



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITO DO TREINAMENTO NEUROMUSCULAR INTEGRATIVO NA APTIDÃO
FÍSICA E COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS**

Lucas Moura Rodrigues

Fortaleza
2017

Lucas Moura Rodrigues

**EFEITO DO TREINAMENTO NEUROMUSCULAR INTEGRATIVO NA APTIDÃO
FÍSICA E COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado (a) em Educação Física.

Orientadora: Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli

Fortaleza

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R614e Rodrigues, Lucas Moura.
Efeito do treinamento neuromuscular integrativo na aptidão física e coordenação motora de crianças /
Lucas Moura Rodrigues. – 2017.
48 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli.

1. Desenvolvimento Motor . 2. Treinamento Neuromuscular Integrativo . 3. Educação Física Escolar. 4. Educação Física. I. Título.

CDD 790

Lucas Moura Rodrigues

**EFEITO DO TREINAMENTO NEUROMUSCULAR INTEGRATIVO NA APTIDÃO
FÍSICA E COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado (a) em Educação Física.

Orientadora: Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli - UFC (orientadora)

Prof. Dr. Cláudio de Oliveira Assumpção - UFC

Prof. Ms. Edson Silva Soares - UFC

AGRADECIMENTOS

“Buscai, em primeiro lugar, seu Reino e sua justiça, e todas essas coisas vos serão acrescentadas” (Mt 6,33).

Dou início aos meus agradecimentos com esta passagem do evangelho segundo São Mateus, pois foi esta a promessa de Deus para mim neste tempo. A Sua graça infinita tudo providenciou (sabedoria, paciência e paz) para que eu pudesse viver o que era necessário, sem me preocupar com nada, mas apenas amá-Lo acima de tudo. Muito o Senhor fez e ainda fará!

Agradeço também aos meus pais, Ana Clecia de Moura Câmara e Lucivando Avelino Rodrigues, e familiares, principalmente aos meus avós, Maria José de Moura Câmara (*in memoriam*) e Elisbão de Arruda Câmara, por todo amor e carinho dedicados na minha formação como homem.

A minha orientadora, Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli pela sua maternidade acadêmica, paciência e zelo para comigo durante todo o processo formativo, e também a todos os professores, colegas de grupo de estudo e funcionários do Instituto de Educação Física e Esportes por terem sido tão fundamentais na minha formação acadêmica.

A todos os meus amigos e irmãos de Comunidade, pelas orações e palavras de incentivo, e a todos que de certa maneira contribuíram para que mais essa etapa da minha vida fosse concluída.

“O Amor jamais passará” (1Cor 13,8).

Shalom!

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE DESTREZA MANUAL NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.....	21
FIGURA 2. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE ARREMESSAR E RECEBER NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.....	22
FIGURA 3. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE EQUILÍBRIO NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	23
FIGURA 4. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE TOTAL DO M-ABC 2 NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	24
FIGURA 5. ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	25
FIGURA 6. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE FLEXIBILIDADE NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	26
FIGURA 7. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA (TESTE DE ABDOMINAL) NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.....	27
FIGURA 8. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE FORÇA DE MEMBROS INFERIORES (TESTE DE SALTO HORIZONTAL) NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.....	28
FIGURA 9. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES (TESTE DE BARRA ADAPTADA) NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	29
FIGURA 10. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE VELOCIDADE E AGILIDADE (TESTE <i>SHUTTLE</i> RUN) NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.	30
FIGURA 11. DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DO GRUPO INT E GRUPO EF NO COMPONENTE DE RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA (TESTE DE CORRIDA DE 800M) NO MOMENTO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO.....	31

RESUMO

A infância é um período bastante sensível para aquisição e aprimoramento das habilidades motoras. Uma intervenção adequada e bem direcionada pode acarretar em importantes adaptações para esta fase da vida. Neste sentido, são propostos métodos de intervenção que contribuam para tais adaptações, e um método que vem apresentando bons resultados na literatura é o Treinamento Neuromuscular Integrativo (INT). Com isso, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do INT no desenvolvimento da aptidão física e coordenação motora de crianças, bem como a efetividade deste método no contexto de ensino local (aulas ministradas uma vez por semana). Foram selecionadas dezesseis crianças de ambos os gêneros, de sete anos de idade, regularmente matriculadas em uma escola particular da cidade de Fortaleza, Ceará. As mesmas foram separadas em dois grupos: Grupo INT e Grupo EF. O Grupo INT realizou exercícios próprios deste método ao longo de oito semanas, no horário da aula de educação física. O Grupo EF participou regularmente das aulas de educação física durante o mesmo período. As crianças de ambos os grupos foram submetidas à avaliação da coordenação motora, através da bateria de testes *Movement Assessment Battery for Children*, e da aptidão física, através de testes físicos, antes e após o período de intervenção motora com o INT. Os resultados mostraram que apenas os testes de flexibilidade, de salto horizontal e corrida de 800m da avaliação da aptidão física apresentaram nível de significância ($p < 0,05$), sendo que as crianças do Grupo EF apresentaram desempenho superior ao das crianças do Grupo INT, possivelmente por fatores externos não analisados neste estudo. Com os dados apresentados, podemos considerar como relevante o fato de que o número de aulas de educação física aplicadas semanalmente pode não ser o mais adequado com relação ao bom desenvolvimento das habilidades motoras e dos componentes da aptidão física, mesmo quando se introduz um modelo de intervenção mais específico para este objetivo. Novos estudos são necessários para se obter uma maior compreensão dessa temática no contexto da educação física escolar.

Palavras-chave: Desenvolvimento Motor; Treinamento Neuromuscular Integrativo; Educação Física Escolar.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	3
	2.1 Objetivo Geral	3
	2.2 Objetivos Específicos	3
3.	REVISÃO DE LITERATURA	4
	3.1 Desenvolvimento Motor	4
	3.1.1 O Desenvolvimento da coordenação motora e da aptidão física como elementos do desenvolvimento motor	5
	3.2 Intervenção Motora para Crianças e Adolescentes.....	9
	3.2.1 O treinamento neuromuscular integrativo (INT).....	11
4.	JUSTIFICATIVA.....	13
5.	MÉTODO.....	15
	5.1 Tipo de estudo.....	15
	5.2 Participantes.....	15
	5.3 Materiais	15
	5.4 Procedimentos.....	16
	5.5 Análise dos Dados e Estatística	20
6.	RESULTADOS	21
	6.1 Coordenação Motora	21
	6.2 Aptidão Física.....	25
7.	DISCUSSÃO	32
	7.1 Coordenação Motora	34
	7.2 Aptidão Física.....	34
	7.3 Aplicações Práticas	35
8.	CONCLUSÕES	36
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
	ANEXO A	41

1. INTRODUÇÃO

O ser humano apresenta padrões de movimentos logo na fase intrauterina. Esses padrões são desenvolvidos no decorrer da vida e, para isso, dependem não só do amadurecimento dos sistemas corporais (sistema nervoso, muscular, imunológico, etc.), mas também da interação com o meio em que se vive, recebendo influência dos familiares, amigos e professores (BARELA, 1997; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013).

Os padrões de habilidades motoras surgem de maneira sequencial e em fases, porém existe a possibilidade de adiantar ou atrasar o aparecimento dos mesmos. A partir do momento no qual o bebê ou a criança são estimulados, os padrões podem se desenvolver mais rapidamente e isso pode contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013).

No curso do desenvolvimento motor é importante observar alguns fatores que indicam como o processo está ocorrendo, buscando avaliar e intervir da maneira mais adequada em atividades de recreação, esportivas, lazer, atividades da vida diária, etc. (WEINECK, 2003; GUEDES, 2007; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Nesse caso, são apontadas a Aptidão Física e a Coordenação Motora como indicadores importantes do desenvolvimento motor do indivíduo.

Como dito anteriormente, o processo de desenvolvimento depende também da interação do indivíduo com o ambiente. Muitas vezes, crianças e adolescentes são pouco estimulados ou recebem estímulos inadequados. Guedes (2007) afirma que “a infância e a adolescência são períodos críticos, extremamente importantes, associados aos aspectos de conduta e de solicitação motora” (GUEDES, 2007, p. 37).

Além de outros benefícios relacionados à saúde (aptidão física e coordenação motora), alguns estudos comprovam a eficácia da atividade física em aspectos cognitivos, bem como no rendimento escolar em algumas áreas de conhecimento, tais como linguagens, matemática e ciências (REED et al., 2010; FEDEWA et al., 2015).

No Brasil é muito comum ver crianças praticando o futebol, porém, na maioria dos casos, esse é basicamente o único esporte e único tipo de estímulo que a criança recebe, podendo levar a uma série de complicações associadas ao desenvolvimento motor, níveis de aptidão física, coordenação motora e até mesmo levando à especialização precoce (BORIN et al., 2007).

Portanto, é necessário que se intervenha de maneira adequada, promovendo o máximo de vivências motoras, a fim de aumentar o repertório motor dessas crianças, potencializando os ganhos nos componentes da aptidão física e coordenação motora, evitando lesões futuras (MYER et al., 2011).

Para tanto, é proposto um modelo de treinamento que possibilita uma intervenção mais ampla, envolvendo aspectos relacionados à aptidão física e à coordenação motora. Esse modelo é chamado de *Integrative Neuromuscular Training* (Treinamento Neuromuscular Integrativo=INT) e promove o desenvolvimento de capacidades físicas como força, velocidade e agilidade, e também o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades motoras fundamentais (FAIGENBAUM et al., 2011).

Contudo, o contexto da Educação Física escolar da cidade de Fortaleza, Ceará dispõe de aulas de educação física apenas uma vez por semana. A partir disso, será que este modelo de treinamento aplicado apenas uma vez por semana seria suficiente para gerar adaptações positivas dentro desta realidade?

Assim, o objetivo do presente projeto é avaliar a influência desse protocolo de treinamento (INT) no desenvolvimento da aptidão física e coordenação motora de crianças fortalezenses de sete anos de idade.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o efeito do treinamento neuromuscular integrativo no desenvolvimento motor de crianças, bem como verificar a aplicabilidade deste modelo de treinamento dentro da realidade proposta pelo sistema de ensino local (aulas uma vez por semana).

2.2 Objetivos Específicos

* Comparar os resultados obtidos pelas crianças nos testes de coordenação motora (através do *Movement Assessment Battery for Children – M-ABC 2*) antes e após o período de intervenção com o INT;

* Comparar os resultados obtidos pelas crianças nos testes de aptidão física (abdominais, corrida de 800m, barra adaptada, sentar e alcançar, salto horizontal e *Shuttle Run*) antes e após o período de intervenção com o INT;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Desenvolvimento Motor

O desenvolvimento motor é um processo de mudança contínuo e sequencial que se inicia desde a concepção e termina com a morte (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Durante muitos anos, esse processo foi explicado a partir de uma perspectiva maturacional, na qual o sistema nervoso central (SNC) tem um papel muito importante na aquisição e no desenvolvimento das habilidades motoras. O SNC é o responsável pela emergência dos movimentos (sequência), como também o controle e regulação dos mesmos.

Todavia, essa perspectiva não consegue explicar certas mudanças que ocorrem nos movimentos (ou aquisição deles) no decorrer do desenvolvimento motor. Perguntas do tipo “como” e “por que” são constantemente não respondidas a partir desse aspecto (BARELA, 1997). As possibilidades de como o ambiente interfere no curso do desenvolvimento motor é quase infinita. Além disso, a relação sujeito-meio nos remete, também, à teoria dos sistemas dinâmicos, que consiste no fato de o próprio sujeito ter que organizar todos os seus sistemas internos (neuromuscular, endócrino, etc.) e ao mesmo tempo interagir com o ambiente.

Esse tipo de interação é característica de, praticamente, toda e qualquer ação motora que envolve o ser humano e o meio ambiente. Isso nos leva ao modelo de restrições proposto por Newell em 1986, no qual ele determinou que, para uma ação ser realizada, ela vai depender da interação entre três fatores: o próprio indivíduo (ou organismo; características como peso corporal, altura, lesões, motivação, etc.); o ambiente, que se trata do local onde acontece a ação (areia, asfalto, montanha, etc.); e também das inúmeras possibilidades de a tarefa ser realizada (BARELA, 1997).

Portanto, embora o sistema nervoso seja importante para a emergência dos padrões de movimento, ele não é o único responsável pelas mudanças que podem ocorrer nesses padrões. O Desenvolvimento Motor, então, é um processo dependente da idade, a maturação e as relações do indivíduo com o ambiente (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Para Gallahue, Ozmun e Goodway (2013), esses fatores levam a mudanças no comportamento motor dos indivíduos e, de maneira geral para a nossa espécie, elas podem ser observadas através de fases. Para cada fase, é esperado que o indivíduo apresente certas habilidades motoras. Essas mudanças podem ser observadas tanto no próprio processo (forma) como no desempenho (*performance*).

Estes autores ainda propõem um modelo de desenvolvimento baseado em uma “ampulheta”, que representa a interação do indivíduo com os fatores de restrição e a influência genética e ambiental nesse processo. Todavia, a hereditariedade tem certa limitação a longo do desenvolvimento, enquanto o fator ambiental sempre poderá influenciar (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013).

As fases do Desenvolvimento Motor são: Fase do movimento reflexo ou Fase motora reflexiva (desde a concepção até 1 ano), na qual observamos reflexos primitivos e reações posturais; Fase do movimento rudimentar (de 1 a 2 anos), onde se concentra a aquisição de movimentos voluntários; Fase do movimento fundamental (de 2 a 7 anos), com movimentos de locomoção, manipulação e estabilidade; e por fim, a Fase do movimento especializado (de 7 a 14 anos), em que ocorre o refinamento e a modificação dos movimentos adquiridos na fase fundamental para objetivos específicos.

Para identificar o desenvolvimento dessas habilidades motoras (desde o movimento reflexo até o especializado) é preciso, primeiramente, avaliar os como são executados esses padrões, saber quais os períodos de emergência e desaparecimento dos mesmos e, se necessário, buscar a melhor maneira de intervir (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). A coordenação motora pode auxiliar em diversas tarefas da vida diária e no desempenho esportivo, nesse último caso, um bom nível de coordenação motora é essencial, pois interfere diretamente no desenvolvimento da aptidão física (WEINECK, 2003).

Tendo em vista que o objetivo do presente estudo é analisar a influência de um modelo de treinamento específico no desenvolvimento das capacidades físicas e dos padrões de coordenação motora de crianças de 7 anos, adiante será apresentada uma revisão de literatura acerca do desenvolvimento da coordenação motora, bem como do desenvolvimento da aptidão física.

3.1.1 O Desenvolvimento da coordenação motora e da aptidão física como elementos do desenvolvimento motor

Coordenação motora é a capacidade de organizar os sistemas corporais (sistema nervoso, sistema musculoesquelético e sistema sensorial) com a finalidade de produzir e/ou executar ações motoras de forma eficiente, harmoniosa e equilibrada (LOPES et al., 2003; GUEDES, 2007; ROMANHOLO et al., 2013). A coordenação motora é desenvolvida, integrando aspectos cognitivos. Isso exige um maior grau de atenção e percepção sobre a tarefa, além de sempre levar em consideração as capacidades individuais da criança (RÉ, 2011).

No que diz respeito à avaliação da coordenação motora, pode-se identificar alguns déficits no controle global de movimento, que levam a uma diminuição do rendimento motor, possibilitando um melhor direcionamento para intervenção em diversos ambientes, como, por exemplo, a escola (LOPES et al., 2003).

Para avaliar a coordenação são utilizados alguns testes. Dentre estes, pode-se citar o *Test of Gross Motor Development (TGMD-2)* (ULRICH, 2000); o teste *Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)* (KIPHARD, 1974); e *Movement Assessment Battery for Children-2 (M-ABC 2)* (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007). Este último foi utilizado nesse estudo por ter grande relevância na literatura e também pela disponibilidade para o nosso Grupo de pesquisa. O teste abrange as faixas etárias que vão dos três aos dezesseis anos, dentro de cada faixa etária são agrupadas oito tarefas em três categorias de habilidades: destreza manual, lançar e receber e equilíbrio (Silva et al., 2011). O teste indica escores de pontuação para identificar dificuldades motoras em crianças de 0 a 10 anos. Escores menores ou iguais ao 5º percentil indicam que as crianças apresentam dificuldades motoras significativas; escores menores ou iguais ao 15º percentil indicam que as crianças têm grandes riscos de apresentarem dificuldades motoras; e escores acima do 15º percentil indicam que as crianças não apresentam dificuldades motoras (HIRAGA et al., 2014).

A aptidão física pode ser interpretada como capacidade de realizar determinada tarefa/atividade física, levando em consideração a carga genética e o estado nutricional do indivíduo, e pode estar relacionada com a saúde e com a *performance* ou desempenho atlético (GUEDES, 2007; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Há uma relação entre a melhoria da aptidão física com a melhora das capacidades físicas (força, velocidade, agilidade, flexibilidade e potência aeróbia) do indivíduo o que contribui num melhor desempenho em determinadas tarefas/ações motoras (KREBS et al., 2011).

Diferentes capacidades podem ser trabalhadas com o público infante-juvenil. Para isso, é necessário que não haja apenas uma redução da prática que é feita com adultos. Crianças e adolescentes apresentam diferentes adaptações para essas capacidades (KENNEY; WILMORE & COSTILL, 2013; WEINECK, 2003). Dentre estas podemos destacar a capacidade aeróbia e anaeróbia.

Crianças e adolescentes têm uma grande capacidade de adaptação, e sua capacidade aeróbia é menos limitada do que a dos adultos. A captação e a utilização de oxigênio (componentes do $VO_{2máx}$) são mais aproveitadas na infância do que na fase adulta. As adaptações cardiovasculares e pulmonares aumentam de acordo com o crescimento e o

treinamento do jovem, ou seja, o corpo precisa otimizar o $VO_{2m\acute{a}x}$ pelos m\usculos ativos durante a atividade f\isica (WEINECK, 2003; KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013).

J\aa a capacidade anaer\obia em crian\as, diferentemente da capacidade aer\obia, \e mais limitada do que a dos adultos. Isso se deve ao fato da sua menor capacidade glicol\itica. A quantidade de glicog\enio muscular em crian\as \e cerca de 50-60% de um adulto. Em atividades mais curtas e intensas (15 segundos a 2 minutos, aproximadamente) as crian\as n\ao conseguem manter sua atividade devido \a baixa concentra\ao de lactato sangu\neo, o que pode ser evidenciado pela baixa atividade da enzima fosfofrutoquinase (PFK), que \e a principal enzima que limita a velocidade de degrada\ao da glic\lise anaer\obia, fazendo com que o piruvato (produto final da glic\lise anaer\obia) n\ao seja produzido, conseq\entemente, n\ao havendo atividade da Lactato desidrogenase (LDH), n\ao permitindo a utiliza\ao do lactato como fonte de energia. Contudo, os n\iveis de trifosfato de adenosina (ATP) e de fosfocreatina (PCr) s\ao semelhantes em crian\as e adultos, n\ao prejudicando, assim, atividades – inferiores a 15 segundos – que se utilizem mais dessa via metab\olica (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013). Por\em, h\aa fatores que podem interferir na aptid\ao f\isica, como por exemplo, n\iveis de desenvolvimento das habilidades motoras e maturaa\ao sexual.

As dificuldades motoras que algumas crian\as apresentam podem estar relacionadas ao fato de que n\ao se sintam capazes de realizar tarefas motoras adequadamente e por isso se afastam de atividades f\isicas que necessitem de demandas coordenativo-motoras (SANTOS et al., 2012). No estudo de De Almeida Santos e colaboradores (2012) foi analisada a rela\ao de crian\as com dificuldades motoras com a aptid\ao f\isica das mesmas. Para tanto, o estudo avaliou dois grupos com 16 crian\as (5 meninos e 11 meninas) com idade m\edia de oito anos tanto para o grupo caracterizado com dificuldades motoras como para o grupo sem dificuldades motoras. Foi realizada a Bateria de testes *MABC-2* (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007), sendo que as crian\as que apresentassem um escore total menor ou igual ao 15\o percentil eram consideradas com dificuldades motoras e o outro grupo deveria apresentar um escore maior ou igual ao 25\o percentil. Os resultados indicaram que o grupo de crian\as sem dificuldades motoras apresentou melhor desempenho que seus pares nos testes de salto em dist\ancia parado, abdominal e puxada em suspens\ao na barra. N\ao houve diferen\as significativas nos testes de sentar e alcan\as e corrida de nove minutos. Tamb\em n\ao houve diferen\as entre os grupos com rela\ao ao IMC. O estudo concluiu que crian\as com dificuldades motoras t\em desempenho inferior em pot\encia/for\aa explosiva e resist\encia muscular, por n\ao terem um grande n\umero de fibras inervadas por jun\ao mio-neural, mas n\ao

em componentes de flexibilidade e resistência cardiorrespiratória (DE ALMEIDA SANTOS et al., 2012).

Em outro estudo, Hiraga e colaboradores (2014) avaliaram se crianças com provável (resultados próximos aos valores mínimos de percentil) transtorno do desenvolvimento da coordenação (pTDC) apresentariam desempenho inferior em termos de aptidão física quando comparado com seus pares de desenvolvimento típico (DT). Participaram do estudo 64 crianças de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos e com IMC apropriado para a idade. Trinta e duas crianças foram identificadas com dificuldades motoras fizeram parte do Grupo pTDC por meio do MABC-2 (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007) e as outras trinta e duas crianças pareadas em idade e gênero fizeram parte do Grupo DT. Todas as crianças passaram por uma bateria de testes de aptidão física (sentar e alcançar, salto horizontal, abdominal, puxada na barra ‘modificada’ e corrida de 9-min). Os resultados mostraram que as crianças com pTDC apresentaram menor força explosiva, resistência e força muscular e resistência cardiorrespiratória do que as crianças com DT, elucidando que crianças com baixo nível de desenvolvimento da coordenação também apresentam baixo nível de aptidão física (HIRAGA et al., 2014).

Em uma revisão de literatura combinada e meta-análise, Smits-Engelsman e colaboradores (2013) buscaram observar as evidências a respeito da eficácia de algumas intervenções motoras para crianças com TDC. Os autores avaliaram 3708 resumos e 77 textos completos. Ao final desta avaliação, incluíram 20 estudos. Foram verificadas: i) intervenções de atividade orientada, ii) fisioterapia tradicional, iii) terapia de processos orientados e iv) suplementação de fármacos (Metilfenidato). Os autores encontraram nestes estudos uma população total de 912 crianças classificadas com TDC ou dificuldades motoras, a duração das intervenções variou de 2 semanas a 6 meses, com um intervalo de tempo de instrução variando de 4 a 26 horas. Os resultados apontaram que tanto a atividade orientada como a intervenção motora baseada em treinamento (fisioterapia e terapia ocupacional) tiveram fortes efeitos no tratamento, enquanto os processos de terapia orientada tiveram um efeito fraco. Isto sugere que essas intervenções (baseadas em treinamento) podem ser mais relevantes para o desenvolvimento de atividades da vida diária nesta população, além de também fortalecer aspectos interpessoais na relação da criança com os pais e profissionais, ajudando a compreender alguns outros aspectos acerca do desenvolvimento do TDC.

Com o intuito de se observar intervenções que envolvessem mais tecnologias, Ferguson e colaboradores (2013) avaliaram a eficácia de duas atividades orientadas para crianças com TDC: Atividades neuromotoras=NTT; e Atividades com o *Nintendo Wii Fit training*=Wii

Training. As crianças (6-10 anos) foram divididas em dois: Grupo NTT (n=27) praticou exercícios neuromusculares duas vezes por semana (45-60 minutos por sessão), durante nove semanas, já as crianças do Grupo *Wii training* (n=19) jogaram na prancha de equilíbrio por 30 minutos, três vezes por semana, num período de seis semanas. Os resultados demonstraram que os dois Grupos tiveram melhora na coordenação motora (avaliada pelo M-ABC 2). Contudo, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, em que o Grupo NTT apresentou melhores resultados na coordenação motora, na força funcional (Avaliada pela *Functional Strength Measure*) e na aptidão cardiorrespiratória (Avaliada pelo teste de *Shuttle Run*). Os autores sugerem este tipo de intervenção para ser aplicado na realidade escolar, todavia, há certa limitação no acesso a esses profissionais por parte das crianças.

Com a revisão da literatura acima, ficou evidenciado que processos desenvolvimentais, decorrentes da maturação do sistema, influenciam o desenvolvimento da coordenação motora, bem como da aptidão física de crianças e adolescentes. De interesse para o presente estudo está a intervenção motora, enquanto ambiente estimulador, no processo de desenvolvimento da coordenação motora e da aptidão física. Seria um programa de intervenção motora capaz de mudar o “curso” do desenvolvimento motor natural de crianças, no intuito de melhorar as capacidades físicas e, assim, o desenvolvimento das habilidades motoras?

3.2 Intervenção Motora para Crianças e Adolescentes

As aulas de educação física escolar são de fundamental importância para o desenvolvimento de habilidades motoras na infância. Todavia, estudos mais recentes (SMITH et al., 2014; DOS SANTOS et al., 2015) apontam que as atividades extraescolares podem aperfeiçoar o avanço no repertório motor (aquisição e melhora das habilidades motoras e aptidão neuromuscular. No estudo de Dos Santos e colaboradores (2015) foi avaliado o efeito de práticas sistematizadas de *ballet* clássico e futsal sobre parâmetros de motricidade global e equilíbrio de crianças de sete a dez anos. As crianças foram divididas em três grupos, sendo que um grupo (40 meninos) praticava futsal; outro grupo (40 meninas) praticava *ballet* clássico (a prática de futsal e *ballet* clássico a pelo menos um ano com uma frequência de duas vezes por semana) e outro grupo (80 crianças) somente participavam das aulas de educação física escolar (EFE) com frequência de duas vezes por semana. Os resultados mostraram que as crianças que praticavam atividades extraescolares apresentaram maiores índices de motricidade global e equilíbrio do que as crianças que somente praticavam as aulas de EFE, apesar de os índices de quem praticava exclusivamente as aulas de EFE foram considerados típicos.

A aptidão neuromuscular também vem sendo apontada como importante aspecto para se observar a saúde ao longo do tempo. Em uma revisão de literatura com meta-análise, Smith e colaboradores (2014) objetivaram examinar sistematicamente a associação entre a aptidão neuromuscular em crianças e adolescentes e os potenciais benefícios à saúde em cada uma dessas faixas-etárias. Os autores avaliaram 2.666 estudos potencialmente relevantes, após uma análise dos textos e da lista de referências, os autores selecionaram 110 estudos, em que a população investigada variou de 20 a 1.142.599 participantes. Os resultados apresentaram que a aptidão neuromuscular está positivamente relacionada com a saúde óssea e a autoestima (associação de baixa a moderada); demonstrou também forte e inversa evidência com a adiposidade central (região abdominal), e doenças cardiovasculares e fatores de risco metabólico (associação de baixa a moderada); as associações entre aptidão neuromuscular e dor musculoesquelética e habilidade cognitiva foram consideradas incertas. Portanto, é recomendável se utilizar de estratégias para se aplicar intervenções com um trabalho neuromuscular bem desenvolvido para esta população (SMITH et al., 2014).

Muito se discute a respeito do tipo de intervenção motora ideal para crianças e adolescentes. Sabe-se que quando as crianças não são estimuladas de maneira adequada, podem não atingir um nível aceitável do padrão de habilidades fundamentais em atividades como jogos, esportes e atividades recreativas. Portanto, intervenção motora que não influencie um incremento das habilidades fundamentais pode acarretar em um prejuízo no desenvolvimento motor da criança (DOS SANTOS et al., 2015). Como dito anteriormente a intervenção motora para crianças e adolescentes não pode ser uma mera redução da intervenção motora para adultos, há uma série de cuidados a serem tomados e observações a serem feitas (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013).

Na infância é improvável que uma criança consiga atingir certos níveis de força, potência e habilidade antes da maturação sexual, pois os neurônios motores ainda não estão mielinizados, ou seja, o controle neuromuscular fica limitado. Os programas de intervenção motora para crianças e adolescentes devem levar em consideração a faixa etária, o crescimento e a maturação do indivíduo (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013), devido esta população apresentar potenciais riscos relacionados a danos causados pelas práticas muito intensas (WEINECK, 2003). Faigenbaum e colaboradores (2014) afirmam que o crescimento e desenvolvimento do sistema musculoesquelético antes e durante a puberdade na ausência de uma adaptação neuromuscular (p. ex. cadeia de força posterior e habilidades motoras fundamentais) suficiente pode levar ao aparecimento de falhas biomecânicas (p. ex. déficits na absorção de impacto) durante uma prática esportiva.

Em crianças pré-púberes é importante que se trabalhe o desenvolvimento das capacidades físicas e habilidades motoras fundamentais (MARTA et al., 2015). Com idade até sete anos é recomendável utilizar-se de exercícios com pouco ou nenhum peso (sobrecarga), ensinar as técnicas dos exercícios, volume baixo e com exercícios contra leve resistência. Para crianças de 8 a 10 anos é recomendável aumentar o número de exercícios, priorizando um pouco mais da técnica, bem como exercícios mais avançados com pouca ou nenhuma carga (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013).

Outros autores sugerem que nenhum modelo de treinamento traz resultados ótimos de forma isolada, é necessário, pois variar a prática, progredindo de exercícios que enfatizem um maior controle corporal (exercícios com peso corporal, principalmente) e depois partir para exercícios com outros tipos de implementos (*medicine balls*, máquinas, sobrecarga, etc.) podem ser mais efetivos em relação à segurança, prevenindo lesões (MYER et al., 2011).

Um tipo de intervenção que pode ser utilizada para esta população é o treinamento de força (TF). Mas será este adequado para crianças e adolescentes? Muitos são a favor, outros são contra. Mas já é bem divulgado na literatura que o TF traz inúmeros benefícios para essa faixa etária (FLECK; KRAEMER, 2006; KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013). Em uma meta-análise, Behringer e colaboradores (2010) indicaram algumas recomendações a respeito do TF para crianças e adolescentes. Os autores observaram que o período ideal para a aplicação desse tipo de intervenção foi de 4 a 60 semanas, com uma frequência de aproximadamente três vezes por semana. O tempo para cada sessão deveria ser por volta de 40 minutos e deveria utilizar máquinas e pesos livres. O volume foi de duas a três séries de 8-15 repetições. A intensidade variou entre 60-80% de 1RM.

Desta forma, é possível concluir que o TF, quando aplicado de maneira adequada aos parâmetros de intensidade, volume e frequência, pode ser uma proposta de intervenção motora alternativa ao desenvolvimento dessa capacidade em crianças e adolescentes. Embora o TF seja bastante comum, outro tipo de intervenção motora que vem sendo estudada como método alternativo para se desenvolver diversos aspectos relacionados à aptidão física e habilidades motoras em crianças é o treinamento neuromuscular integrativo (INT) (FAIGENBAUM et al., 2011).

3.2.1 O treinamento neuromuscular integrativo (INT)

O treinamento neuromuscular integrativo (INT=*Integrative Neuromuscular Training*) é um modelo de treinamento conceitual que é operacionalmente definido como um programa de treinamento com exercícios gerais (p.ex. movimentos fundamentais) e específicos (p.ex.

exercícios direcionados para déficits na coordenação motora). Esses exercícios são voltados para a força e para o condicionamento físico, tais como: resistência, estabilidade dinâmica, pliometria e agilidade e fortalecimento do *core*, com o intuito de aumentar as capacidades relacionadas à saúde e à aptidão física (MYER et al., 2011). Além disso, o INT busca, também, dar ênfase ao desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (HMF) (FAIGENBAUM et al., 2011).

Alguns estudos (FAIGENBAUM et al., 2011; 2013; 2014), que avaliaram o efeito do INT em alguns componentes da aptidão física de crianças na faixa etária de sete anos, comprovam que 15 minutos de INT, durante as aulas de educação física escolar, duas vezes na semana por oito semanas melhora a performance das crianças em testes de abdominais, flexões, corrida (significativamente nas meninas) e em *Shuttle Run*. A diferença entre gêneros também chega a ser abordada, sugerindo que as meninas são mais sensíveis (apresentam melhores resultados) ao INT do que os meninos, devido a cultura influenciar uma menor prática de atividade física para as meninas (FAIGENBAUM et al., 2014).

Com isso, a questão que se levanta no presente estudo é se os resultados, em função do INT, encontrados na literatura internacional serão observados em uma amostra de crianças brasileiras no contexto da educação física local (uma aula por semana). Além disso, objetiva-se com o presente projeto analisar não apenas o desenvolvimento da aptidão física após a intervenção motora com o INT, mas também o desenvolvimento da coordenação motora enquanto parte indissociável das capacidades que subsidiam o desenvolvimento motor.

4. JUSTIFICATIVA

O Brasil tem uma cultura esportiva bastante concentrada no futebol, e isso prejudica, em parte, a possibilidade de a criança adquirir um vasto repertório motor. Existe o consenso que na infância a intervenção motora deve ser voltada para um desenvolvimento geral, de estímulos variados e propiciar uma vivência motora ampla, servindo como base para desenvolvimento de habilidades especializadas futuramente (BORIN et al., 2007). Além disso, tem sido sugerido que a prática de atividades motoras extracurriculares leva a um melhor desempenho motor quando comparada com a prática de, apenas, atividades motoras da Educação Física Escolar (SANTOS et al., 2015).

Como dito anteriormente, a inclusão e uma boa estruturação da atividade física nos primeiros anos de ensino é de fundamental importância para um pleno desenvolvimento das habilidades motoras e de componentes da aptidão física, mas a sua boa administração pode influenciar em aspectos que vão além dessa fase da vida (infância). Nesse contexto, Loprinzi, Davis e Fu (2015) avaliaram o efeito do desenvolvimento das habilidades motoras nos anos iniciais (infância) na participação efetiva em programas de atividade física na fase adulta. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura que analisou estudos relacionados ao desenvolvimento das habilidades motoras em diversos momentos da vida escolar (jardim de infância, ensino fundamental e ensino médio), bem como a prática de atividade física ao longo das fases da vida e suas possibilidades de prática (infância, adolescência, adulta com a prática esportiva ou de educação física escolar). Os autores concluíram que um adequado desenvolvimento dessas habilidades, principalmente as locomotoras e habilidades motoras grossas, estão associadas com o aumento dos níveis de atividade física ao longo das fases da vida, bem como a perenidade dessa prática ao longo do tempo.

A partir de estudos prévios realizados com crianças de escolas públicas dos Estados Unidos (FAIGENBAUM et al., 2011; 2014; MYER, 2013), a hipótese levantada é que 15 minutos de INT durante as aulas de Educação Física Escolar, duas vezes por semana, em um período de oito semanas são suficientes para aumentar o nível de aptidão física de crianças de 7 anos de idade. Apesar de esses estudos terem encontrado resultados positivos quanto à utilização do INT para o desenvolvimento motor, nenhum analisou o efeito dessa intervenção no desenvolvimento da coordenação motora.

Com isso, o presente estudo busca analisar o efeito da intervenção motora com o INT no contexto de ensino local (aulas uma vez por semana) no desenvolvimento da aptidão física

(avaliado através de testes das capacidades físicas), bem como no desenvolvimento da coordenação motora (avaliado através do M-ABC 2).

5. MÉTODO

5.1 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo experimental, longitudinal de natureza quantitativa.

5.2 Participantes

Participaram do estudo as crianças de 7 anos matriculadas em uma escola particular da cidade de Fortaleza, Ceará. As mesmas foram divididas em dois grupos pareados em idade e gênero: grupo que realizou somente a intervenção pelo Treinamento Neuromuscular Integrativo no turno da manhã (Grupo INT) e grupo que realizou apenas as aulas de Educação Física Escolar no turno da tarde (Grupo EF). Crianças com doenças pediátricas crônicas e problemas ortopédicos foram excluídas do estudo. Inicialmente foram selecionadas 32 crianças, contudo, houve uma grande evasão devido à mudança do ano letivo e algumas crianças faltarem às intervenções. Para este estudo permaneceram 16 crianças de sete anos de idade, separadas em dois grupos: Grupo INT (n=8) e Grupo EF (n=8). Os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), permitindo a participação das crianças (ANEXO A). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, sob o protocolo nº 108684/2016.

5.3 Materiais

Para a avaliação da coordenação motora foi utilizado o teste *Movement Assessment Battery for Children 2* (M-ABC 2 HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007). Os materiais do M-ABC 2 comuns para todas as faixas etárias são: cronômetro, trena, fita colorida com 25mm de largura, tapete de mesa azul escuro. Os materiais específicos para a faixa etária 2, que corresponde a avaliação de crianças de 7-10 anos são: formulário de registro com o desenho da trilha, uma caneta BIC Atlantis vermelha de ponta fina, 12 pinos amarelos em forma de cogumelo, caixa azul para depositar os pinos, suporte azul com furos, placa de costura amarela, cordão vermelho, prancha azul para equilíbrio, saco de feijão, bola de tênis e seis tapetes de chão.

Para avaliação da aptidão física foram utilizados os mesmos testes do estudo de Faigenbaum e colaboradores (2011). Para calcular o índice de massa corporal (IMC) foi

utilizada uma trena presa à parede e uma balança digital modelo Tec-Silver pm®. Foi utilizado o recurso de segurar os calcanhares no teste de abdominal; uma trena foi utilizada para medir as distâncias no teste de salto horizontal e no teste *ShuttleRun*; um cronômetro foi utilizado para medir o tempo do percurso no teste da corrida de 800m; um banco de Wells foi utilizado para o teste de flexibilidade; e uma estrutura adaptada com cadeiras e um bastão foi utilizado para a realização do teste de resistência de membros superiores. Os únicos materiais utilizados na intervenção motora com o INT foram bolas (oficiais) de handebol e futsal.

5.4 Procedimentos

A avaliação da coordenação motora de todas as crianças foi realizada primeiramente através do M-ABC2. Cada criança foi avaliada individualmente em uma sala apropriada para a avaliação, isolada de barulho e interrupções, pelo pesquisador responsável por este projeto, treinado para aplicação desta bateria. O desempenho em cada tarefa é convertido em um escore padronizado pelo teste. Ao final, os escores de todas as tarefas foram somados e obtido um escore total do teste.

Para esta faixa etária, as tarefas propostas pelo M-ABC2 são:

- (i) Colocando pinos, em que a criança deve colocar 12 pinos em um suporte, o mais rápido possível. A criança segura firmemente a caixa com uma mão e coloca a outra mão sobre o tapete, que está próximo ao suporte. Ao sinal, a criança pega os pinos, um de cada vez, e insere no furo do suporte. A criança foi testada primeiro com a mão preferida e depois com a outra mão. O registro do desempenho foi o tempo total (em segundos) para executar a tarefa;
- (ii) Passando o cordão, em que a criança deve passar o cordão em uma placa com furos no menor tempo possível. A criança coloca as mãos no tapete e, ao sinal, a criança pega o cordão e insere no primeiro furo, e então continua passando o cordão por trás e pela frente até o final. O registro do desempenho foi o tempo total (em segundos) para executar a tarefa;
- (iii) Desenhando o caminho, em que a criança precisa executar um traçado (um caminho entre a figura de uma bicicleta até uma casinha) sem sair das linhas limites. O traçado precisa ser uma linha contínua. A criança é encorajada a manter a caneta sobre o papel, mas não é penalizada por levantá-la, desde que ela recomece do mesmo lugar onde parou. A criança pode fazer pequenos ajustes no ângulo do papel (até 45 graus) de maneira que facilite o desempenho da

tarefa. Somente a mão preferida foi testada. Foi registrado o número de vezes em que o traçado saiu das linhas limites;

- (iv) Recebendo com as duas mãos, em que a criança lança uma bola de tênis na parede, a partir de uma distância de 2 metros, e pega a bola de volta com ambas as mãos. Amparar a bola contra o corpo não é permitido. A criança tem direito a cinco tentativas de prática, depois realiza de fato o teste em dez tentativas. Foi registrado o maior número de recepções corretas. Para a faixa etária de 7 e 8 anos, a bola pode quicar uma vez no chão antes da criança recebe-la de volta;
- (v) Arremessando saco de feijão no tapete, em que a criança fica sobre um tapete e arremessa o saco de feijão, tentando acertar o alvo (um círculo laranja) à 1,8m de distância. O arremesso com uma mão deve ser estimulado, no entanto, se o arremesso com as duas mãos for realizado com sucesso, a criança não é penalizada. Assim como no teste anterior, a criança tem direito a cinco tentativas de prática e em seguida realiza as dez tentativas do teste. Foi registrado o maior número de acertos ao alvo;
- (vi) Equilibrando na prancha, em que a criança se equilibra com um pé, sobre uma prancha de equilíbrio, por até 30 segundos. Assim que a criança conseguir uma posição equilibrada, o tempo é disparado. O tempo se encerra sempre que a criança colocar o outro pé no chão ou quando a prancha se inclina para um dos lados e toca o chão. A criança pode escolher com qual perna quer começar o teste. Ambas as pernas foram testadas e foi registrado o tempo máximo (em segundos) que a criança permanece em equilíbrio;
- (vii) Caminhando calcanhar-ponta para frente, em que a criança deve caminhar sobre uma linha no chão com 4,5m de comprimento. A criança anda sobre a linha, colocando o calcanhar de um pé contra o dedão do outro em cada passo. Foi registrado o número correto de passos consecutivos da criança desde o início da linha sem deixar um espaço entre a ponta e o calcanhar e sem pisar fora da linha. Existe uma fase de prática, que consiste em cinco passos. A criança tem duas tentativas para executar 15 passos consecutivos. Caso ela consiga na primeira, a segunda tentativa é descartada;
- (viii) Saltitando sobre os tapetes, em que a criança parte de uma posição estática e realiza cinco saltitos contínuos para frente, de tapete em tapete, parando no tapete com o alvo. O último salto não deve ser contado se a criança falhar e não finalizar em uma posição equilibrada e controlada, ou dar um saltito extra fora

do tapete. A criança pode escolher com qual das pernas saltitar primeiro. Ambas as pernas foram testadas. A criança tem no máximo duas tentativas para cada perna. Se a criança realizar cinco saltitos perfeitos, não é necessário repetir o teste com aquela mesma perna. Para que o saltito seja contabilizado, a criança não deve executá-los sobre os limites do tapete ou fora deles, parar no tapete, saltitar mais de uma vez sobre o tapete, deixar o pé livre, tocar o chão ou o tapete, aterrissar sobre ou fora dos limites do último tapete e perder o equilíbrio ao aterrissar no último tapete.

Depois de obtidos todos os escores das crianças no M-ABC 2, foi agendado outro dia para que as mesmas fossem submetidas aos testes de aptidão física, que são:

- (i) Resistência cardiorrespiratória: foi avaliada pelo teste de corrida de 800m. As crianças realizaram este teste no ginásio poliesportivo da própria escola, onde tiveram que completar 15 voltas na marcação da quadra de voleibol no menor tempo (em segundos) possível.
- (ii) Resistência abdominal: foi avaliada pelo maior número de repetições de flexões do tronco que a criança conseguisse executar em um minuto.
- (iii) Força de membro superior foi avaliada pelo teste de barra adaptada. Neste teste, as crianças estavam na posição inclinada (~45 graus), apoiadas com os pés no chão e teriam que realizar o movimento de "puxar", levando o tórax a encostar no bastão. Foi registrado o maior número de repetições completas em um minuto.
- (iv) Flexibilidade da região lombar e dos isquiotibiais: as crianças realizaram o teste de Sentar e Alcançar no banco de Wells, onde foi considerada a melhor medida (cm) de três tentativas.
- (v) Velocidade e agilidade: foram medidas pelo teste *Shuttle Run*, que consiste em quatro tiros de dez jardas (9,1m). Foi considerado o melhor tempo (em segundos) em duas tentativas.
- (vi) Potência de membros inferiores: foi realizado o teste de salto horizontal. A criança se posiciona com a ponta dos pés no início da fita métrica e realiza o salto com as duas pernas. Foi mensurada a maior distância (cm) de três tentativas.

Após os registros do desempenho das crianças na avaliação da coordenação motora e da aptidão física, as crianças do Grupo INT realizaram oito sessões de prática do INT, em uma

frequência de uma sessão por semana, devido a escola ter aulas de educação física apenas uma vez por semana no ensino fundamental I. A Tabela 1 contém os exercícios primários (fortalecimento de membros inferiores, membros superiores e *Core*) e secundários (ênfase nas habilidades de estabilidade) que foram realizados pelas crianças do Grupo INT, esses exercícios foram os mesmos utilizados no estudo de Faigenbaum e Colaboradores (2011)..

Tabela 1. Estrutura do INT com exercícios primários seguidos de exercícios secundários progressivos.

Primário	Secundário		
	Semanas: 1-2	Semanas: 3-5	Semanas: 6-8
1. Agachamento Frontal	Equilíbrio em uma perna só	Equilíbrio em uma perna só e OH press	Equilíbrio em uma perna só & CP
2. Salto com agachamento	OH press & catch	OH press em uma só perna & catch	Levantar & catch*
3. Salto 90°	Knee tap & catch	Knee tap ALT & catch	Knee tap, turn & catch
4. Prancha	Hip Twister	OH chop	Diagonal chop
5. Ballon drop & catch¥			

INT=Integrative neuromuscular training. OH=overhead. CP=chest press. ALT=alternar joelho direito e esquerdo. *Partindo de uma posição sentada no chão segurando uma bola no peito, a criança arremessa a bola e levanta o mais rápido possível para pegar a bola novamente. ¥ O exercício será realizado com os olhos abertos nas semanas 1-4 e com os olhos fechados nas semanas 5-8

O treinamento foi dividido em uma série de alta intensidade com exercícios primários e uma série de baixa intensidade com exercícios secundários. Foram executadas duas séries de todos os exercícios durante oito semanas, progredindo de 7 a 10 repetições para os exercícios de agachamento frontal, agachamento com salto e salto a 90° e 10 a 30 segundos de exercícios de prancha. Os exercícios secundários, que têm ênfase nas habilidades de estabilidade, foram realizados em 15 a 30 segundos em cada série.

Durante este período, as crianças do Grupo EF realizaram apenas aulas de educação física escolar, que enfatizam tarefas lúdicas que envolviam deslocamentos, corridas, força, velocidade e equilíbrio. Uma semana após o término do período de treinamento do Grupo INT, as crianças dos dois grupos foram avaliadas novamente através do M-ABC 2 e dos testes da avaliação da aptidão física.

5.5 Análise dos Dados e Estatística

Para análise dos dados foi feita análise de variância (ANOVA) 2 Grupo (Grupo INT e Grupo EF) X 2 Momento (Pré e Pós-intervenção) com medidas repetidas no último fator, para as seguintes variáveis dependentes:

- i) Destreza Manual: obtida através do escore do componente Destreza Manual do M-ABC 2.
- ii) Arremessar e Receber: obtida através do escore do componente Arremessar e Receber do M-ABC 2.
- iii) Equilíbrio: obtida através do escore do componente Equilíbrio Estático e Dinâmico do M-ABC 2.
- iv) Coordenação Total: obtida através do escore total do M-ABC 2.
- v) Resistência cardiorrespiratória: obtida através do resultado do teste de corrida de 800m.
- vi) Resistência Muscular Localizada: obtida através do resultado do teste de abdominal.
- vii) Força de membros superiores: obtida através do resultado do teste de barra adaptada.
- viii) Flexibilidade: obtida através do resultado do teste Sentar e Alcançar.
- ix) Agilidade: obtida através do resultado do teste *Shuttle Run*.
- x) Potência de membros inferiores: obtida através do teste de salto horizontal.

Para todas as análises foi adotado o valor de significância 0.05.

6. RESULTADOS

6.1 Coordenação Motora

De maneira geral, todos os resultados dos componentes do teste da coordenação motora (destreza manual, habilidades com bola, equilíbrio), bem como o desempenho geral no M-ABC2 não indicaram diferenças significativas entre os fatores Grupo e Momento ($p>0,05$).

Com relação à destreza manual, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância. A Figura 1 demonstra que o Grupo EF já demonstrava certa superioridade em relação ao Grupo INT, contudo, houve uma leve diminuição no desempenho deste componente no momento pós, para ambos os grupos.

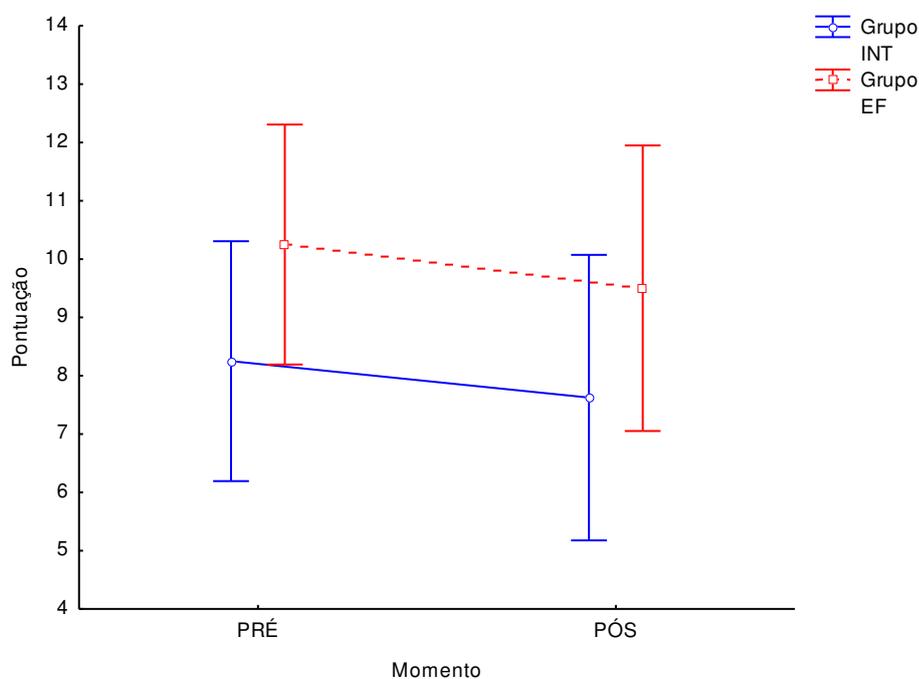


Figura 1. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Destreza Manual no momento pré e pós-intervenção.

Para o teste de arremessar e receber, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância, todavia, a Figura 2 mostra uma leve diminuição do desempenho neste componente para o Grupo INT e uma leve melhora do desempenho deste componente para o Grupo EF.

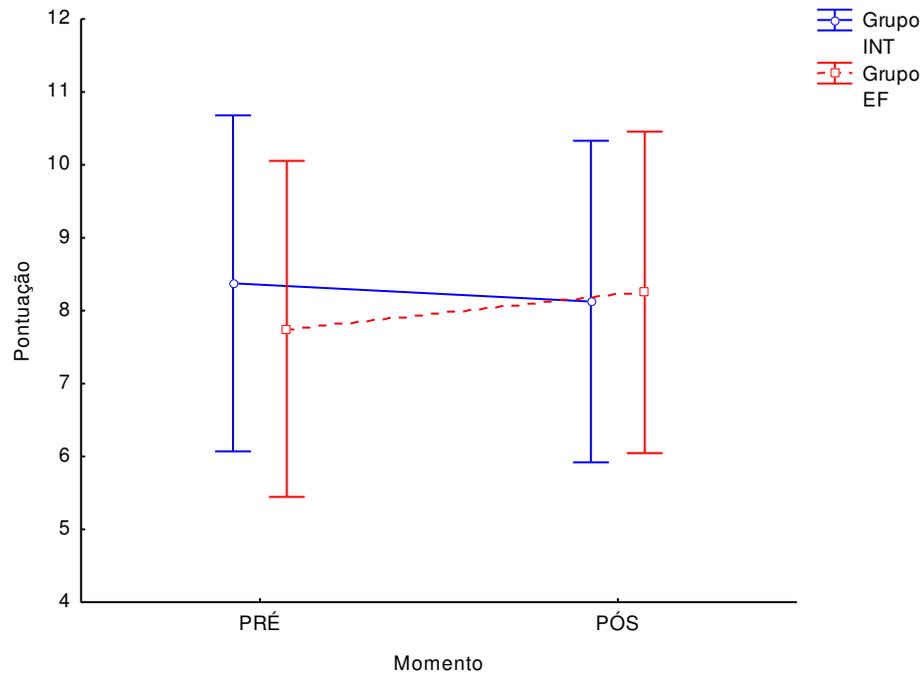


Figura 2. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Arremessar e Receber no momento pré e pós-intervenção.

Com relação ao teste de equilíbrio, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância. Embora seja mantida uma linearidade dos resultados nos dois momentos, é possível observar na Figura 3 certa superioridade do Grupo EF em relação ao resultado desse componente do Grupo INT.

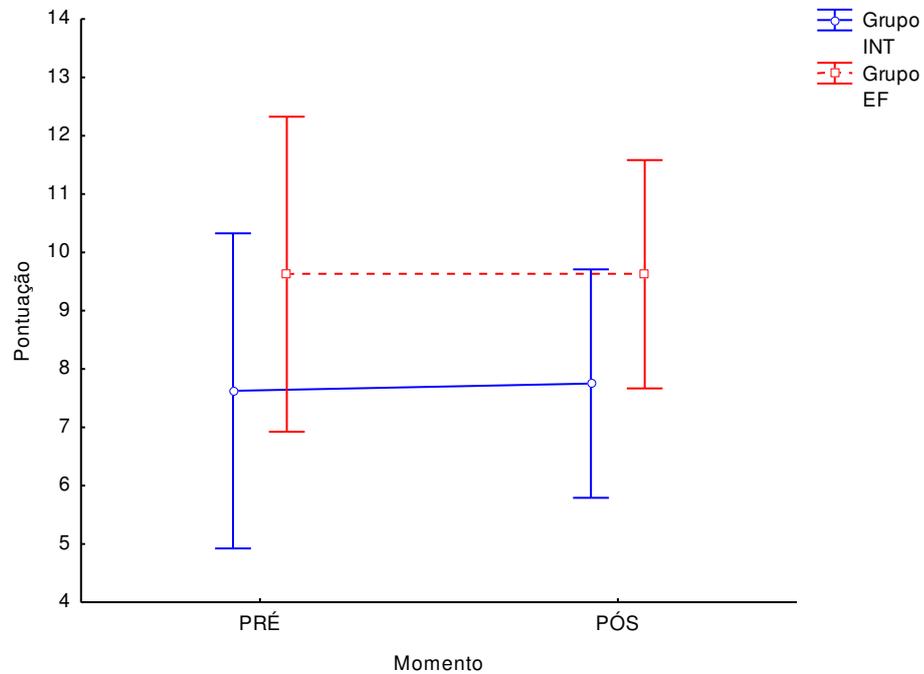


Figura 3. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Equilíbrio no momento pré e pós-intervenção.

Apesar de os resultados da ANOVA mostrarem que nenhum fator alcançou nível de significância, os dois grupos apresentaram uma leve diminuição no desempenho geral no M-ABC2. A Figura 4 mostra que o Grupo EF manteve uma leve superioridade na avaliação da coordenação motora em relação ao Grupo INT nos momentos pré e pós-intervenção.

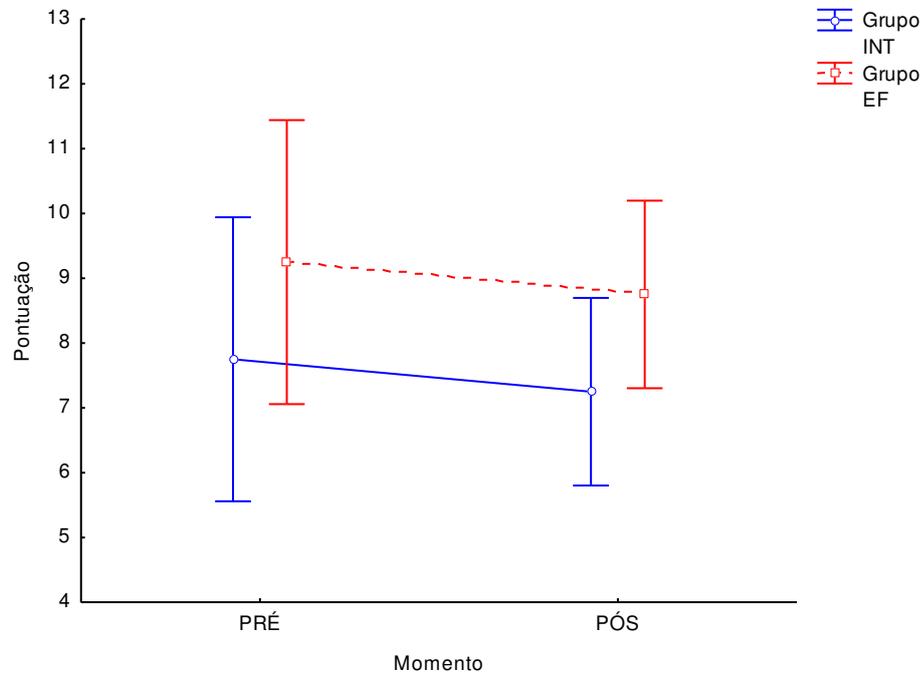


Figura 4. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente total do M-ABC 2 no momento pré e pós-intervenção.

6.2 Aptidão Física

Com relação ao IMC, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância. Contudo, a Figura 5 mostra que o Grupo INT apresentou IMC um pouco mais elevado do que o Grupo EF, e este apresentou um leve aumento nesse componente no momento pós-intervenção.

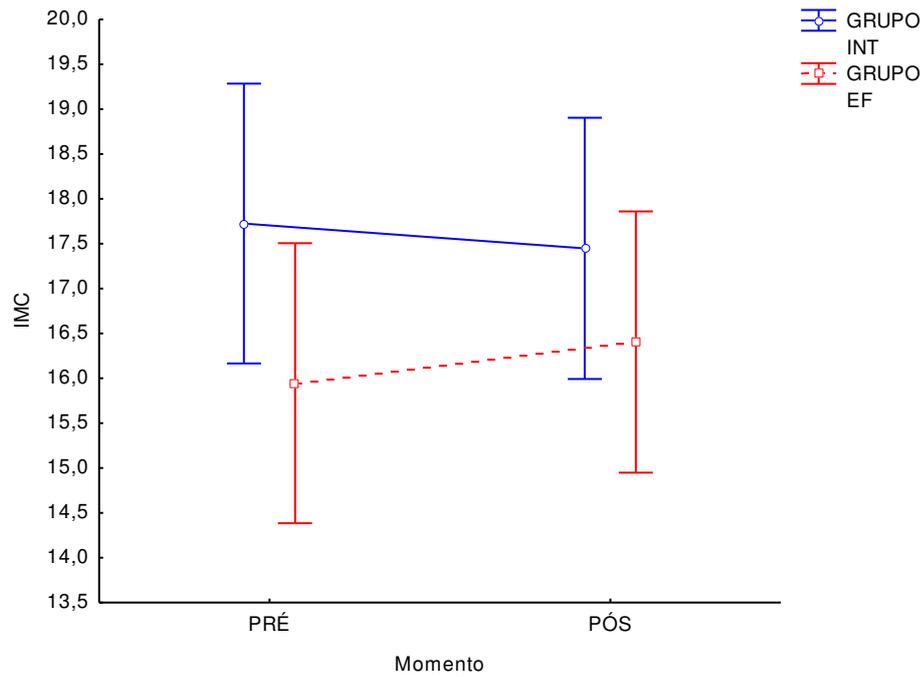


Figura 5. Índice de massa corporal (IMC) das crianças do Grupo INT e Grupo EF no momento pré e pós-intervenção.

Em relação ao teste de flexibilidade, os resultados da ANOVA mostraram que o fator Grupo alcançou nível de significância, $F(1, 14) = 37,437$, $p < 0,001$. Como mostra a Figura 6, o Grupo EF apresentou melhores resultados no teste de flexibilidade do que o Grupo INT.

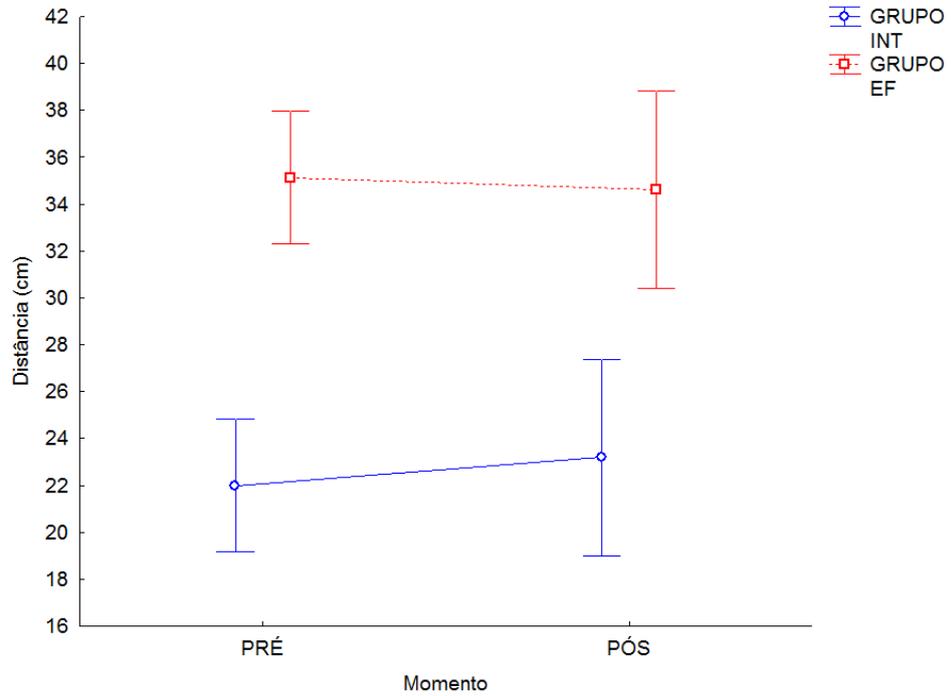


Figura 6. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Flexibilidade no momento pré e pós-intervenção.

Em relação ao teste de abdominal, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância (Figura 7).

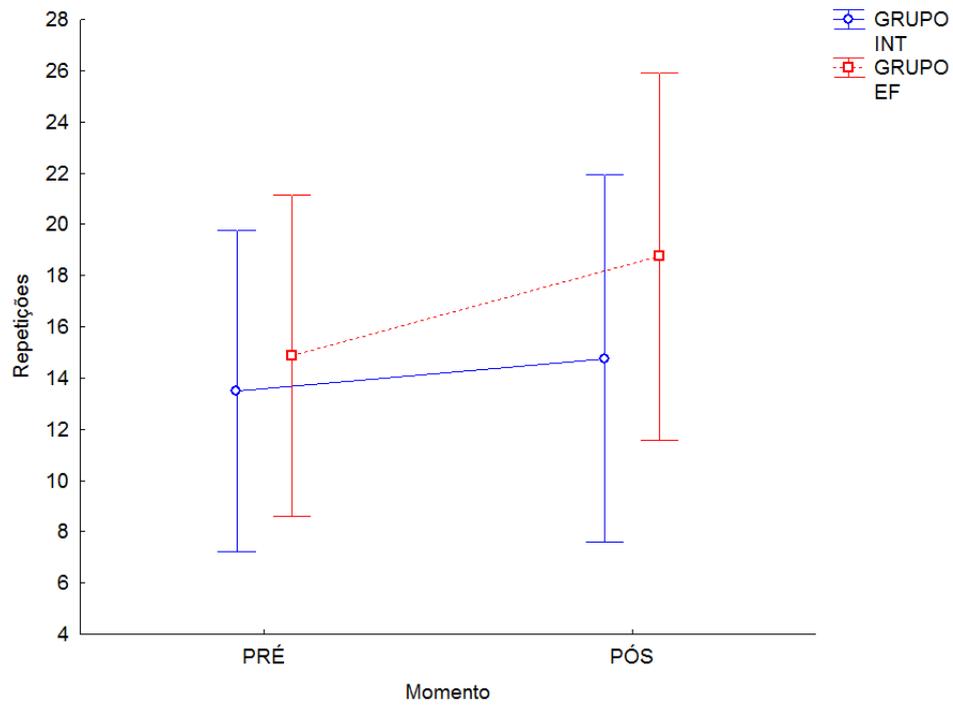


Figura 7. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Resistência Muscular Localizada (teste de abdominal) no momento pré e pós-intervenção.

Os resultados da ANOVA, com relação ao teste de Salto Horizontal, mostraram que a interação entre os fatores Grupo e Momento alcançou nível de significância, $F(1, 14) = 12,302$, $p < 0,01$. Como mostra a Figura 8, o Grupo EF apresentou melhores resultados de salto horizontal do que o Grupo INT, principalmente no momento pós-intervenção ($p < 0,05$).

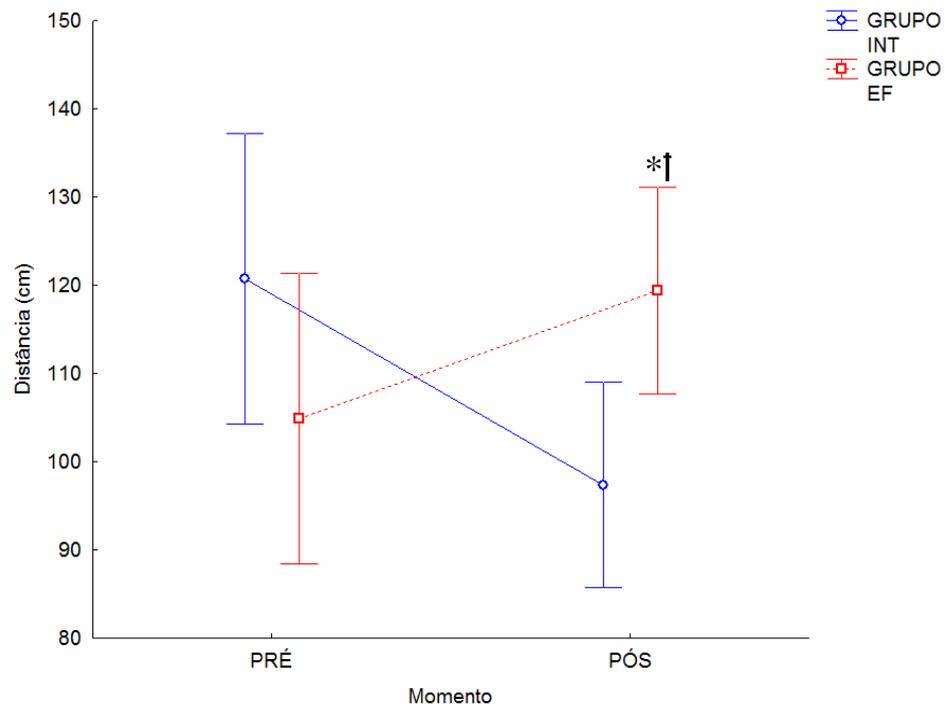


Figura 8. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Força de Membros Inferiores (teste de Salto Horizontal) no momento pré e pós-intervenção. *=diferenças entre o momento pré e pós para o Grupo EF. †= diferenças entre o Grupo INT e EF no momento pós.

Em relação ao teste de barra adaptada, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância. Apesar deste resultado, é possível observar que o Grupo EF já tinha um melhor rendimento nesse componente no pré e pós-intervenção, porém, o Grupo INT apresentou uma leve melhora deste componente no momento pós-intervenção (Figura 9).

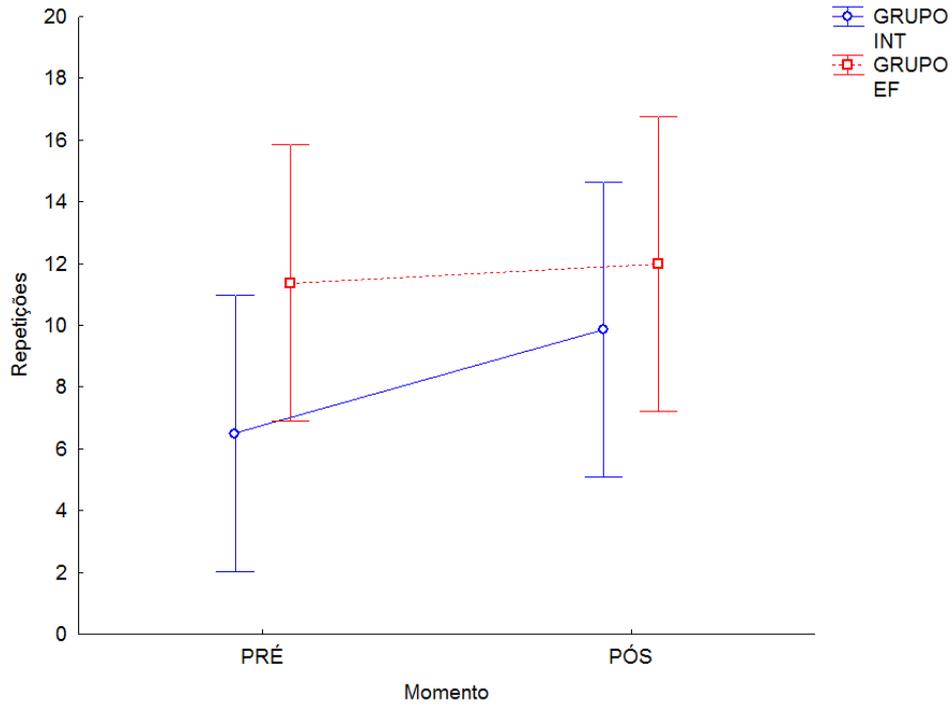


Figura 9. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Força de Membros Superiores (teste de barra adaptada) no momento pré e pós-intervenção.

Em relação ao teste de *Shuttle Run*, os resultados da ANOVA mostraram que nenhum dos fatores alcançou nível de significância. A Figura 10 mostra que o Grupo EF apresentou um rendimento levemente superior ao Grupo INT e que este último obteve uma leve piora nos seus resultados no momento pós-intervenção.

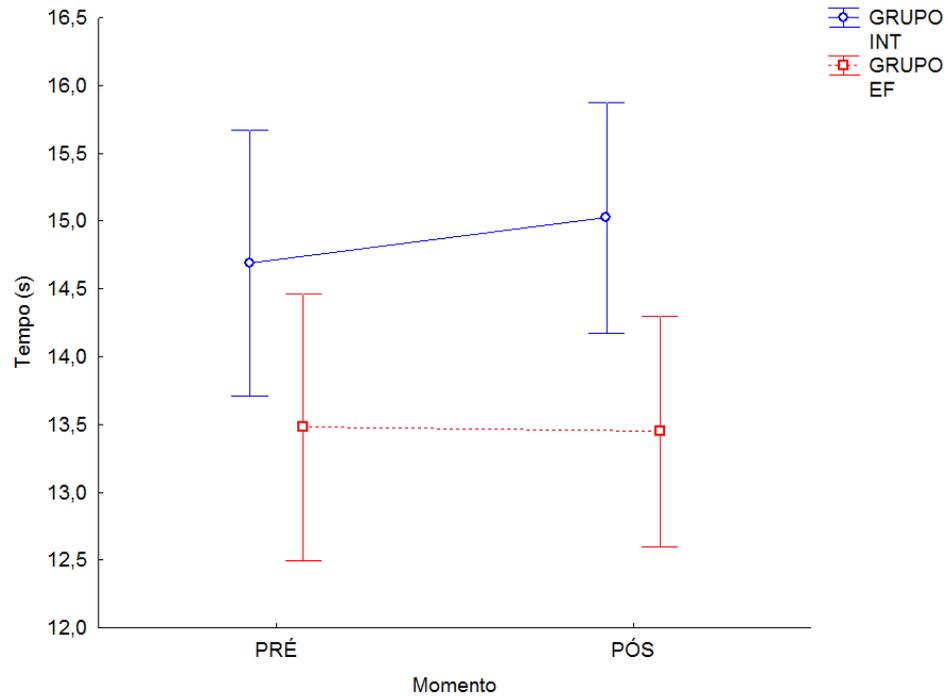


Figura 10. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Velocidade e Agilidade (teste *ShuttleRun*) no momento pré e pós-intervenção.

Em relação ao teste de corrida de 800m, os resultados da ANOVA mostraram que o fator Momento alcançou nível de significância, $F(1, 14) = 5,7397$, $p < 0,05$. Esses resultados indicam que as crianças de ambos os grupos apresentaram uma melhora no rendimento do componente de resistência cardiorrespiratória no momento pós-intervenção (Figura 11).

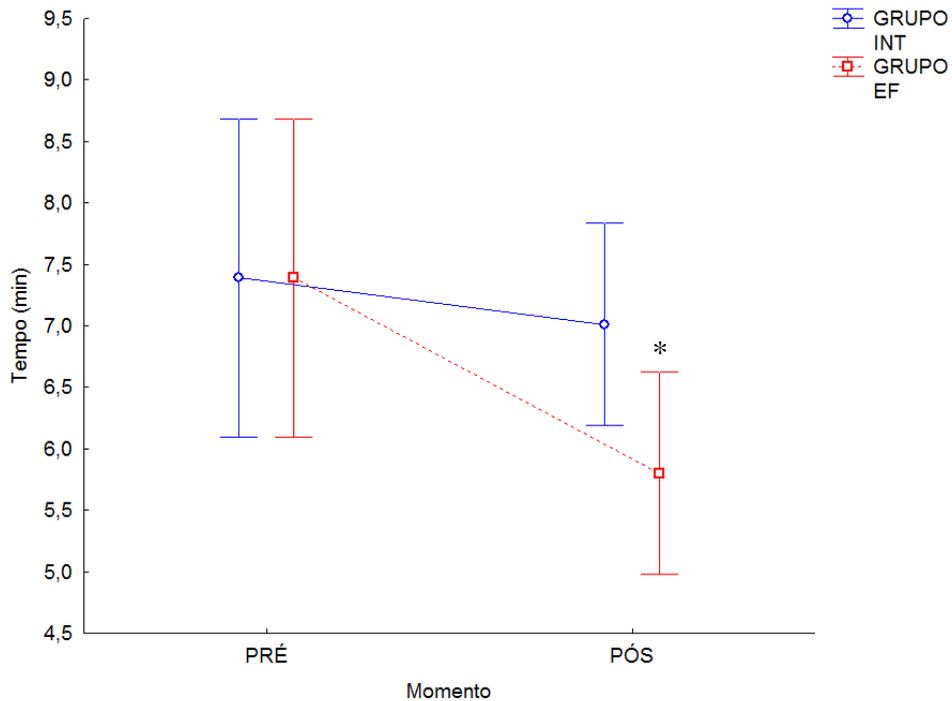


Figura 11. Desempenho das crianças do Grupo INT e Grupo EF no componente de Resistência Cardiorrespiratória (teste de corrida de 800m) no momento pré e pós-intervenção. *=diferenças entre o momento pré e pós para o Grupo EF.

7. DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi verificar a influência do Treinamento Neuromuscular Integrativo (INT) no contexto da Educação Física Escolar da cidade de Fortaleza, Ceará. O INT é estudado e indicado como um modelo de treinamento complementar das aulas de EFE para melhorar a performance motora das crianças (FAIGENBAUM et al., 2011; 2014).

De maneira geral, o treinamento não gerou alterações positivas nos componentes analisados da Coordenação Motora e da Aptidão Física. Isso pode ser explicado por fatores externos que não foram avaliados durante a pesquisa (atividades extracurriculares que na literatura aponta que crianças que desenvolvem esse tipo de atividades apresentam melhores resultados em seus componentes (BENETTI; SCHNEIDER; MEYER, 2005; DUMITH et al., 2010; DAMICO; JUNQUEIRA; MACHADO-FILHO, 2013), bem como o fato de que o número de sessões semanais e totais não foram suficientes para acarretar mudanças significativas, já que um dos princípios do treinamento físico (adaptação) sugere que é necessário um volume ótimo de intervenção, com uma intensidade adequada para gerar resultados mais expressivos (DANTAS, 2003; GOMES, 2009). Os exercícios também podem não ter sido tão específicos para o aprimoramento de tais habilidades, como trata o princípio da especificidade (DANTAS, 2003; GOMES, 2009; FARROW; ROBERTSON, 2016).

Em uma revisão de literatura, Farrow e Robertson (2016) procuraram observar o desenvolvimento pleno de habilidades motoras específicas a partir de um modelo de “periodização para aquisição de habilidades”. Para isso, foi utilizado um modelo baseado no treinamento de futebol, que objetivou analisar importantes componentes dessa modalidade esportiva (acurácia de passes, esforço cognitivo e volume total de passes). Os resultados mostraram que esse tipo de periodização embasada especificamente no aprimoramento das habilidades gerou melhores adaptações ao longo de cinco semanas de treino.

Um estudo realizado por Noordstar e colaboradores (2017) procurou observar o efeito de um modelo de treinamento integrado associado a um modelo tradicional (*care-as-usual* - este modelo tradicional consiste em atividades práticas de acordo com os níveis de dificuldades para cada criança) no desenvolvimento da coordenação motora e na participação em atividades físicas de crianças entre 7 e 10 anos com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em comparação ao grupo que fez apenas o modelo mais tradicional de intervenção durante um período de 12 semanas, intervindo uma vez por semana. A sua hipótese era de que esse modelo integrado fosse potencializar os ganhos nos componentes avaliados, todavia, tiveram sua

hipótese refutada, pois também não encontrou diferenças significativas em aspectos da coordenação motora e de atividade física ao aplicar este modelo nesta população. Os autores relataram haver outros aspectos envolvidos não mensurados que podem ter indicado esses resultados, como as atividades extracurriculares e nível de atividade física das crianças.

Contudo, parece que especificando ou não (variando a prática), os resultados em componentes da aptidão física tendem a ser favoráveis. Van Den Tillaar e Marques (2013) compararam o efeito prática com carga específica (princípio da especificidade) ou com carga variável (princípio da variabilidade), por um período de seis semanas sobre a velocidade de lançamento (pico) em crianças de sete anos de idade. Os resultados mostraram um incremento na velocidade de lançamento em todos os Grupos de intervenção, porém não houve diferenças significativas entre a prática específica ou variável (bolas com cargas diferentes) quanto a performance para velocidade ou distância. Os autores concluíram que o tempo de prática foi mais efetivo do que o tipo de prática (específica ou variável), todavia, a prática variável pode contribuir para uma melhora na aquisição de habilidades motoras.

O cuidado na prescrição do treinamento é indispensável para qualquer faixa etária, mas principalmente na infância e adolescência, pois é um período bem sensível (“janelas de oportunidade” = período ótimo para aplicação de determinados programas de treinamento) quanto à estrutura corporal (sistema musculoesquelético, por exemplo), desenvolvimento das habilidades motoras e também o estreitamento da relação afetiva entre o indivíduo e a prática de atividade física (LLOYD; OLIVER, 2012; MYER et al., 2013). Logo, o fator emocional também pode estar ligado com esse desenvolvimento, pois crianças que não desenvolverem bem as suas habilidades, podem futuramente desistirem da prática por inúmeros motivos (lesões, frustrações, insegurança, etc.), o que pode também acarretar em uma série de fatores de risco relacionados ao sedentarismo (doenças cardiovasculares, obesidade, dificuldades motoras, etc.) (MYER et al., 2011).

O estudo de Silva e colaboradores (2009) avaliou fatores associados à atividade física, comportamento sedentário e participação dos alunos nas aulas de EFE no ensino médio. Os resultados deste estudo epidemiológico, que avaliou mais de 5.000 adolescentes, mostraram que uma elevada parte desses alunos apresentou níveis insuficientes de atividade física (28,5%), ausência nas aulas (48,6%) e excesso de comportamento sedentário (38,4%). Estes resultados podem também estar associados a fatores motivacionais, como apresenta o estudo de Chicati (2008) e Pereira e Moreira (2005), em que ambos avaliaram estes fatores como uma forte influência na participação dos alunos nas aulas. Basicamente, esses dois trabalhos concluíram que os alunos deixavam de participar das aulas pois os conteúdos eram praticamente os mesmos

desde o ensino fundamental (CHICATI, 2008) e também em relação a conduta do professor e criatividade nas aulas, também não possibilitando uma variedade na aprendizagem e desenvolvimento das habilidades motoras, que poderiam induzir o aluno a se relacionar melhor com a prática (PEREIRA; MOREIRA, 2005).

7.1 Coordenação Motora

Os resultados de desempenho nos componentes Destreza Manual, Arremessar e Receber e Equilíbrio não apresentaram nível de significância para nenhum dos componentes. Isso pode se dar ao fato de estes componentes não terem sido enfatizados durante a intervenção, corroborando com o estudo de Noordstar e colaboradores (2017) que mostrou que a não especificidade do treinamento, bem como o baixo volume, não influenciaram positivamente no desenvolvimento da coordenação motora.

Assim, nenhum dos componentes do M-ABC 2 apresentou nível de significância para os fatores analisados, portanto, o componente total também permaneceu inalterado.

7.2 Aptidão Física

Os resultados do teste de flexibilidade mostraram que as crianças do Grupo EF apresentaram melhor desempenho do que as crianças do Grupo INT ($p < 0,05$). Este fato já ocorria no momento pré-intervenção e não houve mudança de desempenho das crianças de ambos os grupos do momento pré para o momento pós-intervenção. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que o treinamento não continha exercícios específicos para o desenvolvimento desta capacidade. Para um bom desenvolvimento da flexibilidade é necessário um tipo de treinamento específico, bem como outros fatores como a relativa dependência das proporções de pernas-altura e tronco-encefálicas (GUEDES, 2007).

Os resultados do teste de abdominal, barra adaptada e *Shuttle Run* não apresentaram nível de significância para nenhum dos fatores, isso pode se dar pelo fato do número de sessões terem sido insuficientes e/ou não terem sido praticados exercícios para gerar tal adaptação (DANTAS, 2003; GOMES, 2009; FARROW; ROBERTSON, 2016).

O desempenho das crianças no teste de salto horizontal apresentou diferenças significativas entre os grupos INT e EF, em que este último obteve melhores resultados ($p < 0,05$). Esse resultado anula a hipótese que os exercícios propostos seriam específicos para melhorar a performance em habilidades de salto. Uma possível justificativa seria que algumas crianças do Grupo EF estivessem praticando outras atividades extracurriculares, que na

literatura demonstra ser importante para o aprimoramento de componentes da aptidão física (DAMICO; JUNQUEIRA; MACHADO-FILHO, 2013), devido a algumas atividades (escolinhas de futsal, basquetebol, handebol, voleibol e dança) oferecidas pela escola se darem no turno da tarde

O teste de corrida de 800m apresentou nível de significância no fator Momento. De maneira geral, este resultado aponta que as crianças de ambos os grupos melhoraram seu desempenho neste componente do momento pré-intervenção para o momento pós-intervenção. Isso pode ser explicado pelo fato de as aulas de educação física escolar já terem gerado uma adaptação favorável para este componente e as poucas sessões de treinamento não intervíram tanto nas adaptações antes geradas. Tanto que o Grupo EF, embora não significativa, apresentou uma diminuição mais acentuada no tempo para percorrer a distância delimitada.

7.3 Aplicações Práticas

A literatura apresenta o INT como um importante complemento ou até mesmo um método alternativo de intervenção nas aulas de EFE, todavia, a realidade da cidade de Fortaleza (principalmente do ensino fundamental I – 1^a ao 5^a ano) oferece aulas apenas uma vez por semana, sendo que a maioria das aulas tem duração de 40 minutos. Ademais, a realidade prática deste contexto não permite a total utilização desse tempo, pois o professor precisa utilizar do mesmo para questões organizacionais (por exemplo, deslocar a turma até a quadra ou espaço utilizado para as aulas, fazer a chamada, etc.). Com isso, as intervenções não puderam gerar importantes adaptações nas crianças avaliadas devido a não oferecer um volume e intensidade sugeridos por pesquisas anteriores (FAIGENBAUM, 2011; 2014; MYER et al., 2011; 2011; 2013; FARROW; ROBERTSON, 2016).

8. CONCLUSÕES

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do INT em componentes da aptidão e da coordenação motora de crianças. Das variáveis analisadas apenas os componentes flexibilidade, potência de membros inferiores e resistência cardiorrespiratória apresentaram nível de significância, sendo superior para o Grupo EF em relação ao Grupo INT, possivelmente por fatores externos não analisados neste estudo.

Os dados encontrados no presente estudo não mostraram efetividade do INT dentro do contexto escolar de aulas de Educação Física realizadas uma vez por semana, o que reforça outros estudos que levaram em consideração o volume e a especificidade de treinamento, mesmo que em outros componentes. Os benefícios da prática de atividade física foram bem elucidados na revisão de literatura, todavia, o volume e a especificidade do treinamento aplicado não foram suficientes para gerar adaptações positivas na população estudada.

Pode-se considerar como relevante o fato de que o número de aulas de educação física aplicadas semanalmente pode não ser o mais adequado com relação ao bom desenvolvimento das habilidades motoras e dos componentes da aptidão física, mesmo quando se introduz um modelo de intervenção mais específico para este objetivo.

Portanto, os dados apresentados levam à compreensão de que os mecanismos de adaptação gerados pelo treinamento não são bem aproveitados dentro desse contexto. Logo, sugere-se que o número de aulas semanais possa ser maior, a fim de acarretar melhores adaptações em longo prazo no desenvolvimento motor de crianças, bem como a motivação à prática desportiva perene.

Contudo, consideramos como limitação desse estudo o número de participantes, como consequência da evasão amostral; o volume de treinamento, podendo sugerir sessões em um horário fora do período de aula; não termos levado em consideração as atividades extracurriculares das crianças; e ainda, o período de testes pode ter sido um pouco extenso devido à falta de disponibilidade de tempo e espaço em alguns momentos durante a coleta de dados. Assim sendo, concluímos nossos apontamentos para que sejam melhor trabalhados em pesquisas futuras, a fim de que possam dar subsídio para um bom entendimento desta temática no contexto da educação física escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARELA, J. A. **Perspectiva dos sistemas dinâmicos: teoria e aplicação no estudo de desenvolvimento motor.** Pellegrini AM, organizadora. Coletânea de Estudos: Comportamento Motor I. São Paulo: Movimento, p. 11-28, 1997.
- BEHRINGER, M. et al. Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. **Pediatrics**, v. 126, n. 5, p. e1199-e1210, 2010.
- BORIN, J.P. et al. Buscando entender a preparação desportiva a longo prazo a partir das capacidades físicas em crianças. **Arquivos em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 87-102, 2007.
- CHICATI, K. C. Motivação nas aulas de educação física no ensino médio. **Journal of Physical Education**, v. 11, n. 1, p. 97-105, 2008.
- DAMICO, D. M., JUNQUEIRA, A. P. R., MACHADO FILHO, R. Diferenças de velocidade e agilidade entre praticantes e não praticantes de futsal na fase pré-púbere da cidade de Petrópolis-RJ. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, 5(16) 99 – 104, 2013.
- DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física.** Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- DE ALMEIDA SANTOS, M. M. et al. Crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física? **Motriz, Rio Claro**, v.18 n.4, p.748-756, out./dez. 2012
- DOS SANTOS, C. R. et al. Efeito da atividade esportiva sistematizada sobre o desenvolvimento motor de crianças de sete a 10 anos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 29, n. 3, p. 497-506, 2015.
- DUMITH, S. C. et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor em escolares de sete a 15 anos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, 24(1) 5 – 14, 2010.
- FAIGENBAUM, A. D. et al. Effects of detraining on fitness performance in 7-year-old children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 2, p. 323-330, 2013.
- FAIGENBAUM, A. D. et al. Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. **Pediatric Exercise Science**, v. 23, p. 573-584, 2011.
- FAIGENBAUM, A. D. et al. Integrative neuromuscular training and sex-specific fitness performance in 7-year-old children: an exploratory investigation. **Journal of athletic training**, v. 49, n. 2, p. 145, 2014.
- FARROW, D.; ROBERTSON, S. Development of a skill acquisition periodisation framework for high-performance sport. **Sports Medicine**, p. 1-12, 2016.

- FEDEWA, A. L. et al. A randomized controlled design investigating the effects of classroom-based physical activity on children's fluid intelligence and achievement. **School Psychology International**, v. 36, n. 2, p. 135-153, 2015.
- FERGUSON, G. D. et al. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. **Research in developmental disabilities**, v. 34, n. 9, p. 2449-2461, 2013.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor:- Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos**. AMGH, 2013.
- GOMES, Antonio Carlos. **Treinamento Desportivo: Estrututuração e Periodização**. Artmed Editora, 2009.
- GUEDES, D. P. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 21, n. esp, p. 37-60, 2007.
- HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. **Movement assessment battery for children-2: Movement ABC-2: Examiner's manual**. Pearson, 2007.
- HIRAGA, C. Y. et al. Physical fitness in children with probable developmental coordination disorder and normal body mass index. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 16, n. 2, p. 182-190, 2014.
- KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. Barueri. 2013.
- KIPHARD E.J.; SCHILLING V.F. **Körper-koordinations-test für Kinder KTK, manual Von Fridhelm Schilling**. Beltz Test. Weinhein, 1974.
- KREBS, R. J. et al. Relação entre escores de desempenho motor e aptidão física em crianças com idades entre 07 e 08 anos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13, n. 2, p. 94-99, 2011.
- LLOYD, R. S.; OLIVER, J. L. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. **Strength & Conditioning Journal**, v. 34, n. 3, p. 61-72, 2012.
- LOPES, V. P. et al. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2003, vol. 3, nº 1 [47-60].
- LOPRINZI, P. D.; DAVIS, R. E.; FU, Yang-Chieh. Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. **Preventive medicine reports**, v. 2, p. 833-838, 2015.

- MARTA, C. et al. Efeito das Atividades de Enriquecimento Extracurricular na Aptidão Física de Crianças Pré-pubertárias. **Journal of Sport Pedagogy and Research**, v. 1, n. 6, p. 11-15, 2015.
- MYER, G. D. et al. How young is “too young” to start training? **ACSM's health & fitness journal**, v. 17, n. 5, p. 14, 2013.
- MYER, G. D. et al. When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries in youth? **Current sports medicine reports**, v. 10, n. 3, p. 155, 2011.
- MYER, G. D. et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. **The Physician and sportsmedicine**, v. 39, n. 1, p. 74-84, 2011.
- NEWELL, K. M. **Constraints on the development of coordination. Motor development in children: Aspects of coordination and control**, v. 34, p. 341-360, 1986.
- NOORDSTAR, J. J. et al. The effect of an integrated perceived competence and motor intervention in children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 60, p. 162-175, 2017.
- PEREIRA, R. S.; MOREIRA, E. C.. A participação dos alunos do Ensino Médio em aulas de Educação Física: algumas considerações. **Journal of Physical Education**, v. 16, n. 2, 2008.
- RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. **Motricidade**, v. 7, n. 3, p. 55-67, 2011.
- REED, J. A. et al. Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 3, p. 343-351, 2010.
- ROMANHOLO, R. A. et al. Análise da interação entre o estresse, imagem corporal e coordenação motora grossa em escolares do gênero masculino de 7 a 10 anos do município de Cacoal/RO. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 21, n. 3, p. 127-134, 2013.
- SMITS-ENGELSMAN, BOUWIEN et al. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 55, n. 3, p. 229-237, 2013.
- ULRICH, DA. **The test of Gross Motor Development** (second Edition). (TGMD2) Austins: Pro – Ed, 2000.

VAN DEN TILLAAR, R.; MARQUES, M. C. Effect of specific versus variable practice upon overhead throwing speed in children. **Perceptual and motor skills**, v. 116, n. 3, p. 872-884, 2013.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil**. Manole. 9ª edição, 2003.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Profa. Dra. Marcela de Castro Ferracioli (RG 27.899.331-X), docente do curso de Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Ceará (UFC), convido seu (a) filho (a), ou menor sob sua responsabilidade, a participar de estudo que tem por objetivo avaliar a influência de um programa de intervenção motora no desenvolvimento da aptidão física e da coordenação motora de crianças. Os resultados desse estudo poderão trazer benefícios em termos de compreender o processo de desenvolvimento motor envolvendo a prática de atividades físicas específicas para esse processo.

Após a assinatura deste termo pelo Senhor (a), avaliaremos alguns componentes da aptidão física motora de seu (a) filho (a). Na avaliação, seu filho (a) realizará as seguintes ações motoras: de alcançar o ponto mais distante com a ponta dos dedos em um banco utilizado para medir flexibilidade na posição sentada e com joelhos estendidos; de realizar o maior número de flexões do tronco em um minuto; de arremessar uma bola pesando 1,5kg na maior distância possível; de alcançar a maior distância horizontal através de saltos; e de percorrer a distância que conseguirem através da corrida/caminhada em nove minutos. As avaliações serão realizadas na ordem descrita e terão a duração de aproximadamente 20 minutos. Em outro dia agendado previamente, seu filho (a) realizará a avaliação da coordenação motora através de tarefas motoras básicas, como, por exemplo, encaixar pequenos pinos em um tabuleiro, utilizar uma caneta para tracejar um desenho, arremessar e receber uma bolinha, fazer pequenos saltos com as pernas, equilibrar-se sobre uma linha ou superfície estreita. Essa avaliação tem duração de aproximadamente 40 minutos.

Após essas avaliações, seu filho (a) realizará, durante 16 aulas de Educação Física da própria escola, atividades físicas específicas para o desenvolvimento da coordenação e aptidão física concentradas em 15 minutos de aula. Após essas 16 aulas de Educação Física, seu filho (a) realizará novamente os testes de aptidão física e coordenação motora, descritos acima, para que possamos observar as alterações nesses testes em função das atividades físicas propostas.

Os procedimentos descritos serão realizados na própria escola de seu filho (a) no horário em que eles estarão na escola. Os eventuais riscos dessa pesquisa são mínimos, por exemplo, se limitam ao eventual cansaço muscular que seu filho (a) poderá sentir durante as ações motoras e perda de equilíbrio durante a atividade de salto que poderá resultar em queda

durante a avaliação do teste de salto horizontal. Todo cuidado será tomado para evitar os eventuais riscos. A participação e a permanência no teste e nas aulas de Educação Física serão uma opção também da criança e caso o cansaço muscular ocorra durante a tarefa, serão lembrados da livre escolha de continuar participando dos procedimentos descritos. Além disso, será fornecido descanso quando solicitado pelo seu filho (a). Nas tarefas disponibilizaremos espaço com obstáculos, porém confortável e controlado para realizar as atividades, evitaremos piso escorregadio e estaremos sempre próximos para qualquer eventualidade.

Informo que você e/ou seu filho (a) têm liberdade para recusar a participar de qualquer procedimento citado, bem como desistir de participar do estudo em qualquer momento, sem justificativa e sem penalização. A qualquer momento você poderá solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa diretamente ao pesquisador, bem como poderá entrar em contato com o Instituto de Educação Física e Esportes/UFC. É importante ressaltar que os dados obtidos não serão associados aos nomes dos participantes e sua identidade e de seu filho (a) serão mantidas em sigilo. Você e seu filho (a) não terão nenhuma despesa, bem como não serão remunerados para participar desse estudo.

Convido-o (a) a assinar este Termo de Consentimento, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o pesquisador responsável, caso sinta-se suficientemente esclarecido (a) sobre esse estudo, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios.

_____, ____ de _____ de 201_.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Dados sobre a Pesquisa:

Título: Efeito do treinamento neuromuscular integrativo no desenvolvimento motor de crianças
Pesquisadora Responsável: Marcela de Castro Ferracioli; Cargo/função: Docente do Curso de Graduação em Educação Física

Instituição: Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esporte, Campus do Pici

Endereço: Av. Mister Hull, s/n, Campus do Pici, Fortaleza/CE

Dados para Contato:

Pesquisadora Responsável (85) 99726 8384 marcelaferracioli@ufc.br

Dados do participante:

Nome: _____

Sexo: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Endereço: _____