

A influência entre os domínios cognitivo e motor em estudantes de 07 a 09 anos
The influence between cognitive and motor domains in students from 7 to 9 years
La influencia entre dominios cognitivos y motorizados en estudiantes de 7 a 9 años

Recebido: 13/12/2019 | Revisado: 27/01/2020 | Aceito: 17/03/2020 | Publicado: 20/03/2020

Austrogildo Hardmam Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-0853>

Universidade de Cuiabá, Brasil

E-mail: gildoahj@gmail.com

Cleonice Terezinha Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5762-1655>

Universidade de Cuiabá, Brasil

E-mail: cleo_terezinha@hotmail.com

Fabício Bruno Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0279-6079>

Censupeg, Brasil

E-mail: fabricao@censupeg.com.br

Heliton Jânio Gomes Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4206-9538>

Universidade de Cuiabá, Brasil

E-mail: vipesportesdeaventura@gmail.com

Cilene Maria Lima Antunes Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4606-802x>

Universidade de Cuiabá, Brasil

E-mail: cilenemlamaciel@gmail.com

Resumo

Atualmente há um crescente aumento evidenciado pelos órgãos avaliadores acerca do desempenho escolar insatisfatório, ou baixa proficiência escolar. O desenvolvimento dos aspectos da memória, da aprendizagem e da indissociável relação corpo-mente para a aprendizagem do sujeito, traz à luz o conceito da cognição incorporada, ou da mente corporalizada – *embodied cognition*, para os quais o sistema motor influencia a cognição, ou

desenvolvimento cognitivo, composto basicamente pelas funções executivas - conjunto de habilidades cognitivas necessárias para aprender coisas novas, raciocinar ou concentrar-se diante de um ambiente distrator - flexibilidade cognitiva, controle inibitório, memória de trabalho, resolução de problemas, raciocínio e planejamento. O objetivo do presente estudo é comparar o desenvolvimento motor e o funcionamento executivo em estudantes de 07 a 09 anos, com desempenho escolar insatisfatório (I) e satisfatório (S). Foi utilizada como metodologia quantitativa um estudo comparativo transversal com os seguintes instrumentos: i) TGMD2 (teste motor); ii) Teste de Trilhas (funções executivas); iii) IMC (relação peso\altura); iv) questionário sociodemográfico; v) avaliação do desempenho escolar dos estudantes (segundo critério da escola para conceitos de proficiência geral não construída - I e em construção - S). Os resultados apontam que não houve significância na comparação entre desempenho motor nos grupos de desempenho escolar I e S para esta amostra; porém, encontrou-se significância entre Funções Executivas (Teste de Trilhas) e Desempenho Escolar I e S. Conclui-se que tanto o desenvolvimento motor quanto o funcionamento executivo, podem influenciar no desempenho escolar, quando estes não forem devidamente desenvolvidos e se encontrando a baixo das recomendações da literatura, como evidenciado. Estudos desta natureza ainda são em pequeno número, sobretudo os estudos empíricos no contexto do cotidiano escolar dos estudantes; também se considera a relevância do trabalho mediante pesquisas similares internacionais e nacionais que demonstram a preocupação com o ainda presente dualismo corpo-mente na escola. Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a emergente interface entre as áreas pedagógicas e da saúde, colaborando para que os profissionais do ensino discutam com maior propriedade os conceitos de sistemas bioecológicos, seus *affordances*, e àqueles afetos ao novo paradigma do *embodied cognition*, ou seja, da mente corporalizada, e desenvolvam oportunidades e estimulações de qualidade para o corpo/movimento das crianças na escola.

Palavras-chave: Ensino; Corpo\movimento; Funções Executivas; Embodied Cognition.

Abstract

Currently, there is a growing increase evidenced by the evaluating bodies about unsatisfactory school performance, or low school proficiency. The development of aspects of memory, learning and the inseparable body-mind relationship for the subject's learning, brings to light the concept of embodied cognition, or embodied cognition, for which the motor system influences cognition, or cognitive development, basically composed of executive functions -

set of cognitive skills needed to learn new things, reason or concentrate in the face of a distracting environment - cognitive flexibility, inhibitory control, working memory, problem solving, reasoning and planning. The aim of the present study is to compare motor development and executive functioning in students aged 7 to 9 years, with unsatisfactory (I) and satisfactory (S) school performance. A quantitative cross-sectional study with the following instruments was used as a quantitative methodology: i) TGMD2 (motor test); ii) Trail Test (executive functions); iii) BMI (weight / height ratio); iv) sociodemographic questionnaire; v) evaluation of students' academic performance (according to the school's criteria for concepts of general non-built proficiency - I and under construction - S). The results show that there was no significance in the comparison between motor performance in the school performance groups I and S for this sample; however, significance was found between Executive Functions (Trail Test) and School Performance I and S. It is concluded that both motor development and executive functioning can influence school performance, when these are not properly developed and are below the recommendations in the literature, as evidenced. Studies of this nature are still in small numbers, especially empirical studies in the context of students' school routine; the relevance of the work is also considered through similar international and national researches that demonstrate the concern with the still present dualism body-mind in school. It is hoped that this research can contribute to the emerging interface between the pedagogical and health areas, collaborating so that teaching professionals discuss with greater propriety the concepts of bioecological systems, their affordances, and those related to the new paradigm of embodied cognition, that is, of the corporealized mind, and develop quality opportunities and stimulations for the body / movement of children at school.

Keywords: Teaching; Body\movement; Executive functions; Embodied Cognition.

Resumen

Actualmente, hay un aumento creciente evidenciado por los organismos evaluadores sobre el desempeño escolar insatisfactorio o la baja competencia escolar. El desarrollo de aspectos de la memoria, el aprendizaje y la relación inseparable cuerpo-mente para el aprendizaje del sujeto, saca a la luz el concepto de cognición encarnada, o cognición encarnada, para la cual el sistema motor influye en la cognición, o desarrollo cognitivo, básicamente compuesto de funciones ejecutivas: conjunto de habilidades cognitivas necesarias para aprender cosas nuevas, razonar o concentrarse frente a un entorno que distrae: flexibilidad cognitiva, control

inhibitorio, memoria de trabajo, resolución de problemas, razonamiento y planificación. El objetivo del presente estudio es comparar el desarrollo motor y el funcionamiento ejecutivo en estudiantes de 7 a 9 años, con un rendimiento escolar insatisfactorio (I) y satisfactorio (S). Se utilizó un estudio transversal cuantitativo con los siguientes instrumentos como metodología cuantitativa: i) TGMD2 (prueba motora); ii) Prueba Trail (funciones ejecutivas); iii) IMC (relación peso / altura); iv) cuestionario sociodemográfico; v) evaluación del rendimiento académico de los estudiantes (de acuerdo con los criterios de la escuela para los conceptos de competencia general no construida - I y en construcción - S). Los resultados muestran que no hubo significación en la comparación entre el rendimiento motor en los grupos de rendimiento escolar I y S para esta muestra; sin embargo, se encontró importancia entre las funciones ejecutivas (prueba de prueba) y el rendimiento escolar I y S. Se concluye que tanto el desarrollo motor como el funcionamiento ejecutivo pueden influir en el rendimiento escolar, cuando estos no se desarrollan adecuadamente y se debajo de las recomendaciones en la literatura, como se evidencia. Los estudios de esta naturaleza todavía son pequeños, especialmente los estudios empíricos en el contexto de la rutina escolar de los estudiantes; La relevancia del trabajo también se considera a través de investigaciones similares a nivel internacional y nacional que demuestran la preocupación con el dualismo aún presente cuerpo-mente en la escuela. Se espera que esta investigación pueda contribuir a la interfaz emergente entre las áreas pedagógica y de salud, colaborando para que los profesionales docentes discutan con mayor propiedad los conceptos de sistemas bioecológicos, sus posibilidades y aquellos relacionados con el nuevo paradigma de la cognición incorporada, es decir, de la mente corporalizada, y desarrollar oportunidades y estímulos de calidad para el cuerpo / movimiento de los niños en la escuela.

Palabras-clave: Enseñanz; Cuerpo\movimiento; Funciones ejecutivas; Embodied Cognition.

1. Introdução

Ao se pensar o movimento como uma tarefa fundamental para a adaptação física, mental e emocional de um indivíduo ao meio e ao seu próprio desenvolvimento, percebe-se a importância de proporcionar oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais às crianças, para que estas possam adquirir domínio de seu corpo em diferentes situações. É relevante para o desenvolvimento infantil e imprescindível para a formação do ser humano.

Segundo o novo paradigma chamado *embodied cognition*¹, o conceito da mente corporalizada e, associado à visão sistêmica adotada neste estudo, crucial também para a compreensão do desenvolvimento cognitivo, pretende-se entender e comparar diferentes aspectos do desenvolvimento.

Para Damásio (2012), as funções executivas são de importante relevância pois coordenam e integram as neurofuncionalidades da aprendizagem, nos aspectos conativo (afetivo), cognitivo e executivo, otimizando e controlando as situações de sobrevivência, adaptação ao meio, comportamento e socialização, destacando nesta o papel da serotonina na espécie humana. O conceito de funções executivas que orienta a presente pesquisa - flexibilidade cognitiva, controle inibitório, memória de trabalho, resolução de problemas, raciocínio e planejamento - compreende que tais funções são responsáveis pelo ajustamento dos comportamentos diários, e que, portanto, exercem importante papel não apenas para melhor desempenho em atividades educacionais, como também, sendo fundamentais em outros desfechos da vida, como o sucesso na carreira, no casamento e uma saúde física e mental adequadas (DUNN, 2010; DIAMOND e LEE, 2011).

Portanto, alterações e problemas no desenvolvimento dos aspectos motor, afetivo, cognitivo e executivo, estando esses em interação constante no processo da aprendizagem, podem causar déficit no desempenho escolar, pois, como mencionado no paradigma *embodied cognition*, as funções são indissociáveis em termos neurofuncionais e os seus substratos neurológicos têm que operar em sintonia (DAMÁSIO, 2012; FONSECA, 2014; CIASCA, 2004).

Neste sentido, este manuscrito constitui-se um estudo comparativo transversal sobre o desenvolvimento motor e o funcionamento executivo de estudantes com desempenho escolar insatisfatório e satisfatório. Traz da literatura consagrada situações que corroboram ser relevante oferecer aos estudantes oportunidades de vivências e estímulos motores adequados, os *affordances*², para que eles possam vir a melhorar seu desempenho e interação com o ambiente em que vivem (BRONFENBRENNER, 1996).

¹ *Embodied cognition* - a cognição incorporada, ou mente corporalizada, conceito que argumenta sobre o sistema motor influenciar a cognição, assim como a mente influencia as ações corporais.

² *Affordances* – oportunidade de estimulação.

De acordo com a literatura adotada no presente estudo, considera-se que no período da vida dos 07 a 09 anos podem ocorrer as mudanças mais acentuadas, basicamente pela aquisição, diversificação e estabilização das habilidades básicas, podendo ainda ser o período de grande neuroplasticidade; no qual o sistema nervoso central, devidamente estimulado, pode desenvolver as capacidades de se reorganizar e adaptar, aprimorando suas redes neuronais em resposta às exigências do ambiente (GALLAHUE, OZMUN e GOODWAY, 2013).

Considerando-se ainda a importância dos processos cognitivos na tomada de decisão para a realização de uma tarefa motora, uma das formas de avaliar a integridade do SNC se dá por meio do funcionamento executivo, sendo assim, justifica-se, portanto, a escolha do teste usado na presente investigação (FONSECA *et. al.*, 2015).

Assim o presente trabalho tem como objetivo comparar o desenvolvimento motor e o funcionamento executivo entre estudantes de 07 a 09 anos, com desempenhos escolares insatisfatórios e satisfatórios e, como essas variáveis podem influir no desenvolvimento cognitivo e conseqüentemente no desempenho escolar dessas crianças.

2. Metodologia

Esta pesquisa tem caráter quantitativo transversal, cujo conceito define por pesquisa observacional, que analisa dados coletados num dado momento, de forma pontual; sendo a presente uma investigação de tipologia comparativa (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2013).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (2.625.379), de acordo com a resolução 196/96, sob parecer consubstanciado de nº 517.483; antecedendo o início do estudo, foi firmado Convênio de Cooperação Técnico-científica entre a Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá (SME) e a Universidade de Cuiabá (UNIC), para o desenvolvimento mútuo de atividades de pesquisa e pós-graduação *stricto sensu*. Para iniciar o processo de produção de dados, obteve-se a concessão do diretor da escola da rede municipal de ensino de Cuiabá-MT, a EMEB Prof. Francisval de Brito, mediante assinatura da carta de autorização para realização da pesquisa.

A princípio escolheu-se as turmas da escola em questão denominadas pelos respectivos códigos - 2C, 2D, 3C, 3D, 4C e 4D anos escolares correspondentes a faixa etária

eleita – 07 a 09 anos -, do período vespertino totalizando 155 crianças matriculadas no ano letivo de 2018, do Município de Cuiabá-MT. Foram excluídas 42 crianças que não contemplavam os critérios de inclusão da amostra, apresentados a seguir: i) os critérios de inclusão utilizados para esta pesquisa permearam no rigor na idade cronológica das amostras, sendo inclusas apenas os estudantes entre 07 e 09 anos completos até a data de aplicação dos testes e matrícula devidamente realizada junto à secretaria da referida escola; ii) os critérios de exclusão estabeleceram que estudantes que apresentassem traços de deficiência física e/ou sensorial e indícios de absenteísmo na escola estariam inaptos a participar da pesquisa.

O universo deste estudo foi então composto por 113 sujeitos, sendo 64 meninas e 49 meninos, com idade entre 07 e 09 anos, que foram organizados para efeito estatístico da seguinte forma:

a) Estudantes com desempenho escolar insatisfatório – composto por 53 crianças, de ambos os sexos, que apresentavam indicativos de desempenho escolar não proficiente, comprovado por documentos legais emitidos pela equipe pedagógica da escola; cujo critério será descrito a seguir no subtítulo Procedimentos.

b) Estudantes com desempenho escolar satisfatório – composto por 60 crianças, de ambos os sexos, que apresentavam indicativos de desempenho escolar proficiente comprovado por documentos legais emitidos pela equipe pedagógica da escola; cujo critério será descrito a seguir no subtítulo Procedimentos.

Tabela 1 - Perfil amostral de acordo com o sexo e a idade

| Sexo | Idade | | | |
|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| | N | 7 anos | 8 anos | 9anos |
| Masculino | 49 (43,4%) | 7 (6,2%) | 22 (19,5%) | 20 (17,7%) |
| Feminino | 64 (56,6%) | 10 (8,8%) | 32 (28,3%) | 22 (19,5%) |

Fonte: dados da pesquisa

Para a identificação do desempenho escolar das crianças, utilizou-se da própria avaliação e do Relatório de Boletim por Turma/Disciplina, elaborados pelos professores das respectivas turmas, conforme os critérios a seguir explicitados.

A Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá (SME) utiliza como indicador de desempenho escolar o parâmetro chamado Ensino por Atividade. O referido critério da SME não utiliza notas numéricas e sim relatórios do desempenho nas atividades, sendo classificados em: Não Construído (NC) se referindo a crianças com desempenho escolar insatisfatório, e Em Construção (EC), se referindo a crianças com desempenho escolar satisfatório, sendo ao final do ano letivo realizado o fechamento com a classificação EC, para os alunos que não alcançaram total desenvolvimento e Construído (C), para os alunos que se desenvolveram e desempenharam de forma proficiente as atividades escolares.

Ainda, oferecem aulas na Sala de Apoio, realizadas no contra turno escolar, aos alunos que apresentam-se com nível de aprendizagem abaixo do esperado para a idade; que foi neste âmbito da presente pesquisa, critério auxiliar ao respectivo recrutamento da amostra, sendo então uma alternativa encontrada para definir os estudantes com desempenho escolar insatisfatório.

O início da bateria de testes foi realizada dentro da sala de aula, quando os alunos respondiam um questionário sociodemográfico, com ajuda dos pesquisadores na leitura e entendimento das questões propostas, devido a idade da amostra ser incipiente para tal; e em seguida era realizada a aferição das medidas antropométricas, altura e peso corporal, a fim de classificar o índice de Massa Corporal (IMC). Ao término das aferições, os alunos eram direcionados para a quadra, onde participavam de atividades lúdicas com os pesquisadores estagiários e voluntários, para entretenimento, uma vez que aguardavam o fim da testagem dos demais colegas para retornar à classe. Esta primeira etapa foi concluída após uma semana de trabalho.

Na segunda fase de testes, utilizou-se a quadra para aplicação do teste TGMD2 de avaliação do desempenho motor. Após a organização prévia dos circuitos motores, os alunos eram conduzidos para a quadra e organizados de forma a serem chamados, conforme a lista de chamada, cujas aplicações foram filmadas. O professor pesquisador e os 4 estagiários de Educação Física, pesquisadores voluntários do projeto de pesquisa previamente capacitados, foram divididos em duas duplas para aplicação dos testes. A realização e conclusão dos testes motores teve duração de duas semanas.

O pesquisador responsável esteve presente em todas as coletas, instruindo, orientando e auxiliando nas aplicações.

Na etapa 3, as avaliações foram realizadas dentro de sala, organizadas de forma que um pesquisador voluntário levava a turma para a quadra com atividades lúdicas de Educação Física, enquanto as crianças eram chamadas de 3 em 3 para a sala, onde se realizavam os testes das funções executivas (Trilhas) e ao final da avaliação retornavam para as atividades lúdicas de entretenimento na quadra. Os testes de Trilhas (letras e números) tiveram a duração de uma semana.

Em resumo, a organização da sequência (circuito) dos testes foi realizada da seguinte maneira:

1. Levantamento sociodemográfico e antropométrico (IMC) e (1 semana)
2. TGMD2 (2 semanas)
3. Trilhas (1 semana)

Cada um dos testes em separado teve a duração entre 5 a 15 minutos, no máximo, por aluno.

2.1 Questionário Sociodemográfico e IMC

Com o objetivo de identificar as características específicas de cada criança, elaborou-se o questionário sociodemográfico, composto por 15 questões fechadas acerca das características físicas, nutricionais, familiares, sociais, esportivas e de percepção pessoal sobre o próprio DE.

Quando da aplicação do questionário sociodemográfico, devido a idade da amostra ser incipiente, em todas as salas tiveram alunos com dificuldades no preenchimento cabendo aos pesquisadores orientar e explicar as dúvidas sobre as questões e as atividades.

Com intuito de dirimir quaisquer possibilidades de interferências antropométricas intra e inter-grupos nos resultados, os participantes do estudo foram submetidos a verificação do peso corporal através de uma balança eletrônica digital (Tanita Inner Scan BC 532 Tokyo, Japão), com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. Os participantes permaneceram imóveis em cima da balança, descalços e com roupa leve. A altura foi obtida por um estadiômetro portátil (Holtain), comprimento de 2 metros e escala de 0,1 cm. Foi utilizada a média de duas avaliações consecutivas para cada participante.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado segundo a divisão do peso corporal (kg) pela altura (m) ao quadrado (kg/m^2), e classificado de acordo segundo o ponto de corte da OMS específico para crianças e adolescentes, de acordo com sexo e idade cronológica, determinados pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007), amplamente utilizado em diferentes países, por ser constituídos de dados mundiais.

2.2 Teste para o Desenvolvimento Motor da amostra

O teste TGMD-2 é um teste padronizado a partir de uma amostra de 1.208 crianças de ambos os sexos em idade escolar (3-10 anos), em 10 estados dos EUA. Sua validação comprovou confiabilidade em três áreas específicas, sendo, Validade Descrição de Conteúdo, Validade Critério de Predição e Validade de Identificação. Os resultados mostraram que o TGMD-2 suporta a validade identificação em todos os construtos (ULRICH, 2000).

O teste TGMD-2 avalia o nível de habilidades motoras de crianças por meio de aspectos qualitativos do movimento e para isso foram utilizadas 12 habilidades motoras, sendo 6 manipulativas (arremessar, rebater, quicar, rolar, receber e chutar) e 6 locomotoras (correr, saltitar, galopar, deslizar, saltar obstáculo e saltar horizontal); cujos exemplos serão colocados nas Tabelas 1 e 2, abaixo em Discussões. O desempenho motor das crianças foi aferido por meio de análise de vídeos, em que são analisados os aspectos qualitativos das habilidades motoras das crianças, ou seja, se o indivíduo realiza determinado movimento ou não. Seguem abaixo os procedimentos realizados na coleta envolvendo o instrumento TGMD-2 realizados de acordo com protocolo proposto por Ulrich (2000), uma vez que este se mostra indicado para avaliar o desenvolvimento motor, por meio do desempenho das habilidades motoras básicas.

Utilizou-se a quadra poliesportiva coberta no período vespertino, o que dificultou um pouco a aplicação do teste devido ao intenso calor. Na aplicação dos subtestes foi possível contar com auxílio dos acadêmicos de Educação Física, que foram previamente capacitados aprendendo ainda técnicas de registro de imagem por meio de filmagem.

Os professores de Educação Física da escola acompanharam a aplicação dos subtestes e em dado momento auxiliaram na sua aplicação. Enquanto cada aluno que concluíu o

subteste era orientado a permanecer em uma parte da quadra disponibilizada para realização de atividades recreativas, os demais participantes permaneciam nas atividades da pesquisa.

No momento do intervalo escolar (recreio) as filmagens foram transferidas para um notebook. Os materiais utilizados para realização dos subtestes foram adquiridos com recursos próprios, evitando fazer uso de materiais da escola em tela.

No presente estudo o teste foi aplicado em aproximadamente 15 minutos, e o procedimento geral seguiu algumas exigências específicas como:

a) antes de realizar o teste foi conferida todas as informações do sujeito na ficha de registro;

b) foi realizada uma demonstração da habilidade motora que o indivíduo deveria executar e uma instrução verbal;

c) o sujeito teve uma tentativa de prática;

d) caso o sujeito demonstrasse não ter entendido a tarefa, o avaliador deveria fazer mais uma demonstração;

e) cada sujeito teve 2 tentativas para realizar todos os critérios da tarefa. Um avaliador em posse da câmera filmadora (Câmera Canon T5Rebel-EOS) sempre deveria estar posicionado a frente da criança e para a execução das tarefas de deslocamento, enquanto que o outro professor avaliador deveria localizar-se sempre ao meio do trajeto que a criança percorreu, sendo que a distância máxima estabelecida foi de aproximadamente 2,5 metros.

Durante a análise, o avaliador necessita verificar se a criança avaliada realiza critérios listados no manual do TGMD-2 para a execução das habilidades motoras, com isso, existem duas pontuações que este indivíduo pode ter: “0” caso a criança não realize algum critério para a execução de uma habilidade motora proposta no TGMD-2 e “1” quando a criança realiza o critério estabelecido para a execução do movimento.

As habilidades motoras deste teste possuem de 3 a 5 critérios e cada habilidade é realizada pelo indivíduo duas vezes, sendo assim, o máximo de pontuação obtida por um indivíduo é de 96 pontos. Após a obtenção das pontuações das habilidades de locomoção, foi realizada uma somatória entre estas habilidades e isso gerou um novo valor e o mesmo foi realizado com as habilidades de manipulação. Estas somatórias foram convertidas em escore padrão e percentis, logo após foi realizada uma somatória dos escores padrão e com este valor foi obtido por meio de uma tabela de conversão do TGMD-2 o coeficiente motor, sendo este

utilizado para encontrar a classificação do nível de habilidades motoras das crianças analisadas.

A análise dos filmes foi realizada pelo pesquisador, como indicado pelo protocolo do TGMD-2. Para análise dos vídeos foi utilizado o software Kinovea, que permite verificar a imagem em câmera lenta e zoom.

Foram utilizadas como medidas:

a) coeficiente motor geral – obtido pelos valores normatizados por sexo e idade para as habilidades motoras de locomoção e controle de objetos;

b) coeficiente locomotor - obtido pelos valores normatizados por sexo e idade para as habilidades motoras de locomoção;

c) coeficiente do controle de objetos - obtido pelos valores normatizados por sexo e idade para as habilidades de controle de objetos;

d) Nível de desenvolvimento motor – obtido pela classificação do coeficiente motor geral em 7 níveis.

2.3 Teste para o Funcionamento Executivo da amostra

As funções executivas, como visto, são um conjunto de habilidades cognitivas necessárias para aprender coisas novas, raciocinar ou concentrar-se diante de um ambiente distrator, neste sentido investigações nesses aspectos são imprescindíveis para entender possíveis influenciadores de DE.

Ainda, de acordo com a literatura, desde as funções executivas principais como flexibilidade cognitiva, controle inibitório e memória de trabalho, às mais complexas como resolução de problemas, raciocínio e planejamento, devem estar muito bem desenvolvidas para o devido desenvolvimento cognitivo.

Para a avaliação do funcionamento executivo, foi utilizado o Teste de Trilhas (TT) (MONTIEL; SEABRA, 2012), que é composto por duas partes: A e B, sendo adotado nesta pesquisa a parte A (letras e números), que possui dados normativos para crianças a partir dos seis anos, utilizado para a avaliação das funções executivas, especificamente da flexibilidade

cognitiva, estando relacionado às habilidades cognitivas de percepção, atenção e rastreamento visual, velocidade e rastreamento visuomotor.

A parte A adotada, portanto, neste estudo, consiste numa sequência de números e letras de A até L e de 1 a 12, numa folha A4, distribuídos aleatoriamente, reconhecida academicamente como uma medida de rastreamento visual.

Execução e medidas do TT parte A:

- a) Na parte alfabética os participantes foram instruídos a traçar uma linha conectando as letras segundo a ordem alfabética, e deviam avisar os aplicadores/pesquisadores quando terminado. O esperado é o tempo de um minuto – tendo sido orientados a fazerem no menor tempo possível.
- b) Na parte numérica, os participantes foram instruídos a traçar uma linha conectando os algarismos em sequência numérica crescente, e deviam avisar os aplicadores/pesquisadores quando terminado. O esperado é o tempo de um minuto – tendo sido orientados a fazerem no menor tempo possível.

As avaliações dos testes das funções executivas (Trilhas) foram realizadas dentro de sala, o pesquisador orientou a todos sobre os estímulos que iriam nomear, explicando e nomeando quais eram as letras e os números contidos no teste, tendo sido utilizado como recurso didático o quadro da própria sala. É importante ressaltar que, o que importa neste teste não é surpreender os alunos com estímulos inesperados e sim possibilitar que nomeassem os estímulos já conhecidos. Cada aluno foi orientado sobre como realizar o teste de acordo com os protocolos estabelecidos.

Foram estabelecidas 3 estações de testagem compostas por um acadêmico de Educação Física e 2 fichas (letras e números). Os alunos eram chamados sempre em número superior à quantidade de examinadores, era importante que o aluno permanecesse sentado aguardando cerca de 5 minutos antes de iniciar o teste. Este tempo se fez necessário para que o aluno pudesse restabelecer os níveis basais de adrenalina corporal, produzida pelas atividades recreativas realizadas em quadra, desta forma, pudessem aguardar a sua vez e, aguardando, se reestabelecessem.

Durante a aplicação do teste alguns alunos se abstiveram em realizar este teste sob a alegação que seria um teste difícil e que não conseguiriam nomear todos os estímulos. O que certamente foi respeitado, apesar de terem assinado o TALE.

A correção das tarefas, utiliza-se o escore inicial derivado da soma dos itens que foram ligados corretamente, que posteriormente foram transformados em uma pontuação padrão de acordo com tabela proposta pelo próprio teste, sendo o máximo possível na parte A equivalente a 24 pontos.

Os arquivos gerados por cada aluno participante foram armazenados em pastas diferentes de acordo com a turma a qual pertence. Os testes de Trilhas (letras e números) perduraram uma semana.

4. Análise Estatística dos Dados

A análise dos dados deste estudo foi realizada com base na comparação de resultados estatísticos, utilizando-se o programa de estatística GraphpadPrism 6.0.

Os resultados obtidos inicialmente em relação às variáveis de altura, peso, idade dos participantes foram calculados por meio de estatística descritiva, média e desvio padrão.

Para os resultados obtidos no TGMD-2 e no Teste de Trilhas, os dados obtidos inicialmente foram testados para a verificação de sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo classificados como paramétricos para o TGDM-2 e não paramétricos para o Teste de Trilhas. Assim, utilizou-se, para a comparação entre os grupos no TGMD-2, o teste t para duas amostras não pareadas e para comparação entre os grupos no Teste de Trilhas foi utilizado o teste não paramétrico Teste de Mann-Whitney.

Por fim, cabe ressaltar que para ambas comparações estatísticas foi estabelecido significância de 95%.

5. Resultados

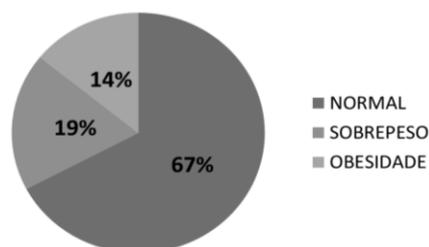
As figuras abaixo apresentam características dos estudantes participantes e a relação entre Desempenho Escolar (DE) e IMC.

Tabela 2 - Representação da relação DE e IMC da amostra

| Categorias | Idade | | IMC | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| | I | S | I | S |
| Mínimo | 7 | 7 | 12,80 | 13,50 |
| Máximo | 9 | 9 | 30,70 | 29,00 |
| Média | 8,208 | 8,233 | 17,18 | 17,48 |
| Desvio Padrão | 0,661 | 0,721 | 3,358 | 3,048 |

Fonte: dados da pesquisa (Desempenho Escolar (DE) – **Insatisfatório** e **Satisfatório**)

Gráfico 1: Classificação da amostra de acordo com o IMC



Fonte: dados da pesquisa

Analisando o total da amostra composta por crianças de 7 a 9 anos, 76 (67%) crianças foram classificadas com peso normal e, 37 (46%) crianças foram classificadas acima do peso, sendo 21 com sobrepeso e 16 com obesidade, entre meninos e meninas, de acordo com os padrões descritivos da OMS. As crianças apresentaram um IMC médio de 17.41kg/m², variando de 12.80 a 30.70kg/m².

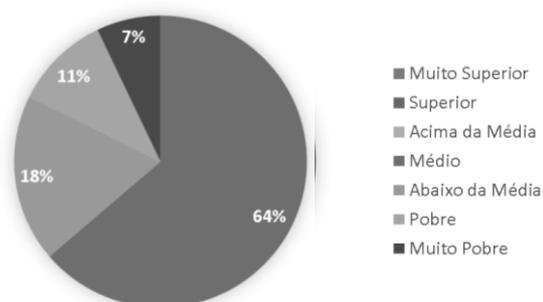
Ao se analisar os dados produzidos referentes ao desenvolvimento motor das crianças desta amostra, observa-se que o total da amostra apresentou classificação média e abaixo da média no teste das habilidades fundamentais de locomoção e controle de objetos, de acordo com os padrões descritivos do teste TGMD2.

Tabela 3 - Comparação do DM da amostra por idade no teste TGMD-2 segundo o DE

| Idades | Insatisfatório | | | | | Satisfatório | | | | |
|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|------|--------|
| | N | Mín. | Máx. | Méd. | dp | N | Mín. | Máx. | Méd | dp |
| 7 | 7 | 88.00 | 103.0 | 97.43 | 5.028 | 10 | 73.00 | 106.0 | 95.8 | 11.76 |
| 8 | 28 | 61.00 | 109.0 | 90.14 | 13.09 | 26 | 55.00 | 109.0 | 88.4 | 15.91 |
| 9 | 18 | 70.00 | 196.0 | 91.67 | 9.462 | 24 | 64.00 | 106.0 | 90.6 | 10.021 |

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 2 - Classificação das amostras de acordo com o Quociente Motor Grosso (QMG) no TGMD-2.



Fonte: dados da pesquisa

Apesar da diferença encontrada entre os grupos serem de: 1,63, 1,68 e 1,04 pontos respectivamente, no desempenho médio, conforme pode-se observar, esta não se mostrou significativa ($p > 0,05$) por meio do teste t para duas amostras independentes; isto muito provavelmente ocorre em função de em ambos os grupos a maioria de seus participantes apresentarem desenvolvimento motor dentro da média, e ambos os grupos terem sujeitos com desempenho abaixo da média.

Ao se analisar os dados produzidos referentes ao funcionamento executivo das crianças desta amostra na tabela 4, pode-se perceber que as crianças com DE S apresentaram um desempenho superior ao das crianças com DE I de $\pm 10\%$ e $\pm 30\%$ para as idades de 07 e

08 anos respectivamente, porém para as crianças de 09 anos nota-se que as crianças com DE I apresentaram um desempenho 15% superior as crianças com DE S.

Tabela 4 - Comparação do FE da amostra por idade no TT segundo o DE

| Idades | Insatisfatório | | | | | Satisfatório | | | | |
|--------|----------------|------|------|--------|-------|--------------|------|------|--------|-------|
| | N | Mín. | Máx. | Méd. | dp | N | Mín. | Máx. | Méd. | dp |
| 7 | 7 | 9 | 94 | 53.33 | 30 | 10 | 4 | 98 | *58.70 | 32.28 |
| 8 | 28 | 0 | 84 | 27.43 | 28.93 | 26 | 8 | 84 | *39.31 | 35.26 |
| 9 | 18 | 0 | 79 | *39.19 | 36.19 | 24 | 4 | 79 | 33.38 | 34.11 |

Fonte: dados da pesquisa

Ao estabelecer uma análise estatística por meio do teste não paramétrico para duas amostras independentes Mann-Whitney, foi possível obter que a diferença mencionada entre os grupos é estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Na tabela 5 apresenta-se a descrição quantitativa dos alunos com DE Insatisfatório e Satisfatório respectivamente segundo as idades da amostra.

Tabela 5 - Desempenho Escolar da amostra

| IDADE | N | Insatisfatório | Satisfatório |
|-------|----|----------------|--------------|
| 7 | 17 | 7 (41%) | 10 (59%) |
| 8 | 54 | 28 (52%) | 26 (48%) |
| 9 | 42 | 18 (43%) | 24 (57%) |

Fonte: dados da pesquisa

Na caracterização apresentada da variável avaliação escolar referente aos 7 anos (tabela 5), das 17 crianças desta faixa etária, pode-se observar que 41% foram avaliadas pelos professores como conhecimento escolar não construído (NC) e classificadas com DE I neste estudo, num total de 7 crianças; enquanto que 10 crianças foram avaliadas como conhecimentos em construção (EC) e classificadas com DE S, representando 59% da amostra.

Já para a caracterização apresentada da variável avaliação escolar referente aos 8 anos (tabela 5), das 54 crianças, pode-se observar que 52% desta amostra foram avaliados como

não construído (NC) e, portanto, com DE I para este estudo, num total de 28 crianças; enquanto que 26 crianças foram avaliadas como conhecimentos em construção (EC) e classificadas com DE S, representando 48% da amostra.

Por fim, na caracterização apresentada da variável avaliação escolar referente aos 9 anos (tabela 5), dentre as 42 crianças, pode-se observar um percentual de 43% avaliados com conhecimento escolar não construído (NC) e, portanto, DE I, num total de 18 crianças, sendo esse percentual equivalente entre os gêneros, nesta amostra. Enquanto que 24 crianças foram avaliadas como com conhecimentos em construção (EC) e classificadas com DE S, representando 57% da amostra.

Os dados produzidos demonstram que praticamente a metade das crianças de toda amostra, necessitam de atenção especial para melhoria do DE, sendo que 53 crianças foram classificadas como DE I, representando 47% da amostra total e, de acordo com a literatura apresentada, essa representação trata-se também da relação dos estudantes com os seus aspectos comportamentais, cognitivos e socioculturais, impactando no desenvolvimento e competências futuras de cada um.

5.1 Discussões

Como já descrito, as influências no desenvolvimento e desempenho das habilidades motoras são multidisciplinares, podendo ser atribuídas a diferentes aspectos e fatores ao longo da vida. Atualmente há uma preocupação e estimativa negativa referente ao alarmante ganho de peso e obesidade em crianças na maioria dos países, conforme OMS (2007).

Através do questionário sociodemográfico utilizado, foi possível verificar, além dos indicadores antropométricos (características físicas), as características familiares, alimentares e esportivas dos alunos. Dentre as características familiares observou-se que 95(84,07%) possuem um ou mais irmãos e 18(15,93%) são filhos únicos. Ao considerar com quem os alunos residiam, o questionário demonstrou que 87(77%) residiam com seus pais e 26(23%) residiam com outros familiares (tios, avós ou primos).

Observou-se também sobre os hábitos alimentares, que a grande maioria dos alunos, 93(82,3%), fazem as 3 refeições básicas do dia (café da

manhã, almoço e jantar), 17(15%) relataram que realizam apenas 2 refeições por dia (almoço e jantar) e 3(2,7%) disseram que não tomam café da manhã, mas comem o lanche oferecido pela escola em substituição ao almoço e, ao chegar em casa, jantam.

Durante a aplicação do teste motor, pode se observar que todos os alunos gostam muito das aulas de Educação Física e isso também foi constatado pelo questionário. Contudo, a pesquisa também revela que 18(15,93%) não participam regularmente das aulas práticas (atividades físicas) e preferem realizar atividades paralelas como pinturas, desenhos ou trabalhos com baixo dispêndio energético. Dentre as atividades físicas mais realizadas pelos alunos estão: jogar bola, correr e brincar.

Já nas aulas da Sala de Apoio, realizadas no contra turno escolar, aos alunos que apresentavam-se com nível de aprendizagem abaixo do esperado pela idade, foi a alternativa encontrada para definir as amostras com desempenho escolar insatisfatório.

De acordo com as indicações realizadas pelos professores titulares que acompanham o desenvolvimento dos alunos nas Salas de Apoio, foi possível inferir que 7(41%) dos alunos com 7 anos, 28(52%) dos alunos com 8 anos e 18(43%) dos alunos com 9 anos apresentavam-se com desempenho escolar insatisfatório. Esses índices demonstram uma grande quantidade de alunos que necessitam de atenção especial para melhoria do desempenho escolar.

Portando, tanto as questões relacionadas as características familiares, os hábitos alimentares, as práticas de atividades físicas, bem como sobre o desempenho escolar encontrados, podem ser fatores de vulnerabilidade influenciadores diretos e indiretos no desenvolvimento e desempenho escolar desta amostra.

Nesse sentido, os dados produzidos nesta pesquisa, se preocuparam em também comparar o IMC das crianças da amostra, entretanto, esta não mostrou diferença significativa; muito embora seja relevante destacar que algumas crianças classificadas com sobrepeso e obesidade apresentaram desenvolvimento motor médio baixo e pobre, quando comparado aos seus pares com peso padrão\idade, totalizando 17% da amostra. O resultado analisado é considerado homogêneo para a amostra, que em sua maioria apresentou características fisicamente ativas e eutróficas, sendo classificada como saudáveis.

Na caracterização apresentada do QMG e Classificação do TGMD2 referentes a todas as faixas etárias analisadas, sem distinção de sexo, não se observou diferenças estatísticas

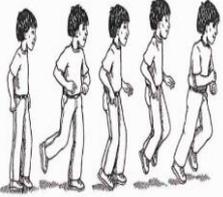
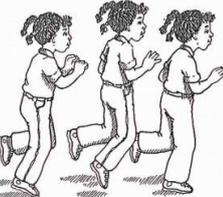
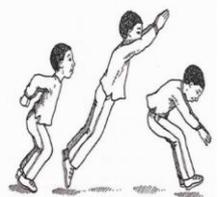
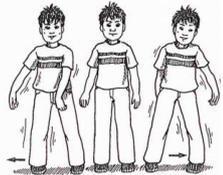
significativas entre os grupos analisados (DE I e DE S). Um menor alcance de desenvolvimento motor foi evidenciado pela maioria dos scores obtidos atingirem QMG < 100, demonstrando valores de classificação média, abaixo da média, pobre e muito pobre, sem nenhum alcance de classificação acima da média para toda a amostra, e, ainda, observou-se maior prevalência entre os meninos para classificação de desenvolvimento motor abaixo da média e classificação pobre em relação as meninas.

Dentre os dados produzidos, identificou-se atrasos motores significativos, conforme as figuras a seguir, que apresenta um resumo da seguinte avaliação qualitativa: no desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais de locomoção testadas para esta amostra, nomeadamente, os braços não se mantinham flexionados e opostos a posição das pernas, que também não se mantinham flexionadas durante toda a corrida; dificuldade em se manter os braços flexionados e manutenção do ritmo durante o galope; a não manutenção do pé atrás do corpo ao saltitar; dificuldade na aterrissagem com o pé oposto e falta do braço se por oposto ao pé que salta; os braços não se estendiam acima da cabeça durante o salto (muitas crianças com essa falha de execução); não seguravam o bastão com a mão dominante acima da não dominante e não rotacionavam o quadril e ombro ao rebater; usavam a palma da mão batendo na bola ao quicar; recebiam a bola usando todo o corpo; chutavam a bola com a ponta dos pés; falta de rotação do quadril e ombro e não transferiam o corpo para o pé oposto ao arremessar e, por fim, não mantinham o pé oposto ao braço e joelhos fletidos ao rolar a bola por baixo, cuja falha de execução também foi cometida por muitas crianças.

A pontuação baixa devido aos erros de execução descritos, explica a classificação de média proficiência motora, da maioria das crianças da amostra e, ainda, algumas crianças com baixa proficiência, ou seja, classificadas abaixo da média, pobre e até muito pobre.

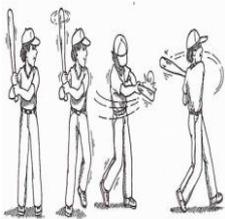
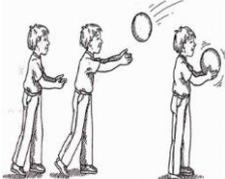
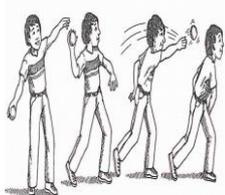
Figura 1 - Subteste de locomoção

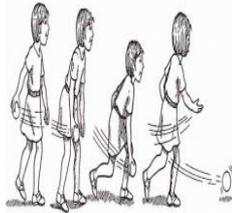
| | | |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;">1-Corrída</p> <ol style="list-style-type: none">1. Os braços em oposição às pernas, cotovelos dobrados.2. Breve período de voo3. Entrada da aterrissagem no calcanhar ou dedo do pé (sem pés chatos)4. Perna flexionada 90 graus (perto de nádegas). |  | <p>Em geral, corriam com braços e pernas rígidos.</p> |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| <p style="text-align: center;">2-Galope</p> <p>1-Braços flexionados no nível da cintura no voo.</p> <p>2. Um passo à frente com o pé seguido por um passo, com o outro pé arrastando para uma posição adjacente ao pé na frente.</p> <p>3. Breve período de voo</p> <p>4. Padrão rítmico por quatro consecutivos galopes</p> |  | <p>Apresentavam braços rígidos e falta de ritmo.</p> |
| <p style="text-align: center;">3-Salto com 1 pé</p> <p>1. A perna oscila para a frente em pêndulo</p> <p>2. Pé da perna permanece atrás do corpo.</p> <p>3. Braços flexionados e balançar para produzir força.</p> <p>4. Saltitar por 3 x consecutivas com o pé preferido.</p> <p>5. Saltitar por 3 x consecutivas com o pé não preferido.</p> |  | <p>Dificuldades em manter um pé atrás do corpo.</p> |
| <p style="text-align: center;">4-Salto sobre obstáculo (Passada)</p> <p>1- Decolar com um pé e aterrissar com o outro.</p> <p>2- Um período de voo por mais tempo que ao correr.</p> <p>3- Levar adiante o braço oposto ao pé que salta.</p> |  | <p>Normalmente a maioria apresentava dificuldade em aterrissar com pé oposto.</p> |
| <p style="text-align: center;">5-Salto Horizontal</p> <p>1-Movimento preparatório inclui flexão dos joelhos com braços estendidos para trás.</p> <p>2- Braços estendidos fortemente para frente e para cima alcançando extensão total sobre a cabeça.</p> <p>3- Decolar e aterrissar com ambos os pés juntos.</p> <p>4- Braços para baixo ao aterrissar.</p> |  | <p>Muitos não estendiam os braços à frente e acima da cabeça.</p> |
| <p style="text-align: center;">6-Corrida Lateral</p> <p>1-Corpo voltado lateralmente e ombros alinhados ao solo.</p> <p>2-Um passo lateral com o pé da frente seguido por um deslize do outro para um ponto próximo ao pé da frente.</p> <p>3- Um mínimo de quatro ciclos de deslizes para a direita.</p> <p>4- Um mínimo de quatro ciclos de deslizes para a esquerda.</p> |  | <p>Apresentavam dificuldade em manter o ritmo das passadas laterais.</p> |

Fonte: Adaptação de Ulrich (2000)

Figura 2 - Subteste de controle de objetos

| | | |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">1-Rebater uma bola parada</p> <p>1-A mão dominante segura o bastão acima da não-dominante.</p> <p>2-O lado não preferido do corpo volta-se para o oponente imaginário, pés paralelos.</p> <p>3- Rotação de quadril e ombro durante a oscilação.</p> <p>4- Peso do corpo transferido para o pé da frente.</p> <p>5- O bastão acerta a bola.</p> |  | <p>Em geral, apresentavam dificuldades em rotacionar o corpo.</p> |
| <p style="text-align: center;">2- Quicar no lugar</p> <p>1-O contato com a bola ao nível da cintura, com uma mão.</p> <p>2- Empurra a bola com as pontas dos dedos (não bater).</p> <p>3- A bola toca no solo em frente ou ao lado do pé preferido.</p> <p>4- Mantém o controle da bola por 4 quiques consecutivos, sem movimentar os pés para recuperá-la.</p> |  | <p>A maioria usava toda a palma das mãos para empurrar a bola.</p> |
| <p style="text-align: center;">3- Receber</p> <p>1- Preparação: as mãos à frente do corpo e cotovelos flexionados.</p> <p>2- Braços estendem para alcançar a bola enquanto ela vem.</p> <p>3- A bola é recebida somente com as mãos.</p> |  | <p>Recebiam a bola utilizando todo o corpo.</p> |
| <p style="text-align: center;">4-Chutar</p> <p>1- Aproximação da bola: rápida e contínua.</p> <p>2- Um salto (ou passo) alongado imediatamente antes do contato com a bola.</p> <p>3- O pé de apoio ligeiramente atrás ou na mesma linha da bola.</p> <p>4- Chutar a bola com peito do pé preferido (altura do cadarços do tênis) ou dedos.</p> |  | <p>Chutavam a bola com a ponta dos pés.</p> |
| <p style="text-align: center;">5-Arremesso por cima do ombro</p> <p>1- Giro iniciado com movimento da mão/braço para baixo.</p> <p>2- Rotação do quadril e ombro até o momento em que o lado de não lançamento se volta para a direção do arremesso.</p> <p>3- Peso transferido para o pé oposto à mão de arremesso.</p> <p>4- Finalizando: a bola é solta com a mão cruzando</p> |  | <p>Dificuldade em transferir o peso do corpo para o pé oposto.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| diagonalmente o corpo para o lado não preferido. | | |
| <p style="text-align: center;">6-Rolar a bola por baixo</p> <p>1- A mão preferida oscila para baixo e atrás do tronco (este voltado para os cones).</p> <p>2- Passo a frente com o pé oposto à mão preferida (em direção ao cone).</p> <p>3- Flexão do joelho para abaixar o corpo.</p> <p>4- Soltura da bola próxima ao solo (que ela não quique mais do que 10 cm de altura).</p> |  | Em geral, não fletiam os joelhos e não posicionavam o pé oposto. |

Fonte: Adaptação de Ulrich (2000)

Conforme mencionado, os presentes resultados encontrados não demonstraram diferenças estatísticas significativas entre o desenvolvimento motor comparando as crianças com DE S e DE I e, ambos os grupos avaliados, apresentaram uma tendência para atrasos no desenvolvimento motor. Também de acordo com a literatura, isto é predisposto em crianças nessas faixas etárias que também possuem DE I, quando comparadas a seus pares com DE S, o que preocupa e sugere questionamentos sobre as possíveis implicações para o seu desenvolvimento motor e cognitivo.

Como a presente pesquisa, estudos relevantes também consideram o *embodied cognition*, ou seja, as referidas imbricações entre os domínios cognitivo e motor, como um crescente campo de investigação do desenvolvimento infantil, uma vez que este está associado não apenas a fatores físico motores, mas também em outras importantes dimensões como a socioafetiva e cognitiva.

Neste sentido, Nobre (2015), em uma importante revisão bibliográfica, encontraram que as informações revisadas reforçam a ideia de que a promoção do desenvolvimento motor nas crianças é fundamental, uma vez que as implicações vão além da proficiência em habilidades para o esporte e lazer ou para manter um estilo de vida ativo e saudável, mas auxiliam também na capacidade das crianças em fazer amigos e engajar-se em grupos sociais, na construção dos sentimentos de autonomia, competência e motivação para realização e para busca de desafios e conquistas; e ainda que a maioria das pesquisas sobre o desenvolvimento motor assume um caráter descritivo, voltadas a investigar os movimentos de crianças em diferentes faixas etárias e relacioná-las aos padrões de movimentos típicos. Vários estudos

recentes, nacionais e internacionais, têm observado que as crianças apresentam desempenho motor abaixo do esperado.

Já Lopes e Gonçalves (2015) consideraram que o desenvolvimento motor infantil é, sem dúvida alguma, uma das áreas de estudo que mais tem intrigado os investigadores em ciências do desenvolvimento humano. Os fatores genéticos associados a fatores ambientais têm vindo a criar desafios interessantes em compreender a complexidade do processo de evolução motora ao longo da vida e em particular nas primeiras idades, concluem os autores.

Estudos que utilizaram do mesmo teste da presente pesquisa, o TGMD2, corroboram identificando atrasos no desenvolvimento motor em crianças nessas faixas etárias. Cabe citar o estudo de Spessato *et al.* (2013), que contou com um N expressivo de 1.248 crianças de 3 a 10 anos, portanto incluindo a faixa etária do presente estudo. Os participantes foram avaliados usando o TGMD-2. Quando comparados os resultados das habilidades de controle de objeto e locomotor, a maioria das crianças de ambos os sexos, apresentaram desempenho abaixo da média. Os pesquisadores observam ainda que, as crianças que dominam habilidades de movimento fundamental são mais propensas a se envolver em atividade física saudável durante a infância e adolescência

Como já visto, pesquisas que investiguem e realizem a coleta de dados no ambiente escolar das crianças, como no presente estudo, são importantes, levando-se em consideração a necessidade e o entendimento de resultados reais do desenvolvimento motor e dos possíveis fatores influenciadores.

Nesta mesma direção, Abiko *et al.* (2013), ao investigar o desempenho motor de crianças de Maringá – PR, cuja amostra teve 145 crianças de seis a nove anos de idade, sendo a coleta de dados realizada no próprio ambiente escolar e, que foram divididas em dois grupos: o grupo um foi composto por crianças de seis e sete anos ($6,8 \pm 0,6$), sendo 61,1% masculino e 38,9% feminino e o grupo dois constituiu-se de crianças de oito e nove anos ($8,8 \pm 0,3$), de modo que 51,6% eram do sexo masculino e 48,4% do sexo feminino. Os resultados demonstraram que as crianças apresentaram um desempenho motor considerado “pobre”.

Como já mencionado, os resultados do teste TGMD2 mostram a validade e identificação em todos os construtos motores que se propõe. Neste sentido, buscando entender sobre os resultados obtidos por meio da aplicação de diferentes testes, de Medeiros et al.

(2016), utilizando da correlação de diferentes testes, entre eles o TGMD2, avaliaram 172 crianças de 09 e 10 anos e concluíram que os meninos apresentaram um melhor desempenho geral nas tarefas motoras quando comparado às meninas. Na análise encontraram homogeneidade na distribuição dos escores dos testes, ou seja, as crianças apresentaram o mesmo nível de desempenho em todas as baterias testadas.

As diferenças encontradas nos diferentes estudos relacionados para os níveis de desempenho motor entre as faixas etárias relevantes para a melhor oportunidade e estimulação, em ambos os sexos, assemelham-se em níveis alto de classificações média, baixo da média e em algumas pesquisas classificados como pobre para o desenvolvimento motor, independente dos testes utilizados.

Salienta-se ainda sobre a preocupação e possíveis prejuízos, uma vez que o desenvolvimento motor pode contribuir significativamente em vários aspectos, tanto do desenvolvimento cognitivo, como na saúde, não só durante toda a infância, mas também até a fase adulta, como na adoção de comportamento sedentário e acúmulo de estresse e consequentemente do cortisol, e seus agravos no desenvolvimento, conforme já mencionado.

Os resultados obtidos dos testes de TGMD2 para essa amostra podem ser compreendidos a partir da análise dos ambientes pouco promotores e estimuladores, sejam familiar, social e/ou escolar, tendo o último a maior possibilidade de desenvolver as habilidades motoras, mas também influenciar negativamente, por exemplo, com poucas aulas de Educação Física durante a semana e, o que é uma realidade preocupante nas escolas públicas de todo o país.

Neste sentido, utilizando do TGMD-2 como ferramenta avaliativa, Costa *et al.* (2017) verificaram o efeito de um programa de intervenção motora sobre o QMG de escolares de uma comunidade na Região do Cariri, Ceará, Brasil. Participaram do estudo 46 estudantes, os quais tiveram suas habilidades motoras fundamentais avaliadas através do TGMD-2. Em conclusão, os autores indicam que a proposta didático-pedagógica adotada se mostrou eficaz para promover o desenvolvimento das habilidades locomotoras e manipulativas dos escolares, apresentando-se como uma alternativa viável para promover o QMG das crianças do Ensino Fundamental. Já Van Keulen *et al.* (2016) investigaram a influência dos aspectos promotores e estimuladores por meio de uma intervenção motora no desempenho das habilidades de controle de objetos e concluíram que o desempenho motor das crianças após intervenção, estavam adequados conforme o teste TGMD-2.

Como já mencionado, entende-se que os dados e estudos encontrados podem e certamente influenciam tanto no desenvolvimento motor, como no desenvolvimento e desempenho cognitivo das crianças, sendo que dos seis aos 10 anos a criança se encontra na faixa etária de transição entre as fases das habilidades motoras fundamentais para as habilidades mais refinadas, passando por diferentes estágios e em pleno potencial do desenvolvimento humano, conforme tratado no corpo teórico deste estudo.

Ao estabelecer uma análise estatística através do teste não paramétrico para duas amostras independentes Mann-Whitney, foi possível obter que a diferença mencionada entre os grupos se mostrou estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Sobre o Funcionamento Executivo os resultados sugeriram melhor desempenho para as crianças avaliadas com DE S, o que corrobora com a literatura referindo que para um bom desempenho escolar, faz-se necessário um bom funcionamento executivo.

Neste sentido, León *et al.* (2013), ao investigar a relação entre FE e desempenho acadêmico de crianças entre 6 e 9 anos de uma escola pública, verificaram que as crianças avaliadas por seus pais e professores como possuindo melhores habilidades executivas possuem também melhor DE, mesmo em fases iniciais do Ensino Fundamental.

Os autores em alinhamento com a presente pesquisa esclarecem ainda que, considerando que todas as habilidades, incluindo as FEs, podem ser desenvolvidas, contanto que haja oportunidades específicas para isso e, que é urgente a necessidade de se investir em programas que estimulem o seu desenvolvimento desde os anos iniciais.

Considera-se, então, urgente que nas escolas brasileiras, sobretudo nas públicas, mais carentes de recursos, se esclareça sobre os temas tratados e se promova intervenções buscando o melhor desenvolvimento dessas habilidades conduzidas em contexto escolar, que podem impactar e melhorar os índices de aprendizagem e desempenho escolar, incrementando a qualidade da educação das crianças, visto a situação de baixa proficiência generalizada em todas as áreas e níveis em que se encontra o país nas avaliações nacionais e internacionais³.

³ No Brasil, o PISA foi feito em 2015 com 23.141 estudantes, de 841 escolas das 27 unidades federativas do Brasil. Mais preocupante é o nível de aprendizado médio dos estudantes. Entre os avaliados, 81,96% ficaram entre o nível mais baixo de conhecimento e o nível 2 – o nível básico. A média da OCDE para esses grupos é de 46,04% no total. Disponível em: http://portal.inep.gov.br//artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2015-reforca-desafios-da-educacao-brasileira-nas-areas-de-ciencias-portugues-e-matematica/21206.

Nesta perspectiva, Shayer (2015), com o objetivo de traçar o perfil do desempenho de escolares no domínio atenção/funções executivas, além de comparar o desempenho de crianças das redes de ensino públicas e privadas, concluiu que quando comparadas, as oriundas de escola pública obtiveram desempenho significativamente inferior em todos os testes utilizados.

A literatura tem demonstrado que o desenvolvimento das FEs impacta diretamente na aprendizagem dos alunos, contribuindo também para a melhoria direta das mesmas e para o desempenho acadêmico respectivo. Neste sentido, Fonseca *et al.* (2015) produziram um estudo investigando as evidências da validade dos instrumentos que avaliam a atenção sustentada e os componentes visuais das funções executivas e concluíram que as correlações foram significativas entre os escores dos instrumentos, mesmo quando controlados pela variável idade.

Nesta perspectiva, Andrade *et al.* (2016) compararam o desempenho em FEs atenção e desempenho acadêmico de crianças com e sem dificuldade de aprendizagem, de ambos os sexos, concluindo que os resultados encontrados indicam que crianças com queixas escolares apresentam desempenho inferior nos instrumentos que avaliam FEs e atenção quando comparadas a crianças sem dificuldades.

Como já mencionado, essas habilidades, também treináveis são importantes influenciadores para o DE, como as habilidades que levam ao DM, conseqüentemente para o desenvolvimento cognitivo e da inteligência, por meio da neuroplasticidade.

Considera-se então importante avaliar e investigar todas as habilidades, incluindo as FEs, uma vez que estas podem ser desenvolvidas, e buscar oportunidades específicas para isso. Faz-se urgente e necessário investimento em programas que estimulem o seu desenvolvimento nos anos iniciais, com a intenção de prover ações para possibilitar melhores DEs em médio e longo prazos, minimizando desigualdades acadêmico sociais, melhorando o desempenho e a aprendizagem das estudantes em geral, como também os resultados nas avaliações acadêmicas nacionais e internacionais dos brasileiros.

6. Considerações Finais

Como evidenciado na literatura pesquisada, a criança, como objeto de estudo, é de difícil investigação pela suscetibilidade a inúmeras variáveis influentes do processo de aprendizagem, inclusive suas diferentes idades biológicas, não aferidas no presente estudo.

As várias perspectivas de investigação e a população heterogênea direcionam os termos de competência e de aquisições motoras, cognitivas, comportamentais, ambientais, produzindo teorias consistentes aos planos diagnósticos e de intervenção habilitacional e psicoeducacional. Torna-se assim um desafio determinar algumas das possíveis causas e contribuir para minimizar a incidência destes fenômenos no processo ensino-aprendizagem

Ainda nesse sentido, há então o entendimento de que as influências no desenvolvimento e desempenho das habilidades motoras são multidisciplinares, podendo ser atribuídas a diferentes aspectos e fatores ao longo da vida.

Com a atual preocupação e estimativa negativa referente ao alarmante ganho de peso e obesidade em crianças, os dados desta pesquisa se preocuparam também em investigar e comparar o IMC, entretanto não se observou diferença significativa; muito embora seja relevante destacar que algumas crianças classificadas com sobrepeso e obesidade, apresentaram desenvolvimento motor imaturo e funcionamento executivo baixo, quando comparado aos seus pares, corroborando com a literatura e sugerindo portanto, possível influência da massa corporal no desempenho motor das crianças.

Conclui-se que, segundo os objetivos específicos deste estudo:

i) Não se observou diferenças significativas entre os grupos I e S ao se avaliar, analisar e comparar o desenvolvimento motor da amostra, provavelmente pela maioria ser composta por crianças fisicamente ativas e eutróficas; apesar de que as crianças nessa faixa etária, como sugerido na literatura, já deveriam apresentar desenvolvimento motor refinado. Observou-se que, quanto aos movimentos realizados pelas crianças desta amostra, tanto as do grupo I como do grupo S, algumas não desenvolveram devida proficiência e transição na execução das habilidades motoras fundamentais para as refinadas, talvez por falta de oportunidades e orientações devidas ou, ainda, por diferentes fatores influenciadores, sobretudo na escola, determinando assim a multifatorialidade dos resultados encontrados.

ii) Os resultados sugeriram melhor funcionamento executivo para as crianças avaliadas com desempenho escolar satisfatório, ou seja, este mostrou-se uma variável estatisticamente significativa, o que corrobora com a literatura que afirma que para um bom desempenho escolar, faz-se necessário um bom funcionamento executivo.

iii) Elucidou-se o paradigma do *embodied cognition*, que, na visão sistêmica, traz à luz o fato da proficiência motora influenciar a cognição, estando assim o cérebro e o cerebelo (motor) igualmente responsáveis pelo aprendizado.

iv) Foram trazidos alguns subsídios importantes que podem auxiliar os profissionais de Ensino, sobretudo os de Educação Física, a compreender o contexto sistêmico, bem como os possíveis fatores de risco para o desempenho escolar de crianças e jovens; contribuindo para o desenvolvimento e planejamentos adequados para suas aulas já que as experiências realizadas espontaneamente pelas crianças são importantes, sendo todas as habilidades pesquisadas treináveis, portanto passíveis de desenvolvimento.

Para finalizar, salienta-se que uma das limitações do estudo foi a utilização da aferição não numérica do desempenho escolar para classificação dos grupos de estudantes a partir daquela realizada pelos professores da Escola Municipal em tela, cuja avaliação é feita por relatório segundo desempenho dos estudantes nas atividades escolares, ou seja, o já referido Ensino por Atividades.

Destaca-se ainda que cada vez mais as escolas e as aulas de Educação Física devem ser o principal meio para desenvolver tais habilidades motoras e cognitivas, cabendo aos profissionais que atuam no Ensino Fundamental, especialmente nos anos iniciais: (i) propiciar e criar oportunidades para que as diversas possibilidades de realização dos padrões fundamentais de movimento ocorram e (ii) avaliar possíveis discrepâncias entre padrões esperados e atrasos observados, a partir do uso de escalas validadas para a identificação de dificuldades, promovendo, assim, intervenções para melhor desenvolvimento das crianças.

Espera-se que a presente pesquisa possa contribuir para as áreas pedagógicas e da saúde, e que a partir dos dados produzidos por esta e outras pesquisas similares, os profissionais do Ensino busquem o entendimento dos novos conceitos dos sistemas bioecológicos, da mente corporalizada ou cognição incorporada, bem como dos *affordances* e, para que possam desenvolver oportunidades e estimulações de qualidade para as crianças. Também valorizar a ludicidade, a fim de despertar e desenvolver o prazer para o aprendizado

e para a prática das atividades, por meio dos biomarcadores químicos associados a estas, promovendo assim o desenvolvimento humano integral – corpo e mente- e, conseqüentemente, o desenvolvimento social. Assim será possível melhorar os resultados nas avaliações nacionais e internacionais de estudantes brasileiros.

Referências

Abiko, R. H., Caruzzo, N. M., Bim, R. H., Nazario, P. F., & Vieira, J. L. L. (2012). Avaliação do desempenho motor de crianças de 6 a 9 anos de idade. *Cinergis*, 13(3).

Andrade, M. J., Carvalho, M. C., Alves, R. J. R., & Ciasca, S. M. (2016). Desempenho de escolares em testes de atenção e funções executivas: estudo comparativo. *Revista Psicopedagogia*, 33(101), 123-132.

Bronfenbrenner, U. (1996). *A ecologia do desenvolvimento humano: Experimentos Naturais e Planejados*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Ciasca S. M. (2004) *Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: uma questão de nomenclatura*. In: Ciasca S. M., ed. *Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 19-31.

Costa, R. C. D., Flôres, F. S., Mezzomo, S. P., Piovesan, A. C., Cardozo, P. L., & Corazza, S. T. (2017). Efeitos da prática de esportes com raquete, no tempo de reação simples e de escolha de crianças. *Revista Perspectiva: Ciência e Saúde*, 2(2).

Damásio, A. (2012). *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. Editora Companhia das Letras.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.

Dunn, J. R. (2010). Health behavior vs the stress of low socioeconomic status and health outcomes. *Jama*, 303(12), 1199-1200.

Fonseca, G. U. D. S. D., Lima, R. F. D., Ims, R. E., Coelho, D. G., & Ciasca, S. M. (2015). Evidências de validade para instrumentos de atenção e funções executivas e relação com desempenho escolar. *Temas em Psicologia*, 23(4), 843-858.

Fonseca, V. D. (2014). Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, 31(96), 236-253.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. AMGH Editora.

León, C. B. R., Rodrigues, C. C., Seabra, A. G., & Dias, N. M. (2013). Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. *Revista Psicopedagogia*, 30(92), 113-120.

Lopes, V. P., & Gonçalves, C. (2015). Estudos em desenvolvimento motor da criança VIII. *Estudos em desenvolvimento motor da criança VIII*.

Montiel, J. M.; Seabra, A. G. (2012). Teste de Trilhas-partes A e B. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas*, São Paulo: Memnon, 79-85.

Nobre, G. C. (2015). Desenvolvimento motor: fatores associados e implicações para o desenvolvimento infantil. *ACTA Brasileira do Movimento Humano*, 5(3), 10-25.

Organização Mundial de Saúde – OMS (2016). Growth reference data for 5-19 years. 2007. Recuperado em 12 de julho de <http://www.who.int/growthref/en>.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Penso.

Shayer, B., Carvalho, C., Mota, M., Abreu, N., Bueno, O. F. A., & Argollo, N. (2015). Desempenho de escolares em atenção e funções executivas no Nepsy e inteligência. *Revista Psicologia-Teoria e Prática*, 17(1).

Spessato, B. C., Gabbard, C., Valentini, N., & Rudisill, M. (2013). Gender differences in

Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Development and Care*, 183(7), 916-923.

Ulrich, D. A. (2000). Test of gross motor development. Austin, TX: PRO-ED. Vogler, EW, Koranda, P., & Romance.

Van Keulen, G. E., Benda, R. N., Ugrinowitsch, H., Valentini, N. C., & Krebs, R. J. (2016). Influência de uma intervenção utilizando a prática variada e em blocos no desempenho das habilidades de controle de objetos. *Journal of Physical Education*, 27(1), 2707.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Austrogildo Hardmam Junior – 30%

Cleonice Terezinha Fernandez – 20%

Fabricio Bruno Cardoso – 20%

Heliton Jânio Gomes Rosa – 20%

Cilene Maria Lima Antunes Maciel – 10%