

MÁRCIO BORGONOVO DOS SANTOS

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MOTORA NO
DESEMPENHO DE ESCOLARES, NA EXECUÇÃO DO TESTE DE
AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES – GOLPEIO DE PLACAS**

**FLORIANÓPOLIS
2009**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE – CEFID
COORDENADORIA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

MÁRCIO BORGONOVO DOS SANTOS

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MOTORA NO
DESEMPENHO DE ESCOLARES, NA EXECUÇÃO DO TESTE DE
AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES – GOLPEIO DE PLACAS**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação / Mestrado em Ciências do Movimento Humano do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciências do Movimento Humano.

**FLORIANÓPOLIS
2009**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE – CEFID
COORDENADORIA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU*
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

A comissão examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação:

IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MOTORA NO
DESEMPENHO DE ESCOLARES, NA EXECUÇÃO DO TESTE DE
AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES – GOLPEIO DE PLACAS

Elaborada por:

MÁRCIO BORGONOVO DOS SANTOS

Como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do
Movimento Humano:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Noé Gomes Borges Jr.

Orientador / Presidente

Prof. Dr. Ruy Jornada Krebs

Co-Orientador / UDESC

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira

Membro Convidado / UEM-PR

Prof^a. Dra. Stella Maris Michaelsen

Membro / UDESC

FLORIANÓPOLIS
2009

Muitas das grandes realizações do mundo foram feitas por homens cansados e desanimados que continuaram trabalhando.

Veja a adversidade como uma oportunidade disfarçada. (provérbio chinês)

AGRADECIMENTOS

Foram muitos os rostos que tive o prazer de cruzar nessa jornada em busca do conhecimento. Cada um com sua particularidade, com sua amizade, carinho e respeito, me ajudaram em menor ou em maior grau, mas de forma única, a alcançar sucesso nessa etapa importante, transmitindo gratuitamente uma parte do seu ser.

Gostaria, portanto, de agradecer a cada um, e dizer que esse trabalho é formado de muitos fragmentos. Fragmentos de amor, amizade, companheirismo, trabalho e persistência.

RESUMO

SANTOS, Márcio Borgonovo dos. **Impacto de um programa de intervenção motora no desempenho de escolares, na execução do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas**. Florianópolis: UDESC, 2009.

O objetivo desse estudo foi investigar o impacto de um programa de intervenção motora no desempenho de escolares, na execução do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas, da Bateria *Eurofit*. Participaram do estudo 108 escolares, com idades de 12 a 15 anos de ambos os sexos. De acordo com o delineamento experimental os sujeitos foram inicialmente avaliados com o teste Golpeio de Placas (pré-teste) os resultados foram ordenados por idade, sexo e desempenho. O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov apresentou distribuição normal $p=0,20$. Por meio de um algoritmo de seleção estocástica, os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente em três diferentes grupos: Grupo Experimental 1 (GE1), Grupo Experimental 2 (GE2) e Grupo Controle (GC), cada um composto por 36 escolares. A análise de variância *one way*, foi realizada para verificar a homogeneidade dos grupos quanto ao desempenho dos sujeitos, o resultado $p=0,317$ indicou que, a um nível de confiança de 95%, não verificou-se diferenças significativas entre os grupos. Conduziu-se então, para cada grupo, os procedimentos de intervenção motora, estes eram estruturados com 5 séries de 20 repetições por dia. O GC não recebeu intervenção motora, GE1 e GE2 receberam, respectivamente, 3 dias e 1 dia de intervenção motora. O teste de Golpeio de Placas foi aplicado em cada grupo antes (pré-teste) e depois (pós-teste) dos procedimentos de intervenção motora. Os resultados foram analisados entre os grupos através de uma ANOVA 2X3. No pré-teste não foram encontradas diferenças significativas, já em relação ao pós-teste, todos os grupos apresentaram diferenças significativas. Os resultados do pós-teste mostraram que não ocorreram diferenças entre 1 e 3 dias de intervenção, mas que a intervenção fez com que os grupos experimentais obtivessem um desempenho superior ao GC. Os grupos apresentaram os seguintes resultados para pré-teste, pós-teste, e a diferença entre ambos, respectivamente: GE1 (41,11 dp 32,12 | 84,06 dp 24,26 | 42,95), GE2 (24,86 dp 23,83 | 73,61 dp 24,47 | 48,75) e GC (32,75 dp 28,75 | 57,56 dp 28,94 | 24,81). Na análise da curva de desempenho foram observadas fases distintas durante a execução do teste, as quais foram chamadas de fase de adaptação, fase otimizada e fase de fadiga, pois indicaram o comportamento da progressão do teste e possibilitaram observar como a intervenção se comportou em cada fase. Concluiu-se que a intervenção tem um papel importante na aprendizagem de uma tarefa, portanto sugere-se que nos protocolos de avaliação deveriam existir períodos de adaptação para reconhecimento e aprendizagem das tarefas a serem realizadas, com o objetivo de verificar mais fidedignamente o desempenho.

Palavras Chave: Aprendizagem; Bateria de Testes; Desempenho; Intervenção.

ABSTRACT

SANTOS, Márcio Borgonovo dos. **Impact of a motor intervention program on performance of schoolchildren in implementing the agility's test of upper limbs – Plate Tapping.** Florianopolis: UDESC, 2009.

The aim of this study was to investigate the impact of a motor intervention program on performance of schoolchildren in implementing the agility's test of upper limbs by the Plate Tapping Test that is a part of the *Eurofit* Testing Battery. A group of 108 schoolchildren with ages between 12 to 15 years of both sexes participated of this study. According to the experimental design the individuals were evaluated firstly by the Plate Tapping Test, called pre-test, and after this they were organized by performance, age and sex. The Kolmogorov-Smirnov ($p=0.20$) and Shapiro-Wilk ($p=0.063$) normality tests were applied and both resulted in a normal distribution. By means of a stochastic selection algorithm, the individuals were randomly assigned to three groups: Experimental Group 1 (GE1), Experimental Group 2 (GE2) and Control Group (GC), each one of them comprising 36 schoolchildren. A one-way analysis of variance (ANOVA) was performed to verify if the division of groups was homogeneous and equivalent with relation to the individuals performance and it resulted in a value of $p=0.317$ at a confidence level of 95%, that means no significant differences between groups. The intervention motor procedures with 5 sets of 20 repetitions per day were then conducted to each group. The GC not received any intervention while GE1 and GE2 received respectively 3 days and 1 day of motor intervention. The Plate Tapping Test was applied in each group before (pre-test) and after (post-test) of the motor intervention procedures and the results were analyzed between groups through an ANOVA 2x3. No significant differences were found in the pre-tests, whereas all groups presented significant differences in the post-test. The results of the post-test indicated no differences between 1 and 3 days of intervention, nevertheless the application of motor intervention resulted in a superior performance of the experimental groups (GE1 and GE2) compared to CG. The groups presented respectively the following results for pre-test, post-test and the difference between of them: GE1 (41.11 sd 32.12 | 84.06 sd 24.26 | 42.95), GE2 (24.86 sd 23.83 | 73.61 sd 24.47 | 48.75) and GC (32.75 sd 28.75 | 57.56 sd 28.94 | 24.81). In the test execution were observed three distinct phases by the analysis of the performance curve, which were called of adaptation phase, optimized phase and fatigue phase, since those phases indicated the progression's behavior and allowed to observe the conduct of the intervention in each phase. In conclusion, the intervention showed to have an important role in the learning of a task and this suggested that for the evaluation protocols should exist adaptation periods to recognition and learning of the tasks to be performed, aiming to verify more faithfully the performance.

Keywords: Learning; Battery of Tests, Performance, Motor Intervention.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos escolares quanto a idade, sexo e mão dominante.....	42
Tabela 2 - Pré-teste – Desempenho motor dos escolares de 12 a 15 anos no teste de agilidade de membros superiores.....	55
Tabela 3 - Pós-teste - Desempenho motor dos escolares de 12 a 15 anos no teste de agilidade de membros superiores.....	56
Tabela 4 - <i>Post Hoc</i> para os Grupos (Pré-teste X Pós-Teste).....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição de frequência e curva normal dos resultados do teste Golpeio de Placas – Eutofit	43
Figura 2 - Desenho esquemático do equipamento do teste Golpeio de Placas – <i>Eurofit</i>	45
Figura 3 - Diagrama de Blocos do Sistema Eletrônico de Medição de Toques.	47
Figura 4 - Desenho Esquemático do Circuito Sensor de Toque.....	47
Figura 5 - Comparação entre os grupos no Pré-Teste e Pós-Teste.....	58
Figura 6 - Comparações entre o Pré e Pós teste juntamente com os demais estudos.....	59
Figura 7 - Tempo de vôo e contato dos grupos na 1ª Avaliação	61
Figura 8 - Tempo de vôo e contato dos grupos na 2ª Avaliação	61
Figura 9 - Curva de desempenho da 1ª Fase – Adaptação.....	62
Figura 10 - Curva de desempenho da 2ª Fase - Otimizada	63
Figura 11 - Curva de desempenho da 3ª Fase - Fadiga.....	64
Figura 12 - Tempo médio dos grupos em cada fase no pré-teste	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Delineamento da pesquisa	42
Quadro 2 – Distribuição dos Grupos com relação a Mão Dominante, Sexo e Idade	44
Quadro 3 - <i>Design</i> Estatístico.....	53

LISTA DE APÊNDICES

7 APÊNDICES.....	78
APÊNDICE I.....	79
APÊNDICE II.....	80

LISTA DE ANEXOS

8 ANEXOS	81
ANEXO I – ESTUDO PILOTO	82
ANEXO II – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	83
ANEXO III – TESTES DO EUROFIT – PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DO GOLPEIO DE PLACAS ...	84
ANEXO IV – TABELA DE PERCENTIS DO EUROFIT (12 A 15 ANOS).....	87
ANEXO V – SISTEMA ELETRÔNICO DE MEDIÇÃO DE TOQUES	90

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	20
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	20
1.3 HIPÓTESES.....	21
1.4 JUSTIFICATIVA	21
1.5 DEFINIÇÕES OPERACIONAIS DAS VARIÁVEIS.....	22
1.6 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	23
1.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	23
1.8 DEFINIÇÕES DE TERMOS	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 DESENVOLVIMENTO MOTOR E O DESEMPENHO MOTOR	25
2.2 APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS.....	31
2.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO MOTOR	36
3 METODOLOGIA	41
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	41
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	42
3.3.1 <i>Ficha de Registro dos Sujeitos (Dados Demográficos)</i>	44
3.3.2 <i>Teste Golpeio de Placas – Eurofit</i>	45
3.3.3 <i>Sistema Eletrônico de Medição de Toques</i>	45
3.3.3.1 <i>Projetando o Sistema Eletrônico de Medição de Toques</i>	46
3.3.3.2 <i>Funcionamento do Sistema Eletrônico de Medição de Toques</i>	46
3.3.3.3 <i>Validação do Sistema Eletrônico de Medição de Toques</i>	48
3.3.4 <i>Intervenção Motora (Controle da Variável Independente)</i>	49
3.4 ESTUDOS PILOTO	49
3.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS	51
3.5.1 <i>Procedimentos Preliminares</i>	51

	14
3.5.1 Coleta de Dados	51
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	53
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
4.1 DESEMPENHO DOS ESCOLARES NA EXECUÇÃO DO TESTE GOLPEIO DE PLACAS NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.	54
4.2 VARIABILIDADE DA VELOCIDADE DURANTE A EXECUÇÃO DO TESTE GOLPEIO DE PLACAS	59
<i>Fase de Adaptação</i>	62
<i>Fase Otimizada</i>	63
<i>Fase de Fadiga</i>	64
<i>Análise geral das fases durante execução do teste</i>	64
5 CONCLUSÕES	69
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72
7 APÊNDICES.....	78
8 ANEXOS	81

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Ao longo da vida, o homem passa por uma série de transformações morfológicas e funcionais, que podem ser verificadas em ritmos e intensidades diferenciadas, conforme a etapa da vida em que o ser humano se encontra (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Nas duas primeiras décadas de vida, a principal atividade do organismo humano, é crescer e se desenvolver, para Eckert (1993), Gallahue e Ozmun (2005), nesse período estes dois fenômenos ocorrem simultaneamente, tendo velocidades diferenciadas dependendo do nível maturacional e de outros fatores externos como experiências vivenciadas. Todavia, o comportamento humano depende da interação entre crescimento e desenvolvimento para tratar da realização de movimentos. Isso porque durante o crescimento físico, ocorrem mudanças da composição corporal e das dimensões estruturais e, tais características somatomotoras relacionam-se em diferentes aspectos com o desempenho da aptidão física, como: força, velocidade e coordenação dos movimentos, influenciando diretamente nas habilidades motoras (ECKERT, 1993; FERREIRA; BÖHME, 1998; GALLAHUE; OZMUN, 2005; HAWOOD; GETCHELL, 2004).

Já faz algum tempo que pesquisadores da área da saúde e do movimento humano reconheceram a necessidade de avaliar e estabelecer referências para aptidão física de crianças em idade escolar. Essas referências

têm o propósito de acompanhar e analisar o comportamento do crescimento corporal, da aptidão física, do estado nutricional, dos hábitos de vida e saúde de escolares. Dessa forma a aptidão física é um componente importante, não apenas no esporte e na Educação Física, mas também na saúde, que é necessária para condição de bem-estar geral (*EUROFIT*, 1990).

A diferença entre os testes de aptidão física relacionada à saúde e aptidão física relacionada ao desempenho motor está no fato de que o conceito de aptidão física relacionada à saúde derivou-se de estudos clínicos nos quais os indivíduos com altos e médios níveis de atividade física, bem como os que adotaram estilo de vida ativo e tornaram-se ativos, apresentaram baixos riscos de doenças cardiovasculares e viveram por mais tempo, enquanto que os pares inativos apresentaram riscos maiores de doenças cardiovasculares (*GLANER*, 2002). De uma maneira operacional, a aptidão física relacionada à saúde, está vinculada aos seguintes componentes: morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental. Salienta-se que todos formam a base para um bom funcionamento do organismo nas tarefas diárias. Já a aptidão física relacionada ao desempenho motor, de acordo com Pate (1983) e AAHPERD (1984), além desses componentes de saúde, possui também testes de agilidade, velocidade, força, potência, resistência muscular e equilíbrio.

De acordo com Carnaval (1998) a relevância da avaliação dos componentes de desempenho deve-se a sua importante capacidade de intervenção no âmbito das habilidades esportivas. Presume-se que a prática esportiva, mais ou menos qualificada, exige índices pelo menos satisfatórios de desempenho nos componentes motores. Para Kunz (1994), já no ambiente da Educação Física Escolar, torna-se importante que o professor inclua em seu

plano de ensino estratégias pedagógicas para o aprimoramento dessas qualidades, proporcionando aos seus alunos condições básicas para que possam usufruir de uma prática esportiva de lazer, qualificada e prazerosa.

Medidas da aptidão física são úteis para os indivíduos avaliados, educadores e pesquisadores, pois são parâmetros de comparação e controle dos níveis individuais ou gerais da condição física. Com a finalidade de contemplar a verificação dos principais aspectos da aptidão física (saúde e desempenho), baterias de testes vêm sendo desenvolvidas e aprimoradas (CONSELHO DA EUROPA, 1990). Destacam-se entre as baterias existentes:

a) Bateria de Testes AAHPERD - *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation & Dance*, cuja primeira bateria foi elaborada em 1954 e posteriormente revisada em 1965, 1976, 1980 e 1988. É utilizada também aqui no Brasil em estudos recentes como o de Pezzetta, *et al.* 2003.

b) Bateria de Testes Eurofit - *Eurofit Tests of Physical Fitness*, proposta pelo Conselho da Europa (1990), usada largamente em toda Europa e também aqui no Brasil (KREBS *et al.*, 2000; SOUZA *et al.*, 2004; BORGES JR. *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2007a; SANTOS *et al.*, 2007b; KREBS *et al.* 2008).

c) Bateria de Testes PROESP-BR – Projeto Esporte Brasil, que tem o apoio institucional do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), da Secretaria de Esporte de Alto Rendimento do Ministério do Esporte, e vem sendo difundido desde 2003, e possibilitando estudos como de Fagundes e Krebs (2005) e Fagundes, Krebs e Macedo (2006), que investigaram perfil de crescimento e aptidão física de escolares.

A parte das baterias destinada a verificar a aptidão física voltada para o desempenho motor é composta por exercícios ou tarefas que requerem

habilidades motoras – movimentos. A bateria *Eurofit* (1990), possui testes que avaliam dimensões das habilidades motoras, são elas: resistência cardiorrespiratória; força, resistência muscular, velocidade; flexibilidade e equilíbrio. O teste de Golpeio de Placas dessa mesma bateria avalia a velocidade de membros superiores e, de acordo com Schmidt e Wrisberg (2001) é classificada como uma tarefa motora contínua e fechada. Apesar de aparentar ser uma tarefa simples, nela estão envolvidos mecanismos de percepção visual e proprioceptivos, com mudanças alternadas de direção, que para poder ser executada necessita de componentes da aprendizagem, como observado por Krebs *et al.* (2008).

Segundo Malina & Bouchard (1991), em razão de outros fatores além dos aspectos morfológicos, também interferirem no comportamento motor: a familiarização com as tarefas motoras solicitadas nos testes; a habilidade da execução dos movimentos; a motivação e as considerações relacionadas com o meio ambiente; as informações relativas ao crescimento e a composição corporal; estes aspectos deverão responder apenas por uma porção da variação do desempenho motor. Por esse motivo, são necessários estudos com a preocupação de avaliar a extensão e a proporção dessas influências em diferentes populações, visto que podem ser observados níveis de associação de diferentes magnitudes.

Nem todas as tarefas apresentadas nos testes de avaliação de aptidão física ou habilidades motoras são conhecidas pelos avaliados, algumas são relativamente novas, ou seja, nunca praticadas de forma específica pelos avaliados, o que demanda a ativação de uma série de mecanismos e recursos envolvidos na aprendizagem de uma tarefa. Mesmo sujeitos habilidosos

necessitam de um processo de aprendizagem para poderem adaptar-se as exigências particulares das variações das tarefas apresentadas (TEIXEIRA, 1997; KREBS *et al.*, 2008). No protocolo de aplicação da bateria *Eurofit* apesar de serem encontradas instruções para a realização dos testes, as informações não prevêm uma prática prévia que favoreça a aprendizagem, portanto acredita-se que as informações de desempenho verificadas nas avaliações sejam mono-ocasionais, não informando o verdadeiro desempenho do avaliado. Esta constatação fez surgir à seguinte questão problema:

Qual o impacto de um programa de intervenção motora no desempenho de escolares, na execução de um teste de agilidade de membros superiores?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar o impacto de um programa de intervenção motora no desempenho de escolares, na execução do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar o desempenho dos escolares antes da intervenção motora, por meio do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas.
- Realizar intervenção motora variando a quantidade de prática: grupo com um dia de prática, grupo com três dias de prática e grupo sem prática.
- Analisar o desempenho dos escolares após a intervenção motora, por meio do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas.
- Comparar os resultados antes e após a intervenção motora, em cada grupo e entre os grupos.
- Analisar a curva de desempenho da velocidade do teste, de acordo com o tempo de contato com as placas e o tempo de vôo entre as placas, utilizando um Sistema Eletrônico de Medição de Toques.

1.3 HIPÓTESES

H0: GC = GE1 = GE2

H1: GE1 < GE2 < GC

H2: GE1 = GE2 < GC

Onde: GC – Grupo Controle; GE1 – Grupo Experimental 1 e GE2 Grupo Experimental 2. A variável independente é considerada o tempo de execução do teste, portanto o menor tempo é tido como mais eficiente.

1.4 JUSTIFICATIVA

Para muitas crianças as tarefas apresentadas nos testes de avaliação de aptidão física ou habilidades motoras são relativamente novas, ou seja, nunca praticadas de forma específica, o que demanda a ativação de uma série de mecanismos e recursos envolvidos na aprendizagem da tarefa, muitas vezes não avaliando o real desempenho do sujeito, do grupo ou da população investigada, fazendo com que essas avaliações sejam mono-ocasionais. A intervenção motora aplicada previamente às avaliações pode vir a minimizar os recursos dispensados como forma de aprendizagem, possibilitando dessa forma uma avaliação mais próxima da realidade.

Além do exposto acima, as informações fornecidas pelo teste de Golpeio de Placas do *Eurofit* mostram somente o tempo total do teste. O objetivo de utilizar o Sistema Eletrônico de Medição de Toques é de visualizar as informações intrínsecas do teste, que somente com o resultado final não

podem ser observadas. Portanto o desenvolvimento desse sistema de medição se justifica pela possibilidade de observação do desempenho do executante toque a toque, registrando as acelerações e desacelerações, desde o início do teste até o final, possibilitando fazer outras inferências, como investigar as mudanças da velocidade, e observar dentro dessas variações o impacto da intervenção motora.

1.5 DEFINIÇÕES OPERACIONAIS DAS VARIÁVEIS

Desempenho Motor (Variável Dependente) – Para mensuração do desempenho motor foi utilizado o instrumento Golpeio de Placas Eletrônico, construído de acordo com as especificações da Bateria de Testes *Eurofit* (Anexo I), para o presente estudo esse instrumento foi aprimorado de forma que fornece também informações do tempo de cada evento ocorrido no teste (tempo de vôo, tempo de contato nas placas e tempo total de execução do teste).

Intervenção Motora (Variável Independente) – Para intervenção motora foram realizadas sessões onde os sujeitos executaram 5 séries do teste com 20 repetições, com intervalo aproximado de 1 minuto entre as execuções. Três grupos foram formados, Grupo Controle – Não recebeu Intervenção motora, Grupo Experimental 1 – recebeu 3 dias e Grupo Experimental 2 – Recebeu 1 dia de intervenção motora.

1.6 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

O estudo foi delimitado na análise da eficiência de um programa de intervenção motora, através do desempenho de uma tarefa motora contínua e fechada, Golpeio de Placas, da Bateria de Testes *Eurofit*, em escolares da Escola Básica Municipal Albertina Madalena Dias do Município de Florianópolis, utilizado um Sistema Eletrônico de Medição de Toques para mensuração do desempenho motor, construído de acordo com as especificações da Bateria de Testes *Eurofit*. De acordo com informações do estudo de Finamor; Krebs e Sáenz (2004), as medidas e proporções utilizadas no Teste de Golpeio de Placas – *Eurofit*, não avaliam corretamente crianças de 6 a 9 anos, devido a estrutura corporal antropométrica de crianças dessa faixa etária. Com objetivo de se obter maior controle, foram avaliados escolares com idades de 12 a 15 anos, estabelecendo uma margem de segurança com relação ao nível de desenvolvimento físico e motor.

1.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Para esse estudo optou-se por não verificar as medidas antropométricas dos sujeitos (envergadura e altura), pois se estima que desenvolvimento corporal dos mesmos estejam dentro do padrão da normalidade, e as dimensões corporais não impliquem em desvantagens na execução do teste Golpeio de Placas. Essas informações são baseadas no estudo de Finamor; Krebs e Sáenz (2004), que analisaram aspectos do desenvolvimento físico

(envergadura e altura) relacionados as dimensões estruturais, execução e desempenho no teste Golpeio de Placas,

Outra limitação desse estudo foi o fato de que as medidas verificadas foram realizadas somente com a mão dominante dos sujeitos.

1.8 DEFINIÇÕES DE TERMOS

- **Habilidade (Desempenho, Performance, Proficiência)** – É a capacidade de produzir um resultado de desempenho com o máximo de certeza, mínimo de energia, ou mínimo de tempo; desenvolvida como resultado da prática (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).
- **Habilidade Contínua** - É organizada de maneira que a ação se desdobre sem início e fim identificáveis, de uma forma contínua e repetitiva (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).
- **Habilidade Fechada** - É executada em ambiente previsível, ou parado, permitindo que seja possível planejar os movimentos com antecedência (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Busca-se com a revisão de literatura verificar o estado da arte e discorrer sobre a posição de autores em relação ao Desenvolvimento Motor e o Desempenho Motor, Aprendizagem Motora e na Análise do Desempenho Motor, visando uma melhor compreensão dos pressupostos teóricos adotados. Os tópicos abordados foram determinados pela pertinência e abrangência dos assuntos pesquisados.

2.1 DESENVOLVIMENTO MOTOR E O DESEMPENHO MOTOR

Seria imprudente falar sobre o desenvolvimento motor sem fazer referências aos primeiros estudos que contribuíram para a determinação da conceituação e direção das pesquisas hoje realizadas, portanto, em uma perspectiva dinâmica, delineada no espaço e tempo. Krebs (1995), retoma os séculos XVII, XVIII e XIX, buscando identificar as contribuições das grandes áreas de conhecimento, onde a Filosofia foi alicerce do estudo do Desenvolvimento Humano; a Biologia a ciência que legou uma característica científica para essa área, e finalmente, essa contextualização na evolução da Psicologia foi responsável pela definição do corpo teórico do Desenvolvimento Humano, como uma nova área de estudos.

Uma aprofundada análise do histórico do desenvolvimento e aprendizagem na perspectiva da aquisição do controle motor foi feita no estudo de Pick (2003). Em sua visão histórica sobre o desenvolvimento motor infantil, usando conceitos de aprendizagem e desenvolvimento, aborda desde Charles Darwin até os dias de hoje. Alguns comentários são feitos sobre Sócrates seguido de Descartes, contudo os relatos desses estudos não são suficientemente consistentes. Dentre os pesquisadores citados em sua revisão alguns destaques podem ser feitos: Willian James em 1890 publicou o livro *Principles of Psychology*, nesse trabalho busca fazer previsões sobre a criança humana baseadas na maturação dos centros nervosos. Na mesma época William Preyer Spalding, fisiologista alemão, fez investigações sobre o desenvolvimento motor de animais, mais tarde observou o crescimento do seu próprio filho, publicando o livro *Die Seele des Kindes em 1882* (A alma da criança), aonde fez observações muito importantes para futuros estudos em Desenvolvimento Motor, uma grande observação foi a respeito da existência de uma grande diferença na taxa de desenvolvimento motor das crianças, mas a ordem ou seqüência é a mesma para todos os indivíduos. No século XX destaca-se Coghill em 1914, neuro-anatomista na Filadélfia, que em seus trabalhos mostrou a relação que se encontra entre o desenvolvimento estrutural do sistema nervoso e o desenvolvimento do organismo para realizar tarefas específicas. Na época buscava-se descobrir o processo pelo qual o animal determina quais atos pode fazer e quando e em que medida vai fazê-los. O Psicólogo Leonard Carmichael em 1927, continuou com essa linha de investigação de forma experimental, questionando o quanto a experiência motora contribui para o desenvolvimento da locomoção em salamandras.

Foi neste contexto que muitos pesquisadores começaram a estudar crianças em tenra idade, dentre eles, Arnold Gesell em 1928, Mary Margaret Shirley em 1931 e 1932 e Myrtle Byram McGraw em 1935, respectivamente, apresentaram os primeiros ensaios aos estudos do processo biológico na condução do desenvolvimento, desenvolvimento de movimentos fundamentais, e a relação entre as manifestações comportamentais e a embriologia do sistema nervoso. Esses pesquisadores já acreditavam que as mudanças nas habilidades motoras resultavam da maturação do Sistema Nervoso Central (SNC). Essa visão de interação veio ser denominada nos dias de hoje como Neuro-Maturacional, no qual as transformações motoras ocorrem em razão de propriedades intrínsecas do organismo, sem interferência de influências ambientais (CAMPOS; SANTOS; GONÇALVES, 2005; BARREIROS; KREBS, 2007).

Atualmente o Desenvolvimento Motor é considerado um processo seqüencial e continuamente ligado a idade cronológica, pelo qual o ser humano adquire habilidades motoras, progredindo de movimentos simples, desorganizados e sem habilidade para a execução de habilidades motoras altamente organizadas e complexas, resultante de fatores hereditários e ambientais (GABBARD, 2000). Esse desenvolvimento ocorre em estágios, e tem uma base genética. Todavia, admite-se também, que as potencialidades inatas só se desenvolvem na medida em que a criança encontra um ambiente favorável e a execução de uma tarefa compatível ao seu estágio de desenvolvimento (CAMPOS; SANTOS; GONÇALVES, 2005). Existe um consenso entre estudiosos do Desenvolvimento Motor como Haywood (1986) e Gallahue (1989), de que este processo seqüencial é composto por mudanças

qualitativas, que ocorrem no comportamento, podendo desta forma ser identificados por fases, níveis ou estágios. Para complementar esta informação, Robertson (1978), caracteriza um estágio como sendo a mudança qualitativa, tida como consequência de uma estruturação do Sistema Nervoso, no qual cada novo estágio representa a substituição de um antigo Programa Neural por um novo, progredindo de forma ordenada e seqüencial, de acordo com as manifestações observadas. O desenvolvimento humano para Robertson (1978), Haywood (1986, 1993) e Pellegrini (1991) é portanto caracterizado por mudanças no comportamento, sendo identificadas por estágios que seguem uma determinada ordem (intransitividade), manifestando-se numa seqüência hierárquica comum a toda espécie (universalidade), que não pode ser alterada, mas o tempo de permanência em cada estágio pode variar de indivíduo para indivíduo. Barreiros e Neto (1989) também complementam a visão de processos de mudança, contudo frisam que este ocorre durante toda a vida, com acentuada expressão na infância e adolescência. Tanto os tipos quanto os padrões de movimento mudam dramaticamente nos primeiros dez anos de vida, mostrando ritmos de desenvolvimento diferentes de criança para criança, ou seja, uma forte variabilidade interindividual, e diferenças de grupo para grupo. Complementando o estado contemporâneo do desenvolvimento motor Roche *et al.*, (1996), aborda o crescimento e o desenvolvimento como fenômenos inseparáveis, os quais são processos dinâmicos, e que desempenham um importante papel no padrão de desempenho motor nas diferentes faixas etárias.

Desempenho motor é considerado para Gallahue e Ozmun (2005) como o nível de desempenho físico atual de um indivíduo, que sofre influência de

fatores como o movimento, velocidade, agilidade, equilíbrio, coordenação e força. Hollman e Hettinger (2004) descrevem o desempenho motor como um estado de disponibilidade de desempenho tanto da área psíquica como da área física, seja para atividades ativas como para passivas. O termo desempenho motor torna-se mais abrangente na visão de Barbanti (1991), pois podem ser observados nos aspectos que estão sendo mensurados: seja no rendimento, saúde, lazer e em muitos outros.

As mudanças no desenvolvimento motor implicam em alterações no desempenho e na aprendizagem de habilidades motoras, esse fenômeno é atribuído a duas classes de variáveis: mudanças estruturais que acompanham o crescimento (fatores mecânicos como aumento de força e aumento do tamanho dos membros), e mudanças cognitivas, que se refere à capacidade de utilização das estruturas em desenvolvimento, que ocorrem como consequência da capacidade de processar informações (CONNOLLY, 1977).

A dificuldade de quebrar essa associação entre o organismo que se desenvolve e o organismo que aprende para Godinho *et al.*, (2007), está no fato de que o desenvolvimento não está limitado aos processos evolutivos biológicos típicos da ontogênese. Um aspecto que ajuda destacar nuances entre esses dois conceitos, é o fato das preocupações fundamentais da área de desenvolvimento motor não se prenderem com o processo de aprendizagem no seu sentido restrito. A tônica essencial do desenvolvimento é colocada na evolução dos indivíduos num tempo mais alargado que o tempo considerado no processo de aprendizagem, e que transcende os limites colocados pelas variáveis relevantes para a compreensão da aprendizagem.

Estudos recentes buscam verificar as relações entre desenvolvimento motor e níveis de aptidão física, contudo uma contextualização do ambiente em que essas crianças vivem deve ser levada em consideração com é o caso do estudo de Freitas *et al.* (2007), que avaliou a situação sócio-econômica (SSE) e relacionou com o desenvolvimento motor e a aptidão física. Foram avaliados 507 escolares com idades de 8 a 16 anos. Diferenças significativas foram encontradas entre a SSE relacionada a altura, a massa corporal e as dobras cutâneas. Com relação a SSE e aptidão física, crianças de baixa SSE, realizaram com melhor desempenho os testes de resistência. Concluiu-se que há uma variação considerável entre o crescimento somático e o nível de aptidão física em associação a SSE.

Os estudos na área de desenvolvimento motor vêm acompanhando a evolução tecnológica, incorporando novas possíveis tendências, é justamente sobre isso a que se refere o estudo de Perroti e Manoel (2001), que aponta novos rumos para essa área de conhecimento, baseados nos avanços da Biologia Molecular, na descrição do Genoma Humano, e até das questões propostas pela Engenharia Genética altamente eficaz, aonde, em todas as instâncias desse debate, nos deparamos com a possibilidade de que a identificação dos genes humanos possibilitará a antecipação das características que um indivíduo irá desenvolver ao longo de sua vida. Essa visão pode parecer um pouco futurista, mas doenças já podem ser detectadas antes mesmo de se desenvolverem.

2.2 APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS

Os primeiros fatores aparentes envolvidos no processo da aprendizagem motora para Godinho *et al.* (2007) são: a observação e a imitação, esses dois aspectos permitem a criação de uma bagagem de comportamentos que, mais tarde, serão ligados e evoluirão para formas particulares em função das características do envolvimento e dos requisitos de cada situação. Outras variáveis fazem parte desse fenômeno e pesquisadores em suas definições conceituais buscam de forma global abordá-la. Magill (2000) propõe a aprendizagem motora, como sendo uma alteração na capacidade de desempenhar uma habilidade, que deve ser inferida como uma melhora relativamente permanente no desempenho, advinda da prática ou da experiência. No mesmo sentido, mas sob outro ponto de vista, Shimidt e Wrisberg (2001), definem que a capacidade do indivíduo para produzir uma tarefa motora está relacionada a mudanças nos seus processos internos. Sendo que o nível de aprendizagem motora de um indivíduo aumenta com a prática e é freqüentemente inferido pela observação de níveis de desempenho relativamente estáveis. Godinho *et al.* (2007), com relação a aprendizagem motora, afirma que aprender é: reter o que é adquirido pela prática e melhorar os processos de controle motor.

Estudiosos tentam definir as características de desempenho dos indivíduos em diferentes estágios do processo de aprendizagem de habilidades. Modelos clássicos são apresentados e oferecem uma descrição das atividades dos indivíduos durante os primeiros e os últimos estágios de aprendizagem. Gentile (1972) sugere que a aprendizagem inicial seja caracterizada por tentativas do indivíduo de adquirir uma idéia de movimento.

Newel (1985) se refere ao momento inicial da aprendizagem como um entendimento básico do padrão de coordenação do movimento. Para tanto, uma quantidade considerável de resolução de problemas deve acontecer, envolvendo o exercício de processos cognitivos (FITTS; POSNER, 1967) e verbal (ADAMS, 1971). A conjunção dessas representações explora os principais pontos envolvidos no estágio inicial da capacidade de aprender um movimento (SHIMIDT; WRISBERG, 2001).

O desempenho, durante o estágio inicial da aprendizagem, é caracterizado por atividade motora com considerável imprecisão, lentidão, inconsistência e aparência rígida. Demonstrando uma grande variabilidade interna na execução da tarefa, comparada com outras fases da aprendizagem, embora apresente um aumento sistemático do desempenho ao longo do tempo (MAGILL, 2000; SHIMIDT e WRISBERG, 2001). Dependendo de uma variedade de fatores, tais como as capacidades adquiridas, motivação, experiência prévia e a dificuldade da tarefa, as pessoas atingem um estágio de aprendizagem em que o desempenho torna-se mais preciso e consistente.

No estágio Intermediário, também chamado de associativo para Fitts e Posner (1967), é tido como uma fase transitória, as respostas aprendidas no primeiro estágio estão disponíveis rapidamente e os erros grosseiros do início da aprendizagem são gradualmente eliminados, os movimentos passam a ser mais relaxados, mais precisos, mais consistentes, mais harmônicos, com menos erros, em sumo, mais eficientes. Ao chegar nesse ponto o executor tem uma boa idéia do padrão geral do movimento, iniciando a partir desse ponto, o processo de refinamento, modificação e adaptação daquele padrão para alcançar as demandas ambientais específicas. Pellegrini (2000) sugere que a

seqüência de movimentos ganha progressivamente fluência e harmonia; sua atenção se dirige aos estímulos relevantes e busca atender a detalhes anteriormente não percebidos; o controle visual vai dando lugar ao controle cinestésico; o padrão motor tende a se estabilizar; a quantidade de erros tende a diminuir ao mesmo tempo em que sua confiança em como a tarefa deve ser executada aumenta.

O estágio final, se caracteriza pela menor necessidade de processamento de informações para a realização das habilidades, de forma que o indivíduo pode estar engajado em mais de uma atividade que envolve demanda cognitiva. As execuções das habilidades muito praticadas chegam a ser comparadas a reflexos, já que em ambos os casos os movimentos parecem ocorrer de forma inconsciente. Nesse sentido Pellegrini (2000), afirma que o executante tem a certeza de como atingir a meta da ação desejada com o mínimo dispêndio de energia e/ou tempo. O executante precisa de um mínimo de atenção para realizar a tarefa, essa fase é considerada automatizada, podendo dirigir grande parte da sua atenção para os elementos não relevantes ao controle da mesma; o padrão motor é relativamente estável e qualquer alteração no mesmo implica em retorno ao estágio intermediário. Para Magill (2000), é importante pensar nos estágios como trechos de uma continuidade de tempo de prática, na qual existe uma transição ou mudança gradual de um estágio para o outro.

A avaliação do grau de aprendizagem do indivíduo só se pode realizar de forma indireta, já que as transformações estruturais que resultam da prática apenas se depreendem através das alterações comportamentais. Portanto o indicador objetivo do nível de aprendizagem é o desempenho. No entanto o

desempenho não reflete de forma transparente as alterações estruturais correspondentes. Existem fatores que impedem que essa relação seja linear, quanto melhor o desempenho melhor a aprendizagem. (GODINHO *et al.*, 2007).

De acordo com Connoly (1970) e Thomas (1980), as mudanças no desempenho e na aprendizagem de habilidades motoras, têm relação com duas classes de variáveis do desenvolvimento motor: a) Mudanças que acompanham o crescimento físico. Estão incluídas nesse contexto fatores mecânicos como aumento da força, do tamanho dos membros e fatores neurológicos, como melhoria dos componentes do Sistema Nervoso Central. b) Mudanças na melhoria da capacidade de utilização das estruturas em desenvolvimento, tais mudanças consideradas cognitivas ocorrem como consequência do desenvolvimento da capacidade de processar informações. Complementando, Chiviacowsky *et al.*, (2005), afirmam que a aprendizagem e o desempenho de habilidades motoras estão, dessa forma, estreitamente relacionados com o nível de desenvolvimento motor e, por consequência, à capacidade de processar informações. Estudos como de Chi (1977) evidenciam que dos três anos de idade até a adolescência, o tempo de reação tende a diminuir, o que demonstra a diferença na velocidade de processamento de informações. Isso significa que com o desenvolvimento da criança, a mesma carga de informação pode ser processada em menos tempo ou uma maior carga no mesmo tempo. Essa mudança na velocidade de processamento afeta a capacidade de utilização de informações importantes por parte da criança. O desempenho de habilidades motoras parece estar relacionado com a capacidade de processar informações rapidamente. (MAGILL, 2000;

SCHIMIDT, 2001, CHIVIACOWSKY *et al.* 2005, TANI, 2005). Enfatizando esse aspecto, Chiviacowsky *et al.* (2005), comenta que muitas tarefas motoras requerem respostas rápidas aos estímulos ambientais, assim como rápidos ajustamentos ou correções baseados em resultados de desempenhos anteriores. Assim com o decorrer do desenvolvimento, a melhoria no desempenho motor da criança, em habilidades desportivas ou não, é influenciada pela maior velocidade com que estímulos e informações de *feedback* podem ser transmitidos através do seu sistema de processamento de informações.

2.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO MOTOR

As interpretações dos resultados obtidos através de avaliações motoras e testes de aptidão física oferecem informações importantes. Nas ciências do movimento humano os resultados sugerem maneiras de planejar e as direções que devem ser tomadas. Na área do treinamento esportivo os dados servem para estruturar as intervenções, de maneira que as execuções das habilidades possam ser mais consistentes possibilitando vantagens em situações competitivas; Para profissionais de fatores humanos a informação sugere princípios de treinamentos de habilidades que podem capacitar indivíduos. De acordo com Shimidt e Wrisberg (2001), as utilidades para as informações obtidas através das interpretações dos testes e avaliações motoras são muitas. Morrow Jr. et al. (2003) comentam que os profissionais do desempenho humano de maneira geral, devem entender a medida, o teste de avaliação, pois tomam decisões avaliativas diariamente. Os objetivos principais da análise do desempenho humano são agrupamentos, diagnósticos, predição, motivação e desempenho. De acordo com FACDEX (1990) as avaliações também podem ser usadas como sistemas de detecção.

Por muitos anos, os educadores físicos, os cientistas do exercício e profissionais ligados ao movimento humano, assim como também os responsáveis pela saúde pública, têm-se preocupado com a definição, a reprodutibilidade e a validade da medida, bem como, com a avaliação física das pessoas de todas as idades. Essa preocupação leva a um número crescente de testes de aptidão física e protocolos tanto para o teste em massa como para o teste individual. Por exemplo, FITNESSGRAM do *Cooper Institute*

for Aerobic Research, o *President's Council on Physical Fitness and Sports*, o *President's Challenge*, o *European test – EUROFIT*, PROESP-BR do Ministério do Esporte do Brasil, são todas baterias de testes de aptidão física inicial. Cada uma dessas baterias consiste de diferentes itens, mas todas satisfazem o objetivo de avaliar níveis de aptidão física (MORROW JR. *et al.*, 2003, PROESPBR, 2005).

O programa Desenvolvimento Somato-Motor e Factores de Excelência Desportiva na população escolar portuguesa – FACDEX (1990), que é uma adaptação da bateria *Eurofit* para a população portuguesa, tem em seus princípios a premissa de que, o conhecimento dos valores que exprimem a capacidade motora nos permitirá obter indicadores sobre os padrões do desenvolvimento motor de uma população, avaliada em fases muito importantes do processo de crescimento e desenvolvimento. O conhecimento mais detalhado das populações, a partir de valores físicos, permite-nos obter informações essenciais no sentido de corrigir e adaptar, desde treinamentos e aulas de Educação Física até as políticas públicas referentes à saúde e a aptidão física dos cidadãos. Os dados recolhidos só poderão ter validade para determinada população e para objetivos bem circunscritos. Assim a determinação de resultados de acordo com a idade, o sexo, o nível de maturação biológica e o nível de prestação motora e desportiva são fatores a considerar, necessariamente.

Muitos são os estudos atuais, utilizando a bateria *Eurofit*, que avaliam crianças em idade escolar nas mais diversas abordagens. Por exemplo, o estudo de Bronsato e Romero (2001), que verificaram as diferenças de desempenho físico e motor entre os sexos, 118 escolares do Rio de Janeiro

com idades entre 10 e 14 anos de ambos os sexos foram avaliados, e verificaram a existência de laços teóricos que explicassem a interferência cultural. Os resultados apontaram melhores desempenhos para os meninos na maioria dos testes. Para o teste Golpeio de Placas não foram encontradas diferenças significativas, e a média geral dos avaliados ficou em torno de 13,48s. Já com outro enfoque, o estudo feito por Koutedakis e Bouziotas (2003), teve o objetivo de comparar programas de atividades físicas escolares com atividades extracurriculares, avaliaram 84 escolares gregos, com 13 anos de idade, sendo que 43 eram envolvidos com atividades escolares e atividades livres, os 41 restantes eram envolvidos com atividades físicas escolares e atividades extracurriculares organizadas. Foram encontradas grandes diferenças entre os grupos, favorecendo os que praticavam atividades extracurriculares. As conclusões desse estudo sugerem que o currículo de Educação Física Grego não atinge os níveis requeridos para funções motoras e aptidão cardiovascular e sugerem que o mesmo deve ser reavaliado. Para o teste Golpeio de Placas o grupo que praticava atividades curriculares obteve média de tempo de $11,9s \pm 1,5s$, enquanto os que não praticavam atividades extracurriculares obtiveram média de $12,7s \pm 1,7s$. Buscando outra abordagem, Wieczorek e Adrian (2006) compararam as capacidades físicas de crianças polonesas saudáveis em relação a crianças com restrições de saúde para prática de atividade física, foram avaliadas 615 crianças de ambos os sexos. Nos alunos mais jovens, especialmente entre as meninas uma correlação significativa foi observada entre os baixos níveis de aptidão e o pior estado de saúde. Nas faixas etárias mais avançadas as diferenças entre os grupos foram niveladas, isso pode ser relacionado à sensibilização por parte dos estudantes

e por parte dos pais com relação a importância da prática de atividades profiláticas. Para o teste Golpeio de Placas foram encontradas diferenças significativas somente para a idade de 14 anos do sexo feminino $p=0,03$. Estudos relacionados a diferenças regionais e culturais também são realizados, Makgae *et al.* (2006), investigaram o nível de aptidão física de escolares da região rural do ensino fundamental da África do Sul, foram avaliadas 426 crianças praticantes e não praticantes de netball (jogo similar ao basquete), com idades entre 9 e 13 anos. Os resultados sugerem que estudos desse tipo podem indicar a correta posição dos jogadores com uma idade precoce. Para o teste Golpeio de Placas os praticantes de netball obtiveram uma média de tempo de $18,1s \pm 3,4s$, os não jogadores $20s \pm 3,8s$. Outra abordagem é a comparação de populações tidas como normais com populações com algum comprometimento, Hartman, Visscher e Houwen (2007), avaliaram 47 crianças holandesas surdas do ensino fundamental com idades entre 6 e 12 anos e compararam com valores de referência para crianças ouvintes da mesma faixa etária. Os resultados encontrados favorecem as ouvintes. Concluindo os autores sugerem mais atenção no cuidado e na manutenção adequada das atividades praticadas por estas crianças para o bom desenvolvimento das suas capacidades físicas. Para o teste Golpeio de Placas crianças surdas obtiveram uma média de $15,8s$ e as ouvintes $14,1s$. Investigando as diversas abordagens, temos outro exemplo de estudo, onde Tinazci e Emiroglu (2009) avaliaram 3939 meninos com idades de 9 a 11 anos, de 90 escolas da cidade de Cyprus na Turquia, com o objetivo de investigar os efeitos de fatores ambientais na aptidão física de crianças de regiões urbanas e rurais. Diferenças encontradas mostraram que o índice de massa corporal e dobras cutâneas foram maiores

em crianças urbanas. Diferenças também foram encontradas favorecendo as crianças de regiões rurais, com relação à flexibilidade, resistência muscular e resistência cardiopulmonar. Os resultados sugerem que nas zonas urbanas as crianças possuem menor nível de atividade física habitual. Para o teste de Golpeio de Placas nessa faixa etária a média foi de $17s \pm 3,2s$.

Ao verificar os diferentes tipos de exemplos de abordagens, possibilitadas pela mensuração do desempenho humano, os estudos vistos mostram a importância e a diversidade de pesquisas relacionadas com crianças em idade escolar, como também a potencialidade da bateria de testes *Eurofit*, que é bastante difundida e utilizada em muitos países. As informações fornecidas por este conjunto de testes, relacionados ao objetivo do estudo em questão, possibilitam atuar nas diferentes abordagens do ensino, desempenho ou saúde, baseados nas interpretações das informações coletadas,

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será abordada a metodologia do estudo que compreende a caracterização da pesquisa, participantes da pesquisa, instrumentos da pesquisa, procedimentos de coleta de dados, projeto piloto e análise dos dados através do delineamento estatístico.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa, busca estabelecer relações de causa e efeito, dessa forma é caracterizada como pesquisa experimental. Os participantes foram separados em três grupos: Grupo Experimental 1, Grupo Experimental 2 e Grupo Controle.

A divisão dos grupos foi conduzida da seguinte forma: Todos os participantes do pré-teste foram ordenados em uma tabela de registros, de acordo com o sexo, idade (meses) e ordem de desempenho no teste (do mais rápido para o mais lento). A distribuição dos indivíduos para os grupos foi realizada por meio de estratos, para isso utilizou-se um algoritmo estocástico, que selecionou os três primeiros indivíduos da tabela ordenada, e designou aleatoriamente cada sujeito para um dos três grupos, e percorreu essa tabela realizando o mesmo procedimento para os demais sujeitos.

Para verificar a hipótese de que a distribuição dos sujeitos para os grupos foram equivalentes em relação ao idade, sexo, e desempenho, realizou-

se ANOVA *one way*, o resultado: $p=0,317$, confirmou que não existem diferenças significativas entre os mesmos, para o nível de confiança estabelecido (95%).

A variável independente (intervenção motora) foi manipulada para que pudesse ser avaliado o seu efeito sobre a variável dependente (desempenho motor). Para este estudo foi elaborado o seguinte delineamento experimental (Quadro 1):

Grupo Experimental I	R	O ₁	T ₁	O ₂
Grupo Experimental II	R	O ₃	T ₂	O ₄
Grupo Controle	R	O ₅		O ₆

Quadro 1 – Delineamento da pesquisa
(R - Randomizado; O – Observação; T – Tratamento)

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram dessa pesquisa 108 escolares, de ambos os sexos, com idades entre 12 e 15 anos, todos matriculados na Escola Básica Municipal Albertina Madalena Dias, do Município de Florianópolis – SC.

Na tabela 1 é possível visualizar a distribuição dos participantes da pesquisa de acordo com mão dominante, sexo e idade. As informações de sexo e mão dominante foram registradas para ordenação dos sujeitos após o pré-teste, e para formação de um banco de dados mais completo que possa ser usado em estudos futuros.

Tabela 1 - Características dos escolares quanto a idade, sexo e mão dominante

Mão Dominante			Idade				Total
			12	13	14	15	
Direita	Sexo	Masculino	5	16	17	9	47
		Feminino	8	20	15	7	50
Esquerda	Sexo	Masculino	3	0	3	1	7
		Feminino	0	3	1	0	4
Total			16	39	36	17	108

Alguns critérios de inclusão foram atribuídos aos sujeitos pesquisados:

a) Ter idade entre 12 e 15 anos. b) Não conhecer o teste aplicado. c) Anuência dos termos de consentimento livre e esclarecidos pelos responsáveis. d) Estarem aptos fisicamente para participar dos testes de avaliação, bem como do programa de intervenção motora. Como critério de exclusão, não participar de qualquer etapa estabelecida na pesquisa.

Para verificar se os sujeitos da pesquisa apresentavam distribuição normal, foi aplicado o teste Shapiro-Wilk ($p=0,063$), que apresentou distribuição normal (Figura 1).

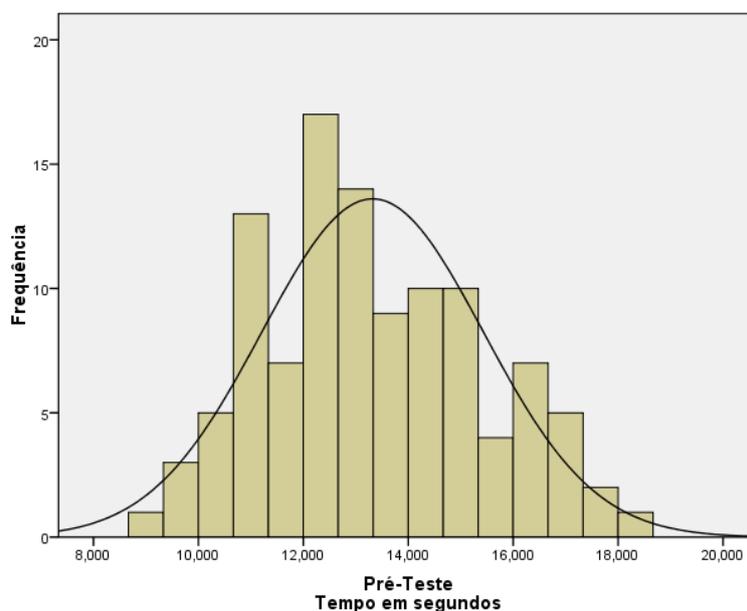


Figura 1 - Distribuição de frequência e curva normal dos resultados do teste Golpeio de Placas – Eutofit

A primeira coleta de dados, além de fazer parte do processo da pesquisa (linha de base), foi utilizada para fazer a divisão dos grupos, que receberiam diferentes tratamentos experimentais.

No Quadro 2, é possível verificar a distribuição dos sujeitos da pesquisa com relação aos grupos, mão dominante, sexo e idade.

Quadro 2 – Distribuição dos Grupos com relação a Mão Dominante, Sexo e Idade

Grupo	Mão Dominante	Sexo		Idade				
				12	13	14	15	Total
GC - Grupo Controle	Direita	Sexo	Masculino	3	6	5	3	17
			Feminino	2	7	5	3	17
			Total	5	13	10	6	34
	Esquerda	Sexo	Masculino			1		1
			Feminino			1		1
			Total			2		2
GE1 - Tratamento 3 dias	Direita	Sexo	Masculino	0	5	6	4	15
			Feminino	4	5	4	3	16
			Total	4	10	10	7	31
	Esquerda	Sexo	Masculino	2	0	2		4
			Feminino	0	1	0		1
			Total	2	1	2		5
GE2 - Tratamento 1 dia	Direita	Sexo	Masculino	2	5	6	2	15
			Feminino	2	8	6	1	17
			Total	4	13	12	3	32
	Esquerda	Sexo	Masculino	1	0		1	2
			Feminino	0	2		0	2
			Total	1	2		1	4

3.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

3.3.1 Ficha de Registro dos Sujeitos (Dados Demográficos)

Para verificar informações sobre idade e sexo foi utilizado o cadastro dos alunos fornecido pela secretaria da Escola. Durante a fase de coleta de dados uma ficha de registro dos sujeitos foi desenvolvida (Apêndice I) para registro da frequência em todas as etapas da coleta, bem como registro da mão dominante através da verificação da mão que o sujeito escreve e para qualquer registro de observação. Essa ficha não foi utilizada no experimento, mas serviu para organização das informações dos participantes.

3.3.2 Teste Golpeio de Placas – *Eurofit*

Este teste de velocidade membros superiores faz parte da bateria de testes *Eurofit* (1990), tem o propósito de avaliar a velocidade do membro superior avaliado. Para execução do teste são requeridos os seguintes equipamentos (Figura 2): a) Mesa Ajustável – A altura da mesa deve ser ajustada na altura do quadril do avaliado. b) Dois Discos (diâmetro de 20 centímetros), posicionados a 60 centímetros um do outro em uma linha paralela ao sujeito. c) Um retângulo (30x20 centímetros), posicionado equidistante entre ambos os discos.

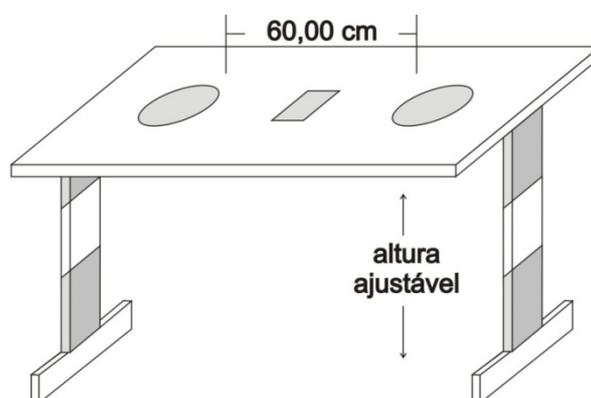


Figura 2 - Desenho esquemático do equipamento do teste Golpeio de Placas – *Eurofit*

A mão não dominante é apoiada no retângulo, o sujeito move de um lado para o outro, tão rápido quanto conseguir a mão dominante sobre a mão não dominante, que fica parada no meio. Esta ação será repetida durante 25 ciclos, ou 50 toques nas placas.

3.3.3 Sistema Eletrônico de Medição de Toques

O Sistema Eletrônico de Medição de Toques (Anexo V) registra o tempo de contato com as placas e o tempo de vôo entre o primeiro toque e os toques subseqüentes, e apresenta essas informações em tempo em milissegundos, e na forma gráfica em um software específico. Com as informações

armazenadas pelo software, após um tratamento dos dados em softwares estatísticos é possível visualizar a curva de desempenho no teste.

3.3.3.1 Projetando o Sistema Eletrônico de Medição de Toques

As informações fornecidas pelo teste de Golpeio de Placas do *Eurofit* mostram somente o resultado final, ou seja, o tempo total do teste. A originalidade de desenvolver o SEMT surgiu da possibilidade de visualizar as informações intrínsecas ao teste, que somente com o resultado final ficam despercebidas (desconhecidas). Desta forma o sistema registra o desempenho do executante toque a toque, registrando as acelerações e desacelerações, desde o início do teste até o final, possibilitando fazer outras inferências, como tempo de contato com as placas, o tempo de vôo entre as placas, para cada ciclo, e o tempo total do teste com precisão de milissegundos.

3.3.3.2 Funcionamento do Sistema Eletrônico de Medição de Toques

Os toques são realizados em placas metálicas com as mesmas dimensões propostas pelo teste de Golpeio de Placas, conectadas por fios num circuito eletrônico, que mantém essas placas metálicas sensíveis ao toque do ser humano. O toque é percebido e interpretado pelo circuito do sensor, que por sua vez envia a mudança de estado (sem toque para toque) para o circuito analógico/digital, responsável por transformar o sinal analógico em digital, o sinal convertido em *bits* é enviado para um computador através da conexão USB (*Universal Serial Bus*), como é apresentado na Figura 3.

Diagrama de Blocos



Figura 3 - Diagrama de Blocos do Sistema Eletrônico de Medição de Toques.

O circuito do sensor funciona como um interruptor invertido (Figura 4), ou seja, com a ausência de toque o circuito fica constantemente enviando um sinal com 5 Volts, sempre ligado, quando qualquer parte do corpo humano toca diretamente a placa metálica, o circuito é fechado, causando um disparo de acionamento nos transistores do circuito, fazendo com que o sinal de saída vá para aproximadamente 0 Volts. Para melhorar a qualidade da percepção do sinal pelo circuito sensor, a placa central do teste, que serve no teste de Golpeio de Placas para orientar o posicionamento da mão que fica parada, na estrutura do Sistema Eletrônico de Medição de Toques, serve para aterrar o corpo do sujeito que estiver sendo avaliado, filtrando ruídos elétricos que possam interferir.

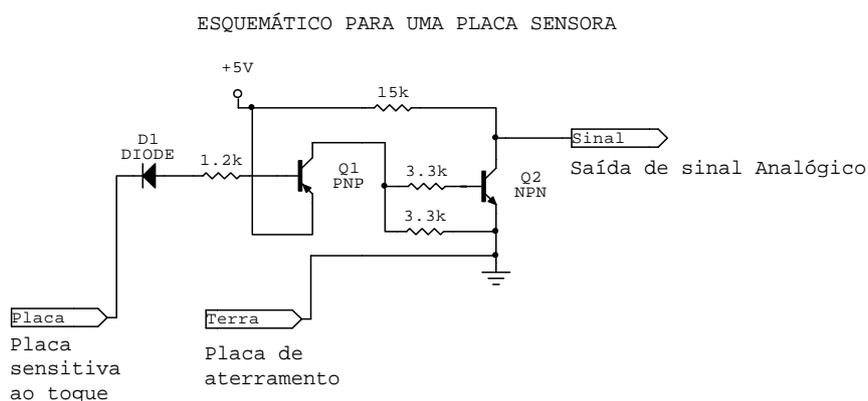


Figura 4 - Desenho Esquemático do Circuito Sensor de Toque.

3.3.3.3 Validação do Sistema Eletrônico de Medição de Toques

A validade mostra em que grau o instrumento mede o que se pretende medir. Por se tratar de uma adaptação de instrumentos com a finalidade de registrar toques e tempos, foram utilizadas como referência as informações técnicas fornecidas pelo fabricante dos componentes utilizados. A principal estrutura conversora analógica digital tem a capacidade de enviar 125 registros por segundo, ou seja, 125 Hz. Já o cronômetro do Software desenvolvido tem a capacidade de registrar informações de tempo com precisão de 10^{-12} (picossegundos). Para verificar a fidedignidade da estrutura do sistema utilizou-se a chamada validação concorrente. O instrumento foi conectado a um Gerador de Função (aparelho que fornece um sinal com frequência conhecida), que fornecia um sinal que simulava os toques nas placas. Os dois aparelhos (Sistema Eletrônico de Medição de Toques e o Gerador de Função) foram conectados a um Osciloscópio de dois canais, aonde pôde ser registrada simultaneamente a faixa de frequência. A frequência do sinal do Gerador de Função foi sendo incrementada, enquanto o Sistema Eletrônico de Medição de Toques registrava as informações. Após essa coleta de informações os dados foram analisados e comparados com os valores de entrada. A menor frequência utilizada foi de 1 Hz, ou seja, 1 toque por segundo, e a máxima 40 Hz, 40 toques por segundo (o que é humanamente impossível ainda), e não foram detectadas distorções de sinal nas comparações. A maior frequência utilizada foi até 40 Hz, devido ao volume de dados gerados no computador, contudo o instrumento pode ser reavaliado com frequências maiores, embora para essa pesquisa o teste realizado se mostrou satisfatório. Durante as etapas para concepção desse sistema de medição, alguns estudos foram realizados

(SANTOS, M. B. *et al.*, 2007a; SANTOS, M. B. *et al.*, 2007b; KREBS, BORGES JR; SANTOS, 2008; NEGRI 2008), comprovando a eficácia das medidas registradas.

3.3.4 Intervenção Motora (Controle da Variável Independente)

Todos os grupos foram avaliados com pré-teste e pós-teste.

Grupo Controle: Não recebeu nenhum tipo de intervenção motora, simplesmente serviu de parâmetro de comparação.

Grupo Experimental 1: Foram realizados 3 dias consecutivos de intervenção motora, cada intervenção motora consistiu na execução de 5 séries com 20 toques, série reduzida do teste Golpeio de Placas, para cada indivíduo do grupo, com intervalo de aproximadamente 1 minutos entre as execuções.

Grupo Experimental 2: Foi realizado somente 1 dia de intervenção motora, que consistiu na execução de 5 séries com 20 toques, série reduzida do teste Golpeio de Placas, para cada indivíduo do grupo, com intervalo de aproximadamente 1 minutos entre as execuções.

3.4 ESTUDO PILOTO

O primeiro estudo realizado, apesar de não ter objetivos diretamente relacionados com esse projeto, foi útil para elaboração de um protocolo para realização da coleta de dados com os escolares e para testagem do protótipo do Sistema Eletrônico de Medição de Toques. A partir desse estudo surgiram às primeiras indagações a respeito das fases de execução da tarefa Golpeio de Placas. Esse estudo foi apresentado como resumo (apresentação oral) no IV Congresso Brasileiro de Comportamento Motor e está presente em Anexo (Anexo I).

O Projeto Piloto dessa pesquisa foi realizado diretamente na escola onde aconteceu a coleta. A coleta piloto foi realizada no mesmo turno em que os alunos estavam cursando as disciplinas curriculares, isso obedecendo a um acordo pré-estabelecido com diretora e professores, grupos de 3 alunos foram retirados da sala de aula e encaminhados a outra sala onde a instrumentação para coleta já estava preparada, foram dadas as instruções e realizada a avaliação, para avaliação dos 3 alunos levou-se em média 2 minutos, após a realização dos testes esse grupo era encaminhado novamente para a sala de aula e mais 3 alunos chegavam para receber as instruções e realizar a avaliação, para essa troca de grupos acontecia um intervalo de aproximadamente 1 minuto e 30 segundos, dessa forma estimou-se que para coletar os 169 alunos previstos levar-se-ia aproximadamente 10 horas.

Para a etapa de intervenção motora foram preparadas duas mesas para realização do treinamento, dessa forma foram atendidos 6 alunos por vez, cada um executava o treinamento e aguardava aproximadamente 1 minuto até executar novamente, esse grupo levou em torno de 7 minutos para executar todo o treinamento de 1 dia. Portanto a previsão para cada grupo de intervenção, que poderia ter até 56 escolares, seria de 1 hora e 20 minutos. Com estas informações estimou-se a programação de uma semana de coleta, para realização dos testes de avaliação e para o programa de intervenção, já considerando algumas perdas de sujeitos que não completassem todas as etapas durante o processo. Os alunos que participaram do piloto não participaram da pesquisa.

3.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

3.5.1 Procedimentos Preliminares

Uma parceria foi firmada com a Escola Albertina Madalena Dias, para oficializar o convite para a realização da pesquisa, esse documento foi anexado ao projeto dessa pesquisa. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa UDESC/CEFID no dia 4 de Novembro de 2008, sob o número do protocolo 9500/2008 e obteve aprovação (Anexo II).

3.5.1 Coleta de Dados

A coleta de dados aconteceu na Escola Básica Municipal Albertina Madalena Dias, com os alunos de 12 a 15 anos, que estavam com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinados pelos responsáveis. Todo o experimento foi preparado para que acontecesse durante uma semana escolar, começando na segunda-feira com a primeira avaliação, as intervenções motoras ocorreram no intervalo de terça, quarta e quinta-feira, sendo finalizada a coleta na sexta-feira com a avaliação final, a coleta aconteceu na primeira semana de dezembro de 2008.

Para primeira avaliação, grupos de três alunos foram retirados das salas de aula, e levados a uma sala onde receberam as instruções de como proceder para realizar o teste de Golpeio de Placas (Anexo III), após os três alunos executarem o teste, um novo grupo foi chamado, seguindo desta maneira até o final da primeira coleta. Esta forma de avaliação foi um consentimento estabelecido com os Professores e a Diretora, de forma a buscar o mínimo de transtorno para as atividades em andamento, já que as avaliações foram realizadas no turno das aulas curriculares. O objetivo da primeira avaliação foi

de Investigar o desempenho dos escolares e montar os grupos para o experimento.

Após a separação dos grupos, o Grupo Experimental 1 recebeu 3 dias consecutivos de intervenção motora, em cada dia os sujeitos foram submetidos a uma intervenção motora que consistiu na execução de 5 séries com 20 toques, série reduzida do teste Golpeio de Placas, com intervalo de aproximadamente 1 minutos entre as execuções. Os escolares também foram retirados das salas de aula em pequenos grupos, para não atrapalhar o andamento das disciplinas. O Grupo Experimental 2 recebeu somente um dia de treinamento, dois dias depois da primeira avaliação e dois dias antes da segunda avaliação, o que compreende na semana escolar a quarta-feira, obedecendo aos mesmos procedimentos de intervenção do Grupo Experimental 1 para 1 dia.

Após o período de intervenção todos os grupos foram submetidos à segunda avaliação. O objetivo da segunda avaliação foi de identificar se a manipulação da variável independente surtiu efeito, e também verificar no grupo controle, se o próprio teste induziu a uma modificação no desempenho da segunda avaliação. Nas análises realizadas para apresentação dos resultados as informações de tempo foram convertidas para os percentis da tabela do *Eurofit* (Anexo IV), com o objetivo de poder realizar comparações de desempenho entre os grupos, baseadas nos padrões estabelecidos pela bateria.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise e interpretação dos dados utilizou-se os seguintes Softwares: Microsoft Excel v.2007; SPSS v.16.0 e StatSoft – STATISTICA v. 8.0. As informações de tempo fornecidas pelo Sistema Eletrônico de Medição de Toques, são fornecidas em milissegundos, os dados são registrados pelo software de aquisição em arquivos de formato texto, separados por vírgula. Um algoritmo desenvolvido em Visual Basic (VB) importa esses arquivos e os posiciona nas planilhas do Microsoft Excel, para a utilização nos outros programas utilizou-se a área de transferência do Windows.

O Quadro 3, mostra os objetivos e respectivos testes estatísticos aplicados para essa pesquisa. Todos os testes estatísticos aplicados nesse estudo, utilizaram um intervalo de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

Quadro 3 - Design Estatístico

Objetivos	Rotinas e Testes Estatísticos
Investigar o desempenho dos escolares no pré-teste, registrados através do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas.	Distribuição de Frequências Estatística Descritiva Teste de Normalidade
Separar de formas equivalentes os avaliados em Grupos: Controle, Experimental 1 e Experimental 2.	Algoritmo Estocástico ANOVA <i>one way</i>
Realizar uma intervenção motora nos Grupos Experimental 1 e 2 variando somente a quantidade de prática para cada grupo.	
Investigar o desempenho dos escolares no pós-teste, registrados através do teste de agilidade de membros superiores – Golpeio de Placas.	Estatística Descritiva
Comparar os resultados do pré-teste e pós-teste, entre os grupos.	ANOVA para medidas repetidas Correção do Intervalo de confiança por Bonferroni <i>Post Hoc Newman-Keuls</i> – Identificação onde ocorrem os efeitos de interação.
Investigar os intervalos de variabilidade da velocidade durante a execução do Teste Golpeio de Placas utilizando o Sistema Eletrônico de Medição de Toques.	Média dos eventos (toques) para cada Grupo, de forma a construir a curva de desempenho. Cálculo das linhas de tendência

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados de acordo com os objetivos específicos. As informações aqui presentes estão relacionadas ao pré-teste, ao pós-teste, a interação entre essas duas etapas e informações que buscam apontar como ocorre o processo da realização da tarefa abordada.

Com o instrumento desenvolvido para esta pesquisa foi possível registrar curvas de desempenho do teste para cada sujeito, essas curvas puderam ser analisadas em relação ao tempo total do teste, tempo de vôo entre os toques nas placas e o tempo de contato da mão com cada placa. Com as informações do tempo total foram verificadas a informações do item 4.1 desse capítulo. Com as informações de tempo de vôo e de contato, buscou-se de forma sintética apresentar no item 4.2 desse capítulo, o pré-teste e pós-teste concomitantemente, com o objetivo de facilitar as visualizações.

4.1 DESEMPENHO DOS ESCOLARES NA EXECUÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MEMBROS SUPERIORES.

De acordo com os procedimentos metodológicos dessa pesquisa os dados foram adquiridos e tabulados. Para analisar o desempenho dos escolares no pré-teste utilizou-se a estatística descritiva. Na Tabela 2 é

possível verificar o desempenho dos grupos em relação ao desempenho motor na velocidade de superiores.

Tabela 2 - Pré-teste – Desempenho motor dos escolares de 12 a 15 anos no teste de agilidade de membros superiores

	N	\bar{X} seg.	dp seg.	Score <i>Eurofit</i>	dp
GE1 - Tratamento 3 dias	36	12,99	2,43	41,11	32,12
GE2 - Tratamento 1 dia	36	13,73	1,90	24,86	23,83
Grupo Controle	36	13,24	1,94	32,75	28,75

O grupo que apresentou melhor desempenho foi o GE1, com *score Eurofit* de 41,11, seguido do GC com 32,75 e por fim o GE2 com 24,86, as diferenças entre os grupos não foram consideradas significativas estatisticamente como pode ser visto no Capítulo 3. Comparando os resultados do pré-teste com o estudo de Wieczorek e Adrian (2006), os 3 grupos tiveram desempenho inferior ao grupo de crianças saudáveis, somente GE1 superou o grupo de crianças com restrições de saúde. Uma das considerações a ser feita nessa primeira etapa é que a Bateria *Eurofit* é bastante difundida na Europa, e acredita-se que as crianças avaliadas nos países europeus já conheçam os testes utilizados pela bateria, o que possibilitaria um desempenho superior, isso visto aos olhos da aprendizagem, ou também, o fato das crianças polonesas realmente serem mais habilidosas do que as avaliadas no pré-teste. Outra comparação é feita com o estudo de Bronsato e Romero (2001), embora as crianças desse estudo sejam mais novas, com idades entre 10 e 14 anos, os resultados foram muito próximos, somente o GE1 teve a média de desempenho inferior. De acordo com informações do estudo de Tinazci e Emiroglu (2009), o desempenho no teste de velocidade de membros superiores, no âmbito escolar, tende a melhorar de acordo com a idade, portanto era esperado que o desempenho médio dos

grupos GE1, GE2 e GC, fossem melhores do que as avaliadas por Bronsato e Romero (2001) em função das idades. Com relação aos estudos de Makgae *et al.* (2006) e Hartman, Visscher e Houwen (2007), onde as crianças avaliadas tinham idades, respectivamente, de 9 a 13 anos e de 6 a 12 anos, os resultados encontrados no pré-teste foram superiores como era esperado.

Passado o período de intervenção motora, ocorreu à segunda avaliação ou pós-teste. Na Tabela 3 é possível verificar o desempenho dos grupos em relação ao tempo total para execução do teste Golpeio de Placas. O grupo que apresentou melhor desempenho no pós-teste foi o GE1, com *score Eurofit* de 84,06, seguido do GE2 com 73,61 e por fim o GC com 57,56. Comparando os resultados do pós-teste com os estudos de Wieczorek e Adrian (2006), que no pré-teste tinham sido inferior, no pós teste os 3 grupos apresentaram desempenho superior. O mesmo fenômeno ocorreu ao comparar com o estudo de Bronsato e Romero (2001), que no pré-teste os valores encontrados eram muito próximos, no pós-teste os 3 grupos tiveram desempenho bem superior.

Tabela 3 - Pós-teste - Desempenho motor dos escolares de 12 a 15 anos no teste de agilidade de membros superiores

	N	\bar{X} seg.	dp seg.	Score <i>Eurofit</i>	dp
GE1 - Tratamento 3 dias	36	10,17	1,32	84,06	24,26
GE2 - Tratamento 1 dia	36	10,99	1,32	73,61	24,47
Grupo Controle	36	11,72	1,5	57,56	28,94

A hipótese da pesquisa era de que intervenções de curto prazo (dias) poderiam trazer benefícios relacionados à aprendizagem motora dos avaliados, com o objetivo de comparar os grupos: GE1, GE2 e GC no pré-teste e pós-teste, e com a finalidade de investigar os efeitos de interação entre os grupos e as avaliações, o teste ANOVA para medidas repetidas (3x2) foi realizado, as hipóteses de normalidade, homogeneidade de variância e esfericidade, foram

satisfeitas. Os resultados mostraram ser improvável que as diferenças entre as avaliações tenham se originado somente em virtude do erro amostral, sendo, portanto o Fator Intervenção o efeito principal - pré e pós-teste ($F_{(1, 105)} = 215,52$; $p < 0,001$), com uma estimativa do tamanho do efeito (η^2) 67,2%, seguido do Fator Grupos ($F_{(2,105)} = 5,41$; $p = 0,005$), com uma estimativa de tamanho de efeito de (η^2) 9,3%. Comparações emparelhadas mostraram a existência de uma interação significativa entre os grupos e as avaliações ($F_{(2, 105)} = 7,432$; $p < 0,001$), com uma estimativa do tamanho do efeito de (η^2) 12,4%. Contudo para identificar com especificidade em qual grupo ocorreu à interação, realizou-se o teste *Post Hoc Newman-Keuls* Tabela 4.

Tabela 4 - *Post Hoc* para os Grupos (Pré-teste X Pós-Teste)

Grupos	Avaliações	1	2	3	4	5	6
1	GC Pré-teste		0,000	0,288	0,000	0,316	0,000
2	GC Pós-teste			0,010	0,002	0,000	0,043
3	GE1 Pré-teste				0,000	0,100	0,000
4	GE1 Pós-teste					0,000	0,185
5	GE2 Pré-teste						0,000
6	GE2 Pós-teste						

Comparando cada grupo individualmente (intra-grupo) em relação ao pré e pós-teste, todos apresentaram diferenças significativas, o mesmo acontece entre os grupos também em relação ao pré e pós-teste. No pós-teste não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos que receberam intervenção, contudo GE1 e GE2 foram diferentes significativamente ao GC. Portanto a hipótese H2, onde $GE1 = GE2 > GC$, foi comprovada.

Os resultados encontrados no teste *Post-Hoc Newman-Keuls* foram similares aos encontrados por Matos *et al.*, (2001), que realizaram um procedimento experimental muito parecido. Embora não tenha utilizado grupo controle e tenha utilizado a variação da complexidade de uma tarefa, buscaram verificar as implicações existentes na aquisição de uma habilidade numa tarefa

simples (sincronizar um sinal luminoso com o aperto de um interruptor), os resultados indicaram melhora no desempenho dessa tarefa de tempo de reação, o que sugere que a prática prévia favoreceu a aquisição da habilidade e por conseqüência melhorou o desempenho da tarefa. O mesmo fenômeno ocorreu para os 3 grupos (GE1, GE2 e GC), sendo que os grupos que tiveram mais tempo de prática alcançaram melhor média de desempenho.

Buscou-se com a prática de curto prazo atuar somente nos aspectos da aprendizagem e reconhecimento da tarefa, o que não aconteceu no estudo de HODGES *et al.*, (2005), no qual 425 chutes foram realizados durante nove dias, os autores observaram além das mudanças em aspectos da aprendizagem de chutar uma bola com a perna não dominante, observar também um desenvolvimento (melhoramento) das capacidades do indivíduo. Teixeira (1997) assim como SooHoo *et al.* (2004) e a maioria das pesquisas de aquisição de habilidades motoras são realizadas com pouco tempo de duração, geralmente um unico dia, contudo os testes que acabam verificando a retenção da aquisição da habilidade são realizados nos dias subsequentes as primeiras observações. Na Figura 5 é possível observar a evolução dos grupos.

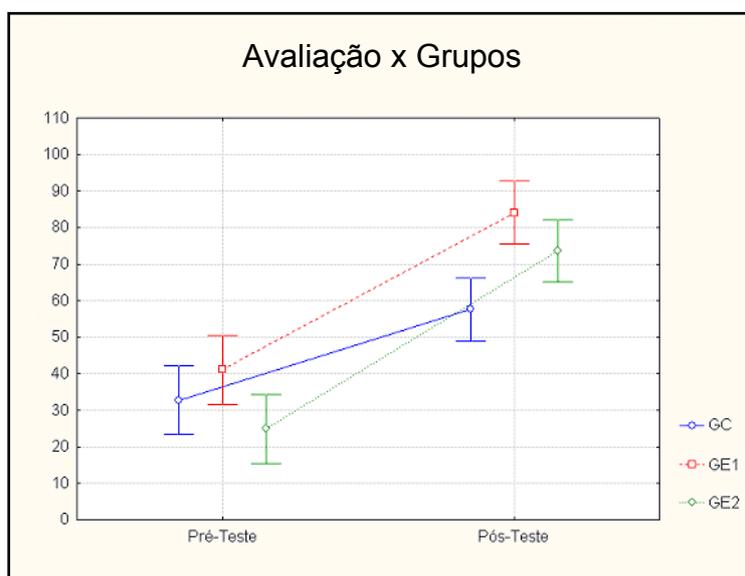


Figura 5 - Comparação entre os grupos no Pré-Teste e Pós-Teste

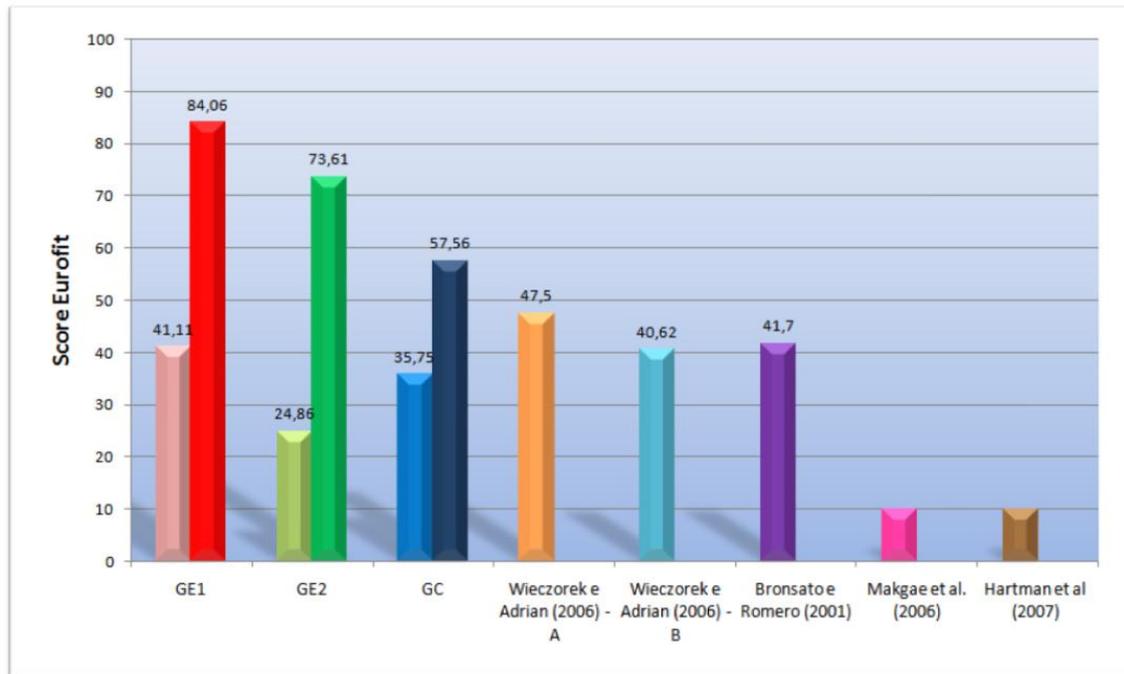


Figura 6 - Comparações entre o Pré e Pós teste juntamente com os demais estudos

Na Figura 6, as cores mais claras dos grupos fazem referência ao pré-teste e as cores mais fortes fazem referência ao pós-teste, portanto é possível observar visualmente as diferenças ocorridas entre os scores do Eurofit, bem como comparar diretamente com todos os estudos, fazendo uma síntese dessa primeira parte da apresentação dos resultados.

4.2 VARIABILIDADE DO DESEMPENHO MOTOR DURANTE A EXECUÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MEMBROS SUPERIORES

Aproximadamente 22% do tempo total do teste Golpeio de Placas é composto pelo contato da mão com as placas (50 toques), e aproximadamente 78% do tempo total do teste é composto pela fase de vôo entre as placas (49 vôos). Para iniciar a análise das informações registradas com o Sistema Eletrônico de Medição de Toques, foram feitas as médias de todos os sujeitos para cada evento (1º toque, 1º vôo, 2º toque, 2º vôo, até o final), resultando no detalhamento da curva de desempenho de cada grupo. Ao observar a curva de desempenho dos grupos na primeira avaliação, baseado em informações do projeto piloto (Anexo I), pôde-se destacar intervalos distintos durante a execução do teste. Para melhor visualizar esses intervalos foram feitas quebras nas linhas das curvas de desempenho (Figura 6 e 7), para evidenciar três fases distintas durante a execução do teste, denominamos a 1ª fase de Adaptação, a 2ª fase de Otimizada e a 3ª fase de Fadiga.

Considerando que a medida de milissegundos é relativamente pequena do ponto de vista do movimento humano, as somas de todas essas medidas resultam num melhor ou pior desempenho motor ao final da tarefa.

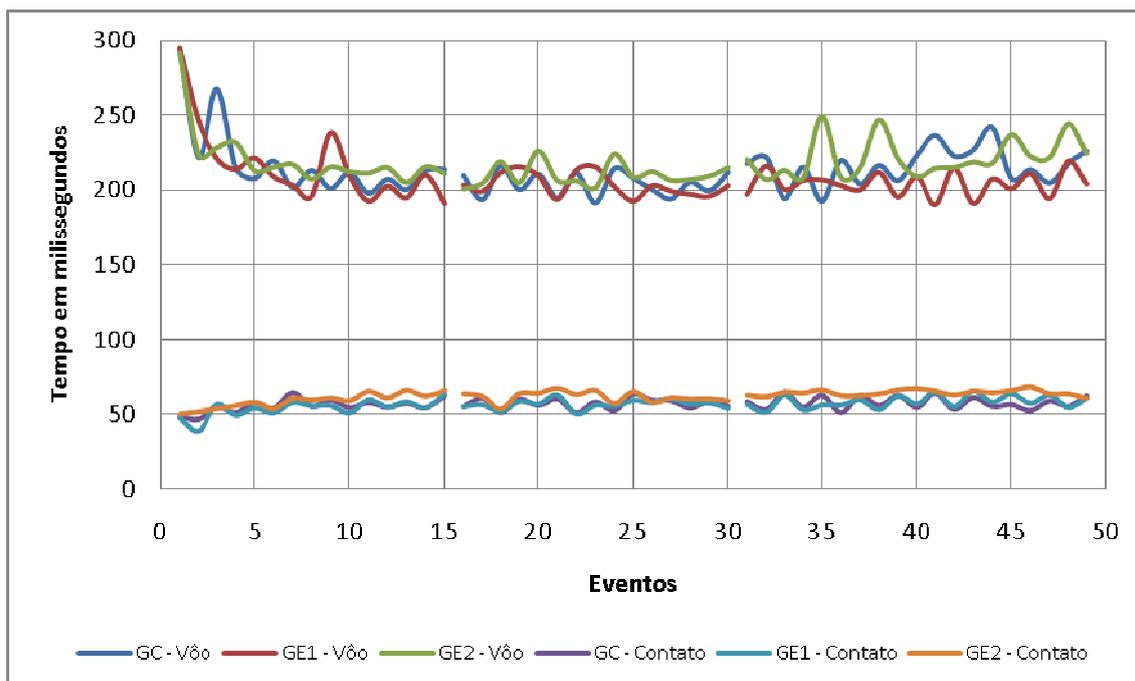


Figura 7 - Tempo de contato e de vôo da mão-dominante no teste de agilidade de membros superiores - Pré-Teste

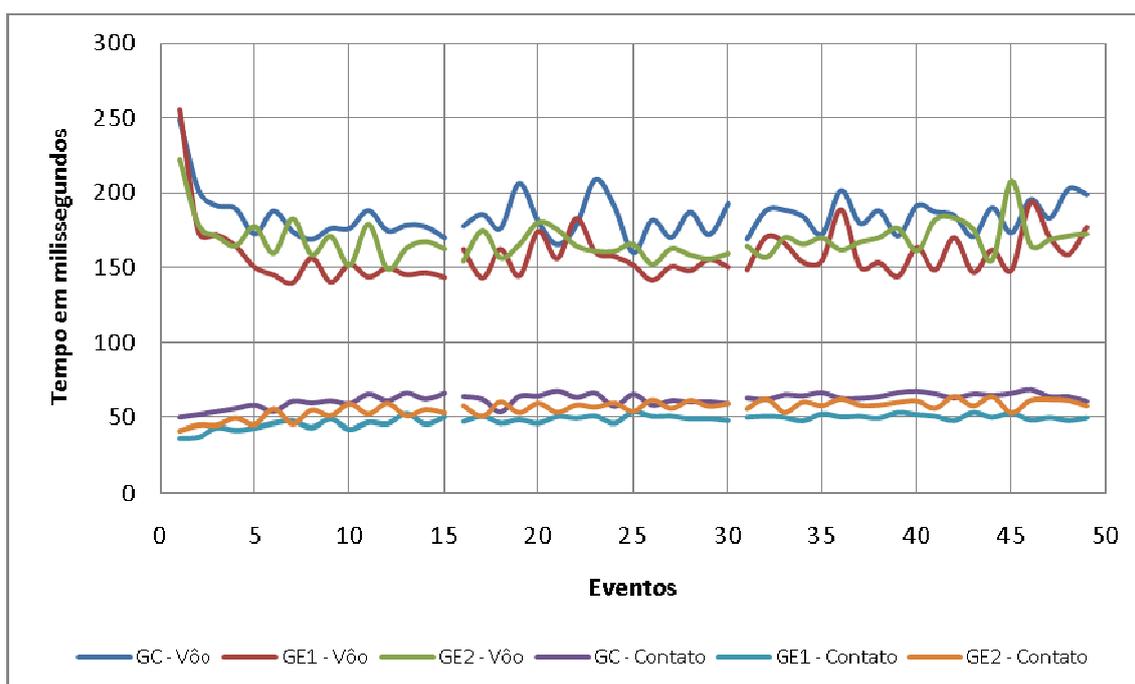


Figura 8 - Tempo de contato e de vôo da mão-dominante no teste de agilidade de membros superiores - Pós-Teste

Ao observar as curvas da Figura 7, nota-se que na primeira avaliação todos os grupos apresentaram homogeneidade, o que não aconteceu na segunda avaliação. As curvas de desempenho nos permitem verificar detalhes

importantes na forma qualitativa, não vistos claramente na forma quantitativa, como serão mostrados nas fases do teste.

Fase de Adaptação

Do 1º toque até o 15º toque, de acordo com a primeira avaliação, denominamos esse intervalo de Fase de Adaptação (Figura 9), pois de acordo com as linhas de tendência do tempo de voo é possível observar uma tendência na diminuição do tempo, que representa maior velocidade de execução no teste.

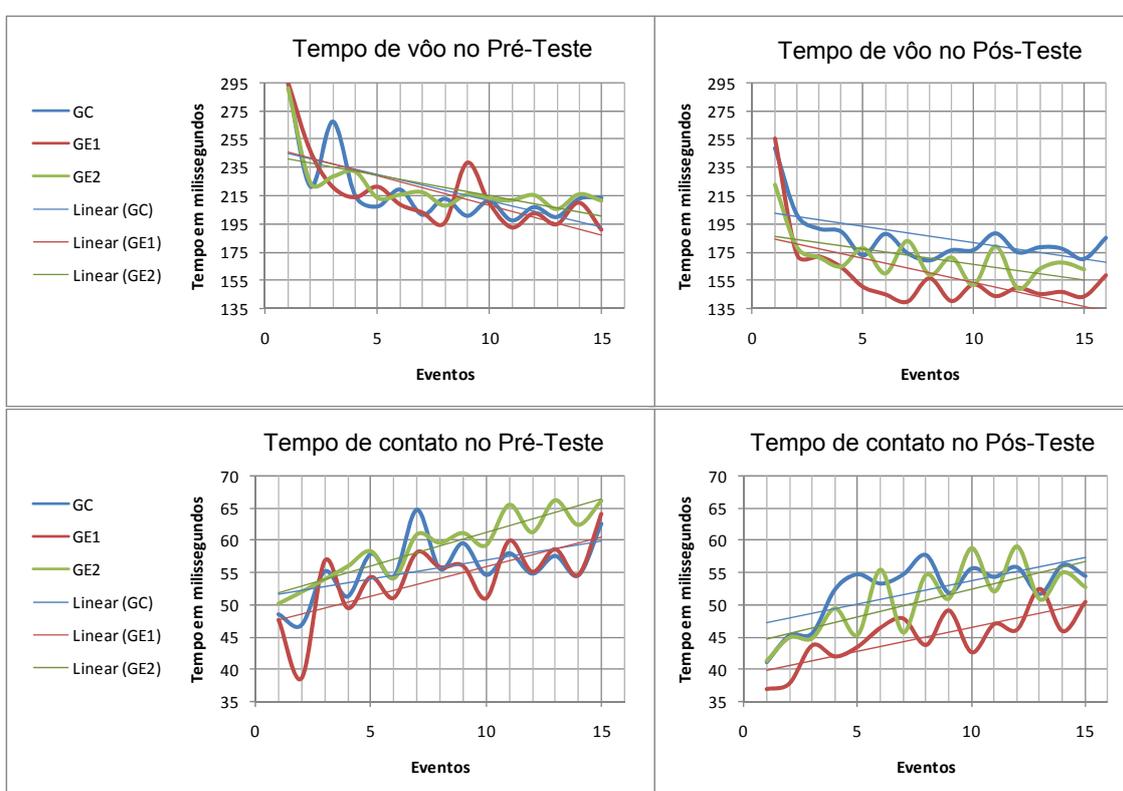


Figura 9 - Curva de desempenho da 1ª Fase – Adaptação

O contrário acontece com o tempo de toque, que com o aumento da velocidade do tempo de voo implica num aumento da inércia de movimento, decorrente da mudança de direção do movimento. Na segunda avaliação ainda na figura 8, observa-se que o grupo que recebeu mais intervenção motora atingiu em menos vãos o platô de estabilização do tempo de voo, em relação a

sua primeira avaliação e aos outros grupos, tendo menor tempo de contato com as placas.

Fase Otimizada

Do 16º toque até o 30º toque, de acordo com a primeira avaliação, denominamos esse intervalo de Fase Otimizada (Figura 10), chamado assim, pois nessa fase ocorreu uma estabilização do melhor desempenho dos avaliados. As curvas podem parecer mais alteradas, mas deve-se estar atento a escala dos gráficos, que asseguram que o tempo da execução é menor do que nas outras fases. Observam-se também nessa fase, as linhas de tendência mais horizontalizadas em relação à primeira fase

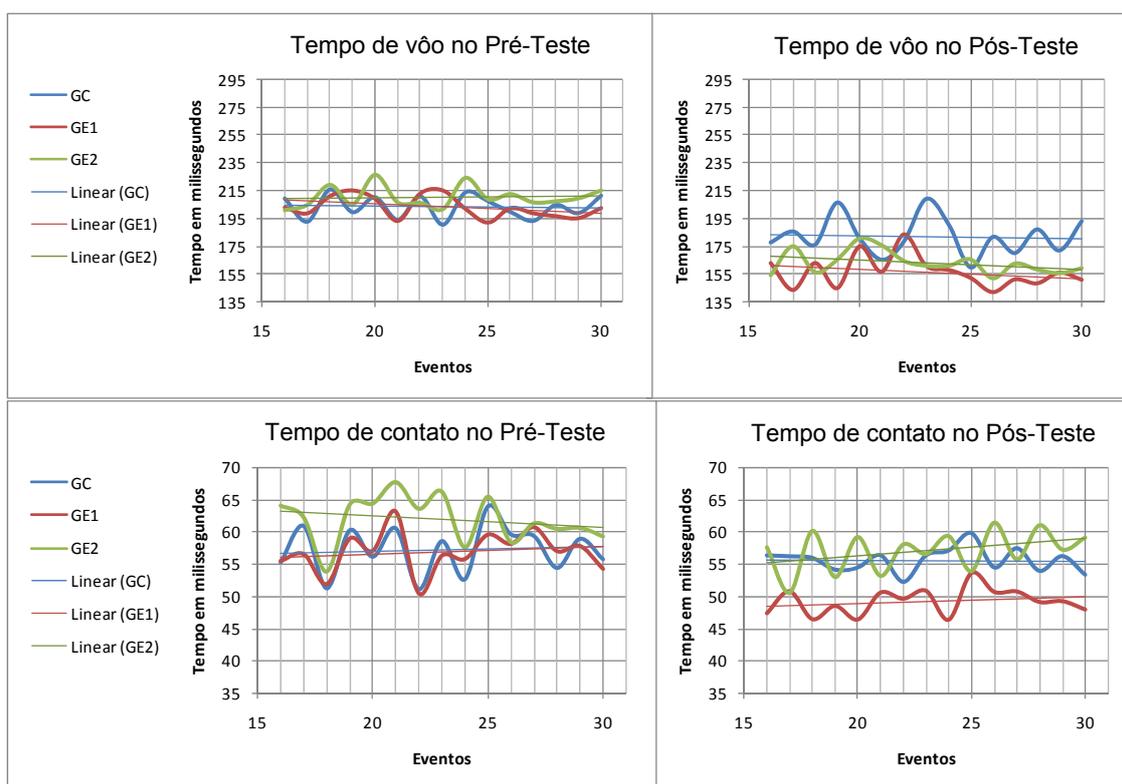


Figura 10 - Curva de desempenho da 2ª Fase - Otimizada

Fase de Fadiga

Do 31º toque até o 50º toque, de acordo com a primeira avaliação, denominamos esse intervalo de Fase de Fadiga (Figura 11), chamado assim, pois é possível observar que o desempenho tende a piorar, a variabilidade entre os toques torna-se maior, e as linhas de tendência inclinam-se em direção ao aumento do tempo.

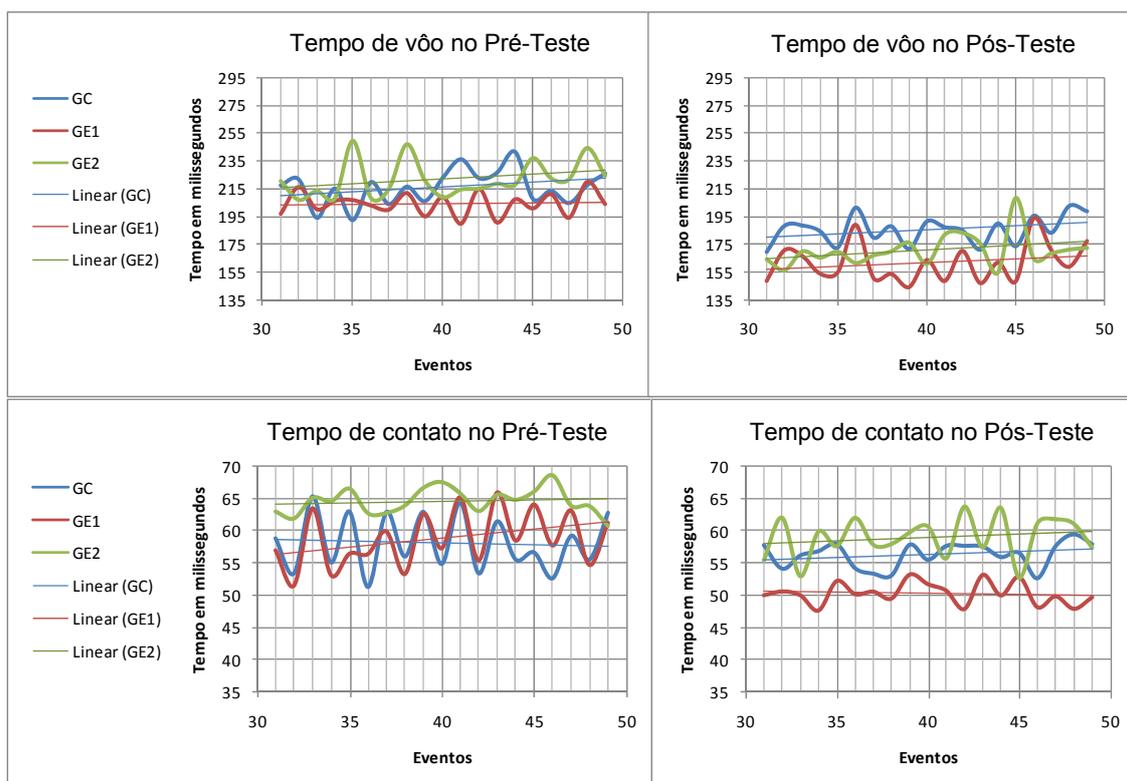


Figura 11 - Curva de desempenho da 3ª Fase - Fadiga

Análise geral das fases durante execução do teste

Ao observar a inclinação das linhas de tendência do tempo de voo na fase de adaptação, todos os grupos mostraram semelhança de comportamento na primeira e na segunda avaliação. Na segunda avaliação, num primeiro momento os resultados parecem sugerir uma suavização da inclinação, o que

indicaria mais tempo para atingir o melhor desempenho. A análise mais detalhada desse fenômeno mostra que, ao contrário do que possa parecer, na verdade a fase de adaptação na segunda avaliação (para o grupo que recebeu mais intervenção – GE1) reduziu a quantidade de tempo necessária para atingir o melhor desempenho, fazendo com que os sujeitos iniciem a fase otimizada em menos tempo. Isso pode ser visto analisando os primeiros eventos de fase de adaptação no tempo de vôo para os grupos, na primeira e na segunda avaliação (Figura 9). O grupo que recebeu maior quantidade de intervenção atinge o melhor desempenho em menos tempo do que os outros grupos, o que faz com que a sua fase otimizada inicie antes. Embora os grupos Controle e Experimental 2 não tenham atingido mais rapidamente o melhor desempenho, o tempo na segunda avaliação foi menor do que na primeira (Figura 9).

A análise estatística de variância com medidas repetidas, para as fases de execução, mostrou que não existem diferenças entre os grupos no pré-teste ($F_{(2, 105)} = 0,59$; $p = 0,55$), contudo apresentou diferença significativa entre as fases ($F_{(2, 210)} = 13,22$; $p < 0,001$), com uma estimativa de tamanho de efeito de (η^2) 11,2%, o que comprova as diferenças do desempenho em cada fase. Já no pós-teste a diferença entre as fases diminuiu e deixou de ser significativa ($F_{(2, 210)} = 2,53$; $p = 0,82$), a diferença entre os grupos passou a ser significativa ($F_{(2, 105)} = 8,22$; $p < 0,001$), com uma estimativa de tamanho de efeito de (η^2) 13,5%, tendo o desempenho proporcional ao tempo de intervenção motora (Figura 12).

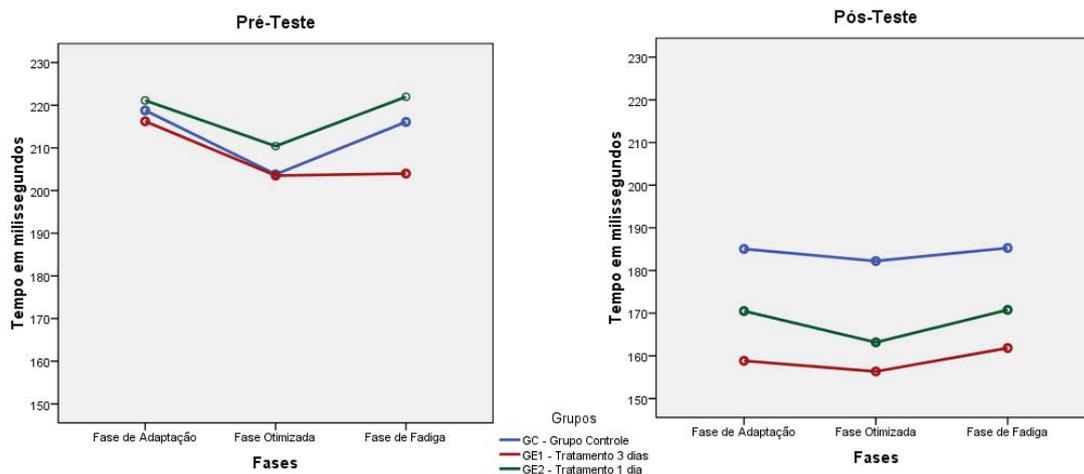


Figura 12 - Tempo médio dos grupos em cada fase no pré-teste e pós-teste

De acordo com Bernstein (1984), parece desejável quando se aprende um novo movimento ter muitos graus de liberdade disponíveis, mas uma vez aprendido o movimento, utiliza-se somente uma pequena parte das opções disponíveis. Essa afirmação auxilia no entendimento da fase de adaptação, principalmente no pré-teste, pois é nesse momento que acontece o primeiro contato dos sujeitos com a tarefa. Enoka (2000) certifica essa idéia, dizendo que em razão da complexidade tanto das interações entre os centros supra-segmentares como da organização do sistema músculo esquelético, muitas das seqüências diferentes de ativação e combinações de músculos podem ser utilizadas para executar um movimento desejado. De fato, muito mais opções estão disponíveis do que seria necessário para a maioria dos movimentos. Um estudo realizado por Hodges *et al.* (2006), em que sujeitos foram submetidos a aprendizagem da habilidade de chutar uma bola com a perna não dominante ao longo de 9 dias (425 chutes). Observou-se que durante esse processo os indivíduos inicialmente congelam os graus de liberdade do movimento para simplificar o controle do movimento. Dessa forma, executando o movimento de

forma mais otimizada, isso pode ser observado no pós-teste, para todos os grupos.

Além dos aspectos fisiológicos e da mecânica do corpo humano, outro aspecto é muito relevante na execução dos movimentos é o processamento das informações sensoriais pelo Sistema Nervoso. Como visto no estudo realizado por Krebs, Borges Jr. e Santos (2008), conjectura-se que na fase de adaptação do teste, o processamento das informações visuais, proprioceptivas e ajustes de *feedback* são realizados simultaneamente, e que após esse período o controle da tarefa passa a ser predominantemente proprioceptivo. Cruickshank e McSorley (2008) investigaram a competição de estímulos relacionados a tarefas óculo-motoras, o que pode ser observado é que o aumento da quantidade de informações causa uma latência nos estímulos de resposta. Dois estudos coordenados por Luc Proteau (ROBIN, *et al.*, 2005 e PROTEAU, ROUJOULA; MESSIER, 2009) buscaram verificar evidências do contínuo processamento de informação visual em tarefas manuais, os resultados sugeriram que o monitoramento das informações visuais é contínuo, porém mais discreto nos processos aonde os mecanismos de correção são acionados. Outra informação desses estudos é que a dinâmica visual não mascara o processamento de outras fontes de informações aferentes. Para Zago *et al.*, (2009) a coordenação visuo-motora é envolvida por muitos e múltiplos processos de entrada e saída de informação, para determinada tarefa muitas características estão associadas ao objetivo principal, como o distâncias, tamanhos, intensidade de luz, cores e o movimento. Além disso, vários processos devem ser definidos na fase de refinamento da ação, por parte do sistema motor, selecionando dentre os diversos tipos de informação

visual, as mais importantes para guiar as ações motoras. Essa organização de modulação das informações são aprendidas e combinações de múltiplas informações são feitas com o objetivo de melhorar o desempenho. Essas informações ajudam a compreender o fenômeno da transição entre a Fase de Adaptação para a Fase Otimizada, que juntamente com processos de aprendizagem, vistos no pós teste, fazem com que esse platô de estabilização seja atingido de forma mais rápida.

Na fase de fadiga, aspectos como o aumento da inconsistência do movimento, e uma tendência na diminuição do desempenho, fez com que aspectos da fadiga muscular fossem considerados. A fadiga muscular refere-se a uma classe de efeitos agudos que prejudica o desempenho. Esses efeitos envolvem processos motores e sensoriais. Os estudos da fadiga nos últimos cinquenta anos, contudo, demonstraram claramente que a fadiga não é causada pelo comprometimento de um único processo, mas que os mecanismos responsáveis pela fadiga variam de uma condição para outra. Esse efeito é chamado de dependência da tarefa da fadiga muscular (Enoka e Stuart, 1992). Quando um indivíduo executa uma tarefa, a exigência dessa tarefa sobrecarrega vários processos fisiológicos associados com o desempenho motor. À medida que as exigências se modificam, o mesmo ocorre com os processos que experimentam maior sobrecarga. As variáveis da tarefa que parecem influenciar os processos sobrecarregados incluem o nível de motivação, a estratégia neural, a intensidade e duração da atividade, a velocidade de uma contração e a extensão na qual uma atividade é sustentada continuamente (ENOKA, 2000).

5 CONCLUSÕES

Ao analisar todos os resultados e considerar os objetivos propostos para esse estudo, pode-se chegar às seguintes conclusões:

O programa de intervenção motora basicamente controlou a quantidade de prática disponibilizada para os grupos. Observou-se que os componentes de aprendizagem motora envolvidos na agilidade de membros superiores são sensíveis a quantidade de prática, inclusive quando realizada em um curto intervalo de tempo, o que descarta a possibilidade de treinamento das capacidades dos indivíduos. Os resultados encontrados sugerem que a intervenção motora atuou como facilitadora na aquisição da idéia do movimento, e na fixação do exercício proposto, exercendo dessa maneira um forte efeito positivo na melhora do desempenho do teste.

Comparando os resultados do desempenho motor no teste de velocidade de membros superiores, antes e após a intervenção motora, foi possível concluir que os sujeitos que nunca haviam praticado o teste de agilidade de membros superiores, apresentaram valores médios de desempenho motor abaixo do percentil 50 estabelecido pela Bateria Eurofit. Após a intervenção motora todos os grupos apresentaram melhora significativa e resultados acima do percentil 50. A quantidade de intervenção foi diretamente proporcional aos melhores resultados. Embora estatisticamente, praticar a intervenção motora faça diferença em relação a não praticar. Contudo, basta realizar somente um dia de intervenção motora, e não necessariamente três

dias, para obter estatisticamente os mesmos efeitos em relação ao desempenho na execução do teste.

Ao analisar as curvas de desempenho, registradas por meio do Sistema Eletrônico de Medição de Toques, concluiu-se que a curva que melhor representa o desempenho motor na tarefa em função do tempo decorrido, possui uma configuração semelhante a um “U”, ou seja, uma curva com concavidade para cima, aonde o tempo decorrido e o desempenho não são lineares. Três fases distintas nessa curva puderam ser identificadas durante a execução do teste: 1) Fase de Adaptação – aonde a aceleração do movimento é positiva, o que indica que os sujeitos estão adaptando seus mecanismos internos responsáveis pela mecânica e programação do movimento. 2) Fase Otimizada – nesse intervalo a aceleração é nula, ou seja existe uma tendência em manter a velocidade constante, portanto os sujeitos desempenham a tarefa da forma mais eficiente, equilibrando da melhor maneira, velocidade versus inércia do movimento face à da alternância de direção exigida. 3) Fase de Fadiga – a aceleração do movimento passa a ser negativa, pois os mecanismos responsáveis pela manutenção do movimento começam a entrar em colapso, o que acaba culminando em prejuízo da função, da força (velocidade) ou do estado geral do movimento, que apresenta um esgotamento. Comparando as curvas do pré-teste com as do pós-teste, foi possível observar que a intervenção motora atuou no sentido de acelerar o processo de adaptação a tarefa, (fase 1), aumentar o tempo de permanência na fase otimizada, (fase 2), e conseqüentemente reduzir os efeitos observados na fase de fadiga, (fase 3), até a finalização do teste.

Diante das conclusões expostas anteriormente e ao aprofundar nas minúcias desse estudo, algumas recomendações para futuros questionamentos foram encontradas:

Para avaliar a velocidade de membros superiores, usando o teste Golpeio de Placas da bateria Eurofit, deve-se assegurar que os executantes tenham aprendido a tarefa. Para isso, recomenda-se, realizar um procedimento de intervenção motora de apenas um dia, anterior a avaliação, já que aspectos que sugerem fadiga puderam ser observados e os mesmos podem alterar o desempenho motor dos sujeitos, se avaliados logo após a intervenção motora.

Estudos para controle da fadiga muscular ou perda da motivação durante a execução do teste, podem esclarecer ainda mais as fases de execução do Golpeio de Placas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPERD - American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. *Physical Best: The American Alliance Physical Fitness and Assessment Program*. Reston, Virginia. 1988.

ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, v.3, p.111-50, 1971.

BARREIROS, J.; NETO, C. **O Desenvolvimento motor e o gênero**. Faculdade de Motricidade Humana. Universidade Técnica de Lisboa. (1989). Disponível em: <http://www.fmh.utl.pt/Cmotricidade/dm/textosjb/texto_3.pdf>.

BARREIROS, J.M.P.; KREBS, R. J. Desenvolvimento motor: a delimitação de uma sub-área disciplinar. **Desenvolvimento motor da criança**. Cruz Quebrada: Editora FMH, 2007.

BEAULIEU, J. *et al.*. Comparaison du developpement moteur d'enfants ages entre 3 et 4 ans frequentant ou non une garderie ayant un programme d'education motrice. *Avante*, v.10, n.3, p.14-25. 2004.

BORGES JUNIOR, N. G. ; KREBS, R. J. ; BERTONI, A. ; DABONEVILLE, M. . Criação de um Sistema de Sensores para a Aquisição de Dados para o Teste Golpeio de Placas-*EUROFIT*. In: 2º Congresso Internacional de Treinamento Esportivo da Rede CENESP, 2005, Gramado. **Revista Perfil - Esporte para Crianças e Jovens**. Porto Alegre : Editora UFRGS, v. 7. p. 46-46, 2005.

BRONSATO, T. S.; ROMERO, E. Relações de gênero e de desempenho físico e motor de alunos submetidos aos testes do *Eurofit*. **Movimento**, Porto Alegre, v. 7, n. 15, p.21-34, 2001.

CAMPOS, D. C.; SANTOS, D. C. C.; GONÇALVES, V. M. G. G. Importância da variabilidade na aquisição de habilidades motoras. **Revista Neurociências**. v.13, n.3, p.152-157, 2005.

CARNAVAL, P.E. **Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

CRUICKSHANK, A. G.; MCSORLEY, E. Involuntary inhibition of movement initiation alters oculomotor competition resolution. **Experimental Brain Research**, n. 193, p.467-476, 2009.

ECKERT, H. **Desenvolvimento Motor**. São Paulo: Manole, 1993.

Eurofit, **Eurofit Tests of Physical Fitness**, 2nd Edition, Strasbourg
<http://www.coe.int> - The Council of Europe Sport Charter, 1990.

FAGUNDES, T. F.; KREBS, R. J. . Perfil do Crescimento Somático de Escolares do Estado de Santa Catarina. **Lecturas educacion fisica y deportes** (Buenos Aires), v. 83, 2005.

FAGUNDES, T. F.; KREBS, R. J. ; MACEDO, F. O. Aptidão Física de Escolares do Estado de Santa Catarina. In: **4º Congresso Científico Latino-Americano de Educação Física** - FACIS/UNIMEP, 2006, Piracicaba/SP. 4º Congresso Científico Latino-Americano de Educação Física - FACIS/UNIMEP. Piracicaba : UNIMEP, 2006.

FERREIRA, M.; BÖHME, M. T. S. Diferenças sexuais no desempenho motor de crianças: influência da adiposidade corporal. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 181- 192, jul./dez. 1998.

FINAMOR, A. L. N.; KREBS, R. J.; SÁENZ, G. C. Estudo Sobre a Avaliação da Velocidade de Membros Superiores em Crianças de 6 a 9 Anos - Bateria *Eurofit*. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul/RS, v. 5, p. 145 - 155, 01 jul. 2004.

FITTS, P.M.; POSNER, M.I. **Human performance**. Belmont: Brooks & Cole, 1967.

FREITAS, D. *et al.*. Socio-economic status, growth, physical activity and fitness: The Madeira Growth Study. **Annals Of Human Biology**, v. 1, n. 34, p.107-122, 2007.

GABBARD, C.P. **Lifelong Motor Development**. 3. ed. Boston: Allyn and Bacon, 2000

GALLAHUE, D.L. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor**. Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos. São Paulo: Phorte, 1ª Edição, 1989.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor**: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3ª ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GENTILE, A.M. **A working model of skill acquisition with application to teaching**. *Quest*, v.17, p.2-23,1972.

GLANER, M.F. **Crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2002.

GOODWAY, J. D.; CROWE, H.; WARD, P. Effects of Motor Skill instruction on Fundamental Motor Skill Development. **Adapted Physical Activity Quarterly**, __, n. 20, p.298-314, 2003.

HARTMAN, E.; VISSCHER, C.; HOUWEN, S. The Effect of Age on Physical Fitness. **Pediatric Exercise Science**, n. 19, p.267-278, 2007.

HAYWOOD, K. M. **Life span motor development**. Illinois: Human Kinetics Books, 1986.

HAYWOOD, K. M. **Life span motor development**. Illinois: Human Kinetics Publishers, 1993.

HAYWOOD, K.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

HODGES, N. J. *et al.*. Changes in coordination, control and outcome as a result of extended practice on a novel motor skill. **Ergonomics**, v. 48, n. 11-15, p. 1672 – 1685, 2005.

KOUTEDAKIS, Y; BOUZIOTAS, C. National physical education curriculum: motor and cardiovascular health related fitness in Greek adolescents. **British Journal Of Sports Medicine**, Uk, n. 37, p.311-314, 2003.

KREBS, R. J. ; LUCAS, M. A.; SAENZ, G. C. Critério para cálculo das distâncias ajustadas do teste de Golpeio de Placas da bateria *Eurofit*. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul-RS, v. 1, p. 189-202, 2000.

KREBS, R. J.; BORGES JUNIOR, N. G.; SANTOS, M. B. Implicações da percepção visual e proprioceptiva no desempenho de uma tarefa motora contínua e fechada. **IV Congresso Brasileiro de Comportamento Motor**, Apresentação Oral e Resumo. 2008.

KUNZ, E. **Transformação didático-pedagógica do esporte**. Ijuí: Unijuí, 1994.

LOPES, V. P.; MAIA, J. A. R. Efeitos do ensino no desenvolvimento da capacidade de coordenação. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 1, n. 11, p.40-48, 1997.

MAGILL, R. **Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações**. 5 ed. São Paulo: Edgard Bluncher Ltda. 2000.

MAKGAE, P. J. *et al.*. Physique and Physical Fitness of Rural South African Primary School Netball Players and Non-netball Players: Ellisras Longitudinal Study. **Journal Of Physical Education & Recreation**, Hong Kong, v. 12, n. 2, p.45-51, 2006.

MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. **Growth, Maturation and Physical Activity**. Champaign, Illinois, Human kinetics books, 1991.

MATOS, T. C. S. *et al.*. Transferência de aprendizagem em tarefas sincronizatórias com diferentes níveis de complexidade motora. In: TEIXEIRA, L.a. *et al.*. **Avanços em comportamento motor**. Rio Claro: Movimento, Cap. 12, p. 284-299. 2001.

MARQUES, I. A teoria dos estágios aplicada aos estudos do desenvolvimento motor: uma revisão. **Revista da Educação Física / UEM**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 13-8, 1996.

MORROW, J. R. et al. **Medida e avaliação do desempenho humano**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

NEGRI, P. V. B. Aptidão física e desempenho esportivo de jogadores de basquetebol juvenis de Santa Catarina. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - CEFID / UDESC**. Florianópolis, 2008.

NEWELL, K.M. Constraints on the development of coordination. In: WADE, M.G.; WHITING, H.T.A., eds. **Motor development in children: aspects of coordination and control**. Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1986.

NIEKERK, L. L.v.; PIENAAR, A.; COETZEE, M. die invloed van 'n intervensieprogram op die motoriese ontwikkeling van straatkinders. **South African Journal For Research In Sport, Physical Education And Recreation**, South Africa, v. 1, n. 29, p.159-171, 2007.

PATE, R. R. **A new definition of youth fitness**. The physician and sportsmedicine. 11(4): 77-83, 1983.

PELLEGRINI, A. M. Tendências no estudo do desenvolvimento motor. In: J. Bento; A. Marques (eds). **As ciências do esporte e a prática desportiva**. Porto: Universidade do Porto, 1991.

PERROTTI, A.; MANOEL, E.J. Uma visão epigenética do desenvolvimento motor. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.9, p.77-82, 2001.

PEZZETTA, O.M.; LOPES, A.S.; PIRES NETO; C.S. Indicadores de Aptidão Física Relacionados à Saúde em Escolares do Sexo Masculino. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**; 5(2):7-14. 2003.

PIENAAR, A. E.; LENNOX, A. Die effek van 'n motoriese intervensieprogram gebaseer op 'n geïntegreerde benadering vir 5- tot 8-jarige plaaswerkerkinders met dcd: flagh-studie. **South African Journal For Research In Sport, Physical Education And Recreation**, South Africa, v. 1, n. 28, p.69-83, 2006.

PROTEAU, L.; ROUJOULA, A.; MESSIER, J. Evidence for Continuous Processing of Visual Information in a Manual Video-Aiming Task. **Journal of Motor Behavior**, v. 41, n. 3, p.219-231, 2009.

ROBIN, C. *et al.* Specificity of Learning in a Video-Aiming Task: Modifying the Saliency of Dynamic Visual Cues. **Journal of Motor Behavior**, v. 37, n. 5, p.367-376, 2005.

ROBERTON, M. A. Stages in motor development. In: N. Ridenour (ed). **Motor development: issues and applications**. New Jersey: Princeton Book, 1978.

SANTOS, M. B.; BORGES, L. ; Dias ; Krebs ; BORGES JR., Noé Gomes. Um protótipo para instrumentar o teste de Golpeio de Placas do *Eurofit*. In: **6º Fórum Internacional de Esportes**, Florianópolis. v. 6, 2007a.

SANTOS, M. B. ; KEULEN, G.E. ; BRAGA, R.K ; DIAS, J.A ; AFONSO, C.A ; KREBS, R. J. . Sistema de avaliação da velocidade de membros superiores. In: **XXX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, 2007, São Caetano/RS. Evidências na Atividade Física e Esporte, v. 15, 2007b.

SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOOHOO, S. *et al.*. A Comparison of Modeling and Imagery on the Performance of a Motor Skill. **Journal Of Sport Behavior**, v. 27, n. 4, p.349-366, 2004.

SOUZA, A. L. F. B. ; KREBS, R. J. ; SAENZ, G. C. . Estudo sobre a avaliação da velocidade de membros superiores em crianças de 6 a 9 anos - bateria *EUROFIT*. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul/RS, v. 4, n. 2, 2004.

SOUZA, M. C.; BERLEZE, A.; VALENTINI, N. C. Efeitos de um programa de educação pelo esporte no domínio das habilidades motoras fundamentais e especializadas: ênfase na dança. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, p. 509-519, 2008.

TANI, G. Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem motora além da estabilização. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

TEIXEIRA, L. A. Coordenação intersegmentar em arremessos com diferentes demandas de precisão. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 5-14, jan./jun. 1997.

TINAZCI, C.; EMIROGLU, O. Physical Fitness of Rural Children Compared With Urban Children in North Cyprus: A Normative Study. **Journal Of Physical Activity And Health**, Austin, n. 6, p.88-92, 2009.

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

WIECZOREK, A.; ADRIAN, J. The level of motor abilities in consideration of health conditions of selected youth groups. **Studies In Physical Culture And Tourism**, v. 13, n. 1, p.85-92, 2006.

ZAGO, M. *et al.* Visuo-motor coordination and internal models for object interception. **Experimental Brain Research**, n. 192, p.571-604, 2009.

7 APÊNDICES

APÊNDICE I

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA NAS AVALIAÇÕES

**AVALIAÇÃO DE AGILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES
ESCOLA ALBERTINA MADALENA DIAS**

Grupo	Identificação		Idade	Sexo	Mão Dominante	Nome
	Turma	Número				

Presenças nas Avaliações e Treinos				
Avaliação	Treino			Avaliação
1	1	2	3	2

Legenda:

Grupo:

- 1 – Controle
- 2 – Experimental 1
- 3 – Experimental 2

Identificação
(Turma e Nome):

Utilizado para acrescentar informações dos escolares, constantes nos registros da secretaria da escola (Idade, Sexo, Número de identificação ou código para o anonimato dos escolares)

Mão Dominante:

Utilizado para identificar a mão dominante do avaliado.

Presenças:

Utilizados como controle dos grupos, com relação às presenças nas avaliações e nos treinamentos.

APÊNDICE II

Distribuição dos sujeitos da pesquisa após o pré-teste.

Grupos X Mão Dominante X Sexo X Idade

Grupo	Mão Dominante	Sexo		Idade				
				12	13	14	15	Total
Grupo Controle	Direita	Sexo	Masculino	3	6	5	3	17
			Feminino	2	7	5	3	17
			Total	5	13	10	6	34
	Esquerda	Sexo	Masculino			1		1
			Feminino			1		1
			Total			2		2
Tratamento 3 Dias	Direita	Sexo	Masculino	0	5	6	4	15
			Feminino	4	5	4	3	16
			Total	4	10	10	7	31
	Esquerda	Sexo	Masculino	2	0	2		4
			Feminino	0	1	0		1
			Total	2	1	2		5
Tratamento 1 Dia	Direita	Sexo	Masculino	2	5	6	2	15
			Feminino	2	8	6	1	17
			Total	4	13	12	3	32
	Esquerda	Sexo	Masculino	1	0		1	2
			Feminino	0	2		0	2
			Total	1	2		1	4

8 ANEXOS

Anexo I – Estudo Piloto

IMPLICAÇÕES DA PERCEÇÃO VISUAL E PROPRIOCEPTIVA NO DESEMPENHO DE UMA TAREFA MOTORA CONTÍNUA E FECHADA.

KREBS, R. J.; BORGES, N. G.; SANTOS, M. B.

O controle motor requer uma interação recíproca de informações entre as atividades das áreas motoras e das informações sensoriais propioceptivas (Tecchio et al., 2006). O objetivo deste estudo foi investigar as implicações da percepção visual e propioceptiva no desempenho de uma tarefa motora. A tarefa foi o teste Golpeio de Placas, da bateria Eurofit. Participaram do estudo seis jogadoras de basquete de uma equipe universitária. Para controlar diferença intragrupo foi realizado um pré-teste, e não foi encontrada diferença significativa ($p < 0.44$ para o braço dominante, e $p < 0.10$ para o braço não-dominante) entre as participantes. Para a coleta de dados foi utilizado um par de placas metálicas acoplado a um sistema conversor analógico digital, para converter o golpeio na placa em amostras periódicas de sinais elétricos em séries de palavras digitais. O tempo gasto entre os toques nas placas (mão dominante) foi computado e distribuído em dois grupos: G1 (do primeiro ao vigésimo toque) e G2 (do vigésimo - primeiro ao quadragésimo toque). Houve diferença significativa ($p < 0,001$) entre os grupos. Concluímos que o maior tempo observado em G1 foi devido ao processamento em paralelo das informações visuais e propioceptivas, e que após os vinte toques iniciais o controle da tarefa é predominantemente propioceptivo.

Anexo II – Carta de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
GABINETE DO REITOR
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Florianópolis, 20 de maio de 2009

Nº. de Referência 201/2008 2ª VIA

Ao Pesquisador, **Noé G. Borges**

Prezado Pesquisador,

Analisamos o projeto de pesquisa intitulado “Efeitos de um programa de aprendizagem no desempenho de escolares no teste de golpeio de placas da bateria EUROFIT” enviado previamente por V. S.^a. Desta forma, vimos por meio desta, comunicar que o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos tem como resultado à **Aprovação** do referido projeto.

Este Comitê de Ética em Pesquisa segue as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Gostaria de salientar que quaisquer alterações do procedimento e metodologia que houver durante a realização do projeto em questão e, que envolva os indivíduos participantes, deverão ser informadas imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser assinadas pelo indivíduo pesquisado ou seu representante legal. Uma cópia deverá ser entregue ao indivíduo pesquisado e a outra deverá ser mantida pelos pesquisadores por um período de até cinco anos, sob sigilo.

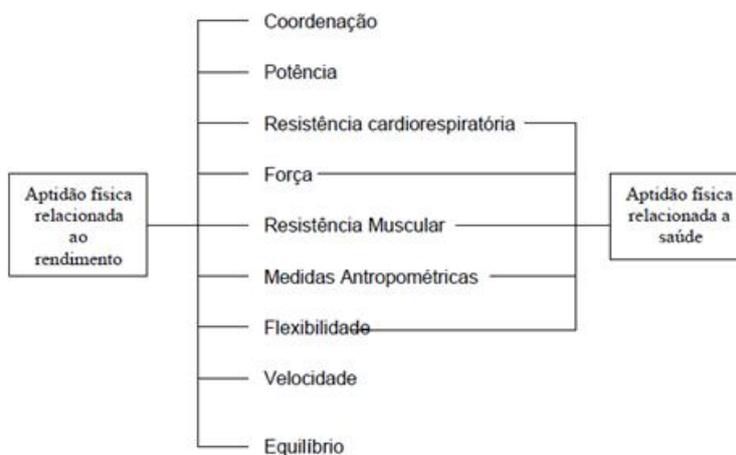
Atenciosamente,

Prof. Dr. Rudney da Silva
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – UDESC

Anexo III – Testes do *Eurofit* – Procedimentos para execução do Golpeio de Placas

DIMENSÃO	FATOR	TESTE EUROFIT
Resistência cardíorespiratória	Resistência cardíorespiratória	Corrida ida-e-volta (CIRV) Teste da bicicleta ergométrica (CT 170)
Força	Força estática	Dinamometria manual (DYM)
	Força explosiva	Salto em distância (SC)
Resistência muscular	Força funcional	Suspensão de braços fletidos (SBD)
	Força de tronco	Sentar e alcançar (ESS)
Velocidade	Velocidade de coordenação	Corrida ida-e-volta 10x15 metros (CIV)
	Velocidade de membros	Golpeio de placas
Flexibilidade	Flexibilidade	Flexão do tronco para frente em posição sentada (abdominal) (FLT)
Equilíbrio	Equilíbrio geral	Teste de equilíbrio Flamingo (EFL)
Medidas antropométricas	Altura (cm):	
	Peso (Kg):	
Dados de identificação	Percentual de gordura(5 dobras cutâneas: bicipital, tricipital, sub-escapular, supra-iliaca, panturrilha)	
	Idade (anos e meses):	
	Sexo:	

QUADRO IIa
Dimensão da Aptidão Física

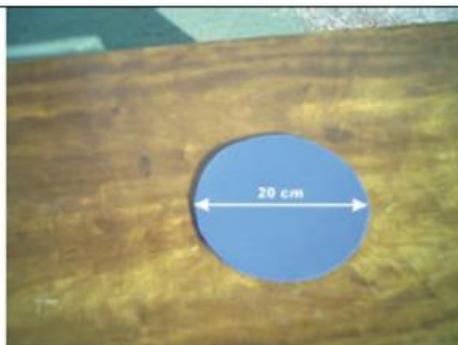


ORDEM A SEGUIR PARA ADMINISTRAR OS TESTES MOTORES

1. Teste de equilíbrio flamingo (EFL) (sempre o primeiro a ser administrado)
2. Bater em discos (BD)
3. Flexão do tronco à frente em posição sentada (FTF)
4. Salto em comprimento sem corrida (SC)
5. Dinamometria manual (DM)
6. Flexão do tronco à frente a partir da posição de deitado (FTA)
7. Suspensão braços fletidos (SBF)
8. Corrida ida-e-volta 10 x 5 metros (CIV) (deve sempre ser administrada em último lugar).

GOLPEIO DE PLACAS





MEDIDAS DO DISCO



DISPOSIÇÃO DOS DISCOS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE

Instruções para o indivíduo testado

"Coloque-se em frente da mesa, em pé, com os pés ligeiramente afastados. Ponha uma mão no centro da placa retangular. Com a outra (a mão escolhida), efetue um movimento de vai e volta tão rápido quanto possível entre os dois discos, passando por cima da mão colocada no meio. Tenha o cuidado de tocar nos 2 discos. Ao comando "Pronto... Vá!" do examinador, efetue rapidamente 25 ciclos com a mão, batendo nos discos A e B. Não parar antes do sinal "Alto!" do examinador. Esta conta em voz alta o número de ciclos efetuados. O teste é feito duas vezes e o melhor resultado é registado".

Diretrizes para o examinador

- Adapte a altura da mesa de forma a que o tampo se encontre logo acima da região umbilical.
- Sentado em frente da mesa, olhe para o disco sobre o qual o indivíduo testado põe a mão no início do teste. Conte o número de pancadas neste disco.
- Ponha o cronômetro em andamento ao sinal "Pronto... vá!". Pareo no momento em que o indivíduo toque o disco A pela 25ª vez. O número total de pancadas nos dois discos é, portanto 50 (isto é, 25 ciclos A e B).
- A mão colocada na placa retangular deve ficar lá durante a duração toda do teste.
- O indivíduo pode fazer um ensaio antes do teste, a fim de escolher a mão apropriada.
- Durante o período de repouso entre os dois ensaios, um outro indivíduo pode fazer o seu primeiro ensaio.
- É particularmente recomendado dispor de 2 examinadores para realizar este teste: um encarregado da cronometragem e de estimular o indivíduo e o outro da contagem.

Anexo IV – Tabela de Percentis do Eurofit (12 a 15 anos)

Golpeio de Placas – Tapping Test

Conteúdo extraído do livro:

"Test de la condición física" de Manfred Grosser y Stephan Starischka.

12 años MASCULINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	31,5	136,5	16,0	10,0	23,0	1,0	128	14	16,0	4,0
10	32,6	140,0	15,2	11,0	22,5	2,6	135	15	17,0	4,5
15	33,6	141,0	14,5	12,0	21,9	4,0	141	16	17,5	5,0
20	35,0	142,5	14,0	13,0	21,1	5,8	145	16	18,0	5,5
25	35,8	144,0	13,5	15,0	20,6	7,6	149	17	19,0	6,0
30	37,4	145,0	13,4	16,0	20,5	9,2	151	17	19,5	6,0
35	38,1	146,0	13,1	16,0	20,1	10,6	152	18	20,0	6,5
40	39,1	147,0	13,0	17,0	19,8	12,4	155	19	20,0	6,5
45	40,0	148,5	12,8	17,0	19,5	13,4	158	20	21,0	7,0
50	41,0	150,0	12,5	18,0	19,2	14,4	160	20	21,0	7,0
55	42,0	150,5	12,3	19,0	19,0	15,4	162	20	22,0	7,0
60	42,8	151,0	12,2	19,5	18,8	16,8	164	21	22,0	7,5
65	44,0	152,5	12,1	21,0	18,5	17,8	168	21	23,0	7,5
70	45,5	153,0	12,0	22,0	18,4	19,4	170	22	23,5	8,0
75	47,4	154,5	11,9	23,0	18,1	22,1	173	23	24,5	8,0
80	49,5	156,5	11,6	24,0	17,8	25,5	177	24	25,0	8,5
85	50,6	158,0	11,3	25,0	17,6	28,3	180	25	27,0	9,0
90	53,0	160,0	11,0	27,0	17,2	32,0	185	25	28,5	9,5
95	56,5	164,0	10,6	28,0	16,7	43,3	192	28	31,0	10,0
99	64,4	166,0	9,8	33,0	16,1	55,3	200	32	37,0	11,0

12 años FEMENINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	32,4	139,0	15,5	15,0	24,0	0,0	118	10	14,0	3,0
10	35,0	142,0	14,7	17,0	23,0	0,0	122	12	16,0	3,5
15	36,5	144,0	14,3	19,0	22,9	1,9	128	14	17,0	4,0
20	37,8	146,0	13,9	20,0	22,2	2,6	130	15	17,5	4,0
25	39,0	147,0	13,6	21,0	22,0	3,7	133	15	18,0	4,5
30	40,0	148,0	13,4	22,0	21,6	4,5	137	16	19,0	4,5
35	41,0	149,0	13,2	23,0	21,2	5,4	140	16	19,5	5,0
40	42,0	150,0	13,0	24,0	20,8	6,3	142	17	20,0	5,0
45	43,0	150,0	12,9	25,0	20,6	7,3	148	17	20,5	5,0
50	43,5	151,0	12,7	25,0	20,5	7,9	150	18	21,0	5,0
55	44,5	152,0	12,5	26,0	20,2	8,8	150	18	21,5	5,5
60	45,8	153,0	12,4	26,5	19,9	9,9	152	19	22,5	5,5
65	47,0	153,5	12,2	27,0	19,5	10,8	155	20	23,0	6,0
70	48,0	154,5	12,0	28,0	19,3	12,0	158	20	23,5	6,0
75	49,0	155,5	11,9	28,0	19,1	13,4	160	21	25,0	6,5
80	50,0	157,0	11,6	29,0	18,8	14,9	163	22	26,0	6,5
85	52,0	158,0	11,5	31,0	18,6	17,5	165	23	27,0	7,0
90	54,5	159,0	11,2	32,0	18,4	19,9	170	24	27,5	7,5
95	57,8	161,0	10,8	43,0	17,9	24,0	174	25	30,0	7,5
99	64,5	167,5	10,1	38,0	17,2	40,1	185	30	33,0	9,0

13 años MASCULINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	35,0	142,0	14,6	9,0	22,6	1,3	132	14	18,0	4,5
10	37,4	145,0	14,0	11,0	22,0	3,5	140	15	19,0	5,5
15	39,0	147,5	13,4	12,0	21,5	6,0	145	16	20,5	6,0
20	40,0	149,0	13,0	14,0	20,9	7,9	150	17	21,0	6,5
25	41,5	150,0	12,9	15,0	20,5	9,2	154	18	22,0	7,0
30	42,2	152,0	12,6	16,0	19,9	10,6	158	19	23,0	7,0
35	44,8	153,0	12,4	17,0	19,5	11,0	160	20	23,5	7,5
40	45,4	154,0	12,1	18,0	19,4	12,4	162	20	24,0	7,5
45	46,5	155,0	12,0	19,0	19,2	13,4	166	20	25,0	7,5
50	47,2	156,0	11,9	19,0	18,9	15,1	170	21	26,0	8,0
55	48,4	158,0	11,6	20,0	18,7	16,1	172	21	26,5	8,5
60	49,4	159,0	11,5	21,0	18,5	18,0	175	22	27,0	8,5
65	50,0	160,0	11,4	22,0	18,3	19,8	179	22	27,5	9,0
70	51,2	161,0	11,2	22,0	18,0	22,0	180	23	29,0	9,5
75	54,0	162,5	11,0	24,0	17,5	24,9	185	24	30,5	9,5
80	55,0	164,0	10,8	25,0	17,2	26,8	188	25	31,5	9,5
85	57,4	166,0	10,5	27,0	16,9	31,0	195	26	32,5	10,0
90	59,1	167,5	10,2	28,0	16,6	36,5	200	28	36,0	10,5
95	61,2	169,0	9,7	29,0	16,0	44,9	210	30	40,5	11,5
99	70,5	175,0	8,8	32,5	15,3	55,8	235	34	46,5	12,5

13 años FEMENINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	35,8	145,0	14,8	16,0	24,0	0,0	120	12	17,0	3,5
10	39,5	147,5	13,9	19,0	23,0	0,0	128	13	18,0	4,0
15	41,3	149,0	13,6	21,0	22,5	1,4	130	14	19,5	4,0
20	42,0	150,0	13,2	21,0	22,0	2,4	135	14	20,0	4,5
25	43,0	151,0	13,1	22,0	21,5	3,4	140	15	21,5	4,5
30	44,0	152,0	12,9	23,0	21,1	4,6	141	16	21,5	5,0
35	44,7	152,5	12,6	24,0	21,0	5,4	142	17	22,0	5,0
40	45,6	153,0	12,5	25,0	20,6	6,2	145	17	23,0	5,5
45	46,8	154,0	12,3	25,5	20,4	6,8	148	18	23,0	5,5
50	48,0	154,5	12,1	26,0	20,0	7,7	150	18	23,5	5,5
55	48,5	155,0	11,9	27,0	19,9	8,8	154	18	24,0	6,0
60	49,0	156,6	11,7	27,0	19,6	9,5	158	19	25,0	6,0
65	50,5	157,5	11,5	28,0	19,4	11,0	160	20	25,0	6,0
70	52,0	158,0	11,4	29,0	19,2	11,9	160	20	26,0	6,5
75	53,0	159,5	12,2	30,0	19,0	14,3	165	20	27,0	7,0
80	54,4	161,0	11,1	31,0	18,8	16,4	169	21	27,0	7,0
85	55,9	162,0	10,8	32,0	18,5	18,0	170	22	28,0	7,5
90	57,2	164,0	10,6	33,0	18,1	20,5	175	23	30,0	7,5
95	60,0	165,5	10,1	34,0	17,5	25,5	183	26	31,5	8,0
99	72,9	168,0	9,5	35,0	16,8	40,4	196	30	34,0	9,0

14 años MASCULINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	38,2	149,0	14,3	9,0	22,5	0,7	140	14	21,0	4,5
10	40,6	152,5	13,2	11,0	21,8	2,9	150	16	22,0	6,0
15	42,6	154,5	12,9	13,0	21,4	5,7	159	17	23,5	6,5
20	44,8	156,0	12,6	14,0	21,0	9,2	163	18	25,7	7,0
25	46,5	158,0	12,4	15,0	20,6	11,6	166	19	27,0	7,5
30	47,7	159,0	12,0	17,0	20,2	12,8	170	20	27,5	7,5
35	49,1	160,0	11,8	18,0	19,7	14,9	175	21	28,5	8,0
40	50,6	161,7	11,7	19,0	19,3	16,3	178	22	30,0	8,0
45	52,5	162,5	11,5	19,5	18,9	18,5	180	22	30,5	8,5
50	53,2	164,0	11,3	21,0	18,6	19,7	182	23	31,5	8,5
55	54,3	164,0	11,1	22,0	18,3	22,7	185	23	32,5	9,0
60	55,6	165,0	10,9	23,0	18,0	25,2	189	24	35,2	9,0
65	57,5	166,0	10,7	24,0	17,8	26,6	190	25	37,2	9,5
70	58,5	167,5	10,6	25,0	17,5	29,2	194	25	38,0	9,5
75	60,0	169,0	10,5	25,0	17,4	31,2	200	26	39,0	10,0
80	61,3	170,7	10,3	26,7	17,2	33,8	205	26	40,5	10,0
85	63,5	171,5	10,1	28,0	16,8	37,3	210	27	42,5	10,5
90	67,2	173,0	9,8	29,0	16,4	40,9	216	29	43,7	11,0
95	69,9	176,0	9,4	30,0	15,9	50,2	223	30	45,5	11,0
99	72,0	178,0	9,4	35,0	15,1	61,6	235	33	48,5	11,5

14 años FEMENINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	38,5	147,0	13,9	14,0	24,1	0,0	121	8	18,5	2,5
10	42,2	149,5	13,6	18,0	23,2	0,0	128	12	20,0	3,0
15	43,2	151,0	13,3	20,0	23,0	0,0	135	13	21,0	3,5
20	45,0	153,0	12,9	21,0	22,6	1,8	138	14	22,5	4,0
25	46,0	154,0	12,7	22,0	22,1	2,8	140	14	23,0	4,0
30	47,5	154,0	12,4	23,0	21,9	3,6	143	15	24,0	4,5
35	48,4	155,0	12,2	24,0	21,5	4,9	146	15	24,0	4,5
40	49,0	156,0	12,0	25,0	21,2	5,8	148	16	25,0	4,5
45	50,0	157,0	11,9	26,0	21,0	7,1	151	17	25,0	5,0
50	51,9	158,0	11,6	27,0	21,7	8,0	154	17	26,0	5,0
55	52,5	159,0	11,5	27,0	20,3	8,5	158	18	26,0	5,0
60	53,4	159,5	11,3	28,0	20,0	9,2	160	19	27,0	5,5
65	54,5	160,5	11,0	29,0	19,6	10,9	162	19	27,5	5,5
70	56,0	161,0	10,9	30,9	19,4	12,3	165	20	28,0	6,0
75	57,2	162,5	10,8	31,0	19,1	13,9	166	21	29,0	6,5
80	59,0	163,0	10,5	32,0	18,9	14,9	171	22	30,0	7,0
85	61,0	165,0	10,2	33,0	18,6	16,5	178	23	31,0	7,0
90	63,0	165,0	9,9	35,0	18,1	18,6	185	25	32,0	7,5
95	66,0	168,5	9,8	37,0	17,3	22,2	190	26	34,0	8,5
99	81,0	175,0	9,2	40,0	15,8	34,9	214	32	37,0	10,0

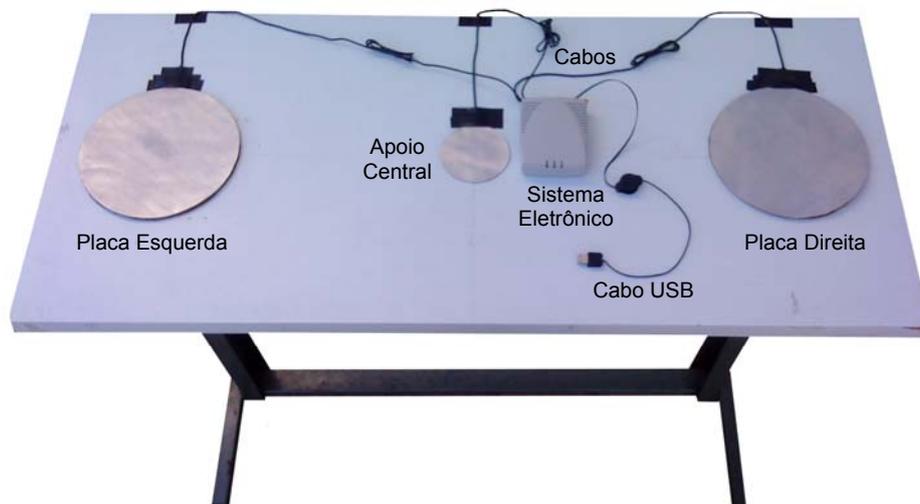
15 años MASCULINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	45,0	155,0	15,5	9,7	24,5	6,0	165	18	28,0	5,0
10	48,1	158,0	13,6	11,7	21,6	9,6	173	20	29,0	6,0
15	50,0	160,0	12,9	15,3	20,6	12,1	177	21	30,5	6,5
20	51,0	162,0	12,6	17,0	19,7	13,3	180	22	33,5	7,0
25	52,0	163,0	12,3	18,0	19,3	14,8	184	23	35,0	7,5
30	53,4	165,0	12,0	19,0	18,9	17,3	188	23	36,0	7,5
35	55,0	166,0	11,9	20,0	18,6	19,9	193	23	36,5	8,0
40	56,5	167,0	11,6	20,6	18,4	22,0	197	24	37,0	8,0
45	57,1	167,0	11,5	21,4	18,2	24,1	199	24	38,0	8,5
50	58,5	168,0	11,2	22,0	17,9	25,8	201	25	40,0	8,5
55	59,6	169,0	11,1	22,9	17,6	27,2	204	25	40,5	9,0
60	61,4	170,0	10,9	23,4	17,4	29,1	207	26	42,0	9,5
65	62,9	171,0	10,8	24,6	17,2	31,6	210	26	43,0	9,5
70	64,0	173,0	10,6	25,3	17,0	33,8	213	27	44,0	9,5
75	65,1	174,0	10,4	26,0	16,9	36,9	215	27	45,0	10,0
80	66,5	175,0	10,1	27,0	16,8	40,1	219	28	46,2	10,5
85	68,0	177,0	9,9	28,8	16,6	42,7	222	29	48,0	11,0
90	71,0	178,0	9,7	31,0	16,3	47,4	230	29	52,0	11,0
95	76,0	182,8	9,4	33,0	16,0	55,4	241	31	54,9	11,5
99	84,4	189,0	9,1	46,2	15,4	75,9	261	35	59,4	12,0

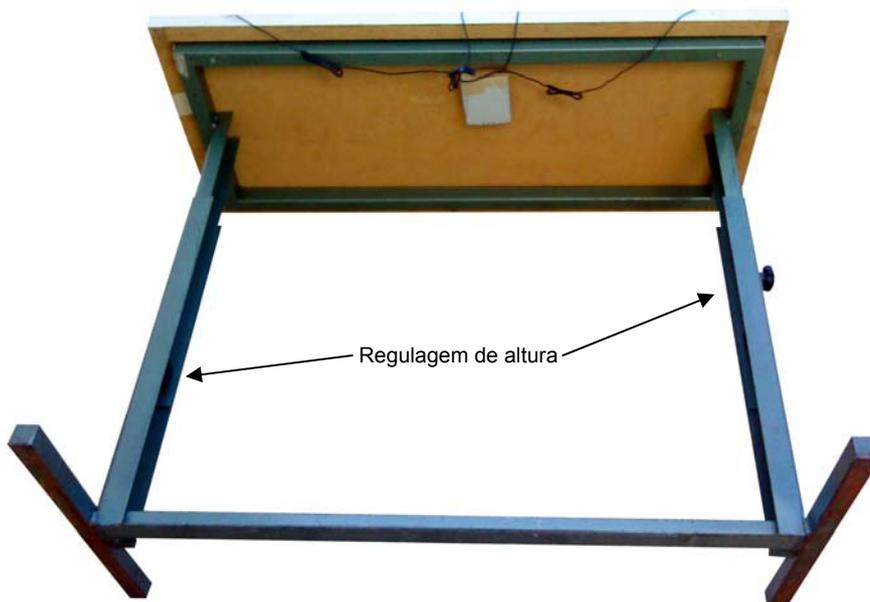
15 años FEMENINO

	PES	TALLA	TAPPING TEST	FLEXIÓN DE TRONCO	VELOCIDAD 5X10M	FLEXIÓN MANTENIDA DE BRAZOS	SALTO LONGITUD PIES JUNTOS	ABDOMINALES EN 30S.	DINAMOMETRIA MANUAL	COURSE NAVETTE
	Kg	Cm	Seg	Cm	Seg	Seg	Cm	Rep	Kg	Periodos
5	42,5	149,0	16,8	18,7	23,6	0,0	132	16	21,0	3,0
10	44,8	151,0	14,6	20,4	21,8	0,0	143	18	22,9	3,5
15	46,0	152,0	13,6	23,0	21,2	1,9	149	19	24,0	4,0
20	47,6	154,0	13,2	24,0	21,9	2,8	151	19	25,0	4,0
25	49,0	155,0	12,6	25,0	20,6	3,9	155	20	25,0	4,5
30	50,0	156,0	12,4	25,8	20,2	5,2	160	20	27,0	5,0
35	51,0	157,0	12,1	26,5	20,1	6,2	160	20	27,0	5,0
40	51,4	158,0	11,9	27,2	19,8	6,7	163	21	28,0	5,0
45	52,0	159,0	11,6	27,7	19,6	7,8	165	22	28,0	5,0
50	53,0	159,5	11,4	28,1	19,4	8,3	169	22	29,0	5,5
55	54,0	160,0	11,3	29,0	19,1	9,3	170	22	29,0	5,5
60	54,7	161,0	11,2	29,9	19,0	10,8	172	23	30,0	6,0
65	55,8	162,0	11,0	30,4	18,7	12,4	174	24	30,0	6,0
70	57,0	163,0	10,8	31,0	18,5	14,1	178	24	31,0	6,5
75	58,0	164,0	10,7	32,0	18,3	15,8	180	25	31,6	6,5
80	59,5	165,0	10,6	32,9	18,2	18,2	182	26	32,6	7,0
85	61,0	166,0	10,4	34,0	17,8	21,0	187	26	34,0	7,3
90	63,0	168,0	10,2	35,5	17,7	24,4	190	27	35,0	8,0
95	66,9	170,0	10,0	37,9	17,5	29,7	201	30	36,0	8,5
99	75,3	176,5	9,5	41,9	17,1	44,7	220	33	41,0	10,0

Anexo V – Sistema Eletrônico de Medição de Toques



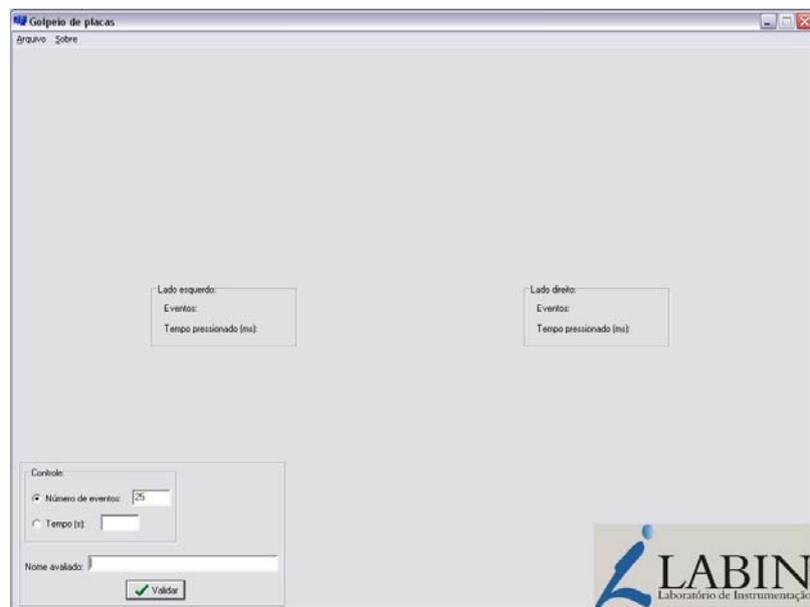
Vista superior de todo o conjunto e conexões



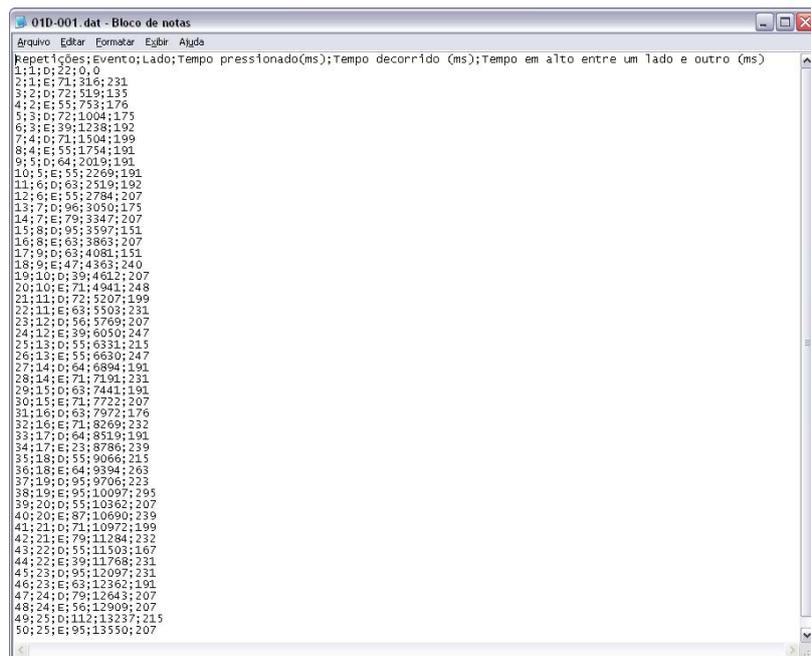
Vista inferior, acomodação do Sistema Eletrônico



Vista frontal onde é possível visualizar: os ajustes de altura, cabo conector usb retrátil, placas sensíveis ao toque



Interface do Software



01D-001.dat - Bloco de notas

Arquivo Editar Formatar Esibir Ajuda

Repetições;Evento;Lado;Tempo pressionado(ms);Tempo decorrido (ms);Tempo em alto entre um lado e outro (ms)

```
1;1;D;22;0;0
2;1;E;71;316;231
3;2;D;72;519;135
4;2;E;95;753;176
5;3;D;72;1004;175
6;3;E;39;1238;192
7;4;D;71;1504;199
8;4;E;55;1754;191
9;5;D;64;2019;191
10;5;E;55;2269;191
11;6;D;63;2519;192
12;6;E;55;2784;207
13;7;D;96;3050;175
14;7;E;79;3347;207
15;8;D;95;3597;151
16;8;E;63;3863;207
17;9;D;63;4081;151
18;9;E;47;4363;240
19;10;D;39;4612;207
20;10;E;71;4941;248
21;11;D;72;5207;199
22;11;E;63;5503;231
23;12;D;56;5769;207
24;12;E;39;6050;247
25;13;D;95;6331;215
26;13;E;55;6630;247
27;14;D;64;6894;191
28;14;E;71;7191;231
29;15;D;63;7441;191
30;15;E;71;7722;207
31;16;D;63;7972;176
32;16;E;71;8209;232
33;17;D;64;8519;191
34;17;E;23;8786;239
35;18;D;55;9066;215
36;18;E;64;9394;263
37;19;D;95;9706;223
38;19;E;95;10097;295
39;20;D;95;10362;207
40;20;E;87;10690;239
41;21;D;71;10972;199
42;21;E;79;11284;231
43;22;D;55;11503;167
44;22;E;39;11768;231
45;23;D;95;12097;231
46;23;E;93;12362;191
47;24;D;79;12643;207
48;24;E;56;12909;207
49;25;D;112;13237;215
50;25;E;95;13550;207
```

Formato de saída do software, texto separado por vírgulas.