

EFEITO DE BRINCADEIRAS ATIVAS SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR EM CRIANÇAS

Marcela Brandão Dias*

Raiane Maiara dos Santos Pereira*

Stéphany Vieira Brito*

Rodrigo Browne*

Isabela Almeida Ramos**

Carmen Silvia Grubert Campbell***

RESUMO

Estudos relatam benefícios do exercício físico não só para os sistemas cardiovascular, respiratório e músculo-esquelético, mas também sobre a cognição. Para desenvolvermos os potenciais cognitivos de crianças em idade escolar é preciso criar estímulos novos e diferentes por meio de brincadeiras e jogos ativos motivacionais que favoreçam a aprendizagem. O presente estudo objetivou investigar os efeitos agudos de 30 min de brincadeiras ativas em aula de educação física sobre o desempenho escolar e em tarefas cognitivas subsequentes em crianças do ensino fundamental. Participaram do estudo 43 crianças (22 meninos e 21 meninas) do quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública de Taguatinga – DF (CAIC). Primeiramente o Teste de Desempenho Escolar (TDE) foi considerado para tornar a amostra homogênea. Após isso as crianças foram divididas em um grupo com educação física prévia (GCEF): 23 crianças – 13 meninos, 10 meninas, $9,7 \pm 1,4$ anos, $17,3 \pm 2,6 \text{ kg.m}^{(2)-1}$, $96,0 \pm 13,7$ pontos no TDE; e um grupo controle sem educação física prévia (GSEF): 20 crianças – 8 meninos, 12 meninas, $9,2 \pm 0,7$ anos, $19,0 \pm 4,1 \text{ kg.m}^{(2)-1}$, $92,7 \pm 13,3$ pontos no TDE. O GCEF foi submetido a 30 min de brincadeiras ativas compostas por variações de pique-pegas ($178,8 \pm 27,2 \text{ bpm}$) e o GSEF permaneceu sentado em uma sala colorindo desenhos durante o mesmo período ($91,7 \pm 11,8 \text{ bpm}$). Aos 15, 35 e 45 min de recuperação após a intervenção, os dois grupos foram submetidos respectivamente à prova escrita (10 questões de português e 10 de matemática), ao teste cognitivo de Stroop e ao Flanker. O GCEF apresentou melhor desempenho no percentual de acertos ($p=0,04$) na etapa mais complexa do teste de Stroop ($88,3 \pm 13,1\%$) em sua fase mais complexa quando comparado ao grupo GSEF ($71,6 \pm 31,7\%$). Não houve diferença no teste de Flanker nos escores entre os grupos. As provas de português e matemática que avaliaram o desempenho escolar para o grupo GCEF ($3,5 \pm 1,1$; $3,6 \pm 1,0$ e $7,2 \pm 1,5$ pontos) não diferiram significativamente do grupo GSEF (notas individuais de português e na soma total das provas de conteúdo escolar o GCEF ($3,31 \pm 0,91$ e $6,85 \pm 1,63$ pontos)). Foi possível concluir que 30 min de brincadeiras ativas resultou em melhor desempenho na etapa mais complexa de um teste que avalia a capacidade de atenção seletiva.

Palavras-chave: brincadeiras ativas, cognição, desempenho escolar.

* Aluno de Iniciação Científica e Estudante do Grupo de Estudos em Exercício, Brincadeiras e Cognição da Universidade Católica de Brasília – UCB.

** Mestranda em Educação Física – UCB.

*** Professora do Programa de graduação e mestrado e doutorado em Educação Física – UCB.

ABSTRACT

THE IMPACT OF STREET PLAYING ON ACADEMIC ACHIEVEMENT IN CHILDREN

Physical exercise has been shown benefits not only to cardiovascular, respiratory and muscular systems, but can improving cognitive function. For cognition children development, it is necessary elaborate new and different activities, like street playing aim improve learning. The purpose of this research was to investigate the acute effects of 30 min of street playing on subsequent academic achievement and cognitive tasks in children. Participated of this research 43 children (22 boys and 21 girls) attending the 4th year of elementary public school of Taguatinga-DF (CAIC). Firstly, an Academic Achievement Test (AAT) was considered to select a homogeneous sample. Thereafter, the sample was divided into a group with prior street playing (SP): 23 children - 13 boys, 10 girls, 9.7 ± 1.4 yrs, 34.6 ± 8.8 kg, 1.40 ± 0.09 m, 17.3 ± 2.6 kg.m⁽²⁾⁻¹, 94.0 ± 13.7 score at AAT; and the control group without physical activity (CON): 20 children - 8 boys, 12 girls, 9.2 ± 0.7 yrs, 36.6 ± 9.2 kg, 1.38 ± 0.07 m, 19.0 ± 4.1 kg.m⁽²⁾⁻¹, 92.6 ± 13.3 points in AAT. The SP group underwent 30min of active play with a mean heart rate of 178.8 ± 27.2 bpm. The SP group performed 30min of street playing composed of variations of tag game (178.8 ± 27.2 bpm), the CON remained seated in a room coloring drawings during 30min with a mean heart rate of 91.7 ± 11.8 bpm. Subsequently, at 15th min of post-session recovery, participants underwent an academic achievement protocol containing 10 portuguese and 10 mathematics simple questions; and at 35th and 45th min of recovery to a computerized Stroop test and Flanker task respectively. The SP resulted in a greater correct answer ($p=0.04$) on a more complex level of the Stroop test ($88.3 \pm 13.1\%$) when compared to CON ($71.6 \pm 31.7\%$). No differences were observed in the Flanker score between groups. The portuguese, mathematics and the total academic achievement protocol for the SP group (3.5 ± 1.1 , 3.6 ± 1.0 and 7.2 ± 1.5 points) did not differ from CON (3.3 ± 0.9 , 3.7 ± 1.1 and 6.9 ± 1.6 points). In conclusion 30min of street playing resulted in improvement of selective attention as evidenced through greater correct answer in the complex part of the Stroop test.

Keywords: Street playing, cognition, academic achievement.

INTRODUÇÃO

Tem sido relatado na literatura benefícios do EF não só para os sistemas cardiovascular, respiratório e músculo-esquelético, mas também sobre a cognição (CARLETTI *et al.* 2008). Estudos sugerem que crianças em idade escolar podem ter benefícios cognitivos advindos da participação em atividades físicas (SIBLEY *et al.*, 2003; TOMPOROWSKI *et al.*, 2003). Em crianças ativas mudanças na estrutura cerebral estão envolvidas no melhor desempenho cognitivo (ANTUNES *et al.*, 2006).

O exercício físico (EF) é essencial para o crescimento e desenvolvimento saudável, exercendo impacto positivo na saúde física e mental de crianças (ELLEMBERG & DESCHENES *et al.*, 2009; STRONG *et al.*, 2005).

Os mecanismos que podem explicar esses benefícios envolvem também o aumento no fluxo sanguíneo cerebral e, dessa forma, ocorre maior transporte de oxigênio e outros substratos energéticos, induzidos pelo EF, o que melhora a função cognitiva. O exercício físico regular desempenha papel fundamental na plasticidade cerebral, aumentando a capilarização e o número de conexões neuronais (WEISS *et al.*, 1978).

O exercício físico aumenta a plasticidade sináptica ao afetar diretamente a estrutura sináptica, potencializando as comunicações neuronais, bem como estimulando a neurogênese, a função metabólica e vascular cerebral. Tais alterações na função e estrutura cerebral, induzidas pelo exercício físico têm sido documentadas em várias regiões cerebrais, porém têm sido melhor investigadas no hipocampo (COTMAN *et al.*, 2007).

Para desenvolvermos os potenciais cognitivos de crianças em idade escolar é preciso criar estímulos novos e diferentes (FREIRE, 1997), por exemplo, por meio do uso de brincadeiras e jogos ativos motivacionais que favoreçam a aprendizagem, já que é na infância que ocorre o maior desenvolvimento cerebral em estrutura e conexões neuronais (TANI, 1988).

Apesar dos diversos benefícios promovidos pelo exercício físico (EF), a sua prática vem diminuindo entre crianças e adolescentes (OMS, 2010). A recomendação da OMS é de que jovens em idade escolar acumulem pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente para garantir um desenvolvimento saudável e enfatiza a importância da Educação Física na rotina escolar em todas as séries. Porém, essa não é a realidade de muitas crianças de famílias brasileiras.

Apesar da recomendação da OMS ser de 60min de atividades físicas diárias, de intensidade moderada a vigorosa para um desenvolvimento saudável infantil, benefícios cognitivos foram observados após uma única sessão de exercícios com duração menor. Budde *et al.* (2008) investigaram os efeitos de 10min de exercício coordenativos, e aula normal de educação física (120bpm) para 99 adolescentes (13 a 16 anos), sobre atenção e concentração mensuradas por meio de teste d2 test/task, aplicado antes e imediatamente após a intervenção, foram comparados aos resultados de uma aula normal (controle). Ambos os grupos de exercício apresentaram melhores resultados que o controle após intervenções. Os resultados deste estudo apontam uma alternativa viável para contribuir para o desempenho escolar de crianças nas escolas brasileiras que não possuem educação física na grade curricular nos primeiros anos do ensino fundamental.

Para Vygotsky (1991), o brincar deve ser a atividade principal da criança, sendo essencial para o desenvolvimento cognitivo da criança por desenvolver a atenção, memorização, imaginação, imitação, criatividade e capacidade de resolver conflitos.

A atividade física sob a forma de brincadeiras ativas infantis pode atuar como um fator motivacional facilitando a aprendizagem e memorização do conteúdo escolar por meio da ativação de mecanismos neurofisiológicos recentemente descobertos. Nesse sentido, sugere-se que o caminho de transição para níveis mais elevados de desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da participação das crianças em brincadeiras (Elkonin, 1998; Leontiev, 1994), bem como nos demais aspectos (motor, neurológico, afetivo, social, fisiológico). Na área da educação, o brincar também exerce um papel fundamental na infância, pois por meio da brincadeira a criança interpreta e assimila o mundo, os objetos, a cultura, as relações e os afetos entre as pessoas. Neste sentido verifica-se a importância do jogo/brincadeira infantil como recurso para educar e desenvolver a criança, desde que respeitadas às características da atividade lúdica (KISHIMOTO 1994).

Diante do exposto o objetivo do presente estudo foi analisar e comparar os resultados da avaliação teórica de português e matemática obtidos por escolares com e sem brincadeiras ativas prévias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra e aspectos éticos

Participaram do estudo 43 crianças (22 meninos e 21 meninas) do quarto ano do ensino fundamental de escola pública do DF(CAIC – Professor Walter José de Moura - Areal - DF).A amostra foi dividida em um grupo com educação física (GCEF) (n=23; $9,7\pm1,4$ anos de idade; $17,3\pm2,6$ kg.m⁽²⁾⁻¹; $94,0\pm13,7$ pontos no teste de desempenho escolar - TDE) e um grupo sem educação física (GSEF) (n=20; $9,2\pm0,7$ anos de idade; $19,0\pm4,1$ kg.m⁽²⁾⁻¹; $92,7\pm13,3$ pontos no TDE). Como critérios de exclusão foram estabelecidos: desempenho escolar superior ou médio, problemas físicos apresentados pelo escolar, que o impedisse de realizar, temporária ou definitivamente, as atividades programadas ou presença de alguma doença crônica prévia (diabetes e hipertensão).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa em seres humanos da Universidade Católica de Brasília – UCB (233/2011) e só teve início após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo responsável da criança, onde estão esclarecidos todos os procedimentos, riscos, benefícios e a importância da pesquisa.

Procedimentos

Para a realização deste estudo foram necessárias duas visitas, no período das 8h às 11h da manhã. As visitas foram divididas em: 1) sessão para avaliação antropométrica, aplicação do TDE e familiarização aos testes cognitivos e prova de conteúdo escolar de português e matemática; 2) Sessão intervenção.

As medidas antropométricas realizadas na primeira visita foram: peso (kg) em uma balança eletrônica (Tech 05, China); estatura (cm – estadiômetro). O adipômetro (Lange SkinfoldCaliper, Califórnia) foi empregado para coleta das dobras cutâneas, tricipital e subescapular, em milímetros (mm) para o cálculo da porcentagem de gordura (%G) das crianças (SLAUGHTER, 1988); todas as medidas foram coletadas no Laboratório de Estudos em Educação Física e Saúde (LEEFS) no bloco G da Universidade Católica de Brasília (UCB).

O Teste de Desempenho Escolar (TDE) é um instrumento psicométrico que avalia as capacidades fundamentais para o desempenho escolar, composto por questões de escrita, aritmética e leitura (STEIN, 2007), foi realizado individualmente com cada criança, necessitando de aproximadamente 25min para sua aplicação. As crianças foram avaliadas simultaneamente em grupos de 6, por uma avaliadora treinada e experiente nessa avaliação realizada em todas as crianças no mesmo período e horário do dia. Também foi realizada uma familiarização com os testes cognitivos aplicados na sessão intervenção.

Na sessão intervenção, as crianças foram dispostas em dois grupos, grupo com educação física (GSEF) e grupo sem educação física (GCEF). A intensidade dos esforços físicos proporcionados nas aulas foi acompanhada pelo monitoramento da frequência cardíaca com auxílio de frequencímetro (Polar FT1). Após intervenção as crianças de ambos os grupos foram encaminhadas a um laboratório de informática para a realização da prova escrita e testes cognitivos realizados no computador.

Grupo com Educação Física - GCEF

O grupo GCEF participou de uma aula prática simulada de Educação Física Escolar de 30min composta por variações da brincadeira pique-pegas, com intensidade moderada, realizada em uma quadra aberta da UCB. Para tanto, participaram cerca de 10 crianças, visando maior proximidade com uma aula real de educação física. A brincadeira foi organizada e ministrada por uma professora de educação física, que empregou uma brincadeira tradicional no Brasil (Pique-Pega), sendo esta uma das que as crianças brasileiras mais gostam. Esta brincadeira consistiu na escolha de um participante para ser o “pego”, o mesmo realiza uma contagem até que dê tempo suficiente para que os outros membros da brincadeira consigam se afastar a uma distância segura. Terminada a contagem o pego corre atrás dos outros e o primeiro que for alcançado por ele (encostando em qualquer outra parte do corpo) torna-se o novo pego, que passa então a correr atrás dos demais participantes, e assim sucessivamente, como ilustrado na figura 1.

Variações empregadas na brincadeira:

- pique-pegas com um pé só: o mesmo procedimento do convencional, contudo todos correram com apenas um pé.
- pique-pegas lateralmente: o mesmo procedimento do convencional, porém os participantes precisavam correr lateralmente.
- pique-linha: os mesmos procedimentos do pique-pegas, contudo para se deslocar era necessário pisar em cima das linhas de uma quadra poliesportiva, tanto quem era o pegador como quem fugia para não ser pego.

A brincadeira foi conduzida incluindo as variações a cada 2min30s de atividade, e a cada 5min foi permitida uma breve pausa de 30s para que as crianças pudessem ingerir água. Ao final da intervenção as crianças foram conduzidas ao laboratório de informática para avaliação da função cognitiva.



Figura 1. Brincadeira de pique-pegas.

Grupo sem Educação Física - GSEF

Nesse grupo as crianças permaneceram durante 30min sentadas em sala de aula colorindo desenhos, a sala era situada próxima a quadra poliesportiva, onde eram realizadas as brincadeiras, ao final dos 30min as crianças foram conduzidas caminhando por aproximadamente 100m até o laboratório de informática.

Avaliação das Funções Cognitivas

Prova de conteúdo escolar

A prova com 20 questões com valor geral de 10 pontos, foi aplicada aos 15min da recuperação, envolvendo conteúdo de português e matemática (soma, subtração e ditado) recomendado por uma professora colaboradora. As crianças eram orientadas a fazer a prova o mais rápido e correto possível. Tanto a pontuação quanto o tempo de execução da prova foram computados.

Teste de Stroop

Aplicado aos 35min da recuperação, este teste avaliou a atenção seletiva. O programa utilizado foi o Testinpacs adaptado e validado por Córdova (2006). A criança avaliada realizava esse teste em um computador (Acer tela de 15 polegadas), cujo programa estava instalado. Os dedos indicador e médio da mão direita permaneceram o tempo todo no teclado sobre as setas da esquerda e da direita respectivamente. Esse teste é composto por três etapas contínuas, sendo que na primeira aparece na tela do computador um retângulo preenchido de uma determinada cor, e os nomes de duas cores escritos logo abaixo, um a direita e outro a esquerda, desse modo, a criança visualizava a cor do retângulo e associava com a cor escrita, acionando assim a seta correspondente (Figura 2). Na segunda etapa do teste de Stroop aparecia o nome de uma cor no centro de um retângulo, e a criança deveria acionar a tecla cuja palavra escrita correspondia ao mesmo nome da cor escrita ao centro do retângulo (Figura 3). E na terceira etapa, a mais complexa, o nome de uma cor que aparecia no interior do retângulo, era preenchido por uma cor diferente, sendo que a resposta da criança deveria indicar a cor apresentada no interior da palavra e não a própria palavra em si (Figura 4). Nesse teste o tempo e os acertos foram calculados pelo próprio programa instalado no computador.

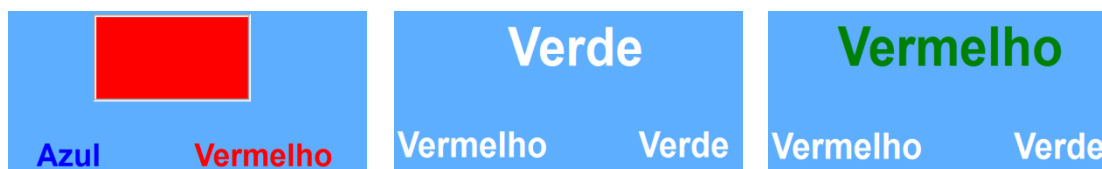


Figura 2. Etapa 1 Stroop **Figura 3.** Etapa 2 Stroop **Figura 4.** Etapa 3 Stroop

FlankerTask

Aos 40min de recuperação, foi aplicado o *FlankerTask* modificado (FAN *et al.*, 2005) para avaliar a atenção. As crianças foram instruídas a acionar a seta central correspondente apresentada no monitor. O teste consiste em 20 figuras, com fundo branco e as setas nas cores pretas. As setas são dispostas na mesma direção (ex: <<<<< ou >>>>>) ou em direções aleatórias (<<◇<< ou >>◇>>), sendo que a direção da seta central é a correta. As setas estão em quantidades e direções variadas, porém de mesmo tamanho. As variáveis mensuradas foram: quantidade de acertos, velocidade e precisão nas respostas em milissegundos (ms).

Análise Estatística

O teste de Skewness e Kurtosis foi empregado para análise da normalidade dos dados. Com a normalidade dos dados confirmada a estatística descritiva foi utilizada para caracterização da amostra.

O teste “t” para amostras independentes foi empregado para comparação dos resultados dos dois grupos em um mesmo momento.

A significância estatística adotada foi de $P \leq 0,05$. Os dados foram processados no SPSS, versão 18.0.

RESULTADOS

Todos os resultados estão apresentados em média $\pm$ DP e apresentaram normalidade. Na tabela 1 se encontra a caracterização da amostra.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

	GSEF n=20	GCEF n=23
Sexo (M/F)	8/12	13/10
Idade (anos)	9,3 $\pm$ 0,7	9,7 $\pm$ 1,4
Peso (kg)	36,6 $\pm$ 9,3	34,6 $\pm$ 8,8
Estatura (cm)	138,3 $\pm$ 0,7	140,5 $\pm$ 0,1
IMC (kg.m ⁻²)	19,3 $\pm$ 4,1	17,3 $\pm$ 2,6
%G (%)	18,9 $\pm$ 7,4	15,9 $\pm$ 5,6
TDE (leitura)	55,1 $\pm$ 20,3	59,5 $\pm$ 14,2
TDE (aritmética)	13,2 $\pm$ 2,7	14,0 $\pm$ 3,2
TDE (escrita)	18,3 $\pm$ 6,4	19,8 $\pm$ 7,8
TDE (pontos)	92,7 $\pm$ 13,3	96,0 $\pm$ 13,8
FC intervenção (bpm)	91,7 $\pm$ 11,8	178,8 $\pm$ 27,2

GSEF – grupo sem educação física, GCEF – grupo com educação física; IMC – Índice de Massa Corporal; %G – Percentual de gordura estimado pelas fórmulas propostas por SLAUGHTER (1988); TDE – Teste de Desempenho Escolar; FC intervenção – Frequência Cardíaca Intervenção.

Na tabela 2 se encontram as notas da realização da prova de conteúdo escolar aplicada aos 15min da recuperação. Não foi observada diferença significativa entre grupos para as notas das provas de português, matemática e soma total da pontuação obtida nas provas.

Tabela 2 – Valores médios ($\pm$ DP) da nota, expressos em pontos, obtidos na prova de conteúdo escolar.

	GSEF n=20	GCEF n=23
Prova P	3,27 $\pm$ 0,85	3,54 $\pm$ 1,06
Prova M	3,70 $\pm$ 1,05	3,60 $\pm$ 1,03
Prova Total	6,95 $\pm$ 1,55	7,23 $\pm$ 1,51

GSEF – grupo

sem educação física, GCEF – grupo com educação física; Prova P – Prova de português; Prova M – Prova de matemática.

O teste de Stroop foi aplicado aos 35min da recuperação, os resultados estão dispostos na tabela 3. Foi observado melhor percentual de acertos para o GCEF com diferença significativa [$t(41) = -2,3$; $p=0,04$].

Tabela 3– Valores médios ($\pm$ DP) expressos em percentual de acertos e segundos, obtidos no teste de Stroop.

	GSEF n=20	GCEF n=23
Etapa 1 (%)	96,9 $\pm$ 4,1	93,4 $\pm$ 7,3
Etapa 1 (s)	1,9 $\pm$ 0,2	1,8 $\pm$ 0,3
Etapa 2 (%)	96,7 $\pm$ 4,3	98,5 $\pm$ 3,4
Etapa 2 (s)	2,3 $\pm$ 0,5	2,34 $\pm$ 0,5
Etapa 3 (%)	71,6 $\pm$ 31,7	88,3 $\pm$ 13,1*
Etapa 3 (s)	2,84 $\pm$ 0,5	2,75 $\pm$ 0,5

GSEF – grupo sem educação física, GCEF – grupo com educação física; (%) – percentual de acertos; (s) – tempo em segundos. * $p \leq 0,05$ em relação ao GSEF.

A tabela 4 contém valores referentes ao percentual de acertos, congruência e incongruência obtidos no *FlankerTask*, onde não foi possível observar diferença significativa.

Tabela 4– Valores médios ($\pm$ DP) expressos em segundos obtidos no teste de Flanker.

	GSEF n=20	GCEF n=23
Acertos (%)	98,7 $\pm$ 2,2	97,7 $\pm$ 3,9
Incongruência (ms)	1,2 $\pm$ 0,3	1,3 $\pm$ 0,5
Congruência (ms)	1,3 $\pm$ 0,4	1,2 $\pm$ 0,5

GSEF – grupo sem educação física, GCEF – grupo com educação física; (%) – percentual de acertos; (s) – tempo em segundos.* $p \leq 0,05$ em relação ao GSEF.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos agudos de 30min de brincadeiras ativas em aula de educação física prévia sobre o desempenho escolar e em tarefas cognitivas em crianças do ensino fundamental. Foi possível demonstrar que 30min de brincadeiras exerceram efeito positivo sobre a atenção seletiva de crianças.

Na prova escrita de português e matemática não houve diferença significativa estatisticamente. Porém, foram observadas notas individuais de português e soma total das provas de conteúdos, que o GCEF (3,54 $\pm$ 1,07 e 7,15 $\pm$ 1,75 pontos) apresentaram tendência a obter valores superiores ($p > 0,05$) em relação ao GSEF (3,15 $\pm$ 1,05 e 6,83 $\pm$ 1,84 pontos). Isso sugere que existe a possibilidade de um melhor desempenho acadêmico quando a criança brinca ativamente por 30min antes da realização de tarefas acadêmicas quando comparado à criança que não brinca.

Em estudo crônico, Donnelly et al. (2009) verificaram melhoras não apenas no desempenho escolar das crianças como também aumento da atividade física diária e redução do IMC, após introdução de 90 min/semana de atividade física moderada a vigorosa, intervalos de 10min, durante as atividades escolares (PAAC) em 24 escolas com a duração de três anos.

As brincadeiras no presente estudo foram realizadas agudamente. Sugere-se que em estudo crônico os resultados poderiam ser potencializados como o verificado por Glover, Ham & Yancey, (2011). Neste estudo (GLOVER, HAM e YANCEY, (2011) empregaram um programa de intervalos ativos “Instant Recess” com atividades físicas de 10min realizados durante as aulas normais de alunos do 3º e 5º anos de oito escolas de ensino fundamental em momentos determinados pelos professores. Foram realizadas observações para mensurar a intensidade da atividade física realizada e os comportamentos relatados pelos professores, durante o intervalo ativo, totalizando 28 visitas. Observou-se aumento no nível de atividade física e desempenho escolar em comparação com os dados coletados antes do início do projeto nas escolas

que participaram da intervenção (16% de atividade moderada e 11% de melhora nas provas de conteúdo escolar), enquanto que as escolas controle obtiveram um decréscimo em comparação com os dados coletados antes do início do projeto).

Gabbard & Barton (1979) relataram que uma maior duração do EF é necessária para induzir melhoras no desempenho cognitivo, mas que menor duração de EF não é prejudicial para a cognição. McNaughten e Gabbard (1993) investigaram os efeitos da caminhada (120 e 145bpm) com diferentes durações 20, 30 e 40min, sobre o desempenho subsequente em testes matemáticos computadorizados durante 90s em escolares do 6º ano. A pontuação das crianças após 30 e 40min de exercício foi significativamente maior do que após 20min de exercício.

Esses resultados sugerem que exercícios de maior duração podem ser mais vantajosos para os testes matemáticos subsequentes em pré-adolescentes. Entretanto, em outra pesquisa foi possível observar que crianças de quarta série tiveram melhor desempenho em teste que avalia o desempenho escolar e a capacidade cognitiva de forma geral, após realizarem apenas 15min de caminhada e alongamento, quando comparado com um grupo que permaneceu sentado realizando atividade em sala de aula (CATERINO e POLAK, 1999).

No teste de Stroop, que avalia a atenção seletiva, o GCEF obteve mais acertos ($87\pm3,8\%$) em sua fase mais complexa ($p=0,04$) quando comparado ao grupo GSEF ($65\pm8,2\%$), demonstrando que o exercício físico prévio influenciou positivamente na função cognitiva atenção seletiva das crianças analisadas. Esse resultado corrobora com o estudo de Cardeal (2007) que verificou, após intervenção de sete meses com atividade física direcionada para crianças pela teoria psicomotricista, que os resultados do grupo intervenção se diferenciaram do grupo controle entre outros aspectos, na atenção seletiva, onde houve diferença significativa na terceira fase, sendo que o grupo controle necessitou de mais tempo para responder ao estímulo e cometeu mais erros.

Buck, Hillman, e Castelli (2008) realizaram um estudo com crianças de 7 a 12 anos para estudar a relação entre aptidão aeróbia e desempenho no teste de Stroop, que utiliza variáveis de controle executivo, incluindo atenção seletiva. Os resultados indicaram que, independente da idade, uma melhor aptidão aeróbia está relacionada a um melhor desempenho de todas as etapas do teste de Stroop.

Kashihara et al. (2009) sugerem que os efeitos positivos proporcionados pelo exercício físico moderado realizado previamente à realização de testes cognitivos, está relacionado ao aumento do fluxo sanguíneo cerebral e a regulação da quantidade de neurotransmissores no sistema nervoso central desencadeada pelo exercício físico realizado.

Não houve diferença no teste de Flanker, o que pode ser explicado por observação de Weingarten (1973) que afirma que o condicionamento físico pode ter um impacto positivo no desempenho cognitivo de tarefas complexas, mas não influencia no desempenho de tarefas simples. Nos Estados Unidos, assim como no Brasil, a Educação Física vem sendo reduzida no currículo escolar devido a uma grande preocupação em se estimular um desempenho acadêmico cada vez melhor por nossas crianças. Entretanto, estudos de Donnelly et al. (2009) e da Robert Wood Johnson Foundation (2007) demonstraram que atividade física realizada pelas crianças entre as aulas contribuiu para a aprendizagem de novos conteúdos, além de as crianças consideradas mais ativas terem apresentado melhor desempenho acadêmico quando comparadas com as crianças menos ativas.

Porém estes efeitos positivos do exercício físico sobre a cognição em crianças foram relatados em sua maioria em estudos crônicos. Considerando que o crônico é a somatória dos momentos agudos, se faz necessária a investigação dos efeitos de uma sessão de exercício físico e de brincadeiras infantis sobre o desempenho cognitivo subsequente.

Para Etnier et al. (1997) a influência do exercício na cognição é inconsistente quando pequenas mudanças temporárias ocorrem em parâmetros fisiológicos, podendo o exercício exercer pouco impacto na cognição quando realizado de forma aguda. Por outro lado, Antunes (2006) afirma que o exercício crônico pode produzir ganhos de condicionamento físico e ser usado como intervenção para melhorar o desempenho cognitivo, já que o nível de condicionamento físico pode determinar o impacto que a intensidade do exercício tem sobre a função cognitiva (TOMPOROWISKI, 2003).

No presente estudo o tempo despendido para realização das provas de conteúdo escolar não foi registrado, o que impediu a análise do índice nota/tempo.

Outro fator a ser considerado quando se avalia a cognição após exercício físico, e que não foi controlado nesse estudo, é o controle da alimentação, destacando que o consumo de alimentos com alto índice glicêmico pode ser desfavorável para o desempenho cognitivo. Para Donald (2010) alimentos com baixo índice glicêmico como aqueles ricos em fibras são capazes de melhorar a capacidade cognitiva do indivíduo enquanto os de alto índice glicêmico podem ser prejudiciais, pois podem induzir o pâncreas a secretar uma grande quantidade de insulina sobrecarregando os tecidos, gerando, à longo prazo, resistência à insulina. Além disso, este tipo de alimento resulta em hiperglicemia, e consequente hiperinsulinemia, que resulta em uma redução brusca da glicose sanguínea e consequente sensação de sonolência, letargia e dificuldade de manter a concentração e atenção (BALDASSO et al., 2006). Enquanto que, quantidades insuficientes de carboidratos podem afetar negativamente os testes de desempenho cognitivo (CIOK & DOLNA, 2006).

Outro fator a ser considerado como importante para o desempenho cognitivo que não foi controlado no presente estudo é a qualidade do sono. O sono é um componente ativo indispensável para o organismo principalmente pelos efeitos restauradores por ele proporcionado (BAKER & ZEE, 2000), dentre os benefícios do sono para a cognição estão a promoção da plasticidade neural, aumento da codificação e consolidação da memória (WANG et al., 2011). A redução no tempo de sono e sua baixa qualidade podem resultar em prejuízos cognitivos, como a diminuição da concentração, aumento do tempo de reação, menor estado de alerta entre outros problemas relacionados ao desempenho cognitivo.

CONCLUSÃO

Trinta minutos de brincadeiras ativas prévias exerceram efeito positivo sobre a atenção seletiva de crianças. Dessa forma, sugere-se o uso do exercício físico para a melhora no desempenho acadêmico e cognitivo de crianças como uma alternativa, em contraposição a se aumentar o tempo de estudo e se reduzir o tempo para prática de atividade física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDASSO, E., GARCIA, P. C. R., PIVA, J. P., BRANCO R. (2006) “**Hiperglicemia e uso da insulina na criança criticamente enferma**”. *Scientia Medica*, Porto Alegre: PUCRS, v. 16, n. 2: p 73- 78.
- BAKER SK, ZEE PC. (2000) “Circadian disorders of the sleep-wake cycle”. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and practice of sleep medicine. Philadelphia: WB Saunders: p. 606-14.
- BUCK, S. M., HILLMAN, C. H., & CASTELLI, D. M. (2008). “Aerobic fitness influences on Stroop task performance in preadolescent children”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 40: p. 166–172.
- CARDEAL, C M; FRANÇA, N. M. (2007), “O Efeito da Estimulação psicomotora nos processos cognitivos: memória de trabalho e atenção seletiva”. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Católica de Brasília. Brasília.
- CARLETTI, L.; RODRIGUES, A. N.; PEREZ, A. J.; VASSALLO, D. V. (2008), “Blood Pressure Response to Physical Exertion in Adolescents: Influence of Overweight and Obesity”. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Rio de Janeiro - RJ, vol. 91, n.1: p. 25-30.
- CATERINO, M. C., & POLAK, E. D. (1999). “Effects of two types of activity on the performance of 2nd-, 3rd-, and 4th-grade students on a test of concentration”. *Perceptual Motor Skills*, vol. 89: p. 245-248.
- CIOK J, DOLNA A (2006), “Carbohydrates and mental performance-the role of glycemic index of food products”. *Pol Merkur Lekarski* : p.367–370
- COTMAN, C.W.; BERCHTOLD, N.C.; CHRISTIE, L.A. (2007), “Exercise builds brain health: key roles of growth factors cascades and inflammation”. *Trends Neurosci*, vol. 30: p 464–72.
- DONALD A. OZELLO, DC. (2010), “Diet and cognitive function. Livestron.com: The limitless potencial of you”. Disponível em: <http://www.livestrong.com/article/245907-diet-cognitive-function/>
- DONNELLY, J. E., GREENE, J. L., GIBSON, C. A., SMITH, B. K., WASHBURN, R. A., SULLIVAN, D. K., DUBOSE, K., MAYO, M. S., SCHMELZLE, K. H., RYAN, J. J., JACOBSEN, D. J., WILLIAMS S. L. (2009), “Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): A randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children”. *Preventive Medicine*, vol. 49: p 336–341.
- ELKONIN, D. (1998), **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes.
- ELLEMBERG, D. & LOUIS – DESCHENES, M. (2010), “The effect of acute physical exercise on cognitive function during development”. *Psychology of Sport and Exercise*, vol. 11: p 122 – 126.
- ETNIER, J. L., SALAZAR, W., LANDERS, D. M., PETRUZZELLO, S. J., HAN, M., & NOWELL, P. (1997). “The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis”. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, vol. 19: p. 249–277.

- FAN, J.; MCCANDLISS, B. D.; FOSSELLA, J.; FLOMBAUM, J. I.; POSNER, M. I. (2005), “The activation of attentional networks”. *Neuroimage*, vol. 26: p 471–479.
- FREIRE, JOÃO BATISTA. (1997), **Educação de corpo inteiro: Teoria e Prática da Educação Física**. São Paulo: Ed. Scipione.
- GLOVER, M. C. W., HAM, S. A., YANCEY, A. K. (2011), “Progress in Community Health Partnerships: Research, Education, and Action”. *The Johns Hopkins University Press*, vol. 5, n. 3: p. 289-297.
- KASHIHARA, K., MARUYAMA, T., MUROTA, MASAO., NAKAHARA, YOSHIBUMI. (2009), “Positive Effects of Acute and Moderate Physical Exercise on Cognitive Function”. *J Physiol Anthropol*, vol. 28, n. 4: p 155–164.
- KISHIMOTO, T. (1994), **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação**. São Paulo: Cortez.
- LEONTIEV, A. N. (1994), **Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar**. In: VYGOTSKY, L. S.; Luria, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Orgs.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Moraes.
- MCNAUGHTEN, D., & GABBARD, C. (1993). “Physical exertion and immediate mental performance of 6th-grade children”. *Perceptual and Motor Skills*, vol. 77, n. 3: p. 1155-1159.
- OMS- Organização Mundial De Saúde. A importância da ginástica laboral: condutas práticas. 2009. Disponível em Acesso em 20 de julho de 2010.
- ROBERT WOOD JOHNSON FOUNDATION. (2007), “Active education: Physical Education, physical activity and academic performance”. *Active Living Research*.
- SIBLEY, B. & J. ETNIER. (2003), “The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis”. *Pediatric Exercise Science*, vol. 15: p 243–253.
- SLAUGHTER M.H., LOHMAN T.G., BOILEAU R.A., HORSWILL C.A., STILLMAN R.J., VAN LOAN M.D. (1988), “Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth”. *Human Biology*. Paris – France, v.60: p.709-23.
- STEIN, L. M. (2007), **Teste de Desempenho Escolar: manual para aplicação e interpretação**. 2ed. São Paulo: Click Books.
- STRONG, W. B., MALINA, R. M., LIMKIE, C. J. R. (2005), “Evidence based physical activity for school-age youth”. *Journal of Pediatrics*, vol. 146, n 6: p. 732-737.
- TANI, G.; MANOEL, E. DE J.; KOKUBUN, E., PROENÇA, J. E. (1988), **Educação Física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista**. São Paulo: EPU: EdUSP.
- TOMPOROWSKI, P. D. (2003), “Effects of acute exercise on cognition”. *Acta Psychologica*, vol. 112: p 297-324.

VAYNMAN, S, YING, Z.; GOMEZ-PINILLA, F.; (2004), “Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition”. *Eur J Neurosci*, vol. 20: p 2580–90.

VIGOSTSKY, L. S. (1991), **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed, São Paulo: Martins Fontes.

WANG, Synaptic plasticity in sleep: learning,

homeostasis and disease

WANG, G., GRONE, B., COLAS, D., APPELBAUM, L., MOURRAIN, P. (2011). “Synaptic plasticity in sleep: learning, homeostasis and disease”. *Trends in Neurosciences September*, vol. 34, n. 9: p 452-463.

WEINGARTEN, G. (1973), “Mental performance during physical exertion: the benefit of being physically fit”. *Int J Sport Psychol*, vol. 4: p 16-26.

WEISS, G.M.; PYSH, J.J.. (1978), “Evidence for loss of Purkinje Cell Dendrites During Late Development: a Morphometric Golgi Analysis in the Mouse”. *Brain Research*, vol. 154: p.219-230.