University of Stellenbosch.
- Saraiva, L., & Barreiros, J. (2009). Os contextos de desenvolvimento da criança em idade pré-escolar e o desenvolvimento motor: Uma proposta de análise multivariada. In L. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros, O. Vasconcelos (Eds), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II* (pp. 225-231). Viana do Castelo.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Blank, R., Kaay, A-C.V.D., Meijjs, R.M-V.D., Brand, E.V-V.D., Polatajko, H.J., & Wilson, P.H. (2012). Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), 229-237.
- Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2003). Intervention in children with Developmental coordination Disorder: The role of parents and teachers. *British Journal of Education Psychology*, 73, 545-561.
- Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2005). Models of intervention: towards an ecodevelopmental approach. In D.A. Sugden & M.E Chambers (Eds), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 189-211). London: Whurr.

- Sugden, D.A., Chambers, M., & Utley, A. (2006). Leeds Consensus Statement. Available from: <http://www.dcd-uk.org/consensus.html> (acesso 14 junho, 2014).
- Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2006). Stability and change in children with Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development*, 33, 520-528.
- Sugden, D.A. (2007). Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 467-471.
- Sugden, D.A., & Henderson, S.E. (2007). *Ecological Intervention for Children with Movement Difficulties*. Pearson education. London.
- Tsai, C.L. (2009). The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: Using a visuospatial attention paradigm as a model. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1268-1280.
- Van Swieten, L.M., Van Bergen, E., Wilson, A.D., Plumb, M.S., Kent, S.W., & Mon-Williams, M.A. (2010). A test of Motor (not executive) Planning in Developmental Coordination Disorder and Autism. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(2), 493-499.
- Van Waelvelde, V.H., De Weerd, W., & De Cock, P. (2005). Children with Developmental Coordination Disorder. *European Bulletin of Adapted Physical Activity*, 4,(1). ISSN1379-0595.
- Zwicker, J.C.G., Missiuna, C., Harris, S.R., & Boyd, L.A. (2012). Developmental Coordination disorder: A review and update. *European Journal of Pediatric Neurology*, 16, 573-581.

# Capítulo VIII



## Discussão Geral e Limitações

A organização deste capítulo incidirá essencialmente em reflexões e considerações pessoais acerca de todo o trabalho de investigação. Procurámos, usando o MABC-2, verificar como se comportavam as crianças a nível da coordenação motora na população portuguesa na banda 1 (3-6 anos). Pretendemos contribuir para o reforço teórico relacional entre lateralidade e DCD, na perspetiva dos sistemas dinâmicos algo inovadora no estudo com crianças DCD. Analisámos o comportamento das crianças na tarefa de *Midline Crossing* recorrendo ao procedimento *scanning* da teoria dos sistemas dinâmicos, numa vertente não linear do desenvolvimento analisando as várias bandeiras de catástrofe. Procurámos, na condição do equilíbrio e utilizando a técnica de análise de recorrência, um entendimento dessa variável uma vez mais na perspetiva dinâmica. Por fim, perspetivámos a intervenção como forma de interceder eficazmente na melhoria do desempenho motor utilizando uma abordagem ecológica, centrando o foco na criança, envolvimento e tarefas.

### Capítulo I, II e III

O nosso trabalho de investigação teve como objetivo principal o despiste e identificação do padrão motor das crianças dos concelhos de Santarém e Rio Maior no pré-escolar. Conscientes na necessidade de uma contextualização da desordem em Portugal, procurámos caracterizar a coordenação motora das crianças nesta zona geográfica. Os dados por nós recolhidos farão parte de uma base de dados nacional, que serão futuramente utilizados e trabalhados por investigadores, servindo para validar culturalmente o teste, nesta faixa etária correspondente à banda 1 do MABC-2. Em Portugal a DCD ainda é pouco conhecido, tanto pelos profissionais da saúde, como pelos da educação, nomeadamente na área do ensino especial.

A nossa amostra, que é representativa da população em estudo, permitiu-nos constatar que a incidência das crianças com provável DCD ou em risco se encontram em conformidade com as percentagens esperadas, tendo como referência valores de outros países (DSM-IV; DSM-V). Estes indicadores da incidência de crianças com provável DCD ou em risco, poder-nos-á ajudar a refletir acerca das reais potencialidades da avaliação através do teste MABC-2 à população portuguesa. Apesar de não fazer parte do estudo e baseando-nos somente na observação dos comportamentos das crianças durante a aplicação do teste e dos seus resultados, ponderámos a hipótese da não existência de muitos constrangimentos culturais enervadores do desempenho

das crianças ao teste. Todas as crianças foram previamente sujeitas à seriação de acordo com os critérios de inclusão e exclusão da DSM-IV.

Em Portugal, o termo DCD tem sido sujeito a várias traduções e desde 2010 altura em que escrevemos o primeiro artigo que temos tentado encontrar um termo consensual entre os vários investigadores. Atualmente o termo de maior consenso entre investigadores portugueses e que melhor define a desordem é **Desordem Coordenativa no Desenvolvimento**. A DCD é vista como o resultado de várias dificuldades de coordenação motora com implicações diretas na vida diária, social e académica da criança. De etiologia ainda pouco consistente a DCD é uma desordem que afeta entre 5 a 10% das crianças perdurando até à vida adulta (Cantell, Smyth, & Ahonen, 1994; Coussins & Smyth, 2003; Losse et al., 1991; DSM-V). A heterogeneidade da DCD dificulta a aplicação de uma intervenção única e eficaz. Geralmente associada à DCD encontram-se comorbilidades com outras desordens que podem por sua vez mascarar sintomatologias mais específicas. Aquando da intervenção e durante a planificação de atividades no trabalho em grupo, a questão da heterogeneidade da desordem, poderá condicionar a escolha de determinadas estratégias e tarefas. Por exemplo, se a uma criança DCD tiver associada ADHD certamente que o tempo de concentração dessa criança será diminuto comparativamente a outra sem esta comorbilidade, obrigando-nos a adequar e individualizar o plano de intervenção. Contudo e apesar das dificuldades organizacionais, económicas, políticas, estruturais na adequação individual das estratégias à problemática destas crianças, a sociedade tem atualmente interagido nas mais variadas condições de heterogeneidade, procurando nas diferenças, estratégias para debelarem quaisquer dificuldades.

A prevalência de crianças do sexo masculino com sintomas da DCD é elevada (Goez & Zelnik, 2008). O MABC-2 é o instrumento reconhecido mundialmente que avalia as dificuldades de coordenação motora e deteta a DCD, entre os 3 e os 16 anos de idade (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Em Portugal, a versão anterior do MABC já se encontra traduzido e adaptado culturalmente, apesar da segunda versão (MABC-2) ainda estar em fase de validação das qualidades psicométricas. Recordamos que os dados de avaliação recolhidos por nós através do MABC-2 farão parte do processo de validação das referências normativas para a banda 1. Conscientes deste constrangimento metodológico optámos por aplicar o MABC-2 em detrimento do MABC, uma vez que só a versão 2 do teste contempla a faixa etária onde queríamos trabalhar. A opção de utilizarmos uma faixa etária tão baixa foi sustentada pela ideia de que quanto mais precoce for a avaliação e a intervenção melhores serão os efeitos para e nas crianças. Outra das condições que tivemos de ponderar foi o facto de não

haver valores de referência para a população portuguesa. Inicialmente pensámos em utilizar a versão e validação cultural brasileira, ideia essa que abandonámos por considerarmos as diferenças culturais mais marcantes entre nós e os brasileiros, do que entre povos europeus. Optámos, então, por seguir os valores padronizados do MABC-2, opção esta, salvaguardada com outros estudos que usaram igual procedimento. Deveremos ser cautelosos na interpretação dos resultados, não só porque o teste ainda não está validado para a população portuguesa, mas também pelo facto de estarmos a trabalhar numa faixa etária de grande permeabilidade e flexibilidade no desenvolvimento motor. Em estudos futuros é fundamental o enquadramento cultural do teste.

Anteriormente referenciamos que algumas das tarefas do MABC-2 (DM2 e DM3) são muito semelhantes a certas atividades realizadas durante o tempo letivo nas dinâmicas dos jardins de infância e trabalhadas quase diariamente ao contrário de outras. Esta diferença de prática entre as tarefas poderá condicionar os resultados do teste, verificando que as tarefas da destreza manual apresentavam quase sempre melhores resultados do que as tarefas de atirar e agarrar e o equilíbrio, tarefas essas à partida, menos trabalhadas diariamente nos jardins de infância. Em futuros estudos está análise deverá ser considerada.

A coordenação motora segundo a perspetiva dos sistemas dinâmicos permite-nos observá-la tendo em conta, não só a atividade do sistema nervoso como órgão biológico coordenador, mas toda a dinâmica dos vários sistemas que interagem sobre a ação (Newell, 1986). A nossa tese não se foca no estudo puro da coordenação motora, aspeto que caracteriza a DCD, mas sim, como esta se expressa e manifesta no desenvolvimento das habilidades motoras finas e globais, condicionando a resposta motora. Na perspetiva de um desenvolvimento não linear e como garantia de um sistema auto-organizado, poderemos ver a coordenação motora resultante da relação entre sujeito, envolvimento e tarefa. Da limitação dos graus de liberdade, resultará a realização dos movimentos coordenados em função da interação dinâmica entre os constrangimentos extrínsecos (e.g. tarefa, envolvimento) e intrínsecos (e.g. características do sujeito) (Newell, 1986). Embora a genética e a maturação sejam fatores intrínsecos a qualquer estudo do ser humano, numa perspetiva mais contemporânea tentaremos analisar o comportamento do sujeito envolvido no seu ambiente. Esta particularidade relacional do sujeito, tarefa e envolvimento foram considerados sempre durante os vários estudos, procurando entender e prevendo o comportamento motor das crianças, mesmo durante o processo de intervenção. Considerando os constrangimentos intrínsecos (e.g. genéticos, biológicos) como parte do sujeito, não quisemos considerá-los determinantes para o desenvolvimento da criança. Este pressuposto foi visível durante os estudos realizados

(lateralidade, equilíbrio e intervenção). Partindo dos sistemas dinâmicos, em que os movimentos coordenados, são vistos como uma consequência dos constrangimentos intrínsecos e extrínsecos impostos pela ação/tarefa, procurámos criar situações onde pudéssemos estudar as dinâmicas motoras (e.g. *Midline Crossing*, tarefas da intervenção). Durante a infância a coordenação motora varia em função da idade e sexo, existindo uma maior incidência de crianças com dificuldades na coordenação motora do sexo masculino e uma tendência para uma maior percentagem de sinistrómanos (Gillberg, 2003; Gillberg & Kadesjo, 2003; Goez & Zelnik, 2008). Procurámos ver se esta relação era observável, também, na nossa amostra.

No decorrer dos estudos, reajustámos o foco de interesse das questões teóricas analisadas no estado da arte sobre a DCD, lateralidade e intervenção em função da perspectiva dos sistemas dinâmicos. Ressalvamos contudo, que essas questões teóricas foram utilizadas como ferramentas no entendimento das dinâmicas comportamentais e não o foco da investigação. Durante os vários estudos aplicámos os métodos de investigação e instrumentos adequados a cada um e de acordo com os objetivos da investigação em curso.

Na avaliação da preferência manual usamos diferentes testes de acordo com o objetivo em questão: o *Card-reaching Task* (Carlier, Doyen, & Lamard, 2006, adaptado de Bishop, Ross, Daniels, & Bright, 1996) e questionário de PM de Van Strien (2002). O MABC-2 também foi usado como referência para a forma mais simples de seleção da preferência manual (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Apesar dos primeiros indícios de preferência lateral, surgirem ainda em fase pré-natal e apesar de polémico e controverso parece que por volta dos 3 anos de idade, a direção da preferência manual está definida (McManus et al., 1988). A idade é determinante na consistência da preferência manual, apresentando as crianças mais velhas maior consistência (Bryden, Roy, & Spence, 2007; Hill & Khanem, 2009). Preferência lateral é vista como o uso de um membro preferencialmente ao outro em tarefas unilaterais. Com um cariz biológica intrínseca, a lateralidade é claramente influenciada pelo meio envolvente, cultural e social. Na maioria dos países europeus, verifica-se alguma normalidade na aceitação da preferência manual apesar de noutros países nomeadamente os japoneses exercerem alguma pressão para o uso da mão direita. É consensual no meio académico, a existência de uma maior prevalência para sujeitos sinistrómanos do sexo masculino (Faurie, Vianey-Liaud, & Raymond, 2006; Perelle & Ehrman, 2005; Peters, Reimers, & Manning, 2006) havendo uma influência forte de fatores educacionais, culturais e sociais para este padrão (Porac, Coren, & Searleman, 1986; Sato, Demura, Sugano, Mikami, & Ohuchi, 2008; Vasconcelos 1991). Os sinistrómanos evidenciam uma menor assimetria e lateralização, utilizando a mão não preferida com maior proficiência comparativamente aos destrímanos,

resultado de constrangimentos do envolvimento (Rousson, Gasser, Cafilisch, & Jenni, 2009). Este facto poderá resultar de constrangimentos extrínsecos (e.g. organização social) onde grande parte do envolvimento está estruturada, em função das funcionalidades dos destrímanos. Os sinistrómanos ao interagirem às solicitações ambientais impostas na perspetiva do mundo à direita, terão obrigatoriamente que se adaptar e ajustar a sua ação motora. Por conseguinte, a mão não preferida será mais utilizada pelos sinistrómanos tornando-a mais proficiente comparativamente à mão não preferida dos destrímanos (Judge & Stirling, 2003). Esta resolução motora em função de condicionalismo extrínseco foi novamente observada, no estudo do capítulo IV, onde os constrangimentos intrínsecos (e.g. genética) das crianças com provável DCD não foram impeditivos para um desempenho eficaz. Assim as crianças com provável DCD apesar dos condicionalismos próprios da desordem parecem responder mais aos constrangimentos extrínsecos impostos pelo envolvimento, tal como as crianças típicas. Contudo, tanto os destrímanos como os sinistrómanos apresentam melhores desempenhos com a mão preferida, concretamente em tarefas mais complexas de destreza manual.

A prática das atividades físico-motoras de forma contínua, sistemática, organizada ou livre é determinante para o desenvolvimento global da criança. Os padrões motores básicos suportam o desenvolvimento das habilidades motoras específicas permitindo o desempenho motor de tarefas diárias e académicas com um grau de complexidade superior. A estimulação motora e a intervenção deverão ser precocemente aplicada e adequada à idade, características e comorbilidades da criança (Cantell, Smyth, & Ahonen, 2003; Gabbard, 2009; Summers, Larkin, & Dewey 2008; Smits-Engelsman et al., 2012;). É fundamental identificar as dificuldades motoras da criança antes da entrada na escola (Pless & Carlsson, 2000; Sugden & Chambers, 1998) para adequar atempadamente as tarefas às suas características e dificuldades. Da interpretação dos dados obtidos no estudo do capítulo VI, permitiu-nos considerar que devemos ser cuidadosos durante a apresentação das tarefas às crianças com provável DCD. As crianças com provável DCD e típicas respondem de forma semelhante aos constrangimentos intrínsecos e extrínsecos, contudo as primeiras parecem mais suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos. O comprometimento motor das crianças com provável DCD e o facto de estas poderem não encontrar referenciais intrínsecos suficientes para a resolução do problema, poderá levar estas crianças a utilizarem mais os referenciais extrínsecos. Sem algum tipo de intervenção dificilmente as crianças superarão as suas dificuldades (Blank et al., 2012; Losse et al., 1991; Sugden & Chambers, 2003). Durante a intervenção é fundamental o trabalho sistémico entre os vários agentes educativos, e.g. pais, educadores, e as crianças com comprometimento na coordenação motora (Blank et al., 2012; Henderson & Sugden, 2007). O isolamento para muitas destas crianças, resulta de uma autoperceção e opinião negativa por

parte dos pares, levando à não participação nas atividades físicas, influenciando negativamente o seu desenvolvimento (Losse et al., 1991; Missiuna, Rivard, & Pollock, 2004). O programa de intervenção deve conter atividades funcionais significantes, relevantes para a vida diária da criança, pais e educadores, apresentadas de forma lúdica e valorizando a participação em detrimento dos resultados (Blank et al., 2012; Missuina et al., 2004). É essencial envolver a criança no processo (e.g. escolher a tarefa), para além do envolvimento das pessoas significativas para esta (e.g. pais, irmãos), procurando enquadrar as tarefas na dinâmica contextual da família (e.g. rotinas diárias) (Blank et al., 2012; Missuina, 2003). Existe a permissão de que a combinação de várias abordagens e perspetivas teóricas poderá ser a mais eficaz quando aplicada a crianças DCD (Blank et al., 2012; Sugden & Chambers, 2003). Os sistemas dinâmicos como perspetiva contemporânea procuram ajustar os princípios teóricos do modelo à problemática da DCD (Henderson & Sugden, 2007). As abordagens de intervenção agrupam-se em duas: a abordagem orientada para o processo ou défice e a abordagem orientada para a tarefa (Kirby & Sugden, 2007; Zwicker et al., 2012). Aquela que preferencialmente é recomendada para crianças DCD é a abordagem orientada para a tarefa (Pless & Carlsson, 2000) fundamentada pela teoria dos sistemas dinâmicos (Henderson & Sugden, 2007), incluindo a abordagem funcional, tarefas específicas, CO-OP, onde nós nos posicionámos para intervir com as crianças.

Sustentados por esta perspetiva contemporânea, devem as estratégias de intervenção ser desenvolvidas em função da interação entre a criança, tarefa e ambiente. A preocupação da intervenção não passará pela remediação das dificuldades, mas sim em proporcionar situações facilitadoras, para que a criança encontre soluções para os seus problemas. Soluções essas que são específicas de criança para criança em função dos constrangimentos intrínsecos (e.g., severidade da desordem) e dos constrangimentos extrínsecos (e.g. complexidade da tarefa, envolvimento instável). Com o plano de intervenção adotado por nós no capítulo VII, admitimos ter conseguido cumprir as diretrizes orientadoras para o sucesso da tarefa numa perspetiva ecológica. As tarefas devem ser específicas e funcionais congruentes com a vida diária, permitindo o reforço em casa, escola ou tempos livres (Jongmans, Smits-Engelsman, & Schoemaker, 2003; Smits-Engelsman et al., 2012). O reforço feito em casa envolvendo a família e ajustada às rotinas diárias foi fundamental, para o sucesso da intervenção com as crianças, reforçando o trabalho desenvolvido no jardim de infância, bem como o fortalecimento das parcerias entre a escola e a família. Os programas de intervenção em grupo ou individual devem ser utilizados em parceria, tornando-se eficaz na melhoria das habilidades motoras (Smits-Engelsman et al., 2012). O trabalho em pequenos grupos alicerçado, sempre que possível, ao trabalho individualizado, foi uma das metodologias utilizadas durante a aplicação do plano de intervenção. Contudo é indiscutível a eficácia

da intervenção no desempenho motor, independentemente da sua intensidade e duração (Blank et al., 2012; Pless & Carlsson, 2000; Smits-Engelsman et al., 2012). Atualmente as teorias ecológicas e os sistemas dinâmicos são o foco no entendimento do desenvolvimento motor, uma vez que procuram observar o sujeito durante a realização das tarefas em contexto real (Sugden & Chambers, 2005).

O MABC-2, na banda 1 serviu de avaliação para os estudos que constam nos capítulos IV, V, VI, VII que constam da tese. Por sabermos da existência relacional entre coordenação motora, equilíbrio, lateralidade e intervenção mantivemos constante o instrumento de avaliação (MABC-2) tentando analisar os dados de acordo com o esperado para a norma da população. Nos estudos dos capítulos IV e VI as tarefas unimanuais foram as privilegiadas na análise da consistência da lateralidade e na análise dinâmica do comportamento lateralizado.

## Capítulo IV

Neste estudo procurámos analisar a preferência e consistência da lateralidade. A maior incidência de crianças com provável DCD do sexo masculino fortemente sinistrómanos comparativamente às crianças em risco e típicas foi consentânea com outros estudos (Cairney et al., 2008; Goetz & Zelnik, 2008; Sigmundsson & Rostoft, 2003). Pudemos verificar que as crianças sinistrómanas independentemente do perfil motor, usavam a mão não preferida melhor que as destrímanas. Facto explicável pela necessidade por parte dos sinistromanos, de uma constante adaptação aos constrangimentos impostos pelo mundo essencialmente organizado para destrímanos (hipótese do mundo à direita). Salientamos que as crianças sinistrómanas com provável DCD apresentam o mesmo padrão comportamental que as crianças típicas no uso da Mp e Mnp. O que nos parece bastante interessante uma vez que nos permite olhar para as crianças sinistrómanas com provável DCD de forma similar às típicas. Mesmo com os condicionalismos intrínsecos inerentes à desordem, estas crianças respondem aos constrangimentos extrínsecos procurando organizar o sistema de forma eficiente e económica. A DCD é uma desordem que se manifesta de modo moderado ou severo em diferentes atividades diárias, e.g. vestir, usar talheres, escolares, e.g. cortar, escrever, e sócio desportivas, e.g. isolamento, medo do fracasso (Summers et al., 2008a).

Resultado desta relação entre desempenho motor e constrangimentos, constatamos que nas tarefas de maior complexidade, o uso da mão preferida é mais frequente, significando que a perceção e ajuste motor resultam

mais dos constrangimentos extrínsecos. Nas crianças destrímanas, tal como era expectável, o melhor desempenho na tarefa unimanual do MABC-2 foi com a mão Mp.

Considerámos, que crianças com provável DCD são similarmente suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos e intrínsecos, tal como as crianças típicas. O que nos poderá garantir a possibilidade de intervenções semelhantes, no trabalho com estas crianças, atendendo, contudo à maior probabilidade de estas crianças necessitarem de mais tempo de prática para adequar a ação motora.

As crianças sinistrómanas são menos lateralizados do que as destrímanas (Gurd et al., 2006) condição que poderá resultar de um uso mais frequente das duas mãos mesmo em tarefas unimanuais, consequência de uma adaptação ao mundo dos destrímanos (Judge & Stirling, 2003). A maior lateralização do sexo feminino é explicável pela maior influência cultural e educacional a que estão sujeitas. Aos rapazes durante a infância é-lhes permitido uma maior liberdade no uso das mãos, o que não sucede com as raparigas, que são frequentemente orientadas em dinâmicas do quotidiano para o uso de uma das mãos (direita), condicionando desde cedo a sua consistência.

Acreditamos que as crianças com provável DCD poderão comportar-se nas tarefas unimanuais de forma similar às crianças típicas, ou seja suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos e intrínsecos, não sendo estes exclusivos e inibidores do comportamento. Contudo, admitimos a necessidade de um reforço de estímulos e tempo de prática para conseguirem superar algumas das dificuldades e apresentarem um padrão de desempenho eficaz e semelhante às outras crianças.

Durante o trabalho de investigação utilizando os vários instrumentos e tarefas na avaliação do comportamento motor das crianças e atendendo às suas características, uma questão nos aflorou: será que em contexto real, com tarefas funcionais, as crianças conseguem responder de forma idêntica, à registada nos estudos? Com o nosso conhecimento, no decorrer de qualquer investigação/estudo grande parte das variáveis foram e são controladas. Já em contexto real dificilmente poderemos controlar variáveis, como a pressão dos pares ou a exigências de rapidez na ação motora (e.g., escrever) e que poderão inibir a presença de resultados tão satisfatórios. Não nos esqueçamos que alguns dos problemas das crianças DCD refletem problemas organizacionais, espaço-temporais, planeamento e de execução de novas tarefas (Kirby, 2004; Parker & Larkin, 2003).

O presente capítulo consistiu num estudo pioneiro, na medida em que utilizou uma técnica não linear, a qual nos permitiu observar e analisar as variações do equilíbrio no controlo postural em crianças típicas, em risco e em uma criança com provável DCD. Através da realização do mesmo, podemos comprovar que a análise de recorrência se revelou como um instrumento eficaz para detetar determinismo e periodicidade, em crianças durante o teste de equilíbrio unipedal. A análise qualitativa, através da análise de gráficos de recorrência, permitiu uma visualização prática e distintiva entre tipos de crianças. Acreditamos que esta técnica poderá vir a ser utilizada no futuro para distinguir, através da análise qualitativa, crianças com, em risco e sem desordens no desenvolvimento da coordenação. Os gráficos de recorrência revelaram-se assim como instrumentos muito práticos de analisar, e bastante discriminadores.

O equilíbrio é um fator crucial e determinante para o sucesso da maioria das ações motoras diárias, académicas, recreativas e sociais. De salientar que os problemas de equilíbrio são característicos na maioria das crianças DCD, podendo o comprometimento variar em termos de severidade (Visser, 2003).

Através deste estudo verificámos que a criança com provável DCD demonstra problemas de equilíbrio, característicos desta desordem, revelando-se como o sistema mais simples e estocástico, provavelmente reflexo da sua menor capacidade de se ajustar e procurar soluções/estratégias para superar os desafios provocados pelo envolvimento. Desta forma a criança com provável DCD apresentou oscilações posturais mais estocásticas, menos complexas e pouco regulares. Estas oscilações e controlo postural deficitário são concordantes com a literatura (Geuze, 2005; Grove & Lazarus, 2007). De todos os pontos anatómicos analisados, o sacro apresentou-se como o mais determinístico, o que é concordante com a hipótese de que as crianças com DCD realizam o seu controlo postural a partir da anca (Fong et al., 2012).

Durante as recolhas, constatámos que inicialmente, na maioria das crianças foi visível alguma instabilidade assemelhando-se a alguma desorganização, tendo a dado momento, a criança passado a oscilar no mesmo sentido e de uma forma contínua. Algo que para o investigador fazia crer um comportamento determinístico e periódico, o que se veio a comprovar para as crianças típicas e em risco ao analisar os *outputs* da análise de recorrência.

Assim, ao planearmos a intervenção deveremos considerar estes possíveis comportamentos em crianças que apresentam maiores dificuldades no equilíbrio, neste caso estático, providenciando, uma gama de tarefas que ajudem a melhorar essa dificuldade. Numa visão radical, que deverá ser ponderada com cautela e ajustada à criança e situação, poderemos pensar em aumentar o grau de constrangimentos da tarefa (e.g, ambiente

instável, em cima de um skate, ou ambiente estável, olhos fechados) permitindo e auxiliando as mudanças internas do sistema motor, resultantes da adaptação aos constrangimentos externos. Uma vez mais, importa realçar que o problema de equilíbrio da criança será determinante e constrangedor para a maioria das tarefas diárias, pelo que será fundamental que todas as pessoas envolvidas à criança possam trabalhar este aspeto minimizando os prejuízos a longo prazo.

## Capítulo VI

Não sendo o foco do nosso estudo explicar ou aprofundar os modelos teóricos, recorreremos a estes, essencialmente como base para refletir sobre os comportamentos observados. No presente estudo, procurámos analisar a expressão da lateralidade. Existem diferentes teorias sobre lateralidade, umas mais direcionadas para questões genéticas, outras mais centradas em questões do envolvimento. Se a definição da lateralidade fosse unicamente de origem genética e supondo que as crianças com distúrbios no desenvolvimento apresentam uma tendência para o uso da mão esquerda, então seria exetável que essas crianças usassem com maior predominância a mão esquerda na totalidade das tarefas. No entanto, tal não se observa nos nossos resultados. Quando analisámos o comportamento das crianças com provável DCD na tarefa de *Midline Crossing*, através do procedimento de *scanning*, verificámos que estas apresentam uma maior histerese. O que poderá indiciar que as crianças com provável DCD foram mais suscetíveis aos constrangimentos da tarefa. Constatámos também que as crianças com provável DCD respondem com um padrão de uso de determinada mão similar às típicas, embora evidenciem uma maior suscetibilidade à influência do constrangimento extrínseco: localização espacial do objeto. Será que as questões genéticas são assim tão determinantes, especialmente em crianças com desenvolvimento motor atípico? Ou será que estas buscam mais informação no envolvimento, por ventura para compensar aquelas que são desajustadas ou insuficientes em si mesmas?

É frequente encontrar uma associação elevada entre prevalência de uso da mão esquerda e problemas no desenvolvimento, incluindo o caso de provável DCD. Admitindo que esta associação tem origem em fatores genéticos, e, portanto, consequência de problema no desenvolvimento, como explicar que as nossas crianças com provável DCD tenham revelado, na tarefa de *Midline Crossing*, o uso de qualquer das mãos em função da localização espacial da carta? Neste estudo também verificámos que as crianças com provável DCD

condicionaram as suas respostas em função da força do atrator. Quando o atrator do lado direito foi mais forte, i.e., quando a carta estava espacialmente mais à direita, estas crianças utilizaram mais a mão direita, até com mais frequência que quando o atrator se situava do lado esquerdo. Se o atrator à direita foi mais forte que o atrator à esquerda, então, não faz sentido associar diretamente problema de desenvolvimento e predomínio de sinistrómanos ou predominância de lateralidade à esquerda. Contudo, ao pressupormos que as crianças com problemas de desenvolvimento usam preferencialmente mais a mão esquerda do que a direita poderá condicionar as interpretações que possamos fazer da realidade vivenciada pelas crianças. No entanto podemos especular que quando os objetos ou as ações se localizam mais no seu hemiespaço esquerdo, e estes lhe conferem uma maior funcionalidade para a ação, então, podemos admitir uma maior frequência no uso da mão esquerda (compatível com a literatura). Essa frequência, neste caso, poderá ser analisada não como uma consequência genética mas como uma consequência de auto organização, em função do ajustamento entre os seus constrangimentos intrínsecos e os constrangimentos extrínsecos.

Sabemos também que os comprometimentos intrínsecos das crianças DCD (e.g., percepção espacio-temporal, organização, dificuldades nas habilidades motoras finas e globais) poderão apresentar-se com elevada severidade, impedindo a execução motora com sucesso de tarefas diárias, académicas e sociais. De qualquer forma, do que observámos dos dados decorrentes do estudo, não considerámos esse comprometimento demasiado desestruturado e inconsistente, uma vez que não conseguimos observar variância anómala nas crianças com provável DCD, no que concerne à tarefa de *Midline Crossing*. A existência desta bandeira poderia indicar-nos uma inconsistência sistemática na resposta motora, i.e., uso alternado e inconstante de cada mão, independentemente do hemiespaço. Assim, a haver comprometimento da consistência de uso de determinada mão em determinada tarefa nas crianças com provável DCD, este poderá vir a ser remediado através de um trabalho sistemático e precoce, auxiliando a criança a reajustar e a reorganizar os referenciais intrínsecos em função de si, das tarefas e do envolvimento.

Este estudo confirmou-nos que os constrangimentos da tarefa influenciam a resposta motora. O procedimento *scanning*, ao invés do procedimento aleatório, permitiu-nos detetar padrões de comportamento e colocar novas hipóteses. A mudança na resposta, observável através de bandeiras, revelou-se dinâmica e pronunciadora de ocorrência de catástrofe (cf. Wimmers, Savelsberg, van der Kamp, et al 1998; Catela et al., 2007). Este padrão de comportamento reforça a suspeita que tal não ser resultado exclusivo de algo previamente definido, mas sim resultado da adaptação da criança a um constrangimento espacial (disposição

especial das cartas), e que isto ainda é mais evidente para as crianças com provável DCD. A ser correta esta interpretação, as crianças com provável DCD revelaram possuir capacidade de auto-organização, procurando estabilidade na resposta motora através da mudança, consoante a sua interação com os constrangimentos da tarefa (Kelso, 1995). Não é pois de admirar que as crianças com provável DCD para lá de terem apresentado histerese mais acentuada, tenham cruzado com menos frequência a linha mediana com qualquer das mãos e tenham usado de modo mais equitativo ambas as mãos. De facto, usam mais a mão esquerda, como é frequente encontrar em estudos sobre lateralidade manual em crianças com DCD (e.g., Goez & Zelnik, 2008).

O destaque dado à bandeira “histerese” é essencial para podermos inferir que o comportamento motor depende preponderantemente da influência dos constrangimentos extrínsecos, o que de facto nos auxiliou a analisar, de forma bastante assertiva, as dinâmicas do comportamento de crianças com provável DCD.

Estes dados sustentam a ideia inicial da investigação, na medida em que as crianças com provável DCD, mesmo com as limitações inerentes à desordem, poderão adotar comportamentos semelhantes às restantes crianças, uma vez que são igualmente suscetíveis aos constrangimentos extrínsecos. Em termos de estimulação, e a ser correta a nossa hipótese, esta suscetibilidade aos constrangimentos da tarefa deve ser usada como uma referência para a intervenção terapêutica.

## **No capítulo VII**

Algumas crianças apresentam dificuldades na realização de tarefas motoras comprometendo o seu desempenho académico, motor e social (Cantell, Smyth, & Ahonen, 1994). Tendo a DCD um carácter de heterogeneidade e a existência de diferentes abordagens teóricas para a intervenção, levou-nos a definir um programa baseado na nossa experiência, nas várias abordagens e de acordo com a posição teórica da investigação. Com base na teoria dos sistemas dinâmicos, procurámos tarefas específicas e funcionais, envolvendo pais, educadores, professora, e centrada nas crianças; situação particularmente defendida pela intervenção ecológica (EI). A intervenção resultou numa melhoria da prestação motora das crianças com provável DCD e risco, apesar de genericamente, não terem mudado de perfil motor. A articulação da intervenção profissional, i.e. duas vezes por semana, com a intervenção no ambiente familiar permitiu consolidar o efeito de tarefas funcionais, num programa com duração de 4 semanas. Este trabalho

colaborativo entre técnicos e pais, aumentou o volume, intensidade e variedade de tarefas que certamente se repercutiu nos resultados finais apresentados pelas crianças.

É fundamental identificar o comprometimento da criança precocemente para uma posterior intervenção com garantia de algum sucesso (Blauw & Hadders, 2005; Cantell, Smyth, & Ahonen, 2003; Pless et al., 2000). A escolha da banda 1 do MABC-2 serviu este propósito, identificando as dificuldades motoras de crianças entre os 3 e os 5 anos de idade, para de imediato intervirmos junto das com provável DCD e em risco.

Sabendo dos benefícios do uso do trabalho individual e do trabalho em grupo, procurámos trabalhar em grupos pequenos, privilegiando situações de trabalho individualizado. Como não tivemos muito tempo para estabelecer relações de proximidade e afetividade com as crianças, achamos que o trabalho em pequeno grupo traria à partida maior segurança e tranquilidade à criança. No entanto e como resultado da nossa experiência enquanto profissionais do movimento e de acordo com a literatura, preconizamos efetivamente o trabalho em pequenos grupos com apontamentos individualizados durante a intervenção.

No final da intervenção com as crianças com provável DCD ou em risco, concluímos que a maioria das crianças beneficiou do programa motor aplicado. Quanto às crianças em risco verificámos melhorias similares às crianças com provável DCD, nas várias tarefas que compõe o MABC-2, embora essas mudanças não tenham sido significativas. Os dados confirmaram o benefício da intervenção, mesmo quando a duração desta é curta (Smits-Engelsman et al., 2012; Sugden, Chambers, & Utley, 2006). Possivelmente, as crianças com um comprometimento motor mais severo teriam beneficiado mais se a intervenção fosse mais prolongada, complementada com atividades desenvolvidas pelo próprio jardim de infância. Neste caso, também consideramos fundamental um trabalho individualizado paralelo e contínuo ao trabalho em grupo. Durante todo o processo de avaliação, intervenção e aprendizagem, considerámos que as educadoras desempenharam um papel essencial em todo o processo. São as educadoras que a maioria das vezes, alertam para algo que não está correto com a criança, uma vez que funcionam e avaliam o desempenho e o desenvolvimento motor em contexto real. As mudanças na pontuação total ou na pontuação parcial, referente às tarefas, indiciam um resultado decorrente do efeito da intervenção e/ou um resultado do processo normal de desenvolvimento.

Numa análise puramente factual, e decorrente da análise casos particulares, consideramos que o envolvimento dos pais e educadoras é essencial para a melhoria do desempenho motor e para a eventual mudança de perfil (cf., Iversen et al., 2005). Um compromisso parental de curta duração, como aconteceu no

caso deste estudo, sem juízos, exigências ou imposições, a não ser, estar e acompanhar as crianças nas tarefas funcionais que propusemos realizar dentro da rotina familiar, foi uma mais-valia, para os resultados obtidos em algumas crianças.

Por condicionalismos vários, nomeadamente, questões relacionadas com a gestão temporal na entrega e defesa da tese, contribuíram para que os jardins de infância participantes tivessem diferentes combinações de intervenientes e de intervenção. No entanto não julgamos ser este o factor preponderante na mudança no perfil motor das crianças, em qualquer dos grupos intervencionados. De qualquer forma, esta avaliação careceria de um desenho experimental diferente, onde o controlo de variáveis, por exemplo, cumprimento do plano por parte dos pais, teria que ser obrigatoriamente mais rigoroso. Do estudo por nós realizado, fica a percepção que a ocorrência de diferenças, estas se ficariam a dever à intensidade com que os intervenientes se envolveriam na estimulação da criança e não, o tipo de intervenção. De qualquer forma não nos podemos esquecer que no pólo onde os pais participaram haveria certamente um reforço adicional de estimulação destas crianças. Esta nossa sensibilidade acerca do impacto que a intervenção poderá ter na criança, independentemente de quem a aplica, ficou patente em vários dos nossos casos. Salientamos, por exemplo o caso das duas crianças do pólo de Santarém, que só foram intervencionadas pelas educadoras e pelos pais. Inicialmente pensávamos que estas crianças pelo facto de não terem apoio de um especialista, dificilmente se observariam quaisquer alterações no padrão motor, o que de facto, não se veio a verificar. Após a intervenção, registámos uma melhoria significativa no desempenho motor da criança, em que os pais exerceram um apoio mais presente e eficaz, reforçando o trabalho, esforço e demonstrando maior preocupação relativamente à evolução da sua educanda. Este resultado sustenta a ideia, de possíveis alterações no comportamento motor na criança desde que esta esteja sujeita a um programa de estimulação orientada, envolvendo globalmente os vários agentes que trabalham diretamente com a criança. Este caso reforça a hipótese de que qualquer que seja o tipo de programa de intervenção, ele será mais benéfico para a criança do que a sua ausência, independentemente da intensidade, duração ou do tipo de intervenientes (Blank et al., 2012; Cantell et al., 2003; Sugden & Henderson, 2007).

## Limitações e sugestões

No decorrer das reflexões anteriores, fomos tecendo considerações, sugestões e algumas anotações acerca das restrições decorrentes desta investigação. Contudo e durante a realização dos nossos estudos deparámo-nos com algumas dificuldades e limitações práticas. Essas limitações ajudaram-nos a pensar de maneira diferente sobre as situações, reorganizando o nosso pensamento e ajudando-nos a refletir na forma de melhorar investigações futuras. Tentaremos sintetizar algumas dessas limitações e dificuldades, sugerindo novos procedimentos.

Começando pela nossa amostra: A amostra total utilizada no despiste da DCD foi representativa da população nesta área geográfica. Contudo necessitaríamos para uma análise comparativa mais aprofundada, de um maior número de crianças com provável DCD associada à preferência manual esquerda e a problemas de equilíbrio. Apesar de termos crianças identificadas com provável DCD, nem todas apresentam problemas de equilíbrio nos valores correspondentes à DCD, indicados pelo semáforo do MABC-2, o que poderá ser uma limitação. O número reduzido de crianças neste estudo poderá ter sido uma limitação, simplesmente por não termos base de comparação com outras crianças com o mesmo perfil motor.

No processo de intervenção o número de crianças a usufruir deste programa poderia ter sido superior se por motivos alheios à investigação, algumas dessas crianças não estivessem ausentes da amostra. O desenho metodológico do processo de intervenção esteve temporalmente bastante condicionado. A necessidade e a importância de duas avaliações, na fase de pré-intervenção, espaçadas entre si, evitaram o efeito de aprendizagem, mas condicionaram o tempo real de intervenção junto destas crianças, resumindo-se a 4 semanas. Este procedimento de reavaliação foi para nós fundamental, garantindo a confirmação dos resultados obtidos. Estas limitações temporais, resultaram de um calendário escolar bastante rigoroso que tivemos de cumprir, limitando-nos muitíssimo durante a aplicação do programa.

A nível pessoal, esta limitação é justificada pela necessidade da entrega e finalização da tese até 15 de setembro deste ano.

Apesar de termos relacionado a DCD com áreas fundamentais do comportamento motor (e.g., lateralidade), não as ponderámos em função do grau de severidade da DCD, nem de acordo com os subtipos da DCD, fatores que podem condicionar o desempenho e o sucesso motor.

Quanto ao teste utilizado, o MABC-2, consideramos ser esta a nossa maior limitação, uma vez que o teste ainda não está validado para a população portuguesa. Desta forma os dados aqui recolhidos devem ser analisados com algum cuidado, pois é fundamental encontrarmos valores de referência nacionais para o MABC-2 relativos à coordenação motora. No entanto, durante a aplicação do teste não sentimos que as crianças tivessem grandes limitações na concretização das tarefas. Todavia, como já referimos anteriormente, observámos que as tarefas DM2 e DM3 são frequentemente trabalhadas durante as praticas letivas, em detrimento das restantes. O facto de algumas tarefas, mesmo que apresentadas em formatos diferentes, poderem na sua essência, serem mais trabalhadas do que outras (e.g. equilíbrio) havendo por isso maior familiaridade por parte das crianças, poderá conduzir a um constrangimento à validação interna do teste. Questão que deverá ser considerada aquando da validação e correspondência cultural.

Durante a avaliação e intervenção tivemos limitações na utilização do espaço físico. O espaço destinado para as nossas atividades era igualmente utilizado para as atividades decorrentes do plano anual do jardim de infância, havendo inúmeras vezes sobreposição de atividades. A escassez de tempo, para o fortalecimento de laços afetivos e de confiança entre a criança e a professora poderá de certa forma condicionar os resultados. Temos de ter presente, que são crianças muito pequenas e que para todo efeito nós somos estranhos. Salientamos, uma vez mais, que o tempo foi uma das nossas maiores limitações, em termos da investigação e consolidação teórico-prática.

# Anexos

# Anexo 1

Exm<sup>(a/o)</sup>. Sr. <sup>(a)</sup>

Dr. <sup>(a)</sup>

O núcleo de Comportamento Motor está a realizar rastreio sobre desordem no desenvolvimento da coordenação motora<sup>7</sup> (DCD) em crianças em idade pré-escolar. Neste sentido, tem a trabalhar na sua equipa a doutoranda Mestre Ana Luiza Cândido da Silva Rodrigues Serrão Arrais<sup>8</sup>, sendo o responsável pela investigação o Professor Doutor David Paulo Ramalheira Catela<sup>9</sup>.

Pretende-se fazer o despiste de crianças portadoras de DCD. Deste modo, o rastreio tem uma forte componente de interação com a comunidade escolar e permite fornecer informação útil aos parentes e educadores sobre estágio de desenvolvimento motor de cada criança. O nosso quadro metodológico baseia-se em autores referência como Sheila Henderson<sup>10</sup> e David Sugden<sup>11</sup>. O rastreio permitirá caracterizar a população pré-escolar do concelho e analisar o padrão de lateralidade em crianças portadoras de DCD.

A experimentadora supracitada terminou a parte curricular do Doutoramento em Ciências do Desporto - especialização Desenvolvimento Motor<sup>12</sup>, tem projeto aprovado pela Comissão do referido Curso, e realizou formação específica para implementar a fase de recolha de dados. São respeitados os princípios do Tratado de Nuremberga e da Convenção de Tóquio, bem como os direitos à privacidade, confidencialidade e anonimato.

---

<sup>7</sup> American Psychiatric Association (2000). *DSM-IV-TR. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Fourth Edition. Text Revision. Washington, DC.: American Psychiatric Association.

<sup>8</sup> <http://www.degois.pt/visualizador/curriculum.jsp?key=9588561081669426>

<sup>9</sup> <http://www.degois.pt/visualizador/curriculum.jsp?key=5429307231658663> (atualizado até 2011)

<sup>10</sup> e.g., Henderson, S.E., & Henderson, L. (2003). Toward An Understanding of Developmental Coordination Disorder: Terminological and Diagnostic Issues. *Neural Plasticity*, 10(1-2):1-13.

[http://guiadoaluno.uma.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=172&lang=pt](http://guiadoaluno.uma.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=172&lang=pt)

<sup>11</sup> e.g., Sugden, D.A., & Chambers, M.E. (2007) Stability and change in children with Developmental Coordination Disorder. *Care, Health and Development*, 33(5):520-528.

<sup>12</sup> [http://guiadoaluno.uma.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=172&lang=pt](http://guiadoaluno.uma.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=172&lang=pt)

A criança realizará tarefas motoras, definidas para o seu nível etário, como desenhar linhas, lançar e receber uma bola, equilibrar-se de pé, atarraxar, segurar escova de dentes como se fosse lavá-los, usar borracha para apagar, ou agarrar um brinquedo em várias posições no espaço. As tarefas serão apresentadas como um jogo. Cada recolha durará aproximadamente 20 minutos. A criança poderá ser filmada. As recolhas decorrerão nas instalações do jardim de infância, durante o período normal de estadia da criança, e na presença de pessoa que seja conhecida da criança. As recolhas não implicam qualquer tipo de risco presente ou futuro para a criança. As datas das recolhas serão definidas após autorização formal de V. Ex.<sup>a</sup> e do subsequente consentimento informado do/a Encarregado/a de Educação, cujo exemplar se anexa. Mesmo com autorização do/a Encarregado de Educação, a criança só participará se der o seu assentimento, quer dizer, se assim o permitir. Ser-lhe-á dito o que vai fazer, e, ser-lhe-á perguntado se deseja fazer ou não. Para se poder caracterizar a população infantil serão recolhidos através do boletim de saúde infantil e juvenil os seguintes dados de cada criança: data de nascimento; sexo; peso; comprimento e perímetro cefálico ao nascimento; índice APGAR ao 1.º e ao 5.º minuto; e, tipo de gravidez. Se solicitado os resultados do rastreio serão disponibilizados e esclarecidos, respeitando os direitos de privacidade, de confidencialidade e do estatuto de amostra vulnerável.

Deste modo, vimos solicitar a V. Ex.<sup>a</sup> que se digne autorizar a referida experimentadora a ter acesso às instalações e a proceder às recolhas de dados junto das crianças.

O responsável pelo estudo está inteiramente à disposição de V. Ex.<sup>a</sup> para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Antecipadamente grato pela atenção dispensada,

Rio Maior, em 26 de fevereiro de 2014



Exm<sup>o</sup>/<sup>a</sup>. Sr.(<sup>a</sup>)

Encarregado/a de Educação

O núcleo de Comportamento Motor está a realizar rastreio sobre desordem no desenvolvimento da coordenação motora em crianças em idade pré-escolar. Neste sentido, tem a trabalhar na sua equipa a doutoranda Mestre Ana Luiza Cândido da Silva Rodrigues Serrão Arrais, sendo o responsável pela investigação o Professor Doutor David Paulo Ramalheira Catela.

A desordem no desenvolvimento da coordenação motora caracteriza-se por uma dificuldade em realizar tarefas motoras que seriam dominadas em determinado momento do desenvolvimento. Esta desordem pode ter consequências na capacidade de escrita, prejudicando o rendimento escolar, como na capacidade de realizar habilidades com outras crianças (por exemplo, jogar à bola ou dançar), prejudicando a interação social e isolando a criança. Esta desordem pode detetar-se em idades tão baixas como os 3 anos, possibilitando intervenção o mais cedo possível.

A criança realizará tarefas motoras, definidas para o seu nível etário, como desenhar linhas, lançar e receber uma bola, equilibrar-se de pé, atarraxar, segurar escova de dentes como se fosse lavá-los, usar borracha para apagar, ou agarrar um brinquedo em várias posições no espaço. As tarefas serão apresentadas como um jogo. A criança poderá ser filmada. As recolhas decorrerão nas instalações do jardim de infância, durante o período normal de estadia da criança, e na presença de pessoa que seja conhecida da criança. As recolhas não implicam qualquer tipo de risco presente ou futuro para a criança. As datas das recolhas serão definidas após consentimento informado de V. Ex.<sup>a</sup>. Mesmo com autorização de V. Ex.<sup>a</sup>, a criança só participará se der o seu assentimento, quer dizer, se assim o permitir. Ser-lhe-á dito o que vai fazer, e, ser-lhe-á perguntado se deseja fazer ou não. Para se poder caracterizar o conjunto das crianças, serão recolhidos através do boletim de saúde infantil e juvenil os seguintes dados de cada criança: data de nascimento; sexo; peso; comprimento e perímetro cefálico ao nascimento; índice APGAR ao 1.<sup>o</sup> e ao 5.<sup>o</sup> minuto; e, tipo de gravidez. Pelo que agradecemos desde já a sua colaboração na disponibilização do referido boletim, quando for solicitado.

O tratamento dos dados recolhidos é confidencial e anónimo, isto é, nas folhas de registo das observações nunca constará o nome da criança, do pai, da mãe, ou qualquer outro elemento identificativo, mas um código correspondente. Se detetada desordem motora, os dados da vossa criança ser-vos-ão disponibilizados e esclarecidos.

Deste modo, vimos solicitar a V. Ex.<sup>a</sup> que se digne autorizar a referida experimentadora a incluir a vossa criança no referido estudo.

O responsável pelo estudo está inteiramente à disposição de V. Ex.<sup>a</sup> para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Antecipadamente gratos pela atenção dispensada,

Rio Maior, em 26 de fevereiro de 2014

O Responsável



Contactos: [catela@esdrm.ipsantarem.pt](mailto:catela@esdrm.ipsantarem.pt) Telefone (geral): 243 999 280

[titafk@yahoo.com.br](mailto:titafk@yahoo.com.br) Telemóvel: 919 691620

----- (Separar por aqui e ficar com Pedido de Consentimento Informado) -----

Eu (nome) \_\_\_\_\_, autorizo a minha criança (nome) \_\_\_\_\_, a participar no estudo sobre desordem no desenvolvimento da coordenação motora.

\_\_\_\_\_ (local), \_\_\_\_ (ano)/ \_\_\_\_ (mês)/ \_\_\_\_ (dia)

\_\_\_\_\_ (Assinatura)

Exm<sup>o</sup>/<sup>a</sup>. Sr.(<sup>a</sup>)

Encarregado/a de Educação

A subunidade de Comportamento Motor vai implementar um plano de intervenção para crianças com dificuldades no desenvolvimento da sua coordenação motora. Neste sentido, tem a trabalhar na sua equipa a doutoranda Mestre Ana Luiza Cândido da Silva Rodrigues Serrão Arrais, sendo o responsável pela intervenção o Professor Doutor David Paulo Ramalheira Catela.

A desordem no desenvolvimento da coordenação motora caracteriza-se por uma dificuldade em realizar tarefas motoras que seriam dominadas em determinado momento do desenvolvimento. Esta desordem pode ter consequências na capacidade de escrita, prejudicando o rendimento escolar, como na capacidade de realizar habilidades com outras crianças (por exemplo, jogar à bola ou dançar), prejudicando a interação social e isolando a criança. Esta desordem pode detetar-se em idades tão baixas como os 3 anos, possibilitando intervenção o mais cedo possível.

As crianças integradas neste programa realizarão pequenas tarefas motoras, definidas para a sua capacidade motora, como desenhar linhas, lançar e receber uma bola, equilibrar-se de pé, atarraxar, dar nós, saltitar, ou empilhar. As tarefas serão apresentadas como um jogo, pela educadora ou por um(a) professor(a) especializado/a. Será solicitada a colaboração dos encarregados de educação para estimular a sua criança, em casa e com regularidade, na realização de pequenas tarefas motoras, definidas e fornecidas pela nossa equipa. Este período de exercitação durará 3 meses, após os quais a criança voltará a ser avaliada, para verificar dos seus progressos. A criança poderá ser filmada. Estas atividades decorrerão nas instalações do jardim de infância, durante o período normal de estadia da criança, e na presença de pessoa que seja conhecida da criança. As recolhas não implicam qualquer tipo de risco presente ou futuro para a criança. Mesmo com autorização de V. Ex.<sup>a</sup>, a criança só participará se der o seu assentimento, quer dizer, se assim o permitir. Ser-lhe-á dito o que vai fazer, e, ser-lhe-á perguntado se deseja fazer ou não.

O tratamento dos dados recolhidos é confidencial e anónimo, isto é, nas folhas de registo das observações nunca constará o nome da criança, do pai, da mãe, ou qualquer outro elemento identificativo, mas um código correspondente. Os resultados da vossa criança ser-vos-ão disponibilizados e esclarecidos.

Deste modo, vimos solicitar a V. Ex.<sup>a</sup> que se digne autorizar a nossa equipa a incluir a vossa criança no referido programa de intervenção.

O responsável pelo estudo está inteiramente à disposição de V. Ex.<sup>a</sup> para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Antecipadamente gratos pela atenção dispensada,

Rio Maior, em 26 de fevereiro de 2014

O Responsável



Contactos: [catela@esdrm.ipsantarem.pt](mailto:catela@esdrm.ipsantarem.pt) Telefone (geral): 243 999 280

[titafk@yahoo.com.br](mailto:titafk@yahoo.com.br) Telemóvel: 919 691620

----- (Separar por aqui e ficar com Pedido de Consentimento Informado) -----

Eu (nome) \_\_\_\_\_, autorizo a minha criança (nome) \_\_\_\_\_, a participar no programa de intervenção para desenvolvimento da coordenação motora.

\_\_\_\_\_ (local), \_\_\_\_ (ano)/ \_\_\_\_ (mês)/ \_\_\_\_ (dia)

\_\_\_\_\_ (Assinatura)

## **Anexo 2**

## Total de crianças do sexo masculino e feminino (500)

**Estatísticas<sup>a</sup>**

		Idade Cronológica
N	Válido	246
	Ausente	0
Média		4,3467
Mediana		4,0900
Desvio Padrão		,95283
Mínimo		3,00
Máximo		6,06

a. Sexo = Masculino

**Estatísticas<sup>a</sup>**

		Idade Cronológica
N	Válido	254
	Ausente	0
Média		4,2607
Mediana		4,0800
Desvio Padrão		,89459
Mínimo		3,00
Máximo		6,08

a. Sexo = Feminino

## Divisão das crianças do sexo masculino por perfil de MABC-2

Definição das crianças em DCD, Típica, risco<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Típica	207	84,1	84,1	84,1
	em Risco	20	8,1	8,1	92,3
	com DCD	19	7,7	7,7	100,0
	Total	246	100,0	100,0	

a. Sexo = Masculino

## Divisão das crianças do sexo feminino por perfil de MABC-2

Definição das crianças em DCD, Típica, risco<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Típica	206	81,1	81,1	81,1
	em Risco	35	13,8	13,8	94,9
	com DCD	13	5,1	5,1	100,0
	Total	254	100,0	100,0	

a. Sexo = Feminino

## Divisão das crianças do sexo masculino por mão preferida

**Mão usada para escrever<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	18	7,3	7,3	7,3
	Direita	228	92,7	92,7	100,0
	Total	246	100,0	100,0	

a. Sexo = Masculino

## Divisão das crianças do sexo feminino por mão preferida

**Mão usada para escrever<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	18	7,1	7,1	7,1
	Direita	236	92,9	92,9	100,0
	Total	254	100,0	100,0	

a. Sexo = Feminino

### Divisão total das crianças por mão preferida

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	36	7,2	7,2	7,2
	Direita	464	92,8	92,8	100,0
	Total	500	100,0	100,0	

### Definição total das crianças DCD, típica, risco

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Típica	413	82,6	82,6	82,6
	em Risco	55	11,0	11,0	93,6
	com DCD	32	6,4	6,4	100,0
	Total	500	100,0	100,0	

## Definição das crianças típica do sexo masculino vrs lateralidade

**Estatísticas descritivas<sup>a</sup>**

	N
grupo etário normas MABC-2	207
N válido (de lista)	207

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica, Sexo = Masculino

## Tabela de Frequência

**Mão usada para escrever<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	15	7,2	7,2	7,2
	Direita	192	92,8	92,8	100,0
	Total	207	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica, Sexo = Masculino

## Definição das crianças típica do sexo feminino vrs lateralidade

	N
grupo etário normas MABC-2	206
N válido (de lista)	206

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica, Sexo = Feminino

## Tabela de Frequência

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Esquerda	13	6,3	6,3	6,3
Direita	193	93,7	93,7	100,0
Total	206	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica, Sexo = Feminino

## Definição das crianças em risco do sexo masculino

Mão usada para escrever<sup>a</sup>

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Direita	20	100,0	100,0	100,0

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco, Sexo = Masculino

## Definição das crianças em risco do sexo feminino

Tabela de Frequência

Mão usada para escrever<sup>a</sup>

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Esquerda	3	8,6	8,6	8,6
Direita	32	91,4	91,4	100,0
Total	35	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco, Sexo = Feminino

## Definição das crianças DCD do sexo masculino

### Mão usada para escrever<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	3	15,8	15,8	15,8
	Direita	16	84,2	84,2	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD, Sexo = Masculino

## Definição das crianças com DCD do sexo feminino

### Mão usada para escrever<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esquerda	2	15,4	15,4	15,4
	Direita	11	84,6	84,6	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD, Sexo = Feminino

## Resultados do MABC-2 em crianças típicas

Estatísticas descritivas<sup>a</sup>

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Resultado Total da Bateria	413	68	121	84,04	,473	9,622
Resultado Padrão da Bateria	413	8	19	11,34	,125	2,548
Resultado Percentil da Bateria	413	25,0	99,9	62,130	1,2081	24,5524
N válido (de lista)	413					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

## Resultados do MABC-2 em crianças risco

### Estatísticas descritivas<sup>a</sup>

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Resultado Total da Bateria	55	6	67	62,13	1,118	8,293
Resultado Padrão da Bateria	55	6	7	6,60	,067	,494
Resultado Percentil da Bateria	55	9,0	16,0	13,145	,4616	3,4233
N válido (de lista)	55					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

## Resultados do MABC-2 em crianças DCD

### Estatísticas descritivas<sup>a</sup>

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Resultado Total da Bateria	32	23	56	47,50	1,463	8,277
Resultado Padrão da Bateria	32	1	5	4,19	,198	1,120
Resultado Percentil da Bateria	32	,1	5,0	3,191	,3379	1,9113
N válido (de lista)	32					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

## **Anexo 3**

## QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIA MANUAL Van Strien (2003)

Instituição \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Data nasci/ \_\_\_\_\_

**ATENÇÃO! A OPÇÃO “Qualquer delas” APENAS DEVE SER SELECIONADA QUANDO NÃO EXISTIR MESMO UMA PREFERÊNCIA DECLARADA POR QUALQUER DAS MÃOS.**

MÃO	Esquerda	Direita	Qualquer delas
1- Qual das mãos preferes para pegar no lápis quando desenhavas?			
2- Qual das mãos preferes para segurar a escova quando lava os dentes?			
3- Qual das mãos preferes para desenroscar a tampa de uma garrafa?			
4- Qual das mãos preferes para lançar uma bola?			
5- Qual das mãos preferes para dar as cartas de um baralho?			
6- Qual das mãos preferes para pegar numa raquete?			
7- Qual das mãos preferes para abrir a tampa de uma caixa?			
8- Qual das mãos preferes para pegar numa colher quando comes sopa?			
9- Qual das mãos preferes para apagar com uma borracha?			
10- Qual das mãos preferes para abrir uma porta com uma chave?			

Que mão usas para escrever? Direita  Esquerda  Qualquer delas

Foste forçado(a) a usar a mão direita para escrever? Sim  Não

Atualmente, praticas algum desporto de rendimento em que sejas atleta federado(a)?

Sim  Não  Se SIM, Qual? \_\_\_\_\_

**Obrigado pela tua colaboração**

### Cotação do Questionário:

#### Valor para cada mão escolhida:

243

Mão esquerda: -1; Mão direita: 1; Qualquer delas: 0. A pontuação varia entre -10 e 10.  
Ana Luíza Cândido da Silva Rodrigues Serrão Arrais - Desordem Coordenativa no Desenvolvimento em Crianças dos 3-6 Anos de Idade dos Concelhos de Santarém e Rio Maior

**Classificação em 2 grupos de preferência manual:** Sinistrómano: -10 a +3; Destrímano: +4 a +10.

**Classificação em 5 grupos de preferência manual:** Sinistrómano fortemente lateralizado: - 8 a -10; Destrímano fortemente lateralizado: + 8 a +10; Ambidestro: -3 a +3; Sinistrómano fracamente lateralizado: - 7 a -4; Destrímano fortemente lateralizado: +4 a +7

## **Anexo 4**

**Anexo 4**

**Preferência Manual**

**Estudo I**

## Anexos do artigo de preferência Manual: Fortemente lateralizados

### Total de crianças avaliadas com o MABC-2

#### Estatísticas

		Sexo	Definição das crianças	Identificação	Mão Preferida
N	Válido	361	361	361	361
	Ausente	0	0	0	0

### Divisão das crianças por sexo feminino e masculino

#### Sexo

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	177	49,0	49,0	49,0
	Feminino	184	51,0	51,0	100,0
Total		361	100,0	100,0	

### Divisão das crianças por perfil motor: típica, risco e DCD

#### Definição das crianças

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Típica	308	85,3	85,3	85,3
	Risco	33	9,1	9,1	94,5
	DCD	20	5,5	5,5	100,0
	Total	361	100,0	100,0	

### Divisão das crianças por lateralidade: incidência da lateralidade

#### Mão Preferida

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	esquerda	29	8,0	8,0	8,0
	direita	332	92,0	92,0	100,0
	Total	361	100,0	100,0	

### Divisão das crianças por perfil motor: típicas e sexo

		Sexo <sup>a</sup>			
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	151	49,0	49,0	49,0
	Feminino	157	51,0	51,0	100,0
	Total	308	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Típica

### Divisão das crianças por perfil motor: típicas e lateralidade

		Mão Preferida <sup>a</sup>			
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	esquerda	24	7,8	7,8	7,8
	direita	284	92,2	92,2	100,0
	Total	308	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Típica

## Divisão das crianças por perfil motor: risco e Sexo

Sexo<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	13	39,4	39,4	39,4
	Feminino	20	60,6	60,6	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

a. Definição de crianças = risco

### Divisão das crianças por perfil motor: risco e lateralidade

#### Mão Preferida<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	esquerda	2	6,1	6,1	6,1
	direita	31	93,9	93,9	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Risco

### Divisão das crianças por perfil motor: DCD e Sexo

#### Sexo<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	13	65,0	65,0	65,0
	Feminino	7	35,0	35,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = DCD

### Divisão das crianças por perfil motor: DCD e lateralidade

250

Crianças

#### Mão Preferida<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
--	--	------------	-------------	--------------------	-------------------------

## Divisão das crianças por perfil motor: DCD e lateralidade

### Mão Preferida<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	esquerda	3	15,0	15,0	15,0
	direita	17	85,0	85,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = DCD

## Fortemente sinistrómano, típicas

### Fortemente sinistromano (-8;-10)<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	297	96,4	96,4	96,4
	VERDADEIRO	11	3,6	3,6	100,0
	Total	308	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Típica

### Fortemente destrímáno, típicas

#### Fortemente destrímáno (8;10)<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	49	15,9	15,9	15,9
	VERDADEIRO	259	84,1	84,1	100,0
	Total	308	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Típica

### Fortemente sinistrómáno em risco

#### Fortemente sinistrómáno (-8;-10)<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	32	97,0	97,0	97,0
	VERDADEIRO	1	3,0	3,0	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Risco

### Fortemente destrímno em risco

**Fortemente destrímno (8;10)<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	7	21,2	21,2	21,2
	VERDADEIRO	26	78,8	78,8	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = Risco

### Fortemente sinistrómno com provável DCD

**Fortemente sinistromno (-8;-10)<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	17	85,0	85,0	85,0
	VERDADEIRO	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = DCD

## Fortemente destrímato com provável DCD

### Fortemente destrímato (8;10)<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	FALSO	5	25,0	25,0	25,0
	VERDADEIRO	15	75,0	75,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

a. Definição das crianças = DCD

## Sinistrómanos vs Destrímano (provável DCD)

### Descritivos<sup>a</sup>

				Estatística	Erro Padrão
		predominância lateralidade van Strien			
Destreza Manual 1Mão Não Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	sinistrómano	Média		22,67	,333
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	21,23	
			Limite superior	24,10	
		5% da média aparada		.	
		Mediana		23,00	
		Variância		,333	
		Desvio Padrão		,577	
		Mínimo		22	
		Máximo		23	
		Intervalo		1	
		Intervalo interquartil		.	
		Assimetria		-1,732	1,225
		Curtose		.	.
		destrímano	Média		25,53
95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior		20,65		
	Limite superior		30,41		
5% da média aparada			25,31		

Mediana	26,00	
Variância	77,695	
Desvio Padrão	8,814	
Mínimo	13	
Máximo	42	
Intervalo	29	
Intervalo interquartil	10	
Assimetria	,452	,580
Curtose	-,252	1,121

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

## Sinistrómanas vs Destrímanas (típicas)

### Descritivos<sup>a</sup>

	predominância lateralidade van Strien		Estatística	Erro Padrão
Destreza Manual 1Mão Não Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	sinistrómano	Média	16.45	1.557
		95% Intervalo de Confiança para Média		
		Limite inferior	12.98	
		Limite superior	19.92	
		5% da média aparada	16.39	
		Mediana	15.00	
		Variância	26.673	
		Desvio Padrão	5.165	
		Mínimo	10	
		Máximo	24	
		Intervalo	14	
		Intervalo interquartil	9	
		Assimetria	.320	.661

	Curtose		-1.476	1.279
destrímato	Média		17.11	.341
	95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	16.44	
		Limite superior	17.78	
	5% da média aparada		16.88	
	Mediana		17.00	
	Variância		30.077	
	Desvio Padrão		5.484	
	Mínimo		8	
	Máximo		37	
	Intervalo		29	
	Intervalo interquartil		9	
	Assimetria		.454	.152
	Curtose		-.162	.302

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

### Sinistrómanos Vs destrímáno (Risco)

#### Descritivos<sup>a,b,c</sup>

		predominância lateralidade van Strien		Estatística	Erro Padrão
Destreza Manual 1Mão Não Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	destrímáno	Média		19.96	1.193
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	17.50	
			Limite superior	22.42	
		5% da média aparada		19.91	
		Mediana		21.00	
		Variância		36.998	
		Desvio Padrão		6.083	
		Mínimo		11	
		Máximo		30	

Intervalo	19	
Intervalo interquartil	12	
Assimetria	.057	.456
Curtose	-1.386	.887

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

**Definição das crianças em DCD, Tipica, risco = Tipica, predominância lateralidade van Strien = destrímão**

**Estatísticas de teste<sup>a,b,d</sup>**

	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1 - Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1
Z	-8.983 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	.000

a. Definição das crianças em DCD, Tipica, risco = Tipica, predominância lateralidade van Strien = destrímão

**Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon**

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1 - Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1
Z	-2.199 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	.028
Sig exata (2 extremidades)	.025
Sig exata (1 extremidade)	.013
Probabilidade de ponto	.001

a. Definição das crianças em DCD, Tipica, risco = com DCD, predominância lateralidade van Strien = destrímão

b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

c. Com base em postos negativos.

**Test Statistics<sup>a,b,c</sup>**

	Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 2; Tarefa Enfiar Contas no Cordão; Tentativa 1	Destreza Manual 3;Mão Preferida; Tarefa Delinear Percurso Bicicleta; Tentativa 1
Chi-Square	18,046	19,624	33,615	30,436
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,000	,000	,000	,000

a. predominância lateralidade van Strien = destrímáno

b. Kruskal Wallis Test

c. Grouping Variable: Definição das crianças

## Mann-Whitney Test

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 2; Tarefa Enfiar Contas no Cordão; Tentativa 1	Destreza Manual 3;Mão Preferida; Tarefa Delinear Percurso Bicicleta; Tentativa 1
Mann-Whitney U	2315,500	2410,500	1649,500	2188,000
Wilcoxon W	35985,500	36080,500	35060,500	35341,000
Z	-2,630	-2,392	-4,272	-3,011
Asymp. Sig. (2-tailed)	,009	,017	,000	,003

a. predominância lateralidade van Strien = destrímáno

b. Grouping Variable: Definição das crianças

## predominância lateralidade van Strien = destrímão

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 2; Tarefa Enfiar Contas no Cordão; Tentativa 1	Destreza Manual 3;Mão Preferida; Tarefa Delinear Percurso Bicicleta; Tentativa 1
Mann-Whitney U	900,500	790,500	691,000	541,500
Wilcoxon W	34570,500	34460,500	34102,000	33694,500
Z	-3,499	-3,868	-4,186	-4,853
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000

a. predominância lateralidade van Strien = destrímão

b. Grouping Variable: Definição das crianças

## predominância lateralidade van Strien = destrímão

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Destreza Manual 1Mão Preferida; Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 1Mão Não Preferida;Tarefa Colocar Moedas; Tentativa 1	Destreza Manual 2; Tarefa Enfiar Contas no Cordão; Tentativa 1	Destreza Manual 3;Mão Preferida; Tarefa Delinear Percurso Bicicleta; Tentativa 1
Mann-Whitney U	141,000	123,000	134,500	122,500
Wilcoxon W	492,000	474,000	485,500	473,500
Z	-1,464	-1,953	-1,638	-1,970
Asymp. Sig. (2-tailed)	,143	,051	,101	,049
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,149 <sup>c</sup>	,052 <sup>c</sup>	,102 <sup>c</sup>	,049 <sup>c</sup>

a. predominância lateralidade van Strien = destrímão

b. Grouping Variable: Definição das crianças

c. Not corrected for ties.

## **Anexo 5**

**Anexo 5**

**Midline Crossing**

**Estudo III**

## Artigo Midline Crossing

ana midline pure hysteresis interval dcd risk typical.sav

**Estatísticas descritivas**

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
age	136	3,13	6,38	4,6680	,92136
group	136	0	2	,48	,709
N válido (de lista)	136				

**Group**

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido typical	88	64,7	64,7	64,7
at risk	31	22,8	22,8	87,5
dcd	17	12,5	12,5	100,0
Total	136	100,0	100,0	

## Histerese das crianças

Case Processing Summary

		Cases				
		Valid		Missing		
group		N	Percent	N	Percent	N
interval of pure hysteresis	typical	33	37,5%	55	62,5%	88
	at risk	9	29,0%	22	71,0%	31
	dcd	9	52,9%	8	47,1%	17

## **Anexo 6**

**Anexo 6**

**Intervenção**

**Estudo IV**

## Total de crianças: Amostra

	Definição das crianças em DCD, Típica, risco	N
Idade Decimal	Típica	26
	em Risco	21
	com DCD	11
	Total	58

## Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

Sexo

N	Válido	26
	Ausente	0

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

Sexo<sup>a</sup>

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	13	50,0	50,0	50,0
	Feminino	13	50,0	50,0	100,0
Total		26	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

## Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

Sexo		
N	Válido	21
	Ausente	0

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

Sexo <sup>a</sup>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	7	33,3	33,3	33,3
	Feminino	14	66,7	66,7	100,0
	Total	21	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

## Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

Sexo		
N	Válido	11
	Ausente	0

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

**Sexo<sup>a</sup>**

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	6	54,5	54,5	54,5
	Feminino	5	45,5	45,5	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

**Idade decimal com base no 1º momento de avaliação****Estatísticas descritivas<sup>a</sup>**

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Idade Decimal	26	3,129	4,997	4,03481	,111511	,568596
N válido (de lista)	26					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco momento 1 = Típica

**Estatísticas descritivas<sup>a</sup>**

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Idade Decimal	21	3,164	6,211	4,54829	,209245	,958883
N válido (de lista)	21					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco momento 1 = em Risco

**Estatísticas descritivas<sup>a</sup>**

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio Padrão
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística
Idade Decimal	11	3,222	6,178	4,35727	,290739	,964271
N válido (de lista)	11					

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco momento 1 = com DCD

## Comparação entre perfil de crianças, momento de avaliação 1 (teste de Mann Whitney)

### Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Crianças Típicas

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria
U de Mann-Whitney	69,500	71,000	71,000
Wilcoxon W	160,500	162,000	162,000
Z	-,771	-,705	-,705
Significância Sig. (2 extremidades)	,441	,481	,481
Sig exata [2*(Sig. de 1 extremidade)]	,448 <sup>c</sup>	,511 <sup>c</sup>	,511 <sup>c</sup>
Sig exata (2 extremidades)	,455	,493	,493
Sig exata (1 extremidade)	,228	,247	,247
Probabilidade de ponto	,008	,008	,008

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

b. Variável de Agrupamento: Sexo

c. Não corrigido para vínculos.

## Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria
U de Mann-Whitney	29,500	45,500	48,500
Wilcoxon W	57,500	73,500	153,500
Z	-1,467	-,310	-,042
Significância Sig. (2 extremidades)	,142	,756	,967
Sig exata [2*(Sig. de 1 extremidade)]	,149 <sup>c</sup>	,799 <sup>c</sup>	,971 <sup>c</sup>
Sig exata (2 extremidades)	,151	1,000	1,000
Sig exata (1 extremidade)	,077	,557	,562
Probabilidade de ponto	,008	,344	,159

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

b. Variável de Agrupamento: Sexo

c. Não corrigido para vínculos.

## Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria
U de Mann-Whitney	9,500	9,500	9,500
Wilcoxon W	30,500	30,500	30,500
Z	-1,016	-1,170	-1,170
Significância Sig. (2 extremidades)	,310	,242	,242
Sig exata [2*(Sig. de 1 extremidade)]	,329 <sup>c</sup>	,329 <sup>c</sup>	,329 <sup>c</sup>
Sig exata (2 extremidades)	,351	,394	,394
Sig exata (1 extremidade)	,173	,197	,197
Probabilidade de ponto	,017	,152	,152

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

b. Variável de Agrupamento: Sexo

c. Não corrigido para vínculos.

## Reavaliação pré-intervenção (risco)

Estadísticas de teste<sup>a,b</sup>

	Resultado Total da Bateria - Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria - Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria - Resultado Percentil da Bateria
Z	-1,878 <sup>c</sup>	-2,248 <sup>c</sup>	-2,488 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	,060	,025	,013
Sig exata (2 extremidades)	,061	,024	,010
Sig exata (1 extremidade)	,030	,012	,005
Probabilidade de ponto	,001	,002	,000

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

c. Com base em postos negativos.

## primeira avaliação (pré-intervenção)

Estatísticas descritivas<sup>a</sup>

	N	Média	Erro Desvio	Mínimo	Máximo
Resultado Total da Bateria	21	60,71	12,869	6	67
Resultado Padrão da Bateria	21	6,62	,498	6	7
Resultado Percentil da Bateria	21	13,238	3,4191	9,0	16,0
Definição das crianças em DCD, Típica, risco	21	1,00	,000	1	1

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

## Na segunda avaliação (pré-intervenção)

	Definição das crianças em DCD, Tipica, risco	Estatística	Erro Padrão	
Resultado Total da Bateria	em Risco	Média	68,24	2,652
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	62,71
			Limite superior	73,77
		5% da média aparada	68,04	
		Mediana	67,00	
		Variância	147,690	
		Desvio Padrão	12,153	
		Mínimo	50	
		Máximo	90	
		Intervalo	40	
		Intervalo interquartil	24	
		Assimetria	,234	,501
		Curtose	-1,180	,972

**Tabela 1: Comparação (U,Z,p,r) entre crianças típicas e com DCD, nos pré e pós intervenção, para as pontuações total, padrão e percentis do MABC-2**

**Testes de NPar comparação típicas DCD, momento 1**

Estatísticas de teste <sup>a</sup>			
	Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria
U de Mann-Whitney	,000	,000	,000
Wilcoxon W	66,000	66,000	66,000
Z	-4,756	-4,797	-4,797
Significância Sig. (2 extremidades)	,000	,000	,000
Sig exata [2*(Sig. de 1 extremidade)]	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>
Sig exata (2 extremidades)	,000	,000	,000
Sig exata (1 extremidade)	,000	,000	,000
Probabilidade de ponto	,000	,000	,000

a. Variável de Agrupamento: Definição das crianças em DCD, Típica, risco

b. Não corrigido para vínculos.

**Tabela 1: Comparação (U,Z,p,r) entre crianças típicas e com DCD, nos pré e pós intervenção, para as pontuações total, padrão e percentis do MABC-2**

**Testes de NPar comparação típicas DCD, momento 3**

Estatísticas de teste <sup>a</sup>			
	Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria
U de Mann-Whitney	,000	,000	,000
Wilcoxon W	45,000	45,000	45,000
Z	-4,511	-4,584	-4,583
Significância Sig. (2 extremidades)	,000	,000	,000
Sig exata [2*(Sig. de 1 extremidade)]	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>
Sig exata (2 extremidades)	,000	,000	,000
Sig exata (1 extremidade)	,000	,000	,000
Probabilidade de ponto	,000	,000	,000

a. Variável de Agrupamento: Definição das crianças em DCD, Típica, risco

b. Não corrigido para vínculos.

**Tabela 2: Comparação (*T,p,r*) entre momentos pré e pós intervenção, para crianças típicas e com DCD**

**Testes de NPar comparação momento 1 momento 3, por grupo de crianças (típicas, DCD)**

Estatísticas de teste <sup>a,b</sup>			
	Resultado Total da Bateria - Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria - Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria - Resultado Percentil da Bateria
Z	-,417 <sup>c</sup>	-,561 <sup>c</sup>	-,872 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	,676	,575	,383

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = Típica

b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

c. Com base em postos negativos.

	Resultado Total da Bateria - Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria - Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria - Resultado Percentil da Bateria
Z	-2,375 <sup>c</sup>	-2,414 <sup>c</sup>	-2,375 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	,018	,016	,018

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

c. Com base em postos negativos.

### Testes de NPar comparação 2º momento e 3º momento, por grupo de crianças (risco, DCD)

#### Do 2º e 3º momento de avaliação

	Resultado Total da Bateria - Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria - Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria - Resultado Percentil da Bateria
Z	-1,425 <sup>c</sup>	-,144 <sup>c</sup>	-1,402 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	,154	,886	b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = em Risco

c. Com base em postos negativos.

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

	Resultado Total da Bateria - Resultado Total da Bateria	Resultado Padrão da Bateria - Resultado Padrão da Bateria	Resultado Percentil da Bateria - Resultado Percentil da Bateria
Z	-2,670 <sup>c</sup>	-2,392 <sup>c</sup>	-2,384 <sup>c</sup>
Significância Sig. (2 extremidades)	,008	,017	,017

a. Definição das crianças em DCD, Típica, risco = com DCD

b. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

c. Com base em postos negativos.

## **Anexo 7**

# Programa de Intervenção

## **Nota Importante:**

- Os pais devem registar todas as tarefas que as crianças fazem; registar na coluna “Registo diário” com um sinal + se a criança faz a tarefa, ou – se a criança não faz a tarefa.
- Escolher, pelo menos, 2 tarefas de cada grupo para serem realizadas por dia
- Não demorar muito tempo na realização das tarefas.
- As crianças devem ser ouvidas em relação ao gosto pelas tarefas propostas.
- Se acharem importante devem registar os aspetos que considerem importantes relativamente aos vossos filhos, por exemplo: se a criança gostou da tarefa, se teve dificuldade, se teve medo, se estava cansado, etc
- Todas as tarefas devem ser feitas de forma agradável e de forma jogada
- Só devem ser valorizados os aspetos positivos da criança, nunca realçar aspetos negativos
- Para além do trabalho com a criança, o amor, carinho e dedicação dos pais é fundamental
- Bom trabalho e muito obrigada

## Movimentos fundamentais

I	1ª Semana (Casa)	Material	Objetivo	Tarefa (Andar)	Registo Diário
<b>4 /5 anos de Idade</b>	<p>-Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer</p> <p>- Registrar o que a criança acha que faz bem e o que faz menos bem</p>		<p>- Melhorar os movimentos fundamentais: andar</p> <p>- Trabalhar o equilíbrio através do uso da locomoção em diferentes planos</p> <p>- Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos</p> <p>- Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança</p>	<p><b>1-</b> Andar pela casa livremente com todas as partes do pé (pontas dos pés, calcanhares, parte de dentro e fora do pé). <b>Sugestão:</b> Poderá pedir à criança para fazer alguns “recados”, por exemplo: “vai buscar a toalha”</p> <p><b>2-</b> Andar pela casa só nas pontas dos pés. <b>Sugestão:</b> Pedir à criança para fazer alguns “recados”, exemplo: “leva o casaco para o quarto da mãe”. (igual à tarefa anterior)</p> <p><b>3-</b> Andar pela casa só nos calcanhares. <b>Sugestão:</b> Pedir à criança para fazer alguns “recados”, exemplo: “vai buscar uma caneta para a mãe escrever um recado. (igual à tarefa anterior)</p> <p><b>4-</b> Repetir as 3 tarefas anteriores, com um objeto na mão preferida. <b>Sugestão:</b> usar por exemplo, um copo de</p>	

				plástico, um prato de plástico, um lego... na mão preferida	
<b>II</b>	<b>1ª Semana (casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefa (Saltar)</b>	<b>Registo Diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	<p>-Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer</p> <p>- Registrar o que a criança acha que faz bem e o que faz menos bem</p>	<p>Almofadas</p> <p>Vassoura</p>	<p>- Melhorar os movimentos fundamentais: andar</p> <p>- Trabalhar o equilíbrio através do uso da locomoção em diferentes planos</p> <p>- Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos</p> <p>- Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança</p>	<p><b>1-</b> Saltar por cima de almofadas que estão espalhadas no chão. <b>Sugestão:</b> a criança faz 5 saltos por cima das almofadas. Repete 3 vezes este exercício aumentando a velocidade dos saltos</p> <p><b>2-</b> Saltar ao lado da vassoura com os dois pés. <b>Sugestão:</b> a criança faz 5 saltos de um lado da vassoura. De seguida faz para o outro lado. Repete em cada lado, 2 vezes este exercício, aumentando a velocidade dos saltos.</p> <p><b>3-</b> Saltar para um lado e para o outro de uma vassoura (que está no chão) <b>Sugestão:</b> a criança faz 5 saltos por cima da vassoura. Repete 3 vezes este exercício, aumentando a velocidade dos saltos</p>	
<b>III</b>	<b>1ª Semana (casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tarefa (Correr)</b>	<b>Registo diário</b>
<b>4 /5</b>	<p>-Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a</p>		<p>- Melhorar os movimentos fundamentais: correr</p> <p>- Trabalhar o equilíbrio</p>	<p><b>1-</b> Correr livremente de preferência no parque, no jardim ou num espaço ao ar livre</p> <p><b>2-</b> Correr em frente de</p>	

<b>anos de Idade</b>	fazer  - Registrar o que a criança acha que faz bem e o que faz menos bem		através do uso da locomoção em diferentes planos  - Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos  - Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança	preferência no parque. <b>Sugestão:</b> sempre que possível os pais devem fazer a tarefa com a criança  <b>3-</b> Correr para trás. Cuidado com o espaço escolhido. Não deve ter obstáculos.  <b>4-</b> Correr de mãos dadas com a mãe, pai ou irmãos <b>Sugestão:</b> fazer esta tarefa sempre em família, para que a criança se sinta feliz e realizada	
<b>IV</b>	<b>1ª Semana (casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tarefa (Equilíbrio)</b>	<b>Registo diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	-Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer  - Registrar o que a criança acha que faz bem e o que faz menos bem		- Melhorar os movimentos fundamentais  - Trabalhar o equilíbrio através do uso da locomoção em diferentes planos  - Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança	<b>1-</b> Ficar parado apoiado só no pé direito, como se fosse uma estátua <b>Sugestão:</b> a família deverá fazer este jogo para motivar a criança e divertirem-se. “vamos ver quem aguenta mais tempo parado”  <b>2-</b> Ficar parado apoiado só no pé esquerdo. <b>Sugestão:</b> toda família pode fazer este jogo motivando assim a criança (igual ao anterior)  <b>3-</b> Ficar parado com os dois pés no chão (olhos fechados) <b>Sugestão:</b> toda a família pode fazer, este jogo para motivando assim a criança  <b>4-</b> Andar livremente pela casa, a um som combinado,	

				a criança terá de parar com os dois pés em equilíbrio	
--	--	--	--	---	--

<b>Movimentos fundamentais</b>					
<b>I</b>	<b>1ª Semana (Casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tarefa (manipulação)</b>	<b>Registo Diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	- Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer	Folhas de revistas e jornais	- Melhorar os movimentos fundamentais: manipulação	<p align="center"><b><u>(Com Bolas)</u></b></p> <p><b>1-</b> Fazer bolas de papel e: atirar, agarrar, lançar. <b>Sugestão:</b> variar na forma como lança a bola: sozinho; com pais; com os irmãos; <b>Sugestão:</b> variar o local alvo para onde lança a bola, por exemplo: atirar para o cesto do lixo; atirar a bola para o cesto da roupa; atirar para dentro de uma panela</p> <p><b>2-</b> Lançar, sem sair do mesmo sitio, uma bola pequena de trapo ou de esponja. (caso não tenha uma bola poderá usar ,por exemplo uma esponja/esfregão da louça) <b>Sugestão:</b> a criança atira 5 vezes a bola, podendo deixar cair no chão sem agarrar. Repete 3 vezes este exercício</p> <p><b>3-</b> Lançar e agarrar a bola, com a criança a andar por um espaço livre. <b>Sugestão:</b> a criança atira e agarra a bola 5 vezes.</p>	
	- Registrar o que ela acha que faz bem e o que faz menos bem	Bolas de esponja, plástico	- Manipular diferentes materiais, texturas, formas, pesos  - Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança		

				Repete 3 vezes este exercício	
<b>II</b>	<b>1ª Semana (Casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefa (Manipulação)</b>	<b>Registo Diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	<p>- Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer</p> <p>- Registrar o que ela acha que faz bem e o que faz menos bem</p>	<p>Saco de massa/feijão/ arroz</p> <p>Rolo de papel higiénico</p>	<p>- Melhorar os movimentos fundamentais: manipulação</p> <p>- Manipular diferentes materiais, texturas, formas, pesos</p> <p>- Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança</p>	<p><b>(Saco de feijões)</b></p> <p>1- Atirar e agarrar o saco de massa/feijão / arroz <b>Sugestão:</b> a criança atira e agarra o saco 10 vezes. Descansa e volta a atirar. Repete 3 vezes este exercício</p> <p>2- Atirar e agarrar o rolo de papel higiénico. <b>Sugestão:</b> a criança atira e agarra o rolo de papel higiénico 10 vezes. Descansa e volta a atirar. Repete 3 vezes este exercício</p>	
<b>III</b>	<b>1ª Semana (casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefa (Manipulação)</b>	<b>Registo diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	<p>- Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer</p> <p>- Registrar o que ela acha que faz bem e o que faz menos bem</p>	Cordel	<p>- Melhorar os movimentos fundamentais: manipulação</p> <p>- Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos</p> <p>- Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança</p>	<p><b>Cordéis</b></p> <p>1-Enrolar o cordel no dedo do pai. <b>Sugestão:</b> repete 3 vezes. A seguir faz o pai no dedo da criança. A criança repete mais 3 vezes</p> <p>2- Fazer figuras geométricas com o cordel (círculos, quadrados, triângulos). <b>Sugestão:</b> os pais devem ajudar a criança construir</p>	

				essas figuras, mas sempre deixando a criança fazer primeiro.	
				<b>3-</b> Ligar vários cordéis	

<b>Movimentos fundamentais</b>					
<b>I</b>	<b>1ª Semana (Casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tarefa (Destreza Manual)</b>	<b>Registro Diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	- Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer	Folhas de revistas ou jornais	- Melhorar os movimentos fundamentais: destreza manual	Destreza Manual <b>1-</b> Rasgar folhas de revistas ou jornais. <b>Sugestão:</b> a criança deve rasgar as folhas em pedaços de diferentes tamanhos (pequeno, grande ou médio) <b>2-</b> Amachucar folhas de revistas ou jornais com as duas mãos ao mesmo tempo. <b>Sugestão:</b> a criança deve usar a palma da mão e os dedos. Repete 3 vezes	
	- Registrar o que ela acha que faz bem e o que faz menos bem	Revistas	- Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos  - Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança	<b>3-</b> Amachucar folhas de revistas ou jornais com a mão preferida <b>Sugestão:</b> a criança poderá usar a mesa ou o próprio corpo para amachucar a folha <b>4-</b> Amachucar folhas de revistas ou jornais com a mão não preferida <b>Sugestão:</b> a criança poderá usar a mesa ou o próprio corpo para amachucar a folha <b>5-</b> Folhear revistas <b>Sugestão:</b> a criança deverá	

				folhear a revista de trás para a frente e de frente para trás	
<b>II</b>	<b>1ª Semana (Casa)</b>	<b>Material</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefa (Higiene /Cuidados pessoais)</b>	<b>Registo Diário</b>
<b>4 /5 anos de Idade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversar com a criança acerca do que ela acha que tem mais dificuldade a fazer</li> <li>- Registrar o que ela acha que faz bem e o que faz menos bem</li> </ul>	<p>Roupas</p> <p>Escova de dentes</p> <p>Escova</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar os movimentos fundamentais: destreza manual</li> <li>- Utilizar diferentes materiais, texturas, formas, pesos</li> <li>- Utilizar materiais diversos e conhecidos pela criança</li> </ul>	<p><b>1-</b> Dobrar a roupa. <b>Sugestão:</b> a criança poderá dobrar a roupa sem grande preocupação</p> <p><b>2-</b> Lavar os dentes para cima e para os lados (com ambas as mãos, alternadamente)</p> <p><b>3-</b> Pentear os seus cabelos com ambas as mãos alternadamente <b>Sugestão:</b> Repete 3 vezes esta tarefa</p>	