

**Marcos motores nos primeiros anos de vida e o indicativo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.**

**Jéssica de Jesus Dutra Lopes**

Universidade do Estado de Santa Catarina.

Rua Pascoal Simone, número 358 – Bairro Coqueiros, Florianópolis – Santa Catarina, Brasil.

CEP: 88080-350.

E-mail: [jessicaa.lopees@hotmail.com](mailto:jessicaa.lopees@hotmail.com)

Telefone: (48) 99660-6657

**Sibele do Amaral**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail: amaralsibele@gmail.com

**Tailine Lisboa**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail: tai-lisboa@hotmail.com

**Manuela Castro Braz**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail: manuelacastrobraz@gmail.com

**Carina Raffe Leite**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail: [carinaraffe@gmail.com](mailto:carinaraffe@gmail.com)

**Thais Silva Beltrame**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail: [tsbeltrame@gmail.com](mailto:tsbeltrame@gmail.com)

## **Resumo**

O objetivo do estudo foi comparar as idades de aquisição dos marcos motores nos primeiros anos de vida entre crianças de seis a oito anos de idade, que apresentam Indicativo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação e crianças que não apresentam. A amostra foi composta por crianças de seis a oito anos de idade, estudantes do ensino fundamental. A variável dependente foi avaliada pelo questionário Developmental Coordination Disorder Questionnaire – Brasil (DCDQ – BR). Já os marcos motores, foram avaliados pelo Questionário de Dados Perinatais e Pós-natais. Sobre os resultados, participaram da amostra 199 crianças, sendo 89 (44,72%) com indicativo de TDC e 110 (55,27%) sem indicativo de TDC. Os marcos motores que apresentaram médias de idades de aquisição com diferença significativa entre os grupos sem indicativo TDC e com indicativo de TDC foram o rolar em bloco ( $p=0,036$ ) e o marco motor caminhar com apoio ( $p=0,031$ ). Para as crianças de ambos os grupos, o atraso no marco motor rolar em bloco e caminhar com apoio, apresentou correlação positiva forte ( $p<0,01$ ) com o atraso na obtenção dos marcos motores subsequentes. Conclui-se que podem existir diferenças nas idades de aquisição dos marcos motores nos primeiros anos de vida em crianças de seis a oito anos que apresentam Indicativo de TDC e crianças que não apresentam. Para crianças com indicativo de TDC a obtenção mais tardiamente de um marco motor, pode levar ao atraso na obtenção dos marcos motores seguintes. Porém, sugere-se estudos mais aprofundados ou estudos longitudinais.

**Palavras-chave:** Marcos Motores; Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação; Desenvolvimento Motor.

## **Motor milestones in the first years of life and the indication of Coordination Development Disorder.**

### **Abstract**

The aim of the study was to compare the ages of acquisition of motor milestones in the first years of life among children aged six to eight, who had indicators indicative of Coordination Development Disorder and children who were not exposed. The sample consisted of children aged six to eight, students of elementary school. A dependent variable was evaluated using the Development Coordination Disorder Questionnaire - Brazil (DCDQ - BR). Motor milestones were applied using the perinatal and Post-Natal Data Questionnaire. About the results, using samples from 199 children, 89 (44.72%) with BDD and 110 (55.27%) without BDD. The motor

milestones showing the display averages vary with a significant difference between the groups without indicative BDD and with indicative BDD in the notebook ( $p = 0.036$ ) and the motor milestone walking with support ( $p = 0.031$ ). For children in both groups, the delay in blocking the motor block and walking with support have a strong positive correlation ( $p < 0.01$ ) with the delay in verifying subsequent blocks. It was concluded that there may be differences in the age at which motor milestones are captured in the first years of life in children aged six to eight years who have a BDD indicator and children who are not exhibited. For children with DCD indications and, later, on a frame motor, this can lead to a delay in the classification of the following motors. However, further studies or longitudinal studies are suggested.

**Key-words:** Motor Milestones; Development Coordination Disorder; Motor Development.

## **Introdução**

O desenvolvimento motor é caracterizado por um processo contínuo, sequencial e multifatorial, que envolve mudanças no comportamento motor (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Desta forma, os primeiros anos de vida são primordiais, pois ocorre o desenvolvimento de diversos domínios, os quais levam a um aperfeiçoamento das habilidades motoras, como consequência de evoluções do Sistema Nervoso (SN) (GRANTHAM-MCGREGOR et al., 2007).

Na primeira infância, principalmente nos primeiros meses de vida, a criança encontra-se mais receptiva a estímulos, sendo que o desenvolvimento das habilidades motoras ocorre de maneira rápida (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; TECKLIN, 2019). É nesta fase que os primeiros marcos motores aparecem, normalmente em uma sequência previsível, embora exista alguma variabilidade interindividual para cada indivíduo, desempenhando um papel significativo na avaliação do desenvolvimento infantil (HAYWOOD; GETCHELL, 2016).

Estas etapas do desenvolvimento são progressivas e as aquisições motoras são encadeadas, ou seja, cada capacidade adquirida precede e é fundamental para a obtenção da próxima (FLENSBORG-MADSEN; MORTENSEN, 2017; PAPALIA; FELDMAN, 2013). As etapas iniciais do desenvolvimento motor que o bebê deve atingir no primeiro trimestre de vida é o controle da cabeça; entre o segundo e o terceiro trimestre o bebê adquire o rolar e o sentar sem apoio; já no terceiro ou quarto trimestre de vida o bebê deve engatinhar e se puxar para a postura em pé e, ao final deste período, a criança inicia o caminhar livremente (TECKLIN, 2019).

A condição na qual uma criança não se desenvolve e/ou não alcança habilidades de acordo com o que é esperado para sua idade é chamada de Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (ADNPM) (ACCARDO et al., 2003), sendo considerado um importante fator de risco pós-natal. Muitas dessas crianças não recebem acompanhamento e apresentam alterações na idade escolar, acarretando uma gama complexa de sintomas ao longo de toda a infância (RIOU, et al. 2009).

Fatores de risco pós-natais estão relacionados com diferentes variáveis motoras apresentando consequências negativas em domínios educacionais, comportamentais e sociais, levando a possíveis dificuldades no desempenho e proficiência motora ou ao Transtorno Do Desenvolvimento Da Coordenação (TDC) (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; WILLIAMS; LEE; ANDERSON, 2010). O TDC é caracterizado como uma condição relacionada à capacidade prejudicada de realizar e aprender habilidades motoras correspondentes à idade, na ausência de qualquer condição médica conhecida ou disfunção neurológica (APA, 2014; YU; BURNETT; SIT, 2019).

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico em Transtornos Mentais (DSM), elaborado pela *American Psychological Association* (2014), considera-se que, para o diagnóstico da criança com TDC, o desempenho motor em atividades de vida diária deve apresentar-se abaixo do esperado (considerando a idade cronológica e inteligência medida), podendo se manifestar por atrasos nos marcos motores (engatinhar, sentar, caminhar), desajeitamento, baixo desempenho nos esportes ou caligrafia insatisfatória (BELTRAME et al., 2016; MISSIUNA et al., 2007; PULZI; RODRIGUES, 2015; VALENTINI et al., 2012). No entanto, não se sabe ao certo a origem do TDC, pois, por mais que os estudos busquem investigar essa relação, as evidências ainda não são consistentes, considerando os métodos de análises e resultados obtidos.

No intuito de buscar possíveis fatores de risco para o TDC, estudos que realizaram investigações acerca de sua etiologia, o relacionam com a exposição à prematuridade, ao baixo peso ao nascer, ao tabagismo durante o período gestacional, ao tempo de amamentação, tipo de parto, índice de Apgar e perímetro cefálico (APA, 2014; CHRISTENSEN et al., 2016; HUA et al., 2014; ZHU; OLSEN; OLESEN, 2012). Porém, estes estudos não consideram o controle dos fatores de risco pós-natais para alterações neuromotoras, como o atraso dos marcos motores nos primeiros anos de vida, ao relacionar com o TDC.

Sendo assim, perante a escassez de estudos acerca da relação do desenvolvimento motor na primeira infância e as alterações motoras ao longo da idade escolar, e o conhecimento dos possíveis prejuízos nas habilidades motoras de crianças que tiveram seus marcos motores em

atraso, o presente estudo tem como objetivo principal comparar as idades de aquisição dos marcos motores nos primeiros anos de vida entre crianças de seis a oito anos que apresentam indicativo de Transtorno do desenvolvimento da Coordenação e crianças que não apresentam.

## **Métodos**

Estima-se que 5 a 6% das crianças em fase escolar apresentam TDC, podendo variar de acordo com fatores contextuais. Desta forma, fizeram parte do estudo crianças de seis a oito anos, matriculadas no Ensino Fundamental Regular das escolas públicas municipais pertencentes à cidade de Balneário Camboriú/SC, as quais compreendem uma população total de 3364 escolares. Para a seleção da amostra, foram entregues a todos os estudantes Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concomitantemente o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire – Brasil – DCDQ-BR*. Destes, retornaram 1607 com autorização a participar da pesquisa e com preenchimento elegível do questionário.

Após análise de pontuação dos dados provenientes do DCDQ, foram identificadas 298 crianças com indicativo de TDC. Para essas crianças e para uma amostra equivalente sem indicativo de TDC, selecionada a partir de crianças de um colégio específico, no qual nenhum escolar apresentou indicativo de TDC, foram enviados aos pais e responsáveis o Questionário de Dados Perinatais e Pós-natais, totalizando 596 questionários entregues. Dentre estes, retornaram 199 questionários válidos, sendo 89 de crianças com indicativo de TDC e 110 de crianças sem indicativo de TDC.

Foram adotados como critérios de inclusão: a criança ter entre seis e oito anos e seus pais terem preenchido adequadamente todos os termos e questionários. Já os critérios de exclusão: a criança apresentar deficiências físicas ou mentais relatadas pelos responsáveis e professores. Todos os procedimentos adotados contaram com a aprovação no Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos, sob protocolo nº: 3.558.939 e as instituições escolares participantes foram consultadas para a solicitação das autorizações por parte das equipes diretivas. As crianças que formaram a amostra, aceitaram participar do estudo, por meio do Termo de Assentimento e seus pais autorizaram sua participação, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a identificação do Indicativo de TDC, foi utilizado para a avaliação o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire – Brasil - DCDQ – BR*, um questionário que deve ser respondido pelos responsáveis, destinado a crianças na faixa etária de cinco a 15 anos de idade, sendo constituído por 15 itens divididos em três grupos: controle motor, motricidade fina/escrita e coordenação motora geral. (PRADO; MAGALHÃES; WILSON,

2009; WILSON; DEWEY; CAMPBELL, 1998). A pontuação final é a somatória dos escores de cada item e pode variar de 15 a 75 pontos, sendo que a pontuação total classifica a criança com “indicativo ou suspeita de TDC” ou “Provavelmente sem TDC.

Para avaliação dos dados perinatais e pós-natais, como os marcos motores, foi utilizado um questionário estruturado, respondido pelos pais ou responsáveis, com dados obtidos na Caderneta de Saúde da Criança, esta que, foi implantada pelo Ministério da Saúde a partir de 2005 em substituição ao Cartão da Criança e reúne o registro dos mais significativos eventos para a saúde infantil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005). Os indicadores de crescimento e desenvolvimento são os dados da Caderneta de Saúde mais relevantes ao estudo, sendo eles referentes aos marcos motores nos primeiros anos de vida, ou seja, com quantos meses/anos a criança sentou, rolou, engatinhou, caminhou e falou as primeiras palavras.

Primeiramente foi enviado um informativo às famílias/responsáveis pelas crianças pesquisadas explicando sobre a pesquisa realizada com os escolares do município, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Termo de Assentimento e Questionário DCDQ - BR, sendo preenchidos pelos responsáveis. Por meio da pontuação neste questionário a criança foi identificada, ou não, com indicativo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Os termos e questionário foram entregues às crianças, em sala de aula, pelos pesquisadores, para serem levados para casa, preenchidos e, posteriormente, foram recolhidos pelos avaliadores, devidamente respondidos.

Os responsáveis pelas crianças com indicativo de TDC e da amostra equivalente, sem indicativo de TDC, também responderam ao Questionário de Dados Perinatais e Pós-natais, entregues no período de abril a junho de 2019 e recolhidos entre julho e setembro de 2019, sendo que para coleta destes dados adotou-se os mesmos procedimentos de coleta do DCDQ - BR.

A tabulação dos dados foi realizada nas planilhas do Microsoft Office Excel (Windows XP®). Após a exportação, o armazenamento e análise dos dados foram realizados no IBM software *Statistical Package for Social Sciences - SPSS® for Windows* versão 20.0., sendo empregados os recursos da estatística descritiva (média, desvio padrão e intervalo de confiança). Para verificar a normalidade foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov. A estatística inferencial, foi realizada por meio de Testes não paramétricos, para comparar médias de 2 grupos de amostras independentes, sendo utilizado o Teste U de Mann-Whitney. Foi adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

A amostra foi composta por 199 crianças, com média de idade de 7,1 anos. Dentre essas, 89 (44,72%) apresentaram indicativo de TDC e 110 (55,27%) não apresentaram indicativo de TDC. Ao comparar a idade (em meses) de aquisição dos marcos motores entre as crianças com e sem indicativo de TDC, foi observada diferença no marco rolar em bloco ( $p=0,036$ ) de modo que o grupo sem indicativo de TDC apresentou uma menor média de idade para aquisição desse marco ( $\bar{x}=5,49;dp=3,94$ ) quando comparado ao grupo com indicativo de TDC ( $\bar{x}=6,39;dp=2,64$ ). O mesmo ocorreu para a aquisição do marco motor caminhar com apoio ( $p=0,031$ ), em que o grupo sem indicativo de TDC apresentou uma menor média de idade para aquisição do referido marco ( $\bar{x}=9,78;dp=2,66$ ) quando comparado ao grupo com indicativo de TDC ( $\bar{x}=10,77;dp=2,59$ ). Os demais marcos motores não apresentaram diferença na média de idade de aquisição entre os grupos (Tabela 1).

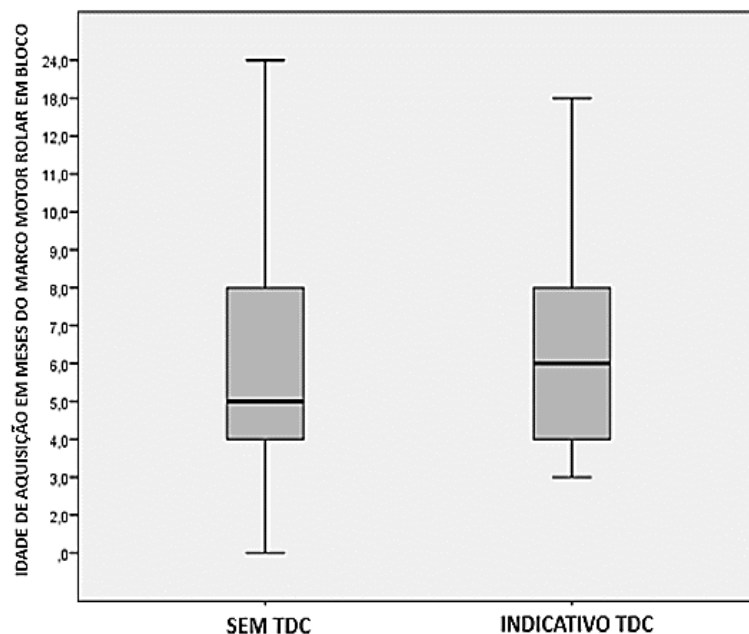
Tabela 1 - Dados comparativos para as idades, em meses, de aquisição dos marcos motores entre os grupos de criança sem e com indicativo de TDC (n=199).

| Marcos motores     | Sem TDC (n=110) |               | Com TDC (n=89) |               | p-valor* |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|----------|
|                    | média (DP)      | IC            | média (DP)     | IC            |          |
| Rolou em bloco     | 5,49 (3,94)     | 4,46 – 6,52   | 6,39 (2,64)    | 5,62 – 7,16   | 0,036*   |
| Rolou dissociado   | 5,80 (4,05)     | 4,74 – 6,85   | 6,66 (2,97)    | 5,80 – 7,52   | 0,770    |
| Sentou com apoio   | 5,07 (1,33)     | 4,71 – 5,41   | 5,25 (1,81)    | 4,72 – 5,78   | 0,810    |
| Sentou sem apoio   | 6,96 (1,42)     | 6,59 – 7,33   | 7,29 (2,69)    | 6,50 – 8,07   | 0,432    |
| Engatinhou         | 7,54 (2,76)     | 6,82 – 8,26   | 8,27 (1,81)    | 7,74 – 8,79   | 0,503    |
| Caminhou com apoio | 9,78 (2,66)     | 9,08 – 10,47  | 10,77 (2,59)   | 10,01 – 11,52 | 0,031*   |
| Caminhou sem apoio | 12,14 (3,41)    | 11,25 – 13,02 | 13,00 (2,42)   | 12,29 – 13,70 | 0,231    |
| Falou              | 12,15 (8,13)    | 10,03 – 14,27 | 12,56 (6,39)   | 10,70 – 14,41 | 0,589    |

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; TDC: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

No Gráfico 1, são apresentadas as janelas de idade, em meses, para a aquisição do marco motor rolar em bloco, dos grupos de crianças sem indicativo de TDC e com indicativo de TDC, mostrando que para as crianças com indicativo a janela de aquisição se dá entre 4 a 8 meses, aproximadamente, com uma variância de 3 a 18 meses, aproximadamente. Já para as crianças sem indicativo de TDC, a janela se apresenta também entre 4 a 8 meses, aproximadamente, porém como uma variância maior, de 0 a 24 meses, aproximadamente.

Gráfico 1 - Janelas de aquisição do marco motor rolar em bloco, para os grupos sem e com indicativo de TDC.

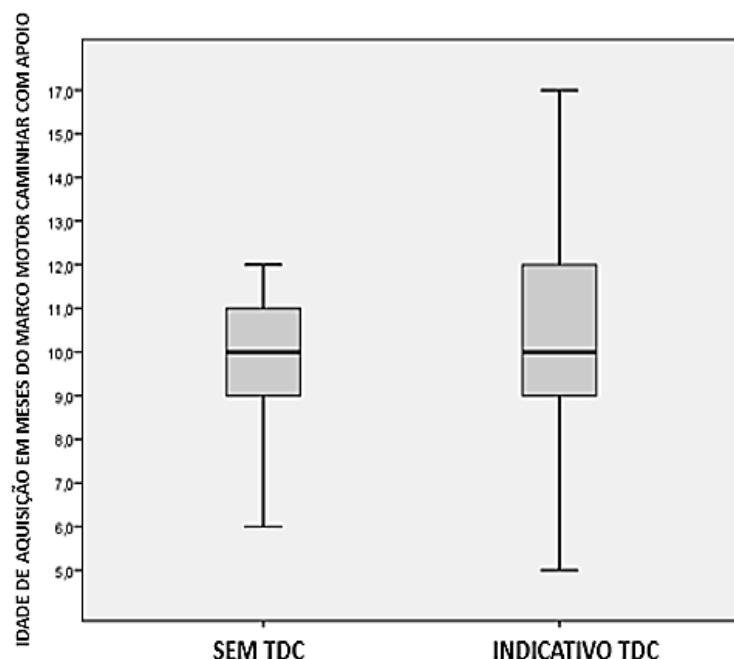


Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

No Gráfico 2, são apresentadas as janelas de idades, em meses, para a aquisição de marco motor caminhar com apoio, este que, assim como o rolar em bloco, também apresentou diferença significativa entre os grupos de crianças sem indicativo de TDC e com indicativo de TDC. Para as crianças com indicativo de TDC a janela de aprendizagem se dá entre 9 a 12 meses aproximadamente, com uma variância de 5 a 17 meses. Já para as sem indicativo de TDC as oportunidades se apresentam entre 9 a 11 meses, aproximadamente, porém como uma variância menor, de 6 a 12 meses.

Gráfico 2 - Janelas de aquisição do marco motor caminhar com apoio, para os grupos sem e com indicativo de TDC.





Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Para as crianças de ambos os grupos, o atraso no marco motor rolar em bloco, apresentou correlação positiva forte ( $p < 0,01$ ), com o atraso na obtenção dos marcos motores subsequentes, sendo eles o rolar dissociado, sentar com e sem apoio, engatinhar e o caminhar com e sem apoio (Tabela 2).

Tabela 2 - Correlação entre o atraso na obtenção do marco motor rolar em bloco e o atraso dos marcos motores seguintes, para os grupos sem e com indicativo de TDC (n=199).

| Marcos Motores     | TDC (n=89) |         | Sem TDC (n=110) |         |
|--------------------|------------|---------|-----------------|---------|
|                    | r          | p-valor | r               | p-valor |
| Rolou dissociado   | 0,802      | <0,001  | 0,686           | <0,001  |
| Engatinhou         | 0,565      | <0,001  | 0,463           | <0,001  |
| Caminhou com apoio | 0,384      | 0,001   | 0,309           | 0,007   |
| Caminhou sem apoio | 0,462      | <0,001  | 0,324           | 0,004   |

Legenda: r:coeficiente de correlação; TDC: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

Desse modo, o atraso no marco caminhar com apoio mostrou correlação positiva forte ( $p < 0,01$ ) com o atraso no marco motor adquirido em sequência: o caminhar sem apoio (Tabela 3). Sendo assim, a partir dos resultados, nota-se que o atraso em um marco motor pode estar relacionado com o atraso na obtenção dos marcos motores subsequentes.

Tabela 3 - Correlação entre o atraso na obtenção do marco motor caminhar com apoio e o atraso do marco motor seguinte, para os grupos sem e com indicativo de TDC (n=199).

| Marcos Motores     | TDC (n=89) |         | Sem TDC (n=110) |         |
|--------------------|------------|---------|-----------------|---------|
|                    | r          | p-valor | r               | p-valor |
| Caminhou sem apoio | 0,583      | <0,001  | 0,555           | <0,001  |

Legenda: r:coeficiente de correlação; TDC: Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

## Discussão

Os resultados do presente estudo indicam que houve diferença significativa entre as idades de aquisição dos marcos motores rolar em bloco ( $p=0,036$ ) e caminhar com apoio ( $p=0,031$ ) quando comparado o grupo de crianças com o indicativo de TDC e o grupo de crianças sem indicativo de TDC. Desta forma, o grupo de crianças com o indicativo do transtorno obteve esses marcos mais tardiamente quando comparado ao grupo controle de crianças sem indicativo de TDC.

O ato de rolar é uma habilidade motora básica de estabilização, sendo que para Barbanti (2003), a estabilização é um movimento corporal relacionado ao domínio do corpo e ao equilíbrio, exigindo mudanças na direção do movimento e outras habilidades sensório-motoras. Já o caminhar é considerado uma habilidade motora básica de locomoção na qual o corpo é transportado em uma direção vertical ou horizontal de um ponto para o outro e que exige coordenação e interação de sistemas do corpo humano, como o muscular, esquelético e sensorial, obtendo reações e ações equilibradas (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

As tarefas descritas, tanto o rolar quanto o caminhar, são habilidades motoras, assim como os marcos motores em geral, e consideradas tarefas corticais, moduladas pelo córtex motor, no Sistema Nervoso Central (SNC) (MACHADO, 2006). Segundo Schaeffer et al. (2014) áreas cerebrais sofrem maior ativação durante a execução tarefas e demandas de atenção mudam conforme o nível de dificuldade da tarefa se altera, exigindo recursos adicionais do SNC. Sendo assim, para a realização de tarefas de maneira eficiente é necessário que os sistemas orgânicos estejam íntegros.

Acredita-se que alterações neuromotoras e neurodesenvolvimentais na infância, como o TDC, prejudiquem o processo de informação central necessário para realizar tarefas motoras acarretando déficits no desempenho da atividade (KAPLAN et al., 1998). Acerca do tema, estudos apontam que crianças com o TDC apresentam desempenho insatisfatório em atividades que exijam tarefas motoras (DEWEY et al., 2002; MACKENZIE et al., 2008; PIEK; BAYNAM; BARRETT, 2006).

Os resultados deste estudo sugerem que, para as crianças em idade escolar, tanto as sem indicativo de TDC, como as que apresentam o indicativo de TDC, ou seja, com baixo desempenho segundo o questionário DCDQ relacionado a dificuldade nas AVD's, o atraso no marco motor rolar em bloco, teve correlação positiva forte com a demora na obtenção dos marcos motores subsequentes como o rolar dissociado, sentar com e sem apoio, engatinhar e o caminhar com e sem apoio, da mesma maneira que o atraso no marco caminhar com apoio acarretou no atraso do marco sem apoio. Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico em Transtornos Mentais (DSM-5), um dos critérios estabelecidos para o diagnóstico da criança com o TDC é o seu desempenho em atividades de vida diária apresentar-se abaixo do esperado, podendo se manifestar por atrasos nos marcos motores, entre eles o sentar, engatinhar e caminhar (APA, 2014).

Os marcos motores são etapas fundamentais no desenvolvimento de uma criança. Estas etapas, estão relacionadas com capacidades adquiridas ainda na primeira infância, sendo que cada marco precede e é fundamental para o alcance do próximo. (FLENSBORG-MADSEN; MORTENSEN, 2017; PAPALIA; FELDMAN, 2013). Portanto, no processo de desenvolvimento motor, as habilidades básicas, são primordiais para a aprendizagem de habilidades de maior complexidade. (WULF; SHEA, 2002). Por exemplo, o bebê necessita da força da musculatura estabilizadora de tronco, que adquire durante o treino e execução do movimento de rolar, para que então consiga sentar-se de maneira independente e assim sucessivamente. Desta mesma forma, o caminhar com apoio dará origem e proporcionará a obtenção do caminhar sem apoio, sendo considerado a preparação e etapa fundamental para o alcance da independência na tarefa (HASSANO, 2011).

Sabe-se que há uma sequência ordenada no desenvolvimento do comportamento humano, como proposto pelas teorias maturacionais, que explicam que sua mudança acontece em função do processo de amadurecimento do SNC, controlando ou determinando o desenvolvimento motor (MORAES et al., 2008). Além disso, a perspectiva maturacional, acredita que a aprendizagem motora se dá por determinantes genéticas, biológicas e maturacionais, o ambiente pode acelerar ou retardar o processo de evolução, porém não é um fator determinante para o indivíduo (HAYWOOD; GETCHELL, 2016).

Para Gesell (1996), um dos principais teóricos maturacionista e operacional, o desenvolvimento é um desdobramento natural de um plano biológico, trazendo como contribuição o conhecimento sobre o ritmo e as sequências previsíveis, ordenadas e invariáveis do desenvolvimento infantil. No entanto, as teorias maturacionais acreditam que a velocidade com que uma criança passa pela sequência de aquisição pode ser diferente de um indivíduo para

outro, sendo que fatores externos, ou seja, ambientais, afetariam essa velocidade apenas de maneira temporária, enquanto fatores biológicos e hereditários estão no controle definitivo do avanço motor. (HAYWOOD; GETCHELL, 2016).

Ao analisar os marcos motores e o progresso de desenvolvimento típico de uma criança desde o controle da cabeça até a locomoção nota-se que o desenvolvimento motor segue o princípio céfalocaudal (da cabeça para a cauda) e próximo-distal (do centro para as extremidades) (MORAES et al., 2008). Sendo assim, o desenvolvimento sensorial e o motor ocorrem de forma que os bebês aprendem a usar primeiro as partes superiores do corpo e depois as inferiores. Do mesmo modo, primeiro a criança desenvolve a habilidade para utilizar as partes do corpo que estão mais próximas do centro em seguida as mais distantes (PAPALIA; FELDMAN, 2013). Portanto, a maneira que os marcos motores estão encadeados, explica o fenômeno encontrado nos resultados do presente estudo, em que o atraso no marco motor específico, tem uma correlação positiva e torna-se um fator determinante para a demora na obtenção dos marcos motores subsequentes.

Conforme Wright e Sugden (1996) sugeriram em seu estudo, as alterações e dificuldades nas tarefas ou atraso no alcance dos marcos motores, na maturação e aquisição das habilidades básicas locomotoras e estabilizadoras, podem causar efeito negativo e significativo no desenvolvimento global, assim como em atividades de vida diária, relações sociais, emotivas, afetivas e no ambiente escolar. Uma vez que a criança apresenta baixo desempenho em habilidades motoras fundamentais, as chances de participação em tarefas motoras escolares diminuem, reduzindo seu engajamento motor e a participação futura em atividades que mantenham sua qualidade de vida (VALENTINI, 2002).

Como limitações do estudo pode-se destacar o método de identificação das crianças com TDC. Apesar de ter-se usado o DCDQ como instrumento para seleção da amostra, sendo um instrumento validado e indicado nos critérios para diagnóstico do TDC, não foi realizada a avaliação motora para a análise do desempenho motor em crianças com indicativo de TDC (BELTRAME et al., 2017; CAÇOLA; KILLIAN, 2018; CAPPELEN et al., 2018; HSU et al., 2018; KARRAS et al., 2019).

Outra limitação acerca do tema é impossibilidade de avaliação do atraso na obtenção dos marcos motores e do desenvolvimento motor das crianças com indicativo de TDC ainda na primeira infância, quando bebês, uma vez que o diagnóstico do transtorno só é indicado na fase em que a criança já passou pelas janelas de aquisição, sendo possível apenas uma avaliação atemporal. Esta limitação, talvez seja uma possível explicação para os resultados apresentados. A avaliação da aquisição de marcos motores por meio de um questionário aos responsáveis se

torna menos fidedigna quando comparada a uma avaliação feita com a própria criança no período dos primeiros anos de vida. Muitos dos responsáveis, alegam não lembrarem precisamente a idade, em meses, da obtenção dessas habilidades motoras, além de que, em muitos dos casos, essas informações não se encontravam preenchidas na caderneta de saúde da criança, dificultando o processo de coleta de dados exatos.

O estudo mostra que existem diferenças significativas entre as idades de aquisição dos marcos motores rolar em bloco e caminhar com apoio, entre um grupo de crianças com indicativo de TDC e um grupo sem indicativo de TDC, sendo que o atraso nesses marcos motores tem relação com o atraso na aquisição dos marcos motores seguintes. Porém, sugere-se estudos mais aprofundados que investiguem melhor essas diferenças, comparando as janelas de obtenção dos marcos motores de crianças com TDC e as janelas de idade de aquisição padrão, ou seja, aquelas consideradas ideais.

Além disso, nota-se a demanda de estudos longitudinais que acompanhem crianças com atrasos dos marcos motores nos primeiros anos de vida até a idade escolar, investigando se estes atrasos levam ao aparecimento do TDC, nesse período. A partir dos resultados apresentados, evidencia-se também a necessidade de propor medidas de intervenção para estimulação precoce de bebês e crianças em desenvolvimento, nos estágios de obtenção das habilidades motoras e após a descoberta do indicativo de TDC.

## **Conclusão**

Evidencia-se a partir do estudo, que podem existir diferenças nas idades de aquisição dos marcos motores nos primeiros anos de vida entre crianças de seis a oito anos que apresentam Indicativo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação e crianças que não apresentam, como sugerido por um dos critérios diagnósticos, estabelecido para o transtorno. Os resultados do presente estudo, mostram que crianças com indicativo de TDC obtiveram os marcos motores rolar em bloco e caminhar com apoio mais tardiamente quando comparadas com um grupo de crianças sem indicativo de TDC. O restante dos marcos motores não apresentou diferença significativa de obtenção entre os grupos.

Conclui-se também que o atraso na obtenção de um marco motor específico é determinante para o atraso na aquisição dos marcos motores subsequentes. Neste estudo as crianças que obtiveram o marco motor rolar em bloco mais tardiamente, demoraram mais para adquirir os marcos motores seguintes sendo eles: rolar dissociado, engatinhar, sentar e caminhar com e sem apoio, assim como o atraso no caminhar com apoio, levou ao retardo da tarefa de maneira independente.

## Referências

ACCARDO, P. J. et al. **Dictionary of developmental disabilities terminology**. Baltimore, MD: Paul H. 2003.

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

BARBANTI V. J. **Dicionário da Educação Física e do Esporte**. Manole, 2 Ed., Barueri, 2003.

BELTRAME, T. S. et al. Desenvolvimento motor e autoconceito de escolares com transtorno do desenvolvimento da coordenação. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n. 1, p. 55-67, 2016.

BELTRAME, T. S. et al. Prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em uma amostra de crianças brasileiras. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 25, n. 1, 2017.

CAÇOLA, P.; KILLIAN, M. Health-related quality of life in children with Developmental Coordination Disorder: Association between the PedsQL and KIDSCREEN instruments and comparison with their normative samples. **Reserch in Developmental Disabilites**, v. 75 n. -, p. 32-39, 2018.

CAPPELEN, S. J. M. et al. Motor learning in children with developmental coordination disorder: The role of focus of attention and working memory. **Humam Moviment**, v. 62, p 211-220, 2018.

CHRISTENSEN, L. H. et al. Prenatal smoking exposure, measured as maternal serum cotinine, and children's motor developmental milestones and motor function: A follow-up study. **Neuro Toxicology**, v 53, p. 236-245, 2016.

DEWEY, D. et al. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. **Human movement science**, v. 21, n. 5-6, p. 905-918, 2002.

FLENSBORG-MADSEN, T.; MORTENSEN, E. L. Predictors of motor developmental milestones during the first year of life. **European journal of pediatrics**, v. 176, n. 1, p. 109-119, 2017.

GALLAHUE D. L.; DONNELLY, F.C. **Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças**. 4 ed. São Paulo: Phorte, 2008.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor-: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos**. AMGH Editora, 2013.

GESELL, A. et al. **A criança dos 0 aos 5 anos: o bebê e a criança na cultura dos nossos dias**. 1996.

GRANTHAM-MCGREGOR, S. et al. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. **Lancet**. v. 369, n. 9555, p. 60-70, 2007.

HASSANO, A. Y. S. Desenvolvimento neuropsicomotor no primeiro ano de vida. **Revista de pediatria SOPERJ**, v. 12, n. 1, p. 9-14, 2011.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida**. 6 ed. Artmed Editora, 2016.

HSU, L. et al. Motor Planning and Gait Coordination Assessments for Children with Developmental Coordination Disorder. **Physical & occupational therapy in pediatrics**, v. 38, n. 5, p. 562-574, 2018.

HUA, J. et al. The prenatal, perinatal and neonatal risk factors for children's developmental coordination disorder: A population study in mainland China. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 619-625, 2014.

KAPLAN, B. J. et al. DCD may not be a discrete disorder. **Human Movement Science**, Amsterdam, n. 17, p. 471–490, 1998.

KARRAS, H. C. et al. Health-related quality of life of children with Developmental Coordination Disorder. **Reserch in Developmental Disabilites**, v. 84, p. 85-95, 2019.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. 2 ed. São Paulo, Atheneu, 2006.

MACKENZIE, S. J. et al. Multi-limb coordination and rhythmic variability under varying sensoryavailability conditions in children with DCD. **Human Movement Science, Amsterdam**, v. 27, p. 256-269, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - BRASIL. Secretaria de Atenção à Saúde – Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Manual para utilização da Caderneta de Saúde da Criança**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

MISSIUNA, C. et al. A trajectory of troubles: parents' impressions of the impact of developmental coordination disorder. **Physical & occupational therapy in pediatrics**, v. 27, n. 1, p. 81-101, 2007.

MORAES, M. V. M. et al. Abordagem maturacionista: histórico e contribuições. **Revista Dynamis**, v. 14, n. 2, p. 23-26, 2008.

PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano**. Artmed Editora, 2013.

PIEK, J. P.; BAYNAM, G. B.; BARRETT, N. C. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. **Human Movement Science**, Amsterdam, n. 25, p. 65–75, 2006.

PRADO, M. S. S.; MAGALHÃES, L. C.; WILSON, B. N. Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Brazilian children. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, n. 3, p. 236-243, 2009.



PULZI, W.; RODRIGUES, G. M. Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: uma Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, n. 3, p. 433-444, 2015.

RIOU, E. et al. Global developmental delay and its relationship to later cognitive skills. **Dev Med Child Neurol**. v. 2, p. 145 - 50, 2009.

SCHAEFFER, D. J. et al. An 8-month exercise intervention alters frontotemporal white matter integrity in overweight children. **Psychophysiology**, v. 51, n. 8, p. 728-733, 2014.

TECKLIN, J. S. **Fisioterapia pediátrica**. 5 ed. Manole, 2019.

VALENTINI, N. C. A influência de uma intervenção motora no desempenho motor e na percepção de competência de crianças com atrasos motores. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 16, n. 1, p. 61-75, 2002.

VALENTINI, N. C. et al. Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 3, p. 377-384, 2012.

WILLIAMS, J.; LEE, K. J.; ANDERSON, P. J. Prevalence of motor-skill impairment in preterm children who do not develop cerebral palsy: a systematic review. **Dev Med Child Neurol**, v. 52, n. 3, p. 232-7, 2010.

WILSON, B. N.; DEWEY, D.; CAMPBELL, A. **Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)**. Canada: Alberta Children's Hospital Research Center, 1998.

WRIGHT, H. C.; SUGDEN, D. A. The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 13, n. 4, p. 357-371, 1996.

WULF, G.; SHEA, C. H. Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning? **Psychonomic Bulletin & Review**, New York, v. 9, n. 2, p. 185-211, 2002.

YU, J. J.; BURNETT, A. F.; SIT, C. H. Motor Skill Interventions in Children With Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 99, p. 2076-2099, 2019.

ZHU, J. L.; OLSEN, J.; OLESEN, A. W. Risk for Developmental Coordination Disorder Correlates with Gestational Age at Birth. **Pediatric and Perinatal Epidemiology**, v. 26, n. 6, p. 572-577, 2012.