

Artigo de Revisão

A RELAÇÃO DO DESEMPENHO MOTOR COM O DESEMPENHO COGNITIVO DE CRIANÇAS COM DISFUNÇÕES TÔNICAS NA PRIMEIRA INFÂNCIA: APROXIMAÇÕES TEÓRICAS

Jéssica Aparecida Ludwig, Rayane Bemfica de Oliveira, Raphael Pereira¹

RESUMO

Introdução: São escassos os estudos que correlacionam a influência da motricidade com o desenvolvimento da cognição em crianças. Desde o nascimento o cérebro está em constante evolução pela sua inter-relação com os aspectos específicos do indivíduo, suas características físicas e estruturais, aos estímulos direcionados à execução do ato motor. **Objetivo:** Esse trabalho teve como objetivo correlacionar teóricos que dissertam sobre motricidade e cognição em crianças com disfunções tônicas do tipo hipotonia, fomentando conhecimento aos profissionais da área, bem como servir de suporte para o desenvolvimento de futuros trabalhos acadêmico-científicos. **Metodologia:** Estudo qualitativo do tipo revisão de literatura com caráter exploratório e explicativo realizado por meio de levantamento bibliográfico nas principais bases de dados online, bem como literatura abrangente sobre o tema estudado. Não foram utilizados critérios de exclusão dos artigos. **Resultados:** A hipotonia implica na percepção e na interação do ambiente à sua volta, influenciando no desenvolvimento da inteligência da criança pelo atraso no desenvolvimento motor, pois é explorando e manipulando objetos que ocorre a progressão das habilidades cognitivas, portanto, a incapacidade de realizar movimentos adequados limita a adequação dos estímulos sensoriais e conseqüentemente a formação da memória e o aprendizado. **Conclusão:** O conhecimento das alterações tônicas direciona a uma intervenção eficaz e minimiza as conseqüências ocasionadas pelo atraso no desenvolvimento motor e sua influência na cognição.

Palavras-chave: Fisioterapia. Desenvolvimento motor atípico. Desenvolvimento cognitivo. Disfunções tônicas na primeira infância. Hipotonia na infância.

ABSTRACT

Introduction: There are few studies that correlate the influence of motor skills with the development of cognition in children. Since birth, the brain is constantly evolving due to its interrelation with the specific aspects of the individual, its physical and structural characteristics, the stimuli directed to the execution of the motor act. **Objective:** This work aimed to correlate theorists who talk about motricity and cognition in children with tonic dysfunctions of the hypotonia type, fostering knowledge to professionals in the area, as well as serving as support for the development of future academic-scientific works. **Methodology:** Qualitative study of the type of literature review with an exploratory and explanatory character carried out by means of bibliographic survey in the main online databases, as well as comprehensive literature on the studied subject. Exclusion criteria for the articles were not used. **Results:** Hypotonia implies the perception and interaction of the environment around it, influencing the development of the child's intelligence due to delayed motor development, as it is by exploring and manipulating objects that the progression of cognitive skills occurs, therefore, the inability to perform movements adequate limits the adequacy of sensory stimuli and consequently the formation of memory and learning. **Conclusion:** Knowledge of tonic changes leads to an effective intervention and minimizes the consequences caused by delayed motor development and its influence on cognition.

Keywords: Physiotherapy. Atypical motor development. Cognitive development. Tonic dysfunctions in early childhood. Childhood hypotonia.

1. Curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Vitória, ES, Brasil.

Endereço para correspondência

Rua Herwan Modenesi
Wanderlei, Quadra 6, Lote 1
29090-350 Jardim Camburi,
Vitória, ES

E-mail

ludwig_jessi@hotmail.com

Submetido em 03/08/2020

Aceito em 24/08/2020

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento motor é acompanhado de processos de crescimento, maturação e aquisição da competência e reorganização psicomotora, que permite à criança adquirir novas habilidades de domínio motor grosseiro e fino, cognitivo e emocional. Desde o nascimento o cérebro está em constante evolução, pela sua inter-relação com o meio (MOURA e RIBEIRO, 2006). Essa interação entre aspectos relativos ao indivíduo, como suas características físicas e estruturais, ao ambiente em que está inserido e à tarefa motora a ser aprendida determina a aquisição e o refinamento das habilidades motoras (WILLRICH et al., 2009).

O desenvolvimento motor propicia a exploração ativa do ambiente por meio da manipulação dos objetos através da repetição das ações, do domínio do próprio corpo e do controle corporal. Considerando que a criança desenvolve aspectos cognitivos como linguagem em uma troca recíproca com o ambiente, o desenvolvimento motor também é fundamental para o desenvolvimento cognitivo da criança (BRASIL, 2016).

As habilidades cognitivas são ações ou processos mentais de aquisição de complexas (GAZZANIGA et al., 2009).

Paralelamente ao desenvolvimento dos sistemas cognitivos e motor, ocorre a maturação do sistema nervoso central (BRASIL, 2016). Por meio do refinamento do ato motor a criança tende a reduzir a agitação como forma de manifestação, onde o desenvolvimento da atividade tônica mantém uma relação articulada entre cérebro e músculos, desencadeando e conduzindo o pensamento (JUNQUEIRA, 2010).

O tônus muscular é definido como o estado de contração mínima do músculo em repouso, podendo ser classificado em hipotônico, quando este encontra-se reduzido, ou hipertônico quando aumentado (PIÑA-GARZA, 2015). Dessa forma, crianças com alterações tônicas poderão ter limitações no desenvolvimento cognitivo e nas relações com o meio externo, devido as dificuldades impostas pelo desenvolvimento motor (VILIBOR, 2009).

A análise do desenvolvimento motor possibilita a intervenção precoce no processo de crescimento, maturação e aprendizagem motora (WINKELMANN et al., 2011), a fim de reduzir a

manifestação de padrões motores atípicos (BRASIL, 2016), evitar assistências mais caras e prolongadas no futuro e suprir a carência apresentada pela falta de estímulos motores (MASTROIANNI et al., 2019).

Embora haja uma escassez de estudos, os que foram encontrados apontam que o desenvolvimento motor parece indispensável para o desenvolvimento cognitivo, em uma relação de interferência mútua, onde um possa interferir significativamente no outro (OUDGENOEG-PAZ et al., 2012) pela genética, a inter-relação com o ambiente e a experiência adquirida (PIAGET, 1997). Outros estudos citam que o rendimento escolar de crianças com sinais motores e ou cognitivos atípicos é alterado. Devido à escassez de evidências atuais fazem necessárias mais pesquisas sobre tal relação (NASCIMENTO et al., 2012).

Por esse motivo, o objetivo desse artigo é correlacionar teóricos que dissertam sobre motricidade e cognição em crianças com disfunções tônicas do tipo hipotonia, fomentando conhecimento aos profissionais da área, bem como servir de suporte para o desenvolvimento de futuros trabalhos acadêmico-científicos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento motor e cognitivo na primeira infância

O desenvolvimento infantil é caracterizado por um desempenho contínuo que interage entre a tarefa atribuída, a biologia do indivíduo e as condições ambientais. Sofre influência dos meios sociais, intelectuais e emocionais e é relacionado à idade cronológica da criança (GALLAHUE E OZMUN, 2005; ROSA NETO et al., 2010). A criança é protagonista do seu desenvolvimento (GRATIOT-ALFANDÉRY, 2010), ganhando cada vez mais controle sobre o próprio corpo permitindo que o ambiente externo seja explorado e a cognição se desenvolva nesse processo (LEONARD, 2016).

Gratiot-Alfandéry (2010) afirma que o desenvolvimento motor é interdependente dos fatores biológicos e sociais onde a criança busca construir sua própria identidade, passando por marcos motores que são determinantes para a aquisição dos marcos seguintes, embora também sejam caracterizados por rupturas, relativismos e

crises e conflitos denominados de descontinuidades. O estágio de cada criança varia de acordo com suas características individuais, idade e o ambiente em que está inserida. A interação entre ambos será responsável pelo desencadeamento das funções cognitivas da criança.

Por meio da interação emocional e social surge o desenvolvimento cognitivo onde as habilidades cognitivas estão em crescimento e todo o meio externo deve ser explorado, a partir daí os atos motores projetam atos mentais (WALLON, 2010). Piaget (1997) discorre sobre a inteligência sensório-motora condicionada pelo componente hereditário da criança e da inter-relação da carga genética com o ambiente da mesma, pela utilização progressiva da experiência adquirida, sendo no estágio sensório-motor que o bebê apresenta comportamento inteligente, percebendo o ambiente e agindo sobre ele.

As habilidades motoras se referem a movimentos corticais que produzem uma ação eficiente para dominar uma tarefa específica (DAVIS et al., 2010, 2011), exige intenso aprendizado motor e são o principal foco da intervenção fisioterapêutica (PAPALIA et al., 2000). Essas ações são coordenadas pelo sistema nervoso, que sofre modificações e promove o desenvolvimento da cognição. As habilidades cognitivas são definidas como ações ou processos mentais de aquisição de conhecimento através do pensamento (GAZZANIGA et al., 2009).

A motricidade é resultado das funções nervosas e musculares que permite movimentos e exerce importante papel no desenvolvimento cognitivo. O desenvolvimento do controle motor oportuniza as crianças a interagir com o ambiente social e físico. Quando este é afetado, podemos esperar diferenças na maneira como o ambiente é percebido e processado (LEONARD, 2016). Adolph e Joh (2007) apontam que a percepção e cognição conduzem a ação e o movimento da mesma forma que a percepção e cognição sofrem influência da ação.

Os primeiros anos de vida da criança são fundamentais para seu desenvolvimento físico, emocional, cognitivo e cultural (SHONKOFF, 2011). A fim de garantir um desenvolvimento infantil típico, as intervenções são muito importantes na primeira infância, pois apresentam benefícios garantidos no desempenho cognitivo e escolar (MANSUR e

NETO, 2006). Campos et al (2000) sugerem que além de existir vínculo entre o desenvolvimento motor e cognitivo, são necessárias experiências de movimentos na primeira infância para o desenvolvimento cognitivo.

Estudos revelam uma afinidade entre o desenvolvimento motor e cognitivo em crianças com desenvolvimento típico (LUZ, RODRIGUES E CORDOVIL, 2014; ROEBERS E KAUER, 2009; VAN DER FELLS et al., 2015). À medida que ocorre o desenvolvimento cognitivo e motor, paralelamente acontece o processo de maturação do sistema nervoso central, sendo uma ótima fase da plasticidade neuronal, onde estruturas neuronais do encéfalo, como cerebelo, córtex frontal e os gânglios da base, são responsáveis por exercerem funções motoras e cognitivas simultaneamente (DIAMOND, 2000; SERRIEN, IVRY, SWINNEN, 2006). Portanto, quanto mais cedo as desordens forem detectadas e tratadas pelo fisioterapeuta, menor a chance de padrões atípicos se instalarem (BRASIL, 2016).

As incoordenações motoras causadas pela hipotonia

O tônus muscular é definido como a resistência muscular ao estiramento. É dividido em fásico e postural. O tônus fásico é uma contração rápida em resposta a um estiramento intenso, como por exemplo, o reflexo monossináptico, já o tônus postural é a contração prolongada dos músculos antigravitacionais em resposta ao estiramento de baixa intensidade. Para que o tônus normal se mantenha ativo é necessário que os sistemas nervosos central e periférico estejam preservados (PIÑA-GARZA, 2015).

O termo hipotonia é usado para designar uma redução do tônus muscular ocasionado por uma desordem neurológica, alterando a resposta sensório-motora (GUYTON, 1998; MARSURA, 2013), por movimento distorcido da informação incompleta nos processos de feedback (MARSURA et al., 2013). Tal alteração ocorre em doenças do cérebro, medula espinhal, nervos e músculos afetando a unidade motora, via final do tônus, onde os membros que não se movem voluntariamente também não poderão se mover reflexivamente (PIÑA-GARZA, 2015).

A hipotonia é uma característica de quase todos os distúrbios cerebrais, onde os principais

sintomas são os estados da redução da consciência e retardo motor progressivo (PIÑA-GARZA, 2015). A hipotonia ocasionada por disfunção do sistema nervoso central pode fazer a criança, posteriormente, exibir comprometimento cognitivo, déficits de aprendizado independentemente da recuperação do tônus normal (PIÑA-GARZA, 2015), entendendo-se que, quanto maior a diversidade de experiências motoras, maior o repertório motor e cognitivo das mesmas, essencial para a aprendizagem (FERREIRA DA ROCHA, 2016).

A informação sensorial em que a criança é exposta assegura o desenvolvimento da habilidade de agir de forma efetiva, garantindo o direcionamento dos mecanismos essenciais do movimento (ROSENBAUM, 1991) e o início da atividade expressiva (GRATIOT-ALFANDÉRY, 2010), aprimorando-a à medida que novas experiências motoras são vivenciadas (PIAGET, 1993). Em seu estudo, Ferreira da Rocha (2016) destaca que o desenvolvimento cognitivo aparenta depender das capacidades motoras, mas, que a baixa capacidade cognitiva pode interferir na execução de atividades de controle motor.

Valentini et al (2012) evidenciaram que crianças com dificuldades nos movimentos na fase escolar, frequentemente, apresentam dificuldades no controle postural e na manutenção do equilíbrio. Tal afirmativa é justificada pela American Psychiatric Association (2013), com efeito, de que os déficits de coordenação possam impedir a aquisição e o progresso das habilidades motoras, presente em crianças de 5 a 11 anos de idade causando comprometimento na evolução dos movimentos coordenados interferindo no desempenho acadêmico e nas habilidades cotidianas.

Fernandes et al. (2016) constataram que a coordenação motora era preditora de desempenho acadêmico positivo com efeito indireto por meio da memória de trabalho (RIGOLI et al., 2012). Dewey et al. (2002) descrevem que crianças com déficit da coordenação dos movimentos apresentam pior desempenho em atividades que envolvem leitura, escrita e ortografia. Tais evidências comprovam que apenas o desenvolvimento motor não oferece oportunidades para o desenvolvimento de uma variedade de habilidades cognitivas, mas é influenciado por

estas em um processo interativo (LEONARD, 2016).

Se fisiologicamente a cognição e o controle motor forem avaliados como sistemas funcionalmente separados, seria inviável discorrer sobre as dificuldades em um distúrbio diagnosticado apenas com base nas deficiências motoras (LEONARD, 2016). Dessa forma, esse artigo propôs realizar um levantamento bibliográfico sobre a relação entre o desenvolvimento motor e cognitivo em crianças que possuem disfunções tônicas do tipo hipotonia.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura exploratória e explicativa, de abordagem qualitativa, com foco na relação entre o desenvolvimento motor e a sua influência no desenvolvimento cognitivo de crianças que possuem hipotonia, usando como base de dados artigos científicos e livros, no período de 1975 a 2020.

Foram incluídos neste estudo pesquisas realizadas em língua portuguesa e inglesa, presentes nas bases de dados Pubmed (medline), SciELO, PEdro, que se encontram disponíveis na Biblioteca Nacional de Saúde (BVS) e que correspondem às palavras-chaves: desenvolvimento motor, desenvolvimento motor atípico, desenvolvimento cognitivo, aprendizagem motora, primeira infância, hipotonia na infância, fisioterapia. Sendo excluídos anais de congressos, resumos e artigos científicos que apresentaram resultados inconclusivos, ou que não tenham coerência com os objetivos deste estudo e/ou com as palavras-chaves selecionadas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O tema abordado nesta pesquisa encontra-se escasso na literatura atual, principalmente quando se trata da correlação entre motricidade e cognição em crianças e, não houve resultados de busca quando relacionados os termos “hipotonia” e “desenvolvimento cognitivo”. Durante a busca percebeu-se que os autores partiam de ideias diferentes que se complementam e ainda não discorreram sobre a relação do desempenho motor com o

desempenho cognitivo de crianças com disfunções tônicas na primeira infância. Diante disso, a análise desta revisão foi baseada na convergência de ideias entre os autores, visando descrevê-las e explicando fisiologicamente a inter-relação das variáveis.

Todos os seres vivos precisam estar em troca recíproca com o ambiente em que estão inseridos, é o sistema nervoso quem se encarrega de estabelecer essa comunicação, tanto com a parte interna do organismo quanto com o mundo externo. O cérebro conduz e processa circuitos específicos de diversas informações a fim de identificarmos o que acontece ao nosso redor e assim interagirmos de forma satisfatória, quando esses circuitos são interrompidos, perde-se a capacidade de informação ou execução do sistema correspondente (COSENZA e GUERRA, 2011).

Todas as funções do sistema nervoso dependem da ação dos neurônios, que se organizam e interagem em cadeias e circuitos. Em linhas gerais, a maior parte desse sistema é constituída no período embrionário e fetal, portanto quando a criança nasce já possui um conjunto de circuitos. Contudo, à medida que cada uma vai se desenvolvendo, modifica permanentemente as conexões sinápticas entre os neurônios, sendo incentivada também pela interação com o meio externo (COSENZA e GUERRA, 2011).

As primeiras fases do desenvolvimento do sistema nervoso, iniciadas no período embrionário, são bases para que se estabeleçam corretamente as diversas funções de diferentes estruturas. Erros ocorridos na fase fetal, seja por problemas genéticos ou ambientais, poderão gerar distúrbios ou inabilidades por toda a vida. A destruição dos neurônios ainda antes no nascimento é mais intensa, porém, com o avanço dos estudos sabe-se hoje que algumas regiões cerebrais possuem a capacidade, mesmo que mais limitada, de produzir novas células durante toda a vida (COSENZA e GUERRA, 2011).

Os processos cognitivos são essenciais para o controle motor, pois de modo geral o movimento não é realizado involuntariamente e pode ser restringido pelas características do ambiente. Para que o movimento se torne funcional, o sistema nervoso central precisa levar em consideração o ambiente quando planeja uma ação específica. Uma vez que o movimento

surge na interação de vários sistemas, incluindo cognitivo e motor, uma patologia que afete qualquer um desses sistemas pode limitar o movimento funcional (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOT, 2010).

Os primeiros anos são fundamentais para o desenvolvimento físico, emocional, cognitivo e cultural da criança (SHONKOFF, 2011). Gallahue e Ozmun (2005) ressaltam que o desenvolvimento sofre importante influência da genética e do ambiente; Piaget (1993) complementa dizendo que essa interação contínua conduz o desenvolvimento, pois é durante a infância que a maioria das habilidades motoras são desenvolvidas, proporcionando à criança um maior controle corporal em diferentes movimentos e posturas utilizadas durante o brincar.

É explorando o ambiente, manipulando objetos, locomovendo-se e agindo sobre o ambiente ao redor, que a inteligência avança. A criança que possui atraso no desenvolvimento motor, como na hipotonia, há uma tendência à diminuição da exploração do ambiente e a progressão das suas habilidades, comprometendo, portanto, o desenvolvimento cognitivo (BONOMO, 2010).

Verifica-se na hipotonia um maior aumento no tempo de reação, bem como movimentos mais lentos, resultantes do atraso no desenvolvimento motor. Ferrari Correa (2011) em seu estudo teve como objetivo a compreensão do papel da hipotonia no atraso da aquisição dos marcos motores por meio do reflexo muscular, concluindo, portanto, que há uma resposta diminuída à contração reflexa do músculo em decorrência da redução da velocidade de condução do potencial de ação, adjunto as alterações sensoriais.

Para Gordon et al., (2000) a base do tônus muscular a nível periférico é o reflexo miotático pelo envolvimento do sistema fusimotor. Este facilita a contração das fibras musculares em resposta ao estiramento envolvendo os órgãos tendinosos de golgi, responsáveis pelo mecanismo de proteção, inibindo a atividade dos motoneurônios alfa e reduzindo a tensão no músculo. Uma lesão no sistema motor interfere na manutenção do tônus muscular normal, significando que um estiramento do músculo interrompido a nível do

motoneurônio inferior gera hipotonia e hiporreflexia e consequentemente flacidez.

À nível de sistema nervoso central, o controle do tônus muscular é realizado pelas vias eferentes do cerebelo, estrutura que atua corrigindo, comparando e refinando o movimento (LOREIRO, 2016). Schmahmann e Sherman (1998) em seus estudos, perceberam que o cerebelo não estava apenas ligado a funções motoras, mas, que, por meio de vias associativas este influenciava na cronologia do raciocínio e na aprendizagem por meio da sua extensa área de conexão com as áreas de associação do córtex frontal e parietal, indicando a sua possível influência nos processos cognitivos (LOREIRO, 2016).

Dessa forma, a hipotonia ocasionada à nível de sistema nervoso central ou periférico, gera uma incapacidade de a criança realizar movimentos adequados e compatíveis à sua idade motora influenciando de maneira direta na percepção do ambiente porque os estímulos sensoriais serão ineficazes e a redução do potencial de ação muscular contribuirá de maneira direta nos reflexos de contração muscular.

A incapacidade de explorar o ambiente ocasionada pela hipotonia reflete na capacidade de percepção dos estímulos sensoriais e no armazenamento de informações intrínsecas. A razão pelo qual há uma resposta motora imediata é dada pela percepção central da informação sensorial. Portanto, o retardo a execução do ato motor influencia diretamente a cognição, pois a memória seleciona informação sensorial para ser transmitida às áreas de armazenamento específico e às áreas motoras com o objetivo de executar sua função objetivo.

Quanto mais cedo as desordens forem detectadas e tratadas, menor a chance de padrões anormais de desenvolvimento se instalarem. O conhecimento da correlação entre o desempenho motor e cognitivo nas crianças com alterações tônicas do tipo hipotonia permite aos profissionais de saúde um direcionamento eficaz das suas condutas, oferecendo um melhor prognóstico e a possibilidade de uma intervenção precoce, que apesar de ser uma prática pouco aplicada no Brasil, garante particularidades fundamentais para o desenvolvimento da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incapacidade de explorar o ambiente ocasionada pela hipotonia reflete na capacidade de percepção dos estímulos sensoriais e no armazenamento de informações intrínsecas. A razão pelo qual há uma resposta motora imediata é dada pela percepção central da informação sensorial. Portanto, o retardo à execução do ato motor influencia diretamente a cognição, pois a memória seleciona informação sensorial para ser transmitida as áreas de armazenamento específico e as áreas motoras com o objetivo de executar sua função objetivo.

Quanto mais cedo as desordens forem detectadas e tratadas, menor a chance de padrões anormais de desenvolvimento se instalarem. O conhecimento da correlação entre o desempenho motor e cognitivo nas crianças com alterações tônicas do tipo hipotonia permite aos profissionais de saúde um direcionamento eficaz das suas condutas, oferecendo um melhor prognóstico e a possibilidade de uma intervenção precoce, que apesar de ser uma prática pouco aplicada no Brasil, garante particularidades fundamentais para o desenvolvimento da criança.

Com a realização desta pesquisa percebemos que existem poucos estudos que abordam a relação da hipotonia com o desenvolvimento cognitivo, contudo, se faz importante uma reflexão sobre como o atraso no desenvolvimento motor pode levar a consequências no desenvolvimento cognitivo e causar futuras implicações sociais na vida da criança, principalmente no que se refere ao período escolar.

REFERÊNCIAS

ADOLPH KE, JOH AS. *Motor development: how babies come into play*. In: Introduction to Child Development, 2. ed., Editores Slater A., Lewis M. (Nova York, NY: Oxford University Press;), 63–80, 2007. Disponível em: <<https://www.cde.ca.gov/sp/cd/re/itf09percmtdev.asp>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

BRASIL. *Diretriz de estimulação precoce, crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento*

neuropsicomotor. MINISTÉRIO DA SAÚDE - Secretaria de Atenção à Saúde, 2016. Disponível em: <<http://www.abenforj.com.br/site/arquivos/manuais/298%20Diretrizes-de-estimulacao-precoce.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

CAMPOS JJ, ANDERSON DI, BARBU-ROTH MA, HUBBARD EM, HERTENSTEIN MJ, WITHERINGTON D. Viajar amplia a mente. *Infância* 1, 149-219, 2010.

COSENZA, R.M. E GUERRA L.B. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre - RS, Artmed Editora, 2011.

DAVIS, E.E., et al. *Development of cognitive and motor function after sustained cerebellar tumor injury in early childhood*. *Córtex*. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20338554?dopt=Abstract>>. Acesso em: 31 out. 2019.

DEWEY, D.; KAPLAN, J. B.; CRAWFORD, S. G.; WILSON, B. N. Development coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*. 21, p. 905-918, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12620725/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

DIAMOND, A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, v. 71, n. 1, p. 44-56, 2000. Disponível em: <http://devcogneuro.com/Publications/motor_&_cog_paper.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.

FERRARI CORREA, João Carlos *et al.* A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down?. *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, v. 18, ed. 4, p. 377-381, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/fp/v18n4/14.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

FERREIRA A.L., ACIOLY-RÉGNIER N.M., Contribuições de Henri Wallon à relação cognição

e afetividade na educação. *Educar em Revista*, Curitiba – PR, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/er/n36/a03n36.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

FERREIRA DA ROCHA, Francieli *et al.* Análise do Desempenho Motor e Maturidade Cognitiva de Pré-Escolares de Maringá (PR). *Revista Saúde e Pesquisa*, Maringá (PR), ano 2016, v. 9, n. 3, p. 507-515, 9 dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/5448/2918>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

GALLAHUE DL, OZMUN JC. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte, 2005.

GALLAHUE L., David; C. OZMUN, John; D. GOODWAY, Jackie. *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2013.

GAZZANIGA, M.S., et al. *Learning and memory. Cognitive neuroscience: the biology of the mind*. 3rd ed. W.W. Norton & Company, New York, NY; 2009. Disponível em: <<https://www.aub.edu.lb/fas/psychology>>. Acesso em: 31 out. 2019.

GRATIOT-ALFANDÉRY, Hélène. *Henry Wallon*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010.

LEONARD, H. C. The impact of poor motor skills on perceptual, social and cognitive development: the case of developmental coordination disorder. *Frontiers in Psychology*, Pully, v. 7, p. 1-4, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4779971/>>. Acesso em: 31 out. 2019.

LUZ C., RODRIGUES LP E CORDOVIL R. The relationship between motor coordination and executive functions in 4th grade children. *European Journal of Developmental Psychology*, 12 (2), 1–13, 2014. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17405629.2014.966073>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

- MACEDO L. Piaget e a nossa inteligência. *Pátio: Revista Pedagógica*, 1997.
- MANSUR, S.S E NETO, F.R. Desenvolvimento neuropsicomotor de lactentes desnutridos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v10n2/v10n2a07.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- MANUAL diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Washington DC: Associação Americana de Psiquiatria, 2014. Disponível em: <<http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Manual-Diagnostico-e-Estatistico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5-1-pdf.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- MARSURA, A. *et al.* A interferência da alteração de tônus sobre a reabilitação fisioterapêutica após lesões neurológicas. *Revista Saúde em Foco*, ano 05, n. 06, p. 1-6, 2013. Disponível em: <http://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/1a_interferencia.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- MASTROIANNI, Edelvira de Castro Quintanilha et al. Perfil do desenvolvimento motor e cognitivo de crianças com idade entre zero e um ano matriculadas nas creches públicas da rede municipal de educação de presidente prudente. *Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação*, São Paulo, p. 178-188, 2019. Disponível em: <<https://document.onl/amp/documents/perfil-do-desenvolvimento-motor-e-cognitivo-de-criancas-com-idade-.html>>. Acesso em: 01 nov. 2019.
- MOURA RIBEIRO, Maria Valeriana *et al.* *Neurologia do Desenvolvimento da Criança*. 1. ed. São Paulo: Revinter/Unicamp, 2006.
- NASCIMENTO, Débora ZAP do et al. Perfil Cognitivo e Motor de Crianças Nascidas Prematuras em Idade Escolar: Revisão de Literatura. *Revista Neurociências*, São Paulo, n. 20, p. 618-624, 7 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2012/RN2004/revisao%2020%2004/724%20revisao.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2019.
- LOUDON, J. A. *et al.* Obtaining to sit and walk predicts the development of productive vocabulary between the ages of 16 and 28 months. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22982273>>. Acesso em: 20 out. 2019.
- PAPALIA, D.E.; OLDS S, W. e Feldeman, R.D. *Desenvolvimento Humano*. 7. ed. Porto Alegre – RS: Artmed, 2000.
- PIAGET J. *Seus estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.
- RIGOLI, D. et al. Motor coordination, working memory, and academic achievement in a normative adolescent sample: Testing a mediation model. *Archives of Clinical Neuropsychology*, v. 27, n. 7, p. 766–780, 2012b. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22777140/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- ROEBERS CM E KAUER M. Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Ciência Do Desenvolvimento*, 12 (1), 175-181, 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19120425/>>. Acesso Em: 29 jun. 2020.
- ROSA NETO F, SANTOS A.P.M., XAVIER R.F.C., AMARO K.N. A Importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Motor. *Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Humano*, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-00372010000600005&script=sci_abstract&tlng=p>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- SERRIEN DJ, IVRY RB, SWINNEN SP. Dinâmica da especialização e integração hemisférica no contexto do controle motor. *Nat Rev Neurosci*. 2006; 7 (2): 160. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/501/1/TCC_AnaliseRelacaoCoordenacao.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- SHONKOFF, J. P. Protecting brains, not simply stimulating minds. *Science*, New York, v. 333, n.

6045, p. 928-933, 2011. Disponível em: <
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21852492/>>.
Acesso em: 29 jun. 2020.

SHUMWAY-COOK A. E WOOLLACOT M.H.
Controle motor: teoria e aplicações práticas. 3.ed.
Barueiri – SP: Manole Editoria, 2010.

VALENTINI, N.C.; COUTINHO, M.T.; PANSERA,
S.M.; SANTOS, V.A.P.; VIEIRA, J.L.L.; RAMALHO,
M.H.; OLIVEIRA, M.A. Prevalência de déficits
motores e desordem coordenativa
desenvolvimental em crianças da região Sul do
Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.
30, n. 3, p.377- 384, 2012. Disponível em:
<[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artt
ext&pid=S0103-05822012000300011](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artt
ext&pid=S0103-05822012000300011)>. Acesso
em: 29 jun. 2020.

VAN DER FELS I.M.J., TE WIERIKE S.C., HARTMAN
E, ELFERINK-GEMSER M.T., SMITH J, VISSCHER C.
The relationship between motor skills and
cognitive skills in children ages 4 to 16 usually
develops children: a systematic review. *Journal of
Science and Medicine in Sport*, 2015. Disponível
em: <[https://www.jsams.org/article/S1440-
2440\(14\)00177-7/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-
2440(14)00177-7/fulltext)>. Acesso em: 30 out.
2019.

VILIBOR, Renata Hydee Hasue; VAZ, Regiane
Henrique. Correlação entre a função motora e
cognitiva de pacientes com Paralisia
Cerebral. *Revista Neurociências*, São Paulo, ano
2010, p. 380-385, 21 out. 2009. Disponível em:
<[http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoe
s/2010/RN1803/289%20revisao.pdf](http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoe
s/2010/RN1803/289%20revisao.pdf)> Acesso em:
1 nov. 1919.

WILLRICH, A., AZEVEDO, C. C. F. de, &
FERNANDES, J. O. Desenvolvimento motor na
infância. *Revista Neurociências*, 17(1), 51-56,
2009. Disponível em:
<[http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoe
s/2009/RN%202009%201/226%20.pdf](http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoe
s/2009/RN%202009%201/226%20.pdf)>. Acesso
em: 29 jun. 2020.