

Cicero Luciano Alves Costa

**ESTRUTURA DE PRÁTICA E NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO MOTOR NA
APRENDIZAGEM DA HABILIDADE ESPECIALIZADA**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2015

Cicero Luciano Alves Costa

**ESTRUTURA DE PRÁTICA E NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO MOTOR NA
APRENDIZAGEM DA HABILIDADE ESPECIALIZADA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2015

C837e Costa, Cícero Luciano Alves
2015 Estrutura de prática e nível de desenvolvimento motor na aprendizagem da habilidade especializada. [manuscrito] / Cícero Luciano Alves Costa – 2015.
91 f., enc.: il.

Orientador: Herbert Ugrinowitsch

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 74-85

1. Capacidade motora - Teses. 2. Aprendizagem motora - Teses. 3. Capacidade motora nos atletas - Teses. I. Ugrinowitsch, Herbert. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.012.01

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte

Dissertação intitulada: “Estrutura da prática e nível de desenvolvimento motor na aprendizagem da habilidade especializada”, de autoria do mestrando Cicero Luciano Alves Costa, defendida em 29 de Outubro de 2015, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, e submetida à banca examinadora composta pelos professores:

Dr. Herbert Ugrinowitsch – EEFFTO – UFMG - Orientador

Dr. Jorge Alberto de Oliveira – USP

Dr. Márcio Mário Vieira – EEFFTO – UFMG

Belo Horizonte, 29 de Outubro de 2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, Francisca Alves Costa, que é a responsável por eu chegar até aqui, e a todas as crianças que participaram da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Neste breve período passei por uma série de atividades molares que tem contribuído para o desenvolvimento de meus atributos pessoais, e que claro, foram mediadas por relações interpessoais imbuídas de reciprocidade. Desta forma, tenho muito a agradecer, iniciando por Deus que me proporcionou tal oportunidade.

Agradeço ao meu orientador, o Prof. Dr. Herbert Ugrinowitsch (apesar de ele não gostar de agradecimentos) que desde o início me incentivou e acreditou na minha disposição e que vem contribuindo de forma efetiva na minha formação acadêmica e pessoal.

Aos demais professores do GEDAM, Rodolfo Novellino Benda, Guilherme Menezes Lage e Márcio Mario Vieira, pela cordialidade e atenção dada para tirar minhas dúvidas sempre que solicitava.

Aos coordenadores do programa de pós-graduação em Ciências do Esporte, Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas e Prof. Dr. Samuel Wanner.

À secretaria da pós-graduação, na pessoa do Hamilton.

Às direções das escolas em que foram realizadas as coletas e especialmente às crianças que participaram do experimento.

Aos colegas do GEDAM, pelas boas conversas e pelo companheirismo no dia-dia do laboratório, principalmente ao Tércio, pela amizade e pela prontidão em ajudar sempre que precisei, e ao Patrick, Madson, Cíntia e Natália pela grande ajuda nas coletas de dados e pela amizade.

Ao amigo Prof. Dr. Francisco Salviano Sales Nobre, pelo convite para participar de seu grupo de estudos quando ainda estava na graduação. Na dinâmica intrínseca neste processo, talvez este tenha sido um ponto determinante que me encaminhou à pesquisa.

À Secretaria de Educação do Estado do Ceará, e ao diretor e amigo Múcio Botelho que cooperou bastante para a efetivação do meu afastamento, assim como a Jose da CREDE 19.

Finalmente, agradeço à minha mãe que sempre me mostrou a importância da educação e as outras duas mulheres da minha vida: minha esposa Vânia que sempre esteve ao meu lado durante este processo, me apoiando e incentivando a atingir minhas metas; e a minha pequena Luna, que é a razão de toda a minha vida.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar as relações entre nível de desenvolvimento motor e estrutura da prática na aprendizagem de uma habilidade motora especializada. A amostra foi composta de 38 crianças, com idades de 9 e 10 anos. Para avaliar o nível de desenvolvimento motor dos participantes foram analisadas as habilidades de arremesso por cima do ombro e voleio. A classificação do padrão das habilidades fundamentais foi realizada seguindo o Modelo de Avaliação Instrumental dos Movimentos Fundamentais de McClenaghan e Gallahue, (1985) a partir da filmagem dos sujeitos executando as habilidades. A habilidade esportiva utilizada no experimento foi o saque tipo tênis do voleibol, e o protocolo para avaliação do desempenho em relação à precisão ao alvo foi adaptado de Ugrinowitsch e Manoel (1999). Foram formados quatro grupos experimentais, (Grupo Maduro Constante-Aleatória – GMCA; Grupo não maduro constante-aleatória – GNMCA; Grupo maduro aleatória – GMA; e Grupo não maduro aleatória – GNMA). O estudo foi composto por duas etapas, sendo a primeira delas a fase de seleção dos participantes a partir de critérios relacionados ao nível de desenvolvimento motor e posteriormente a intervenção, composta por pré-teste, aquisição, teste intermediário e de retenção. Os testes tiveram 12 tentativas e a fase de aquisição 210, divididas em 10 sessões de prática. As variações da tarefa na prática aleatória ocorreram em relação às diferentes regiões de saque e o desempenho foi analisado através do padrão de movimento do saque e no escore de precisão ao alvo. A análise inferencial se deu com a ANOVA *three-way* com medidas repetidas e o *post hoc* LSD para análise dos desdobramentos, além do teste de correlação de *Spearman*. As crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais apresentaram ganhos significativos no padrão de movimento após o experimento, sendo este desempenho superior ao das crianças sem padrões maduros no teste de retenção. Em relação ao desempenho da precisão ao alvo, apenas o GMCA demonstrou melhoras significativas. Os componentes das habilidades motoras fundamentais e o desempenho do saque apresentaram correlações significativas no teste de retenção. A similaridade nos níveis de desenvolvimento motor nos grupos GMCA e GMA garantiu uma igualdade da efetividade das estruturas de práticas apenas na análise do padrão de movimento, demonstrando ser preciso considerar o nível de desenvolvimento motor com o intuito de maximizar o efeito da estrutura de prática. Aliado a este resultado, a ausência de melhora no desempenho dos grupos não maduros suporta a hipótese da barreira de proficiência levantada por Seefeldt (1979), a qual destaca a importância dos padrões maduros em habilidades motoras fundamentais para o desenvolvimento das habilidades especializadas.

Palavras-chave: Nível de desenvolvimento motor. Estrutura de prática. Habilidade motora.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the relations between the level of motor development and practice schedule on the learning of a specialized motor skill. The sample was composed by 38 children, from 9 to 10 years old. The level of motor development on throwing and smash was analyzed. The classification of fundamentals motor skill pattern was done by the Instrumental of fundamental movements Evaluation proposed by McClenaghan and Gallahue (1985) by recording participants executions. The learned sport motor skill during experimental phase was the volleyball tennis serve, adapted from Ugrinowitsch and Manoel (1999). There were four experimental groups: constant-random mature group - GMCA, constant-random non-mature group - GNMCA; random mature group - GMA, and random non-mature group - GNMA). The study consisted of two stages. First, the selection phase of the participants based on criteria related to motor development level. Second, an intervention composed of pretest, acquisition, intermediate test and retention. All the four tests had 12 trials and acquisition phase had 210 trials divided on 10 practice sessions. The task variations from random practice occurred in relation to the different regions of serving and performance was analyzed through the movement pattern and the accuracy in the target. The inferential analysis was done by three-way ANOVA with repeated measures and post hoc LSD for pair comparison, in addition to the Spearman correlation test. Children with mature pattern on fundamental motor skills showed significant improvement on movement pattern after the experiment, which is outperformed children without mature patterns in the retention test. In relation to performance, only the GMCA showed significant improvement. There were correlation between the components of the fundamental motor skills and serve performance in retention test. The similarity in motor development levels in GMCA and GMA groups ensured equal the effectiveness of the practice schedule only in the analysis of movement patterns, showing to be required to considerate the level of development in order to maximize the effect of the practice schedule. Allied to this result, the lack of performance improvement of non-mature group supports the hypothesis of proficiency barrier raised by Seefeldt (1979), which highlights the importance of mature patterns of fundamental motor skills for the development of specialized motor skills.

Keywords: Level of motor development. Practice schedule. Motor skill.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Interação Indivíduo-Ambiente-Tarefa.....	16
Figura 2 – Exemplo de uma habilidade motora fundamental em seus três estágios.....	19
Figura 2 – Sequência das fases de desenvolvimento motor com exemplos de habilidades básicas e habilidades esportivas.....	21
Figura 4 – Exemplos de habilidades esportivas que apresentam o arremesso como uma habilidade básica.....	22
Figura 5 – Ilustração do saque tipo tênis.....	39
Figura 6 - Instrumento para avaliação do desempenho do saque.....	40
Quadro 1 – Delineamento do experimento.....	41
Quadro 2 – Design estatístico.....	44
Gráfico 1 – Médias da pontuação do padrão do saque dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção.....	46
Gráfico 2 – Médias do coeficiente de variação do padrão do saque dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção.....	48
Gráfico 3 – Distribuição de frequência das classificações do padrão do saque no pré e teste de retenção	49
Gráfico 4 - Médias da pontuação da precisão ao alvo dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção.....	52
Gráfico 5 - Médias do coeficiente de variação da precisão ao alvo dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias e desvios padrão da pontuação em cada uma das fases do saque.....	50
Tabela 2 – Correlações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais, padrão de movimento do saque e pontuação da precisão do saque.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CR	Conhecimento de Resultado
CP	Conhecimento de Performance
CV	Coeficiente de Variação
IC	Interferência Contextual
FPS	Frames por segundo
GMA	Grupo Maduro Aleatória
GMCA	Grupo Maduro Constante-Aleatória
GNMA	Grupo Não Maduro Aleatória
GNMCA	Grupo Não Maduro Constante-Aleatória
LSD	<i>Least-Significance Difference</i>
m	Metros
cm	Centímetros
PMG	Programa Motor Generalizado
TNT	Tecido Não Tecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos e Hipóteses	17
1.1.1 Objetivo	17
1.1.1.1 Objetivos Específicos.....	17
1.1.2 Hipóteses	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Desenvolvimento Motor	19
2.1.1 Habilidades Motoras Fundamentais.....	21
2.1.2 Habilidades motoras especializadas e a combinação de habilidades fundamentais	25
2.2 Estrutura de prática.....	29
2.2.1 O que variar nas tarefas	33
2.2.2 Efeito da interferência contextual em crianças	36
2.2.3 Combinação da estrutura de prática	39
4 MÉTODO.....	42
4.1 Caracterização do estudo	42
4.2 Amostra.....	42
4.3 Tarefa e instrumentos	42
4.4 Delineamento Experimental	46
4.5 Procedimentos	48
4.6 Análise dos dados.....	49
5 RESULTADOS	52
5.1 Análise do padrão de movimento do saque	52
5.1.2 Análise das fases do padrão de movimento do saque.....	55
5.2 Análise da precisão ao alvo	57
6 DISCUSSÃO	60
7 CONCLUSÃO.....	73

REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE.....	86
ANEXO.....	88

1 INTRODUÇÃO

O processo de aquisição de habilidades motoras é influenciado por fatores como dicas verbais, instrução, demonstração e *feedback*, sendo a organização da estrutura de prática um dos fatores que exerce maior influência neste processo (TANI *et al.*, 2010), pois as informações prévias servem para preparar para a prática e o *feedback* é relacionado ao resultado desta prática. Segundo Ugrinowitsch e Benda (2011), uma das formas de organizar a prática é que ela seja constante ou variada. E já há alguns anos, pesquisadores têm investigado a influência da combinação de estruturas de prática na aquisição de habilidades motoras, sendo evidenciado que a prática constante é importante para a aquisição da estrutura do movimento (i.e., o padrão básico de movimento), e quando seguida da prática variada proporciona uma aprendizagem mais efetiva da capacidade de parametrização (LAI *et al.*, 2000). Estes autores relatam que a atribuição de diferentes parâmetros de resposta durante o início da aquisição de uma habilidade influencia de forma negativa a aprendizagem da estrutura de movimento, resultando em instabilidade da resposta.

Apesar de existirem alguns estudos que já pesquisaram a questão da combinação de estruturas de prática na aquisição de habilidades motoras (LAI *et al.*, 2000; LAGE, 2005; JANUÁRIO, 2011), os mesmos foram realizados com tarefas simples, havendo a necessidade de testar se estes resultados são replicados em tarefas complexas e em contextos com maior validade ecológica (TANI, *et al.*, 2005; UGRINOWITSCH; BENDA, 2008). Para Corrêa *et al.* (2013), a validade ecológica é o ponto essencial para generalização dos resultados de um estudo, pois aproxima a pesquisa de situações do dia-dia.

Outro ponto a ser considerado é que muitas das pesquisas sobre estrutura de prática têm sido realizadas com sujeitos experientes ou sem experiência em uma tarefa específica, não sendo considerado o nível de desenvolvimento motor dos aprendizes (sobretudo no caso de crianças). Esta questão é particularmente importante quando são utilizadas habilidades esportivas, já que elas são formadas a partir das habilidades motoras fundamentais previamente desenvolvidas (TANI *et al.*,

1988; GALLAHUE; OZMUN, 2005). Para Gallahue (2005), as crianças com idades entre 8 e 12 anos se encontram num período crítico em que as habilidades motoras fundamentais devem ser refinadas e combinadas para que sejam praticadas no contexto esportivo (habilidades motoras especializadas). No entanto, alguns estudos evidenciam que muitas crianças apresentam atrasos no desenvolvimento motor esperado neste período (VALENTINI, 2002; GOODWAY *et al.*, 2010; HARDY *et al.*, 2013). Tal fato pode contribuir para que as crianças não desenvolvam padrões coordenativos eficientes na fase motora especializada, pois segundo a literatura existe uma barreira de proficiência localizada entre a fase motora fundamental e a fase motora especializada que para ser superada dependerá do desenvolvimento de padrões maduros de habilidades fundamentais (SEEFELDT, 1979; HAUBENSTRICKER; SEFEELDT, 1986). Ou seja, a aquisição de estruturas crescentes em complexidade a partir de estruturas mais simples seguem uma lógica hierárquica de desenvolvimento (TANI, 1987).

Considerando a organização hierárquica de habilidades motoras, as habilidades motoras fundamentais atuam como alicerce na formação de habilidades especializadas como as esportivas, de forma que após a infância, possivelmente nada que se aprende é totalmente novo (TANI; BASSO, CORRÊA, 2012). A habilidade especializada é adquirida através da interação e reorganização dos componentes básicos num padrão espaço-temporal específico. Partindo destes pressupostos, os efeitos da combinação de estruturas de prática constante e aleatória na formação de uma estrutura de movimento (LAI *et al.*, 2000; LAGE *et al.*, 2007) pode ser influenciado pelo nível de desenvolvimento motor dos sujeitos. Em crianças com níveis maduros de habilidades motoras fundamentais, pode ser que a inserção da prática constante precedendo a prática aleatória na aquisição de uma habilidade esportiva não apresente diferenças em comparação à prática aleatória. Talvez, a maior estabilidade da prática constante para a promoção de uma maior consistência da estrutura de movimento nas tentativas iniciais não seja tão necessária quando os praticantes possuem os padrões maduros das habilidades básicas.

Para a aprendizagem de habilidades esportivas, além dos estágios de aprendizagem que já são considerados pela literatura como um aspecto

interveniente para a efetividade da prática com maior variação (MAGILL; HALL, 1990), o nível de desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais pode ser um fator determinante nos efeitos da estruturação da prática e que tem sido negligenciado na maioria das pesquisas. Possivelmente, os padrões de movimento das habilidades motoras fundamentais mais desenvolvidos no início da prática pode permitir a inserção de alta interferência contextual sem causar prejuízos para a aprendizagem de uma habilidade especializada. Por outro lado, para as crianças que não possuem padrões maduros a prática constante pode ser mais necessária para que possam primeiramente adquirir a estrutura de movimento que posteriormente será variada.

Como existem poucas pesquisas (ex: GIMENEZ *et al.*, 2004; O'KEEFE *et al.*, 2007; GIMENEZ *et al.*, 2012) que tentaram identificar como ocorre o refinamento e a combinação de habilidades motoras fundamentais em habilidades especializadas, a hipótese de Seefeldt (1979) sobre a barreira de proficiência ainda é carente de evidências científicas que a suportem. Além disso, investigar a relação da estruturação de prática com o nível de desenvolvimento motor de crianças pode contribuir para um maior entendimento sobre os efeitos da estrutura de prática na aquisição de habilidades especializadas. Desta forma, surgem os seguintes questionamentos: será que os efeitos da estrutura de prática são distintos em crianças com diferentes padrões de habilidades motoras fundamentais? Será que a relação entre habilidades motoras fundamentais e especializadas facilitará a formação de uma nova estrutura de movimento nas crianças com padrões maduros?

1.1 Objetivos e Hipóteses

1.1.1 Objetivo

Investigar as relações entre estrutura de prática e nível de desenvolvimento motor na aprendizagem da habilidade especializada.

1.1.1.1 Objetivos Específicos

Analisar o efeito das diferentes estruturas de prática na aprendizagem da estrutura de movimento da habilidade especializada em crianças com diferentes níveis de desenvolvimento motor.

Analisar o efeito das diferentes estruturas de prática na aprendizagem da parametrização da habilidade especializada em crianças com diferentes níveis de desenvolvimento motor.

1.1.2 Hipóteses

Independente da estrutura de prática, as crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais apresentarão uma melhor aprendizagem da habilidade especializada em comparação às crianças sem padrões maduros.

As estruturas de prática constante-aleatória e aleatória apresentarão efeitos semelhantes na aprendizagem da estrutura de movimento da habilidade especializada em crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais.

A estrutura de prática constante-aleatória apresentará efeito superior à aleatória na aprendizagem da estrutura de movimento da habilidade especializada em crianças sem padrões maduros em habilidades motoras fundamentais.

As estruturas de prática constante-aleatória e aleatória apresentarão efeitos semelhantes na aprendizagem da parametrização da habilidade especializada em crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais.

A estrutura de prática constante-aleatória apresentará efeito superior à prática aleatória na aprendizagem da parametrização da habilidade especializada em crianças sem padrões maduros em habilidades motoras fundamentais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Desenvolvimento Motor

Para Gallahue e Ozmun (2005), o desenvolvimento motor se caracteriza como um processo de mudanças contínuas no comportamento motor durante o ciclo da vida, proporcionada pela interação entre as exigências da tarefa, as características do indivíduo e as condições ambientais. Ou seja, o comportamento motor emerge a partir da interação destes fatores, o que resulta na aquisição das habilidades motoras que deve apresentar um padrão ótimo de coordenação (NEWELL, 1986).

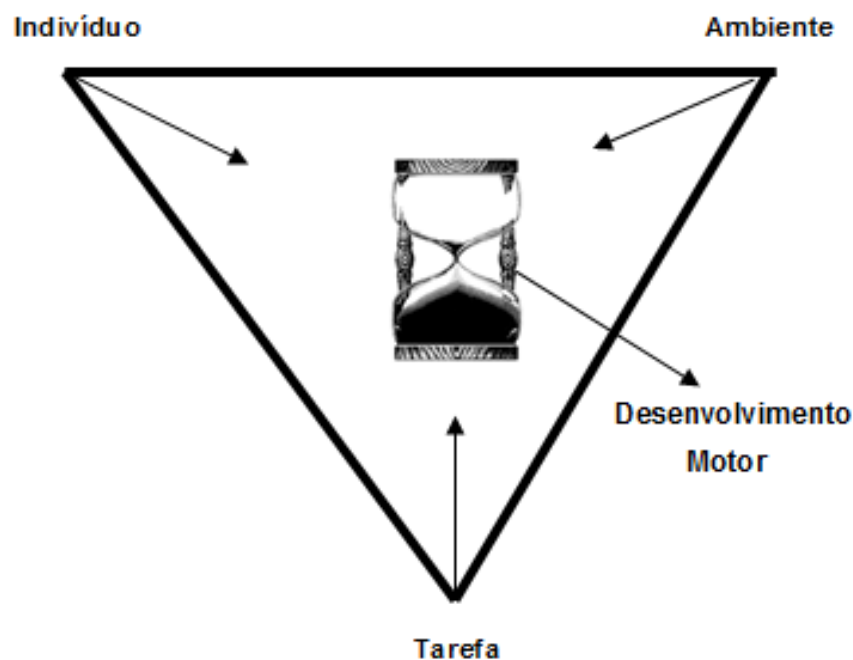
As primeiras tentativas de estudar o desenvolvimento motor de forma mais controlada só vieram ocorrer a partir do final dos anos 1920 e da década de 1930 com os pesquisadores Arnold Gesell e Myrtle McGraw (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Estes estudos argumentavam que o desenvolvimento é fruto de processos inatos e fortemente influenciada pela maturação (CONNOLLY, 1972; GALLAHUE; OZMUN, 2005). Conseqüentemente, esta concepção ficou conhecida como uma abordagem maturacionista. Seguindo esta linha de raciocínio, as alterações no desenvolvimento eram atribuídas principalmente ao processo de maturação do sistema nervoso central (CLARK; WHITALL, 1989; KAMM; THELEN; JENSEN, 1990).

Uma das maiores contribuições dos estudos de Gesell e McGraw foi a identificação de que as mudanças no comportamento da criança ocorrem de maneira sequencial e universal (CLARK; WHITALL, 1989). Apesar de contribuírem para a área da pesquisa em desenvolvimento motor, estes estudos tinham como foco descrever o desenvolvimento e não entender os processos subjacentes de mudanças que resultam no comportamento observável (CONNOLLY, 2000). Outra grande limitação da abordagem maturacionista é que, em consequência da relação entre crescimento e desenvolvimento, pouca importância era dada ao papel do contexto (MARQUES, 2003; MANOEL, 2005).

Atualmente, pesquisadores de Desenvolvimento Motor como Payne e Isaacs (2007), Gallahue e Ozmun (2005) e Haywood e Getchell (2004), influenciados pelas experiências de Arnold Gessel na década de mil novecentos e trinta, também citam

que o desenvolvimento ocorre de maneira sequencial, porém, trouxeram a influência do ambiente como um fator que influencia o desenvolvimento. Nesta perspectiva, as mudanças qualitativas no comportamento motor passaram a ser identificadas por fases ou estágios (GALLAHUE; OZMUN, 2005), baseada na teoria de Piaget, e o desenvolvimento motor passou a ser entendido como um processo de estágios do desenvolvimento motor (MARQUES, 1996), o que deu origem à abordagem desenvolvimentista. A partir da concepção interacionista e de estágios, estes autores propuseram o modelo da ampulheta (FIGURA 1) para representar o desenvolvimento motor. Nesta concepção não se sabe o quanto de areia de cada recipiente é despejada na ampulheta, entretanto, o que importa é que a ampulheta recebe areia de ambos. Ou seja, não se sabe o quanto o desenvolvimento do indivíduo vai ser influenciado pelo fenótipo ou pelo genótipo, o que se sabe é que os dois são agentes fundamentais em tal processo. Além disso, os fatores relacionados à tarefa também exercem influência neste processo. Em resumo, é a interação entre as restrições do indivíduo, do ambiente e da tarefa que determina a emergência de novos padrões coordenativos (NEWELL, 1986) e, conseqüentemente, o nível de desenvolvimento motor (GALLAHUE, 2000).

Figura 1 - Interação Indivíduo-Ambiente-Tarefa.



Fonte: Gallahue (2000)

Gallahue propõe um modelo teórico de Desenvolvimento Motor composto por 4 (quatro) fases e estágios. São elas (GALLAHUE; OZMUN, 2005): a) a *fase motora reflexa*, caracterizada primariamente por movimentos involuntários e dividida em dois estágios sobrepostos. O primeiro é o *estágio de codificação de informações*, que inicia no período pré-natal e vai até aproximadamente o quarto mês do período pós-natal, e o segundo é o *estágio de decodificação de informações*, que começa aproximadamente no quarto mês de vida e termina por volta de 1 (um) ano de idade; b) a *fase de movimentos rudimentares*, na qual começa a apresentar uma maior quantidade de movimentos de forma voluntária devido à crescente inibição dos reflexos e emergência do comportamento intencional, observado nas habilidades, devido ao desenvolvimento do córtex. No entanto, no início desta fase o controle das ações ainda é pouco eficiente, sendo que no estágio de pré-controle as crianças começam a executar os movimentos com controle e precisão, aprendendo a manter o controle do equilíbrio, a manipular objetos e a locomover-se com maior proficiência; c) a *fase de habilidades motoras fundamentais*, na qual é acontece a aquisição e o refinamento de uma grande variedade de habilidades motoras classificadas como estabilizadoras, locomotoras e manipulativas. Porém, apesar de a maturação possuir seu papel no desenvolvimento das habilidades fundamentais, os recursos e os limitadores de desempenho contidos na tarefa, no indivíduo e no ambiente (i.e., *constraints*) influenciarão a aquisição das habilidades motoras em seu padrão maduro; e d) a *fase de habilidades especializadas*, quando as habilidades motoras fundamentais são cada vez mais refinadas e trabalhadas de forma combinada no uso em situações complexas, como na dança ou nos esportes. O modelo preconiza que esta fase tem início entre os 7 e 8 anos de idade. Nos tópicos seguintes estas duas últimas fases serão mais detalhadas por estarem relacionadas aos objetivos do presente estudo.

2.1.1 Habilidades Motoras Fundamentais

Outra característica do desenvolvimento motor, segundo Tani (1987, p. 6), é que “ele é um processo ordenado e sequencial, no qual a sequência dificilmente se

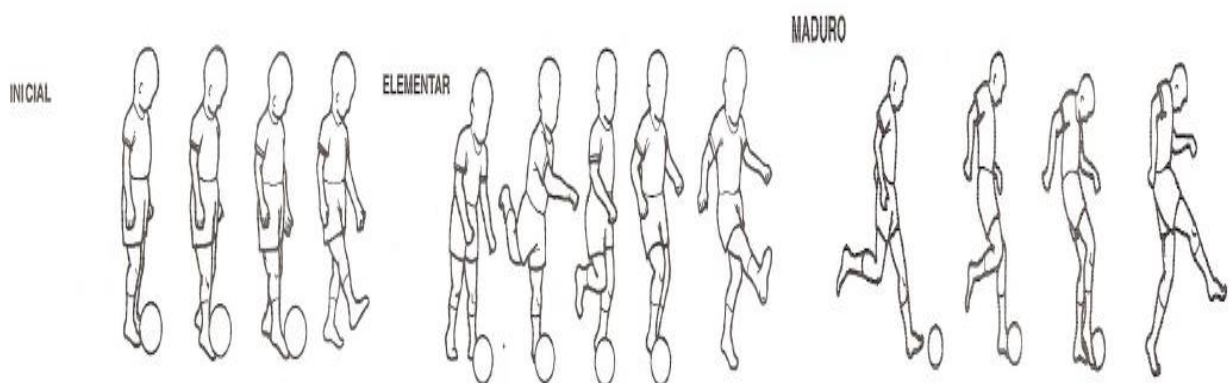
altera, mas a velocidade de desenvolvimento difere de indivíduo para indivíduo”. Em outras palavras, apesar de as características de cada fase ocorrerem sempre em uma sequência universal, o período de surgimento pode variar entre elas. Estas variações são denominadas de variabilidade desenvolvimentista, que se refere às diferenças na média de idade da criança no momento da aquisição das habilidades (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). A variabilidade é resultante da interação entre os aspectos cognitivos, afetivos e motores da criança, juntamente com outros fatores como a hereditariedade, características ambientais e os relacionados ao contexto da tarefa. Ao considerar todos estes fatores que interagem e resultam na emergência do comportamento motor, Gallahue e Donnelly (2008) citam que as faixas etárias representam apenas fileiras de tempo em que determinados comportamentos são mais comuns de serem alcançados pelas crianças com desenvolvimento normal.

Por exemplo, mesmo utilizando dois modelos de desenvolvimento motor distintos (TANI, 1987; GALLAHUE; OZMUN, 2005), espera-se que a execução de habilidades fundamentais em seu padrão maduro aconteça por volta dos seis a sete anos de idade, habilidades estas que são frequentemente usadas na vida diária e que normalmente emergem na infância (NEWELL, 1986; GALLAHUE, 2002). O padrão maduro seria a forma de a criança desempenhar uma habilidade motora fundamental de maneira similar a um modelo habilidoso (GIMENEZ *et al.*, 2012). No período dos dois aos sete anos acontece o desenvolvimento das habilidades locomotoras, como correr, saltar, galope e pular com um pé só; manipulativas, como arremessar, quicar, rebater e chutar; e estabilizadoras, como giros, equilíbrio em um pé só e desvio (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Para atingir o padrão maduro nestas habilidades fundamentais é importante que as crianças tenham uma grande variedade de oportunidades para a prática de atividades motoras a fim de desenvolverem um repertório motor amplo (MANOEL, 1994). Mais tarde, na fase especializada, este repertório servirá de base para a aquisição de habilidades que serão utilizadas em contextos culturais específicos como no esporte, jogos da cultura e dança (GALLAHUE, 2005).

As habilidades fundamentais (i.e., manipulativas, estabilizadoras e locomotoras) são classificadas em estágios inicial, elementar e maduro (GALLAHUE; OZMUN, 2005). No estágio inicial, a execução de uma habilidade possui elementos

exagerados com sequência inadequada dos componentes e falhas na coordenação e no ritmo, e ocorre tipicamente no primeiro ano da fase motora fundamental, aos 2 anos de idade (Figura 2). No estágio elementar ocorre uma melhoria da consciência espaço-tempo e embora os movimentos sejam mais coordenados, eles ainda apresentam elementos restritos ou exagerados, geralmente ocorrendo entre os 3 e 4 anos. Por fim, o estágio maduro ocorre entre os 5 e 6/7 anos de idade, sendo caracterizado por execuções coordenadas e eficientes dos movimentos (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Apesar de estes dados advirem de uma cultura estrangeira, e existirem discrepâncias no desenvolvimento no Brasil (ex. MAFORTE *et al*, 2007), pela falta de um perfil da população brasileira eles ainda são utilizados como parâmetro no nosso país.

Figura 2 – Exemplo de uma habilidade motora fundamental em seus três estágios (análise da configuração corporal total).



Fonte: Gallahue e Ozmun (2005)

A partir da condição supracitada, espera-se que a criança com 6/7 anos de idade tenha tido oportunidade de praticar uma grande quantidade de habilidades motoras fundamentais e assim tenham atingido o padrão maduro de execução (VALENTINI; TOIGO, 2006). Porém, isto não quer dizer que todas as crianças ao nesta faixa etária já executem todas as habilidades motoras fundamentais com um padrão maduro, pois o fato de executar uma determinada habilidade motora em seu padrão maduro não garante que o indivíduo realizará todas as demais habilidades neste mesmo nível (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Ainda mais, é bastante comum que em uma mesma habilidade possa se identificar diferentes padrões, dependendo

do segmento corporal analisado. Por exemplo, uma criança pode realizar um arremesso com os membros superiores executando um padrão maduro, com o tronco e membros inferiores em um padrão elementar (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Apesar de a literatura apresentar estas fases e suas respectivas faixas etárias, conforme já citado, existem vários estudos realizados no Brasil que evidenciam atrasos motores em crianças, e em diferentes habilidades motoras investigadas (VALENTINI, 2002; FERREIRA *et al.*, 2006; MAFORTE *et al.*, 2007). Isto é observado independente do instrumento utilizado para avaliar o desenvolvimento motor, sendo evidenciada a necessidade de utilização destes critérios para analisar o nível de desenvolvimento motor infantil. Entendendo a importância destas habilidades para o desenvolvimento de habilidades especializadas a partir da combinação e refinamento das mesmas, os resultados destas pesquisas tornam-se preocupantes na medida em que demonstram um grande percentual de crianças com baixos níveis de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais.

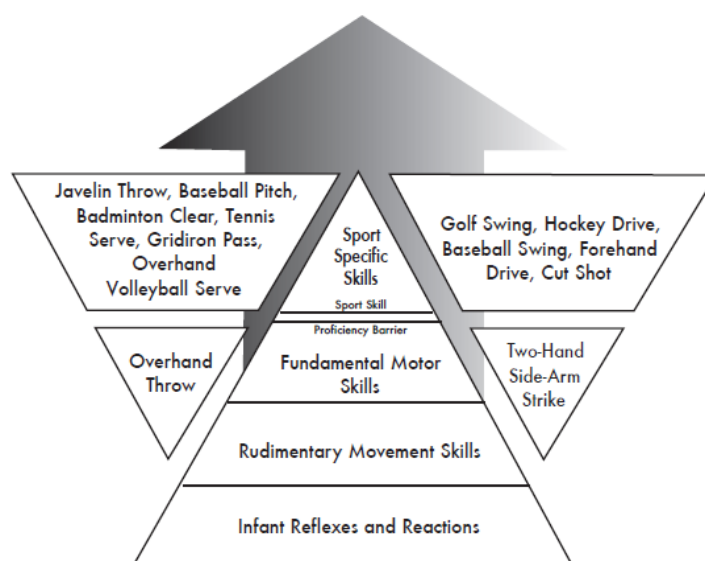
Tais resultados indicam que o desenvolvimento de habilidades motoras não é determinado exclusivamente pela genética, ou seja, não depende unicamente da maturação pois a experiência também influencia no desenvolvimento motor. O estudo de Halverson (1966) procurou mostrar a relevância do trabalho voltado à aquisição das habilidades fundamentais. Para a autora, algumas crianças e até mesmo adultos não atingem um padrão maduro em muitas habilidades motoras fundamentais. Apesar de haver as diferenças individuais e de sabermos que a idade cronológica não é um aferidor fiel do nível de desenvolvimento, se os sujeitos passarem pelo período crítico para o desenvolvimento destas habilidades sem conseguir aprimorá-las até o padrão maduro, poderão ter mais dificuldade no processo de aquisição posteriormente. Isso indica que os problemas desta fase podem interferir negativamente no próprio desenvolvimento da fase seguinte (fase motora especializada) (TANI *et al.*, 1988; GALLAHUE; OZMUN, 2005).

2.1.2 Habilidades motoras especializadas e a combinação de habilidades fundamentais

As habilidades especializadas podem ser entendidas como o refinamento e combinação das habilidades motoras fundamentais em seu padrão maduro para formar habilidades complexas e específicas, as quais são utilizadas em situações diversificadas, tais como no esporte, recreação e no dia-dia (GALLAHUE, 2005). O saque do voleibol ou do tênis, o lançamento de disco ou o salto sobre alguns obstáculos de uma superfície são alguns exemplos destas habilidades. Uma questão levantada por Gallahue e Ozmun (2005) é que a ausência de padrões maduros na execução das habilidades fundamentais pode causar consequências na capacidade do sujeito executar habilidades mais complexas na fase motora especializada.

Esta fase inicia-se tipicamente por volta de 7 anos de idade, sendo dividida em três estágios: estágio de transição, estágio de aplicação e estágio de utilização permanente. No estágio de transição (foco deste estudo), que ocorre dos 7 a 10 anos de idade, a criança inicia o processo de refinamento e combinação das habilidades motoras fundamentais (em seus padrões maduros) em atividades culturalmente determinadas (GALLAHUE, 2005; GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008), tais como as danças e as modalidades esportivas.

Figura 3 - Sequência das fases de desenvolvimento motor com exemplos de habilidades básicas e habilidades esportivas

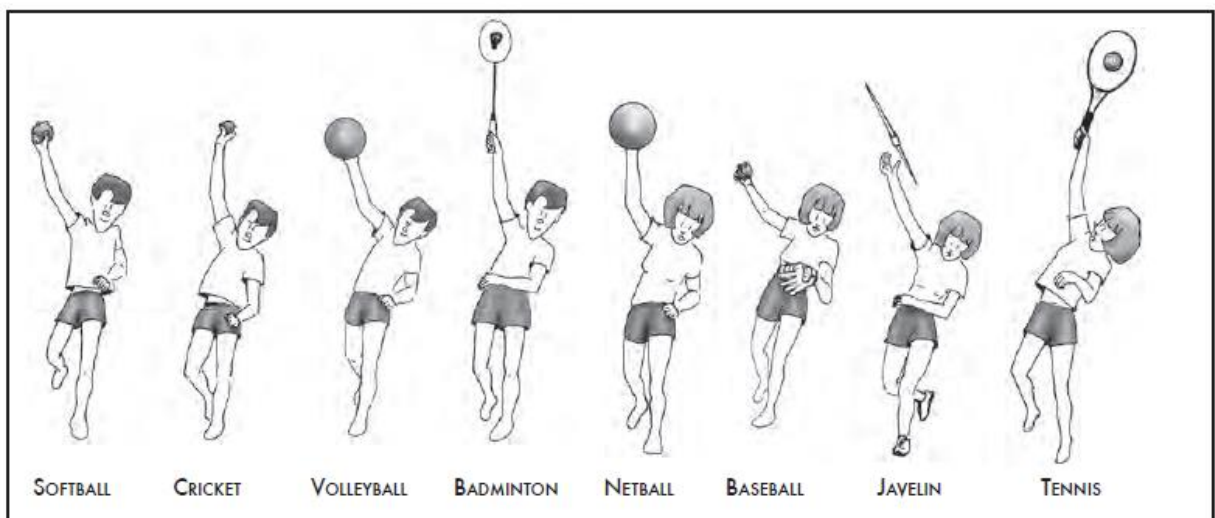


Fonte: State of Victoria (1996)

Na fase especializada a ampliação do repertório motor se dá a partir da combinação de duas ou mais habilidades fundamentais que ocorre através de uma sobreposição de suas características e não simplesmente por uma adição destas habilidades (MANOEL, 1994; GIMENEZ *et al.*, 2004). Mais especificamente, a sobreposição requer que as habilidades a serem combinadas se modifiquem para que combinem de forma harmoniosa. Como exemplo, Tani, Basso e Corrêa, (2012) citam a bandeja do basquetebol que possui as habilidades básicas de driblar, saltar, arremessar e aterrissar, como componentes que são combinados através de uma reorganização capaz de promover a aquisição desta habilidade específica. Neste exemplo, a habilidade fundamental saltar precisa se modificar para se unir à habilidade fundamental arremessar.

Uma das habilidades básicas que é componente de diversas habilidades esportivas é o arremesso por cima do ombro (BUTTERFIELD, 1989; BUTTERFIELD; LOOVIS, 1993; KNUDSON; MORRISON, 2001). Quando observamos habilidades como o saque do vôlei, do tênis e do *badminton*, ou ainda o arremesso no beisebol e no handebol, podemos perceber que existem componentes característicos do arremesso por cima do ombro. Entretanto, o padrão do arremesso é modificado em alguns de seus componentes e integrado a componentes de outra(s) habilidade(s) básica(s) para constituir a habilidade esportiva (ex: Figura 4).

Figura 4 – Exemplos de habilidades esportivas que apresentam o arremesso como uma habilidade básica.



Fonte: State of Victoria (1996)

Assim como ocorre com o arremesso em muitas das habilidades esportivas, habilidades como quicar, voleio, receber, chutar, rebater, saltar, corrida lateral, galope, corrida e habilidades que envolvem equilíbrio, também são importantes em esportes como futebol, voleibol, basquetebol, *rugby*, esportes de raquete, atletismo, beisebol, entre outros (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Desta forma, nota-se que além da hierarquia de complexidade que existe na sequência desenvolvimentista, também ocorre uma relação entre as fases. Para Seefeldt (1979), existe uma barreira de proficiência que se encontra entre a fase motora fundamental e a fase motora especializada que para ser superada dependerá do desenvolvimento de padrões maduros de habilidades fundamentais.

O estudo de O'Keefe *et al.* (2007) foi uma das primeiras tentativas de dar suporte ao modelo teórico de desenvolvimento motor de Gallahue, mostrando que quando os sujeitos atingiram escores mais elevados do padrão de arremesso possuíam maior chance de apresentarem melhor desempenho nas habilidades esportivas. Apesar de não ter realizado comparações intergrupos, este foi o primeiro estudo que investigou a relação entre as habilidades fundamentais e especializadas. Além disso, a característica da amostra utilizada no estudo não permitiu uma comparação por níveis de desenvolvimento.

A combinação de habilidades fundamentais foi investigada por Gimenez *et al.* (2004) e Gimenez *et al.* (2012), com o arremesso por cima do ombro e a corrida em uma tarefa de lançar uma bola de tênis o mais longe possível. No primeiro estudo as habilidades fundamentais não foram avaliadas de maneira isolada antes da combinação, o que dificultou a comparação por níveis de desenvolvimento motor. Já o segundo estudo, apesar de avaliar as habilidades fundamentais de forma separada, dividiu os grupos por faixa etária e não por nível de desenvolvimento motor. Este delineamento inviabiliza responder se o nível mais avançado de desenvolvimento das habilidades fundamentais facilita a combinação das mesmas.

Como mencionado anteriormente, é comum que as crianças não desenvolvam padrões maduros em todas as habilidades fundamentais, o que pensando de uma forma genérica poderia dificultar a passagem da barreira de proficiência da fase motora fundamental para a fase especializada (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Todavia, Gallahue e Ozmun (2005, p. 368) enfatizam que “o

progresso de uma a outra fase não tem caráter de tudo ou nada. Não é necessário estar no estágio maduro em todos os movimentos fundamentais antes de avançar para estágios subsequentes”.

Neste sentido, utilizando o conceito de complexidade aplicado ao desenvolvimento motor, a ampliação do repertório motor ocorre verticalmente (TANI; CORRÊA; BASSO, 2012). O aumento da complexidade promovido pela interação de alguns elementos do comportamento (no caso, as habilidades fundamentais) amplia o repertório motor da criança e faz com que ela supere a barreira de proficiência conseguindo adentrar na fase motora subsequente. É claro que o aumento da diversidade do comportamento motor, apesar de ser um processo que promove a ampliação do repertório motor no nível horizontal, também ajuda de forma indireta na superação da barreira de proficiência, pois quanto maior o número de habilidades fundamentais e a capacidade de variação de parâmetros destas habilidades, maiores serão as possibilidades de combinações entre estas (TANI; CORRÊA; BASSO, 2012).

Nesta perspectiva pode-se compreender que a fase motora fundamental é um pré-requisito para o desenvolvimento de níveis mais complexos na fase especializada, apesar de estar situada em um nível inferior deste processo (MANOEL, 2005; TANI, 2005). Contudo, a progressão bem sucedida da fase motora fundamental para o estágio de transição da fase motora especializada depende dos níveis de proficiência das habilidades fundamentais. Além disso, Benda (1999) alerta que a ampliação do repertório motor da criança aumenta gradativamente, necessitando de uma elevação (também gradativa) da complexidade das tarefas por ela experimentada. É preciso entender que a forma em que estas tarefas são praticadas também pode contribuir para a emergência de padrões coordenativos. Ou seja, a estruturação da prática pode ter uma relação com as restrições intrínsecas ao aprendiz e levar a diferentes resultados no processo de aquisição das habilidades motoras.

2.2 Estrutura de prática

No contexto de aprendizagem de habilidades motoras, a prática pode ser estruturada de diferentes formas, que têm diferentes efeitos no processo de aquisição de habilidades motoras. Uma das maneiras de estruturar a prática é através da variação de tarefas em uma mesma sessão. Na Aprendizagem Motora este tema vem sendo investigado em duas linhas: a variabilidade de prática e o efeito da interferência contextual (LAGE *et al.*, 2011). A primeira delas está relacionada ao referencial da Teoria de Esquema, enquanto o efeito da interferência contextual associa-se aos achados dos estudos de Battig (1966) sobre aprendizagem verbal. Talvez a principal diferença entre estas duas linhas seja que a variabilidade de prática não apresenta possibilidades ou formas de organização da variação, enquanto a interferência contextual se preocupa exatamente com a questão de o quanto variar.

A Teoria de Esquema sugere que o movimento coordenado é controlado por um programa motor generalizado, que através da abstração de um conjunto de estímulos fornecidos pelo esquema de resposta motora produz modificações em determinados parâmetros a fim de atender as exigências da tarefa (SCHMIDT, 1975). O esquema de resposta motora conta com quatro fontes de informação que fornecem as regras que orientam a ação. O Esquema de Lembrança está associado à produção do movimento a partir da abstração das informações contidas nas condições iniciais, especificações da resposta e no resultado da resposta, enquanto que o Esquema de Reconhecimento detecta os erros e armazena a relação das informações das condições iniciais, das consequências sensoriais e do resultado da resposta (LAGE *et al.*, 2011). Ao praticar uma classe de movimentos (PMG), este conjunto de regras é adquirido (esquema) e utilizado para determinar os parâmetros necessários para executar a ação de diferentes formas (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Dentre estes parâmetros estão a força total, o tempo total e os músculos envolvidos na execução que são considerados como aspectos variantes do movimento, e dependendo da situação o indivíduo altera estes parâmetros sem modificar as características do programa motor (MAGILL, 2000).

Levando em consideração que os esquemas são fortalecidos através da relação das informações armazenadas após a produção do movimento, a maior variedade de experiências prévias promove o fortalecimento do esquema (SCHMIDT, 1975). A partir destes pressupostos, a hipótese da superioridade da prática variada em comparação à prática constante (Hipótese da variabilidade de prática) foi testada por Moxley (1979) com a variação de parâmetros de um mesmo programa motor. No entanto, não havia a preocupação de como variar, ou seja, de como estruturar a prática variada.

Por outro lado, Battig investigando a aprendizagem de habilidades verbais utilizou o termo interferência contextual para denominar a forma de manipulação das tarefas dentro do contexto de prática (MAGILL, 2000). Mais tarde, a partir do trabalho de Shea e Morgan (1979) o efeito da interferência contextual passou a ser estudado na aprendizagem de habilidades motoras. O efeito da interferência contextual explica o fenômeno da variação da tarefa durante a prática promover maior aprendizagem. Para Hall *et al.* (1991), a interferência contextual refere-se a situações práticas em que o desempenho de uma tarefa resulta em prejuízo no desempenho de outra, mas paradoxalmente, na melhoria da aprendizagem.

As variações da tarefa podem causar baixa ou alta interferência contextual. A alta interferência contextual é caracterizada por uma sequência de prática em que há uma variedade de tarefas de forma aleatória (prática aleatória), enquanto que na baixa interferência contextual há a repetição da habilidade diversas vezes para então iniciar uma nova habilidade (prática em blocos) (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Segundo Battig (1972 *apud* UGRINOWITSCH; MANOEL, 1999), a maior variação das tarefas (alta interferência contextual) leva a um pior desempenho durante a prática, mas a uma melhor performance no teste de transferência e de retenção. A prática em blocos é caracterizada pela repetição de uma mesma tarefa por várias tentativas e somente ao final do bloco iniciar a execução de outra tarefa (ex: AAABBBCCC). Já a prática aleatória não possui previsibilidade, pois as tarefas são executadas de forma randomizada, minimizando quase que totalmente as repetições de forma consecutiva (ex: ACBCBACABABC).

Os achados de Shea e Morgan (1979) confirmaram as considerações de Battig, evidenciando o efeito da interferência contextual também na aprendizagem

motora. Embora algumas pesquisas (DEL REY *et al.* 1982; SHEA; ZIMNY 1983) tenham replicado o estudo de Shea e Morgan e confirmado seus achados, Lee e Magill (1983) questionaram um possível problema metodológico desta pesquisa. Para os autores, não era possível determinar se o efeito da interferência contextual surgira a partir da manipulação da estrutura de prática ou a aspectos relacionados ao tempo de reação. As implicações críticas foram devido às características da tarefa utilizada, que consistia em responder a uma luz de estímulo o mais rápido possível e derrubar uma série de barreiras articuladas numa ordem específica para a cor do sinal de estímulo. Como o grupo de prática aleatória executava três sequências diferentes dependendo da cor do sinal de estímulo e o grupo blocos recebia sempre o mesmo sinal, a situação do tempo de reação (TR) se diferenciava entre os grupos com o TR de escolha para o grupo aleatório e TR simples para o grupo de prática em blocos. Para investigar a influência do tempo de reação, Lee e Magill (1983) realizaram o experimento com as condições de prática em blocos e prática aleatória adicionando a análise do tempo de reação e tempo de movimento separadamente e os seus resultados suportaram os achados de Shea e Morgan (1979), pois a influência do TR promoveu menor impacto na retenção, sendo observados os principais efeitos devido ao fator da interferência contextual.

Apesar da confirmação do efeito da interferência contextual em alguns estudos, era difícil entender porque a condição de prática em blocos que apresentava melhor desempenho na fase de aquisição se tornava menos eficiente nos testes de retenção e de transferência (LEE; SIMON, 2004). Devido este paradoxo em que o grupo de prática aleatória demonstrava pior desempenho na aquisição, mas um melhor desempenho nos testes, foram elaboradas algumas hipóteses explanativas que são frequentemente citadas para a elucidação deste fenômeno. Entre estas, as mais conhecidas são: a hipótese da elaboração e a hipótese do esquecimento.

Shea e Zimny (1983) defenderam a hipótese de elaboração (também chamada de hipótese dos níveis de processamento) levantada por Battig, a qual explica o efeito da interferência contextual devido às diferentes estratégias de processamento necessárias para otimizar o desempenho na fase de aquisição. A condição com alta interferência contextual durante a prática faz com que os

aprendizes tenham um processamento múltiplo e mais elevado que a condição de prática com baixa interferência contextual (MAGILL; HALL, 1990). De acordo com a hipótese da elaboração, a prática aleatória promove análises comparativas e mais contrastantes das ações necessárias para concluir essas tarefas (LEE; SCHMIDT, 2008). Isto permite que o aprendiz desenvolva uma capacidade de distinção das características da habilidade executada, proporcionando maior retenção na memória de longo prazo (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

A hipótese do esquecimento ou da reconstrução sugere que condições de prática com alta interferência contextual exigem a reconstrução do plano de ação a cada tentativa, causando maior esforço de processamento (LEE; MAGILL, 1983). O fortalecimento desses processos ocorre devido o esquecimento total ou parcial do plano de ação, o que leva o sujeito a reconstruir o programa motor (LAGE *et al.*, 2011). Na prática em blocos, a reconstrução do plano de ação não é tão exigida já que ocorre a repetição da mesma tarefa (GIUFFRIDA *et al.*, 2002) o que justifica o pior desempenho nos testes de retenção e transferência.

Em condições de prática aleatória, as características de distinção e elaboração de variações de uma mesma tarefa a ser aprendida seriam enfatizadas, sendo a hipótese dos níveis de processamento adequada para explicar o efeito da interferência contextual (BARREIROS, *et al.*, 2007) a partir da manipulação dos parâmetros. Por outro lado, estudos sugerem apoio à noção de que os benefícios da interferência contextual estão ligados à necessidade de reconstrução do plano de ação, mas apenas nas condições com diferentes programas motores generalizados (MAGILL; HALL, 1990; WRISBERG, 1991). Segundo Ugrinowitsch e Manoel (1999), apesar da grande quantidade de estudos que investigaram estas hipóteses não existe um consenso de qual delas explica de forma mais adequada a maior eficácia da prática aleatória na aprendizagem de habilidades motoras. Mas independentemente da hipótese explicativa, é assumido que a alta interferência contextual promove uma melhor aprendizagem devido à exigência de maior esforço cognitivo durante a execução das habilidades motoras (LAGE *et al.*, 2015).

2.2.1 O que variar nas tarefas

Com o aumento do interesse neste fenômeno alguns pesquisadores começaram a concentrar esforços na investigação da generalização dos resultados obtidos nas pesquisas com interferência contextual em uma grande variedade de habilidades motoras e em o que variar com a prática (programas ou parâmetros). Magill e Hall (1990), em um estudo clássico de revisão, a partir dos resultados encontrados propõem que quando as variações das tarefas utilizam diferentes programas motores, uma situação de aprendizagem mais difícil é estabelecida em comparação a uma situação em que as variações ocorrem nos parâmetros de uma mesma habilidade. Para Magill e Hall (1990), quando são utilizadas variações de programas motores ocorre uma reestruturação de algumas características essenciais da tarefa, como a sequência dos componentes do movimento e o tempo relativo, enquanto que as modificações de parâmetros são relativamente mais simples, e exigem muito menor esforço. Seguindo este ponto de vista, os autores sugerem que o efeito da interferência contextual é mais elevado quando se manipula variações de diferentes programas motores.

A revisão de Magill e Hall (1990) trouxe para os estudos de interferência contextual a questão “o que variar”, e para isso foi necessário recorrer à Teoria de Esquema Motor (Schmidt, 1975), pois anteriormente as pesquisas investigavam somente a estruturação da prática. Após este estudo, a maioria deles começou a vincular as duas questões, como variar e o que variar. No estudo de Lee *et al.* (1992), os grupos de prática em blocos e aleatória foram comparados realizando o mesmo programa motor generalizado, no qual os sujeitos executaram três tarefas de *timing* com o mesmo tempo relativo e com variação do tempo total. Além disso, outros dois grupos (blocos/aleatória) realizaram três tarefas com diferentes estruturas de tempo relativo. Foram utilizados quatro grupos, sendo que em dois deles se testou o efeito da interferência contextual na manipulação de parâmetros e nos demais houve a manipulação do programa motor generalizado. Na fase de aquisição e retenção os grupos não se diferenciaram, mas no teste de transferência, os resultados evidenciaram que a prática aleatória promoveu melhor aprendizagem para o grupo que havia praticado tarefas com diferentes tempos relativos durante a

aquisição (LEE *et al.*, 1992). Ou seja, neste estudo o efeito da interferência contextual se apresentou apenas na manipulação do programa motor generalizado.

Sekiya *et al.* (1994) testaram a hipótese de Magill e Hall (1990) utilizando dois experimentos, ambos com tarefas de *timing*. O primeiro experimento analisou o efeito da interferência contextual na aprendizagem da tarefa com diferentes estruturas de tempo relativo. Os resultados mostraram que o grupo com condição de prática de alta interferência contextual (neste caso, prática seriada) obteve melhor resultado na retenção que o grupo de prática em blocos, apresentando melhoras apenas na aprendizagem de parâmetros. O segundo experimento manipulou somente variações nos parâmetros e os achados foram similares ao experimento 1 apontando para uma contradição à hipótese de Magill e Hall (1990) e aos estudos de Lee *et al.* (1992) e Wulf e Lee (1993). Os autores justificaram este contraste devido à quantidade de prática na fase de aquisição que foi bem maior quando comparado a pesquisas anteriores. Esta suposição é reportada no trabalho de Shea *et al.* (1990), que investigou o efeito da interferência contextual a partir de diferentes quantidades de prática na fase de aquisição, sendo encontrado o melhor desempenho da prática aleatória que a prática em blocos quando aumentou a quantidade de tentativas na fase de aquisição.

Foi suposto que uma quantidade maior de prática seria necessária para a formação do programa motor generalizado no início da prática e que as tentativas posteriores promoveriam o aprimoramento no controle dos parâmetros da habilidade. Entretanto, em um estudo subsequente de Sekiya *et al.* (1996), em que um dos objetivos foi verificar a influência da quantidade de prática no efeito da interferência contextual, esta hipótese não foi suportada. Independente da falta de consenso nos resultados dos estudos, estes aspectos relacionados ao que é aprendido com base na Teoria de Esquema (SCHMIDT, 1975) tornaram-se termos frequentemente usados nos estudos sobre interferência contextual.

Outra questão levantada por Magill e Hall (1990) no que diz respeito à generalização dos efeitos da interferência contextual quanto às características da tarefa concerne na verificação do efeito em tarefas de campo, como por exemplo, em habilidades esportivas. Um dos primeiros estudos realizados com uma habilidade esportiva foi o de Goode e Magill (1986), com três tipos de serviços do

badminton e o grupo de prática aleatória obteve melhor desempenho nos testes de retenção e transferência comparado aos grupos de prática seriada e em blocos. Também com o serviço do badminton, o trabalho de Wrisberg (1991) apresentou dados semelhantes no que diz respeito ao suporte do efeito da interferência contextual em habilidades esportivas, corroborando de forma parcial, pois o grupo com maior variação obteve melhora apenas no serviço curto.

Bortoli *et al.* (1992) investigaram o efeito da interferência contextual na aprendizagem de três habilidades do voleibol e encontraram resultados superiores para os grupos de prática aleatória e seriada apenas na habilidade de saque. Os autores atribuíram a confirmação do efeito apenas em uma das habilidades às características das tarefas. Já as pesquisas de Meira Júnior (1999) e Ugrinowitsch e Manoel (1999) utilizando manipulação de diferentes programas motores generalizados e também de parâmetros não confirmaram a hipótese da interferência contextual. Em um estudo mais recente, Fegghi *et al.* (2011) utilizando o arremesso do basquetebol não encontraram diferenças entre os grupos de prática em blocos, seriada, aleatória e um grupo controle (que realizou todas as tentativas com prática constante). O mesmo ocorreu em pesquisas com as habilidades do golfe (BRADY, 1997) e no arremesso do *Frisbee* (ZIP; GENTILE, 2010).

Um dos poucos estudos que confirmou o efeito da interferência contextual em habilidades esportivas é o trabalho de Hall *et al.* (1994) com a rebatida do beisebol. A pesquisa contou com a participação de 30 sujeitos com experiência na rebatida, sendo que a tarefa consistia em rebater a bola em três diferentes tipos de arremessos. Os resultados apresentaram o efeito da interferência contextual com o grupo de prática aleatória obtendo um percentual de melhora no desempenho superior aos grupos de prática em blocos e controle. Um aspecto que pode ter contribuído para o melhor desempenho da condição de prática aleatória pode ter sido o fato de os sujeitos serem jogadores de beisebol (categoria júnior) .

No estudo de Travlos (2010), que buscou avaliar os efeitos da interferência contextual e da especificidade e variedade de prática na aprendizagem do saque do voleibol em adolescentes, observou-se que os grupos de prática aleatória e de prática específica apresentaram um melhor desempenho que os grupos de prática seriada, blocos, constante e controle. Embora o estudo citado ter investigado alguns

aspectos que não fazem parte do objetivo da presente pesquisa (i.e, especificidade de prática), ele fornece suporte ao efeito da interferência contextual em habilidades esportivas. No entanto, é preciso ressaltar que neste estudo os participantes realizaram três sessões de 40 tentativas antes de iniciar o experimento, em uma fase denominada de estágio de preparação. Este procedimento pode ter garantido um nível de experiência básica na prática da habilidade do saque que contribuiu para que o efeito da interferência contextual fosse observado.

Como observado nas citações acima, apesar do efeito da interferência contextual ser observado na maioria das pesquisas de laboratório, este fenômeno não se confirma da mesma forma em estudos que utilizaram habilidades esportivas. Em uma revisão de Barreiros e colaboradores (2007), os autores relatam que mais de 50% dos estudos analisados não suportam o efeito da interferência contextual em experimentos que privilegiaram a validade ecológica da tarefa, mas ressaltam que alguma experiência prévia é necessária para promover o efeito da interferência contextual.

2.2.2 Efeito da interferência contextual em crianças

Os resultados de alguns estudos indicam que o efeito da interferência contextual tem sido consistentemente encontrado em sujeitos experientes, como nos estudos de Hall, Domingues e Cavazos (1994), Guadagnoli (1999), e de Fialho, Benda e Ugrinowitsch (2006). Sujeitos na fase de aprendizagem verbal-motora, quando se deparam com uma condição de prática aleatória encontram muita dificuldade de estabelecerem uma estratégia apropriada para obterem uma melhoria no desempenho (SHEA *et al.*, 1990). Devido esta maior dificuldade que os sujeitos apresentam ao iniciarem o processo de aquisição de uma nova habilidade, a baixa interferência contextual parece ser mais eficaz para iniciantes.

Del Rey *et al.* (1983), em uma pesquisa que utilizou uma tarefa de timing antecipatório com crianças de faixa etária média de 8,3 anos, observou que a prática em blocos levou a um melhor desempenho no teste de transferência que a condição de prática aleatória. Nesta pesquisa, além de observar os efeitos das diferentes condições de prática as crianças foram divididas em dois grupos de acordo com o

nível de experiência em habilidades esportivas (praticantes de esportes organizados) que requerem a capacidade timing coincidente. Na fase de aquisição, os sujeitos com maior experiência em habilidades abertas foram mais precisos que os novatos, entretanto, este efeito não foi observado no teste de transferência com o grupo de prática em blocos apresentando melhor desempenho (DEL REY *et al.*, 1983). Talvez, a experiência em esportes organizados não estivesse tão relacionada com a tarefa de laboratório utilizada no experimento, de forma que a baixa interferência contextual proporcionou uma aprendizagem superior.

Quando se trata da aprendizagem de habilidades esportivas, além de considerar as experiências passadas também é importante levar em conta o nível de desenvolvimento do sujeito, principalmente em experimentos realizados com crianças já que as alterações no comportamento motor neste período são mais intensas em comparação a adultos. Para Tani, Basso e Corrêa (2012), após o período da infância “provavelmente nada que se aprende ao longo da vida em termos de movimento é totalmente novo”, pois as habilidades fundamentais atuam como alicerce para a aprendizagem de habilidades complexas como as esportivas. Este posicionamento teórico já existe deste Gallahue (1985), Tani *et al.* (1988), e ainda existem vários pesquisadores que seguem este paradigma desenvolvimentista.

Apesar destes pressupostos, pouco tem se investigado sobre a influência dos níveis de desenvolvimento motor no processo de organização da prática. Tentando fazer uma relação entre estrutura de prática e nível de desenvolvimento, Barreiros (1994) realizou um estudo com crianças do jardim de infância (média de idade de $5,3 \pm 0,47$ anos) e adultos universitários (média de $20,3 \pm 3,8$ anos), com uma tarefa de precisão que consistia em lançar um projétil com o objetivo de atingir um alvo em diferentes distâncias. Para os adultos, os resultados da fase de aquisição mostraram uma grande redução do erro nos primeiros blocos de aquisição e uma estabilização a seguir, e nas crianças uma redução mais lenta e gradual com maior dificuldade de estabilização da resposta. Em ambos, não foram encontrados efeitos diferenciados do tipo de prática na aquisição. Ou seja, a prática variada (seriada e aleatória) não dificultou o desempenho das crianças na aquisição em comparação à prática constante, assim como não foram encontrados efeitos diferenciados para os adultos.

Nos testes de retenção não foram encontradas diferenças significantes na comparação das condições de prática em ambos os grupos (crianças e adultos). Já nos testes de transferência, as crianças se mostraram mais sensíveis ao efeito da interferência contextual, com o grupo de prática aleatória obtendo os melhores resultados, enquanto que os adultos não apresentaram desempenhos diferenciados em função das condições de prática. No entanto, o estudo não faz comparações entre os grupos de crianças e adultos a fim de saber se o desempenho do grupo de crianças com prática aleatória foi superior ao grupo de adultos com prática aleatória, por exemplo. Talvez devido às diferenças no desempenho inicial. De todo modo, mesmo confirmando o EIC nas crianças apenas de forma parcial, o autor justifica o melhor desempenho da prática aleatória nas crianças devido elas estarem em uma fase crítica de construção do esquema, enquanto que os adultos já possuem o esquema constituído a ser aplicado em uma nova situação. Estes argumentos são contrários ao que vem sendo apresentado na literatura a respeito da influência do nível de experiência no efeito da interferência contextual.

Farrow e Maschette (1997) levaram em consideração as idades das crianças participantes na aquisição do *forehand* do tênis e observaram o efeito da interferência contextual apenas para as crianças de idade mais elevada (10-12 anos), enquanto que para os participantes de 8 e 9 anos a prática em blocos foi mais efetiva. Os autores relacionaram as idades aos estágios de aprendizagem propostos por Fitts e Posner (1967). No entanto, até mesmo um adulto pode se encontrar no estágio cognitivo de aprendizagem.

Ainda em relação à idade, Jarus e Goverover (1999), investigaram o efeito da interferência contextual em crianças de três faixas etárias distintas (5, 7 e 11 anos) na tarefa de arremesso de saquinho de feijão. Neste experimento, além dos grupos de baixa e alta interferência contextual foi incluído um grupo de prática combinada (blocos-aleatória). Foram encontradas diferenças na retenção apenas nas crianças de sete anos a favor das práticas em blocos e combinada, não sendo evidenciado o efeito da interferência contextual. Este resultado aliado aos estudos anteriormente citados demonstra certa inconsistência a respeito do efeito da interferência contextual em crianças, principalmente, quando se trata de habilidades que envolvem maior validade ecológica.

2.2.3 Combinação da estrutura de prática

Em um estudo de meta-análise com o objetivo de analisar os estudos de interferência contextual, Brady (2004) encontrou maiores efeitos com as tarefas de laboratório em comparação às habilidades esportivas. Adicionalmente, quando analisou apenas as habilidades esportivas, também foi encontrado um maior efeito para os estudos realizados com adultos em comparação aos que utilizaram crianças como amostra. Em relação aos estudos com crianças, os resultados evidenciaram uma inconsistência no que diz respeito ao suporte do efeito da interferência contextual nos estudos com crianças. Comparando o tipo de prática (blocos, mista e aleatória), foi observado um maior efeito da prática mista em relação às demais nos estudos com crianças. Isto pode ser justificado pela ausência de um padrão básico de movimento mais refinado para que a partir de modificações na configuração espaço-temporal desta estrutura, ela possa interagir com outros componentes e gerar uma nova estrutura (TANI; BASSO, CORRÊA, 2012).

Alguns estudos com a combinação de estruturas de prática (LAI *et al.*, 2000; LAGE *et al.*, 2007; JANUÁRIO, 2011) vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos a fim de investigar possíveis benefícios na aprendizagem de habilidades motoras. No entanto, ao invés de utilizar a prática em blocos na fase inicial da aquisição, tem-se resgatado a prática constante que havia sido desprestigiada desde 1979 com a hipótese da variabilidade de prática levantada por Moxley (1979), mas que já vinha sendo questionada desde o estudo de Van Rossum (1990). Ou seja, até mesmo os estudos orientados por este referencial teórico, comparando prática constante e variada também demonstram inconsistência sobre a maior efetividade da prática variada na aquisição de habilidades em crianças. Mais tarde, Lai *et al.* (1998), investigando o efeito do conhecimento de resultado e da variabilidade de prática na aprendizagem do programa motor generalizado identificaram que a prática constante foi mais eficiente que a prática seriada.

Posteriormente, Lai *et al.* (2000) analisaram os efeitos da combinação da prática constante e prática variada em uma tarefa de sequenciamento de teclas em um teclado alfanumérico. Os achados evidenciaram que quando a prática constante é inserida no início, e posteriormente é seguida pela prática variada ocorre um

melhor desempenho tanto no que diz respeito ao PMG como na parametrização. A maior estabilidade da prática inicial promove a formação de uma estrutura padrão de movimento, e a capacidade de especificar os parâmetros em diferentes situações é melhorada através da prática variada que é inserida após a prática constante (LAI *et al.*, 2000).

Lage *et al.* (2007), utilizando a mesma tarefa e um delineamento semelhante, exceto pela inclusão da prática em blocos encontrou resultados similares ao da pesquisa supracitada. Os grupos contante-aleatória e constante-blocos foram superiores nas análises dos resultados, corroborando com o estudo de Lai *et al.* (2000). Os achados desta pesquisa mostram que independente do nível de interferência contextual (blocos ou aleatória), quando inseridas após a prática constante foram capazes de promover um aumento do desempenho. A pesquisa de Januário (2011) também utilizou as condições de prática constante, blocos e aleatória, mas trazendo a combinação dos três tipos de prática em uma única estrutura de prática, totalizando 6 diferentes combinações de estruturas de prática. Os seus achados apresentaram melhores resultados para o grupo constante-blocos-aleatória em uma análise do desempenho intragrupo no decorrer das diversas fases do estudo, mas sem apontar diferenças intergrupos no teste de transferência.

Algo similar foi encontrado nos estudos de Corrêa *et al.* (2001), com o objetivo investigar os efeitos de diferentes condições de prática (prática constante, prática aleatória, prática constante-aleatória, e prática aleatória-constante) durante o processo de estabilização no processo adaptativo na aquisição do arremesso de dardo, não sendo encontradas diferenças no desempenho dos grupos. Neste último estudo, existem dois aspectos que podem ter contribuído para a ausência de diferenças nos resultados que já foram aqui discutidos. O primeiro diz respeito às características da tarefa, pois se trata de uma tarefa do dia-dia, que como já foi ressaltado existe uma inconsistência na comprovação do efeito da interferência contextual pela literatura, assim como em relação à amostra, que foi de crianças.

Então, outro fator que pode ter relação com o efeito da interferência contextual e da combinação das estruturas de prática nos estudos que utilizaram habilidades esportivas é o nível de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, visto que estas são componentes das habilidades esportivas. A partir

da revisão apresentada, investigar se o nível de desenvolvimento nas habilidades motoras fundamentais influencia a aquisição de habilidades motoras específicas quando é utilizada a combinação de estruturas de prática, mais especificamente a combinação da prática constante e variada.

4 MÉTODO

4.1 Caracterização do estudo

Esta é uma pesquisa de abordagem quantitativa, do tipo quasi-experimental, e de campo (THOMAS; NELSON, 2002).

4.2 Amostra

Para participação neste estudo foram estabelecidos alguns critérios de inclusão, quais sejam: crianças com idades de 9 e 10 anos, matriculados nas séries iniciais do Ensino Fundamental de escolas da rede pública de Belo Horizonte-MG que possuísem um espaço adequado para a realização do experimento. Não houve restrição quanto ao sexo das crianças. Realizou-se um processo de triagem inicial para identificação dos níveis de desenvolvimento motor de 126 crianças com o objetivo de verificar os sujeitos que atendiam os critérios de inclusão. Quarenta e oito crianças de ambos os sexos contemplavam todos os critérios e fizeram parte do estudo. Devido à falta de assiduidade durante as etapas da pesquisa (por motivos de doença, falta às aulas, dentre outros), a amostra final foi constituída por 38 crianças (14 meninas e 24 meninos).

Foram selecionadas crianças destros que não participavam de nenhuma forma de treinamento que envolvesse a habilidade a ser aprendida no experimento. Quanto ao nível de desenvolvimento motor os critérios de inclusão foram: sujeitos que apresentassem padrão maduro em todos os componentes das habilidades fundamentais de arremesso e voleio; e sujeitos que apresentassem no máximo um componente com padrão maduro em cada habilidade.

4.3 Tarefa e instrumentos

Para avaliar o nível de desenvolvimento motor dos participantes foram analisadas as habilidades de arremesso por cima do ombro e voleio, por serem consideradas habilidades fundamentais relacionadas com a habilidade especializada

do saque tipo tênis do voleibol (KNUDSON; MORRISON, 2001; GALLAHUE *et al.*, 2013) utilizada no presente estudo. As habilidades foram executadas três vezes por cada participante, sendo que todas as tentativas foram filmadas com uma câmera digital posicionada lateralmente aos sujeitos a uma distância de 4 metros. As habilidades foram avaliadas posteriormente através de uma lista de checagem em *slow motion* com auxílio de um computador e *software* para reprodução de vídeos.

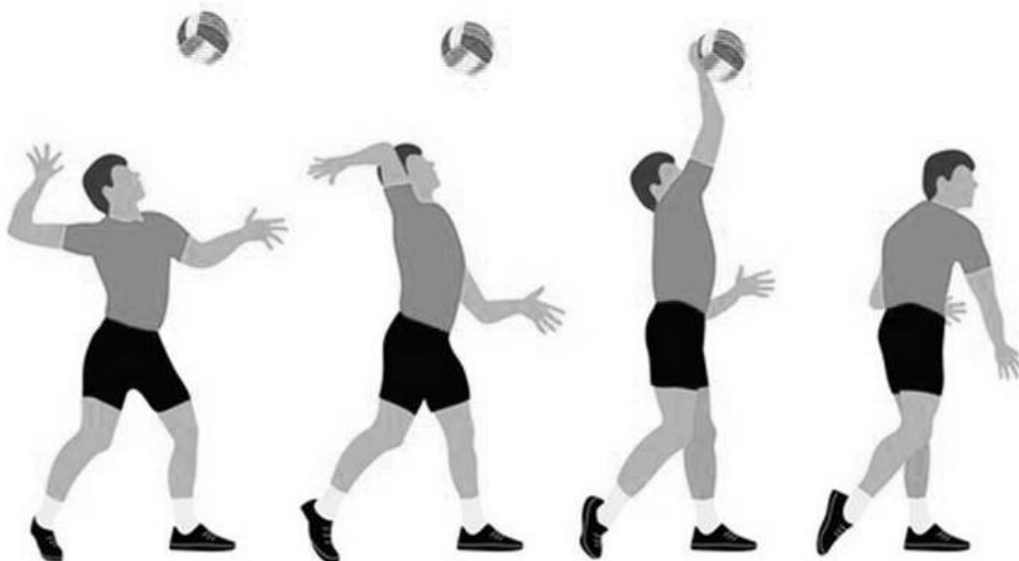
Para efeito de classificação dos padrões de cada componente das habilidades avaliadas foi considerada a moda das três tentativas. Sujeitos que apresentaram três padrões distintos nas três execuções da habilidade não participaram do experimento, pois era impossível identificar um nível de desenvolvimento. A classificação do padrão das habilidades fundamentais dos participantes foi realizada seguindo o Modelo de Avaliação Instrumental dos Movimentos Fundamentais (McCLENAGHAN; GALLAHUE, 1985; GALLAHUE; DONNELLY, 2008), a partir da filmagem dos sujeitos executando as habilidades motoras fundamentais supracitadas. Este instrumento possibilita a análise da configuração corporal total e também análise segmentária da habilidade, contendo no *checklist* as descrições dos comportamentos de três componentes da habilidade (braços, tronco e pernas/pés para o arremesso por cima do ombro; e mãos, braços e pernas para o voleio) (Anexo A), sendo a abordagem de análise segmentária utilizada no presente estudo.

Os sujeitos foram considerados com padrão maduro quando desempenharam as duas habilidades com todos os componentes em tal classificação. Por outro lado, foram considerados sem padrão maduro os sujeitos que apresentaram padrões inicial e elementar ou no máximo um dos componentes com padrão maduro em cada uma das habilidades. Optou-se por não usar grupos extremos, como maduro e inicial, pois poderia inviabilizar a aprendizagem do saque. Além disso, um grupo com predominância de padrão não maduro já seria suficiente para testar o modelo hierárquico de aquisição de habilidades motoras proposto por Gallahue (2005), Tani *et al.* (1988) e Manoel (1994). Os coeficientes de correlação intraclasse dos avaliadores variaram entre 0,806 e 0,951 para a análise das habilidades de arremesso por cima do ombro e entre 0,832 a 0,976 para o voleio. Para estas tarefas foram utilizadas 3 bolas de voleibol, 3 bolas de tênis e uma câmera digital com frequência de 240 *fps*.

A habilidade especializada utilizada no presente estudo foi o saque tipo tênis do voleibol, realizado a três metros de distância da rede com os sujeitos posicionados do lado “A” da quadra, com ambos os pés apoiados no solo e de frente para o alvo localizado no lado oposto da quadra (Figura 5). A tarefa consistiu em acertar o centro de um alvo (localizado no lado “B” da quadra a três metros da rede) com o saque do tipo tênis a partir do protocolo de Ugrinowitsch e Manoel (1999), utilizado em estudos posteriores como o de Tertuliano *et al.* (2007), Ugrinowitsch *et al.* (2011) e Santos-Naves *et al.* (2014) e adaptado para o presente estudo (Figura 6).

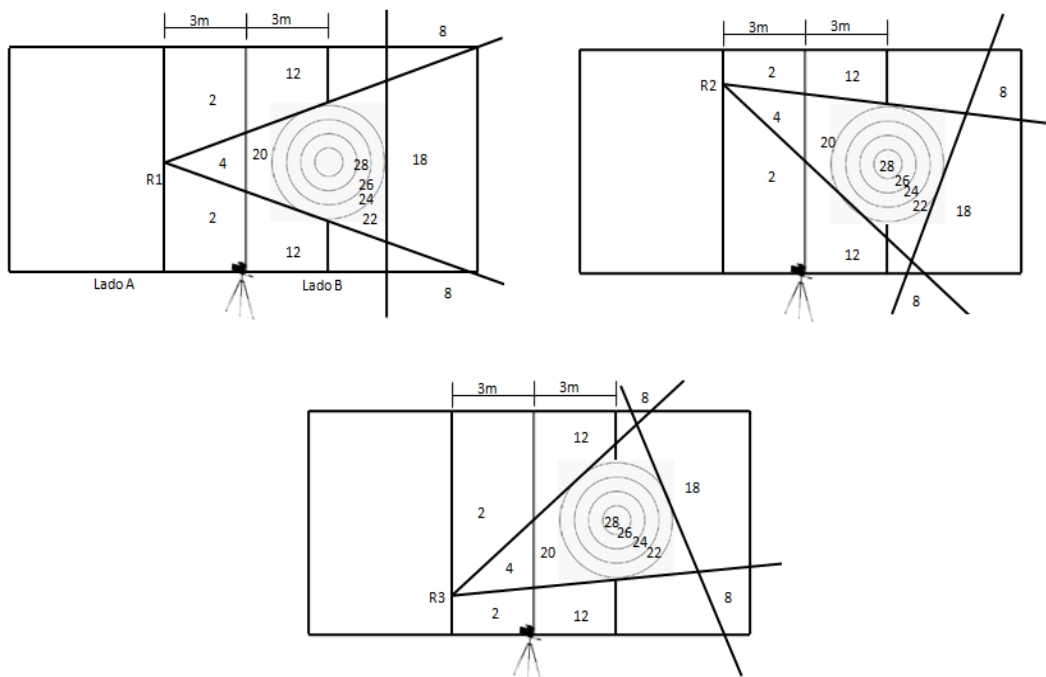
Para realizar o saque por cima o sujeito se posiciona no lado A da quadra de frente para a rede, com o pé oposto ao braço de ataque posicionado à frente, lançando a bola aproximadamente 80 centímetros acima da cabeça e a cerca de 30 centímetros a frente do ombro de saque. O braço direito fica elevado com o cotovelo na altura da orelha, e realiza um movimento pôstero-anterior parecido com o arremesso de uma pedra. Ao mesmo tempo, transfere o peso do membro inferior direito para o esquerdo, golpeia a bola com a parte proximal da palma da mão e finaliza em uma posição estável, com o braço de saque em direção ao alvo (MEIRA JÚNIOR, 2003).

Figura 5 – Ilustração do saque tipo tênis



O alvo foi confeccionado com TNT e possui 4 áreas com os diâmetros de 1m, 2m, 3m e 4m, sendo 28 pontos a pontuação da a menor área, e conforme as graduações se distanciavam do alvo central a pontuação decrescia em 2 pontos para cada área (Figura 6). Para os locais mais distantes (fora do alvo) as pontuações foram: 2 pontos para as tentativas que as bolas não ultrapassavam a rede e caíam fora da área demarcada; 4 pontos para a tentativa em que a bola não ultrapassava a rede mais caía dentro da área; 12 pontos para as tentativas que passavam da rede mas que atingiam a parte externa da área demarcada; 20 pontos para as tentativas que atingiam os espaços entre a linha demarcatória da área e o alvo; 18 pontos para os saques que ultrapassavam a linha limite do alvo que atingiam o espaço da área demarcada; 8 pontos para os saques que ultrapassavam a linha limite do alvo e que não atingiam o espaço da área demarcada; e 10 pontos para as tentativas que ultrapassaram o limite da quadra. As larguras das linhas demarcatórias do alvo e das fitas foram de 5 cm e no caso em que a bola atingia tais marcações foi considerada a pontuação mais alta. Para todas estas pontuações foi levada em consideração a região de onde o participante realizou a tentativa (R1, R2 ou R3), descritas a seguir.

Figura 6 - Instrumento para avaliação do desempenho do saque



Fonte: adaptado de Ugrinowitsch *et al.* (2011)

Na fase de aquisição foi utilizada uma quadra de vôlei oficial, uma rede, um alvo de quatro graduações para pontuação e três regiões de saque diferentes (R1, R2 e R3). As regiões de saque foram demarcadas com fita adesiva a três metros da rede (que foi fixada a 1,85 m de altura), sendo que as regiões R2 e R3 foram fixadas a 1,5 m da linha lateral esquerda e direita, respectivamente. Já R1 foi afixada no ponto médio da linha dos três metros (4,5 m das laterais). Para aplicação dos testes foram utilizados os seguintes materiais: 1 câmera digital com frequência de aquisição de 240 *fps*, um tripé, 5 bolas de voleibol, um alvo de TNT com 4 metros de diâmetro, fichas individualizadas para anotação das pontuações e cartão de memória. A câmera foi posicionada perpendicularmente, próxima da rede e da linha lateral do lado direito da quadra (levando em consideração a posição do participante).

O padrão de movimento do saque foi avaliado através de uma lista de checagem para análise qualitativa (MEIRA JR, 2003) (Anexo B). A lista de checagem analisa as fases de preparação (posição inicial) e de realização do saque, sendo que esta última refere-se ao lançamento da bola, ataque a bola e finalização. Em cada uma destas fases é atribuída uma pontuação de 1 a 3 (multiplicada pelo peso) que somadas às demais compõem o escore total do padrão de movimento do saque, que varia de 9 a 27 pontos. Este instrumento apresentou consistência e reprodutibilidade no processo de validação com correlações inter e intra-avaliador de 0,81 e 0,86, respectivamente, mostrando-se confiável para a pesquisa. No presente estudo os coeficientes de correlação intraclassa para a confiabilidade interavaliador ($CCI_{2,1}$) e intra-avaliador ($CCI_{3,1}$) variaram entre 0,814 a 0,998 nas diferentes fases da execução do saque, sendo estes valores considerados satisfatórios (THOMAS; NELSON, 2002). Os procedimentos para determinação dos coeficientes de correlação intraclassa seguiram as recomendações de Weir (2005).

4.4 Delineamento Experimental

Após as avaliações das habilidades motoras fundamentais, os participantes foram divididos em quatro grupos experimentais, sendo dois grupos com combinação das estruturas de prática constante e aleatória (Grupo maduro

constante-aleatória – GMCA e Grupo não maduro constante-aleatória – GNMCA) e dois grupos de prática aleatória (Grupo maduro aleatória – GMA e Grupo não maduro aleatória – GNMA).

O experimento foi composto por quatro fases: um pré-teste, uma fase de aquisição, um teste intermediário e um teste de retenção. Foi realizado o pré-teste com 12 tentativas, sendo 4 tentativas de cada região de saque. Na fase de aquisição, os participantes realizaram 10 sessões de prática, com 21 tentativas por sessão, totalizando 210 tentativas. Os participantes do grupo constante-aleatória realizaram as primeiras 5 (cinco) sessões da fase de aquisição com a prática constante, executando todas as tentativas de uma única região de saque (R2), e as tentativas das sessões seguintes foram realizadas das regiões R1, R2 e R3 aleatoriamente.

Quadro 1 – Delineamento do experimento

Grupos	Pré-teste	Aquisição	Teste intermediário	Aquisição	Teste de retenção
GMCA	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R2	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3
GMA	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3
GNMCA	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R2	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3
GNMA	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3	5 sessões - R1, R2 e R3	12 tt R1, R2 e R3

Legenda: tt – tentativas; R1 – região 1; R2 – região 2; R3 – região 3

Já os sujeitos do grupo de prática aleatória executaram as tentativas das regiões R1, R2 e R3 de forma aleatória em todas as sessões de prática. Após o 5º bloco da fase de aquisição foi aplicado um teste intermediário de 12 tentativas das regiões R1, R2 e R3 (similar ao pré-teste) a fim de verificar os efeitos da primeira etapa do experimento. O teste de retenção de retenção foi realizado 72 horas após a última sessão de prática e ambos os grupos executaram 12 tentativas da mesma forma que o pré-teste. As sessões de prática eram realizadas três vezes por semana

(segunda, quarta e sexta), sendo o cronograma programado para que a última sessão fosse realizada na sexta-feira a fim de que o teste de retenção fosse realizado na segunda-feira (após 72 horas).

4.5 Procedimentos

O projeto de pesquisa foi apresentado às direções das escolas, assim como um ofício da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional solicitando a cooperação para a realização do estudo. Em reunião com os professores de Educação Física das escolas foram estabelecidos os horários em que a quadra estaria disponível para coleta de dados. Foi entregue aos voluntários o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), contendo as informações referentes aos objetivos do estudo, procedimentos e riscos envolvidos na pesquisa para que fossem assinados pelos responsáveis legais, consentindo a participação das crianças no experimento. Às crianças foi entregue o termo de assentimento que também continha informações a cerca do estudo e que foi assinado por todas as crianças que aceitaram participar da pesquisa (Apêndice B). O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE - 42988515.9.0000.5149) e aprovado com o parecer nº 1.077.888 (ANEXO C).

Antes de iniciar a fase de aquisição foi demonstrado aos sujeitos um vídeo com a execução do saque realizada por uma pessoa com experiência na tarefa. Em seguida, os sujeitos executaram 12 tentativas do saque do voleibol para avaliação do nível de desempenho inicial (pré-teste). Todos os participantes foram ordenados em uma tabela de registro, de acordo com o desempenho em relação à precisão (do maior para o menor score) e da pontuação do padrão de movimento do saque. Foram selecionados os quatro sujeitos da extremidade superior da tabela ordenada por desempenho, designando um para cada grupo, sendo que os quatro sujeitos seguintes foram distribuídos em ordem inversa dos grupos até finalizar a distribuição de todos os sujeitos. Este procedimento visou garantir o mesmo nível de desempenho inicial entre os quatro grupos experimentais. Para confirmar que este procedimento garantiu a formação de grupos similares nas duas variáveis

analisadas, foi aplicada uma ANOVA *one-way* que não detectou diferenças entre os grupos tanto na pontuação total do padrão de movimento do saque ($F=0,282$, $p=0,839$) quanto em relação ao escore da precisão ($F=0,535$, $p=0,661$).

Na fase de aquisição, antes das três primeiras sessões o vídeo com a habilidade do saque tipo tênis foi demonstrado novamente. Após a explicação do objetivo da tarefa (i.e., tentar atingir o centro do alvo com a bola utilizando a habilidade demonstrada), o participante foi direcionado à região de onde o saque deveria ser executado a partir dos comandos “prepara” e “vai”. Após cada tentativa foi indicada a próxima região de saque seguindo os mesmos procedimentos descritos. O experimentador não forneceu CR em momento algum do experimento. Assim como, nenhuma informação verbal relacionada ao padrão de movimento era dada aos participantes, exceto quando o participante realizava o ataque à bola com as duas mãos ou quando conduzia a bola. Ou seja, apenas quando o movimento executado descaracterizava o padrão da habilidade do saque por cima.

As variáveis dependentes do estudo analisadas foram o desempenho no que diz respeito ao escore da precisão do saque em relação ao alvo, que foi anotado em uma ficha de coleta individualizada a cada tentativa em todas as fases do experimento e o padrão do saque, sendo filmado apenas nas fases de teste do experimento, e analisado em *slow motion* posteriormente à coleta com auxílio de um computador e software para reprodução de vídeos. O padrão de movimento do saque foi classificado de acordo com os critérios normativos estabelecidos pelo autor do instrumento através da pontuação final (soma das quatro fases do saque): 9-14: insuficiente; 15-19: regular; 20-24: bom; 25-27: excelente (MEIRA JR, 2003).

4.6 Análise dos dados

Na análise estatística foram utilizadas medidas de tendência central de média (i.e., precisão) e de consistência, a partir do desvio padrão e coeficiente de variação. Foi realizada uma análise exploratória a fim de verificar a normalidade de distribuição dos dados amostrais através do teste de *Shapiro-Wilk*. Recorreu-se a ANOVA *one-way* para o pareamento amostral a partir dos dados do pré-teste. A homocedasticidade das variâncias foi verificada através do teste de *Levene*, a

igualdade das matrizes de covariância com o teste *Box'M* e a esfericidade pelo teste de *Mauchly*. Para comparação do desempenho dos diferentes grupos na fase experimental foi aplicado a ANOVA *three-way* (2 Níveis de desenvolvimento X 2 Estruturas de prática X 3 Testes) com medidas repetidas no terceiro fator utilizando o método de correção de *Greenhouse-Geisser* em caso de violação da premissa básica de esfericidade. Quando necessário foi utilizado o *post hoc LSD* para análises dos desdobramentos. Também foi utilizado o teste Qui-quadrado para associações entre as variáveis ordinais e o teste de correlação de *Spearman* para verificar relações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais e o desempenho do saque (i.e., padrão de movimento e precisão). Para todas as análises foi adotado o nível de significância de 5%.

Quadro 2 – Design estatístico

Objetivos e procedimentos	Variáveis	Medidas e testes estatísticos
Confiabilidade das medidas.	Padrão de movimento do saque.	Coefficiente de correlação intraclass (CCI _{2,1} e CCI _{3,1}).
Identificação do desempenho do saque.	Padrão de movimento do saque e escore da precisão ao alvo.	Frequência, média, desvio padrão e coeficiente de variação.
Pareamento amostral.	Padrão de movimento do saque e escore da precisão ao alvo.	ANOVA <i>one-way</i> .
Comparação do desempenho do saque dos diferentes grupos.	Classificação do padrão de movimento do saque.	Qui-quadrado.
	Média e coeficiente de variação do padrão de movimento do saque e do escore da precisão ao alvo.	ANOVA <i>three-way</i> (2 Níveis de desenvolvimento X 2 Estruturas de prática X 3 Testes) <i>Post hoc LSD</i> .

Relações entre as habilidades motoras fundamentais e a habilidade especializada do saque.	Componentes das habilidades motoras fundamentais, padrão de movimento do saque e escore da precisão ao alvo.	Correlação de <i>Spearman</i> .
---	--	---------------------------------

5 RESULTADOS

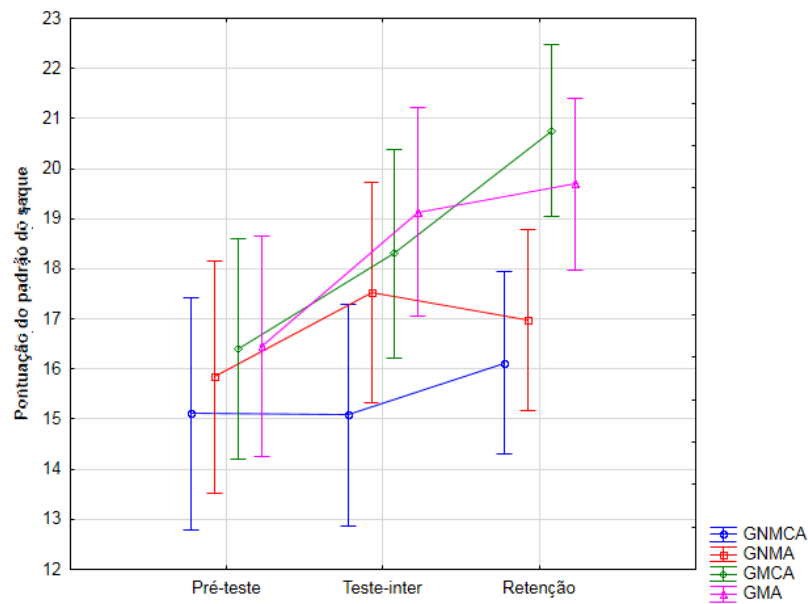
A análise dos resultados se dá inicialmente com o padrão de movimento do saque, tanto da pontuação total como das fases do saque e da classificação normativa. Em seguida é exposta a análise do desempenho em relação à precisão do saque e uma análise das possíveis relações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais e o desempenho do saque do voleibol.

5.1 Análise do padrão de movimento do saque

Na análise do padrão de movimento do saque realizada antes de iniciar o experimento, com o objetivo de garantir que os grupos formados eram similares (Gráfico 1), a ANOVA *one-way* confirmou que a divisão dos grupos levou a desempenho similar ($F=0,282$, $p=0,839$). A ANOVA *three-way* (Gráfico 1) detectou efeitos principais no fator teste ($F(1,62;55,2)= 13,341$; $p < 0,001$; $n^2 = 0,28$; $\varphi = 0,99$) e no nível de desenvolvimento motor ($F(1,62;55,2)= 7,288$; $p = 0,010$; $n^2 = 0,17$; $\varphi = 0,74$). No primeiro caso, o *post hoc* detectou melhoras no desempenho no padrão do saque do pré-teste para os testes intermediário ($p=0,001$) e de retenção ($p<0,001$). No nível de desenvolvimento motor, a diferença ocorreu a favor dos grupos com padrões maduros ($p=0,010$).

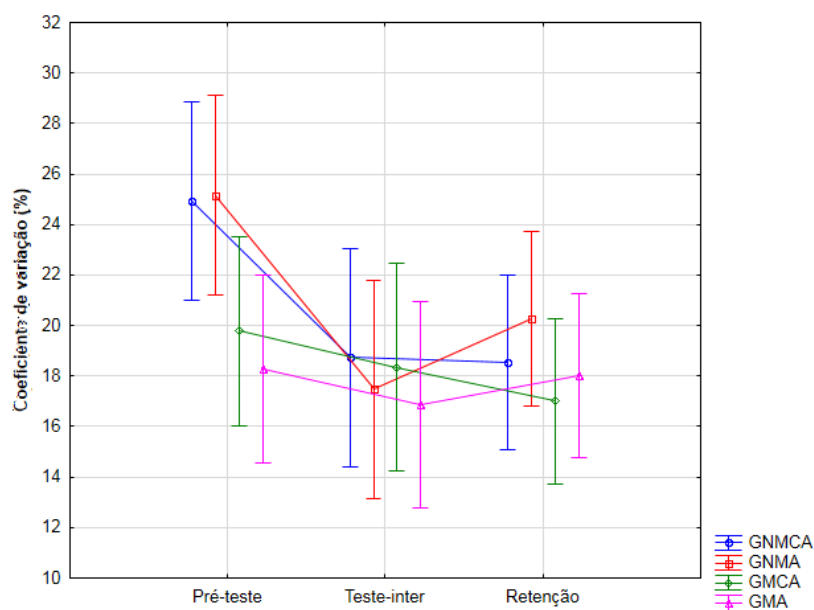
Além disso, o teste também encontrou interação significativa entre o nível de desenvolvimento e o fator teste ($F(1,62;55,2)= 4,483$; $p = 0,014$; $n^2 = 0,11$; $\varphi = 0,74$). Não houve interação significativa entre os fatores nível de desenvolvimento, estrutura de prática e testes ($F(1,62;55,2)= 0,367$; $p = 0,694$; $n^2 = 0,01$; $\varphi = 0,10$). O *post hoc* identificou melhoras no desempenho apenas das crianças com padrões maduros, tanto do pré-teste para o teste intermediário ($p<0,001$) quanto do teste intermediário para o teste de retenção ($p<0,001$). O desempenho do padrão de movimento do saque das crianças com padrões maduros nos testes intermediário e teste de retenção se mostrou superior ao desempenho das crianças sem padrões maduros ($p<0,05$).

Gráfico 1 – Médias da pontuação do padrão do saque dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção



A consistência na execução do padrão de movimento do saque (Gráfico 2) foi avaliada através do coeficiente de variação (CV). A ANOVA *one-way* indicou diferenças significativas no pré-teste ($F=3,4919$, $p=0,026$), com o grupo GMA apresentando maior consistência que os grupos GNMCA ($p=0,017$) e GNMA ($p=0,014$), e o GMCA sendo mais consistente que o GNMA ($p=0,05$).

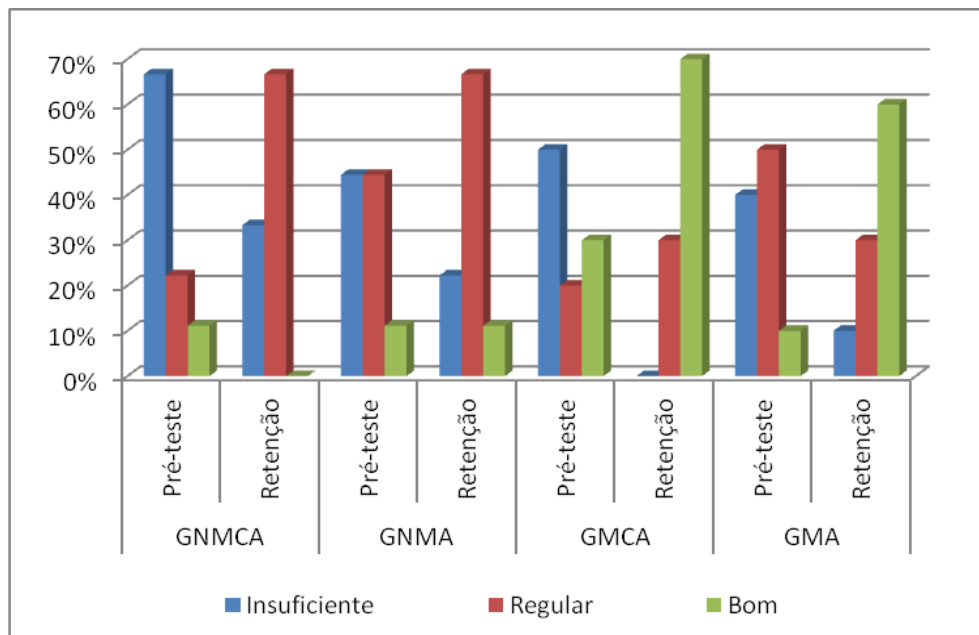
Gráfico 2 – Médias do coeficiente de variação do padrão do saque dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção



Na análise da fase experimental a ANOVA *three-way* detectou efeitos principais do fator nível de desenvolvimento motor ($F(2,68)= 5,238$; $p = 0,028$; $n^2 = 0,13$; $\phi = 0,60$) e teste ($F(2,68)= 6,696$; $p = 0,002$; $n^2 = 0,16$; $\phi = 0,90$). Em relação ao nível de desenvolvimento, os grupos com padrões maduros apresentaram desempenho mais consistente. O *post hoc* também identificou aumento da consistência do pré-teste para o teste intermediário ($p=0,001$) e de retenção ($p=0,006$). Não foram encontradas interações entre os fatores ($p>0,05$).

O Gráfico 3 demonstra a distribuição de frequência dos sujeitos de acordo com a classificação do padrão de movimento do saque nas fases de pré e teste de retenção. O teste qui-quadrado não apontou associações significativas entre o nível de desenvolvimento e as classificações do padrão de movimento do saque no pré-teste ($\chi^2=4,469$, $p=0,616$). Quando aplicado às classificações obtidas no teste de retenção, o qui-quadrado apontou uma associação significativa ($\chi^2=15,843$, $p=0,015$) entre o nível de desenvolvimento e a classificação do padrão de movimento do saque, evidenciando que as crianças com padrões maduros apresentam melhor classificação do padrão de movimento do saque.

Gráfico 3 – Distribuição de frequência das classificações do padrão do saque no pré e teste de retenção



5.1.2 Análise das fases do padrão de movimento do saque

Em relação às fases do saque (Tabela 1), a ANOVA detectou efeito principal do fator nível de desenvolvimento motor na posição inicial ($F(2,68)= 12,555$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,30$; $\varphi = 0,93$) e no ataque a bola ($F(2,68)= 7,780$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,18$; $\varphi = 0,77$), sendo que em ambas as fases as diferenças ocorreram a favor dos grupos maduros. Além disso, o teste também detectou efeito significativo do fator teste nas fases de lançamento da bola ($F(2,68)= 11,897$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,26$; $\varphi = 0,99$), ataque a bola ($F(2,68)= 8,386$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,19$; $\varphi = 0,95$) e finalização ($F(2,68)= 7,290$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,17$; $\varphi = 0,92$). Nas fases de lançamento da bola e finalização, a análise do *post hoc* identificou melhoras do padrão de execução do pré-teste para os testes intermediário e de retenção ($p < 0,05$), enquanto que na fase de ataque à bola a melhora no desempenho ocorreu apenas do pré-teste para o de retenção ($p < 0,001$). Não houve efeito principal do fator estrutura de prática sobre as fases do saque ($p > 0,05$).

Quanto às interações, elas foram observadas entre os fatores nível de desenvolvimento motor e testes nas fases de lançamento da bola ($F(2,68)= 3,364$; $p = 0,040$; $\eta^2 = 0,09$; $\varphi = 0,61$) e finalização ($F(2,68)= 4,264$; $p = 0,017$; $\eta^2 = 0,11$; $\varphi = 0,72$). O *post hoc* identificou que em ambas as fases, as crianças com padrões maduros apresentaram melhoras na pontuação do padrão de movimento nos testes intermediário e de retenção em comparação com o pré-teste ($p < 0,05$). Além disso, na fase de lançamento da bola as crianças com padrões maduros obtiveram um desempenho no teste de retenção superior ao grupo sem padrão maduro nos testes intermediário e de retenção ($p < 0,05$).

A ANOVA também apontou interação entre os fatores estrutura de prática e testes na finalização do saque ($F(2,68)= 3,164$; $p = 0,048$; $\eta^2 = 0,08$; $\varphi = 0,58$). O *post hoc* identificou que a prática aleatória proporcionou uma melhora no desempenho do padrão de movimento da fase de finalização apenas no teste intermediário em comparação ao pré-teste ($p = 0,002$), enquanto a prática constante-aleatória proporcionou um aumento significativo da média no teste de retenção em comparação ao pré-teste ($p < 0,001$) e teste intermediário ($p = 0,018$).

Tabela 1 – Médias e desvios padrão da pontuação em cada uma das fases do saque

Fases		GNMCA	GNMA	GMCA	GMA
Posição inicial	Pré-teste	1,80±0,27 ^{a,b}	1,57±0,30	1,86±0,29*	1,87±0,26*#
	Teste-inter	1,50±0,32 ^a	1,77±0,48	1,97±0,24*	1,89±0,22*#
	Retenção	1,54±0,31 ^{b*}	1,58±0,43 [#]	1,86±0,31*	2,01±0,24*#
Lançamento da bola	Pré-teste	1,54±0,48	1,68±0,39	1,67±0,59	1,68±0,61
	Teste-inter	1,63±0,58	1,94±0,46	2,02±0,61	2,13±0,65
	Retenção	1,72±0,46	1,87±0,45	2,46±0,46	2,15±0,55
Ataque à bola	Pré-teste	1,76±0,35	1,87±0,38	1,96±0,40	2,00±0,43
	Teste-inter	1,73±0,41	2,00±0,30	2,06±0,26	2,16±0,46
	Retenção	1,87±0,23	1,95±0,24	2,32±0,34	2,35±0,37
Finalização	Pré-teste	1,90±0,40	1,77±0,49	1,69±0,59	1,67±0,57
	Teste-inter	1,77±0,34	1,90±0,45	2,01±0,67	2,17±0,51
	Retenção	1,97±0,35	1,92±0,49	2,31±0,56	1,91±0,59

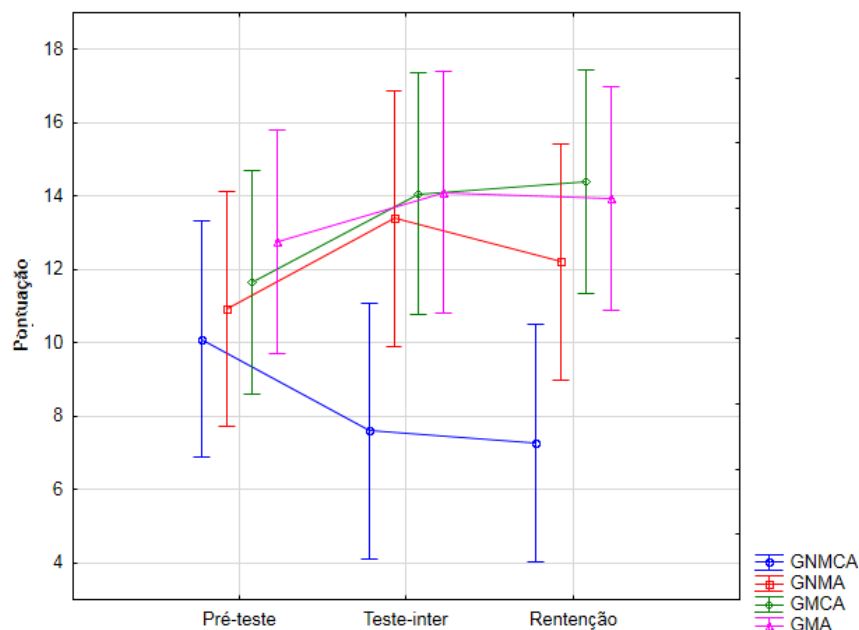
Legenda: ^{a,b} – diferenças intragrupo; *,# diferenças intergrupos

Foi detectada uma interação significativa entre os fatores nível de desenvolvimento, estrutura de prática e testes na fase de posição inicial ($F(2,68)=3,986$; $p=0,023$; $n^2=0,10$; $\phi=0,69$). Em relação às diferenças intragrupo, a análise do *post hoc* não detectou melhoras na pontuação das crianças sem padrões maduros sobre as fases do saque ($p>0,05$). Ao contrário, houve uma queda de desempenho do GNMCA do pré-teste para o teste intermediário ($p=0,010$) e o teste de retenção ($p=0,028$) na fase de posição inicial. Nenhum grupo obteve ganhos significativos nesta fase ($p>0,05$). No que diz respeito às diferenças intergrupos, o *post hoc* apontou que o desempenho na posição inicial do GNMCA no teste intermediário e teste de retenção foi inferior aos desempenhos dos grupos com padrão maduro em todas as fases de testes ($p<0,05$). Já o GNMA apresentou desempenho inferior da posição inicial no teste de retenção em relação ao GMA em todas as fases de testes ($p<0,05$). Os grupos GMCA e GMA não se diferenciaram em momento algum.

5.2 Análise da precisão ao alvo

Na análise do escore da precisão do saque ao alvo (Gráfico 4) a ANOVA *one-way* indicou que os grupos iniciaram o experimento com um nível de desempenho similar ($F=0,535$, $p=0,661$). Na fase experimental, a ANOVA *three-way* detectou efeito principal apenas do fator nível de desenvolvimento motor ($F(2,68)= 5,169$; $p = 0,029$; $n^2 = 0,13$; $\varphi = 0,59$) com os grupos com padrões maduros apresentando melhor desempenho. Não houve interação entre os fatores nível de desenvolvimento motor e testes nem estrutura de prática e testes ($p>0,05$). Entretanto, a ANOVA apontou uma interação significativa entre os fatores nível de desenvolvimento motor, estrutura de prática e testes ($F(2,68)= 3,824$; $p = 0,026$; $n^2 = 0,10$; $\varphi = 0,67$).

Gráfico 4 - Médias da pontuação da precisão ao alvo dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção

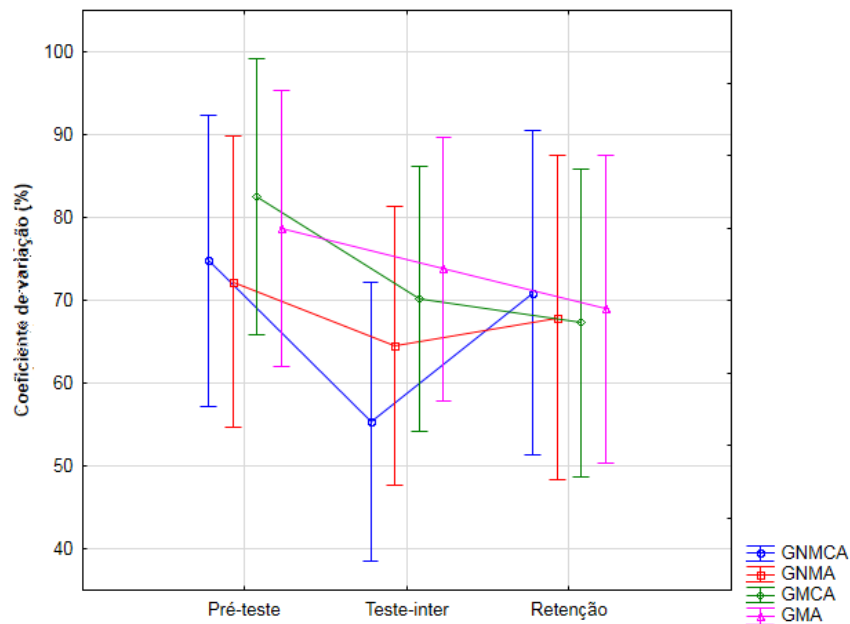


O *post hoc* identificou uma melhora na precisão apenas para o GMCA que obteve médias mais elevadas no teste intermediário ($p=0,046$) e teste de retenção ($p=0,024$) em comparação com o pré-teste. Já o GNMCA demonstrou um declínio de desempenho da precisão do pré-teste para o teste intermediário ($p=0,050$) e de retenção ($p=0,027$). Analisando as diferenças intergrupos, no teste de retenção o GNMCA obteve uma média inferior aos demais grupos ($p<0,05$), e inferior à sua

própria média do pré-teste ($p=0,027$). Os demais grupos não se diferenciaram em nenhum momento ($p>0,05$).

Em relação à consistência da precisão do saque (Gráfico 5), a ANOVA *one-way* indicou que os grupos iniciaram o experimento sem apresentarem diferenças entre eles ($F=0,285$, $p=0,835$). A ANOVA *three-way* detectou efeito principal apenas no fator teste ($F(2,68)= 3,728$; $p = 0,029$; $n^2 = 0,09$; $\phi = 0,66$). O *post hoc* identificou que a consistência aumentou do pré-teste para o teste intermediário ($p=0,011$) e o de retenção ($p=0,047$). Não foram encontradas interações significantes entre os fatores ($p>0,05$).

Gráfico 5 - Médias do coeficiente de variação da precisão ao alvo dos grupos no pré-teste, teste intermediário e teste de retenção.



5.3 Correlação entre componentes das habilidades fundamentais e desempenho no saque

A Tabela 2 apresenta as correlações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais e o desempenho do saque no pré e teste de retenção. No pré-teste houve apenas uma correlação significativa entre o componente pernas do voleio e a precisão do saque ($p=0,048$). Enquanto isso, no teste de retenção todos os componentes das duas habilidades se correlacionaram de maneira significativa

com o desempenho do saque ($p < 0,05$), tanto com o padrão de movimento quanto com a precisão ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Correlações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais, padrão de movimento do saque e pontuação da precisão do saque.

	Braços do arremesso	Tronco	Pernas e pés	Mãos	Braços do voleio	Pernas
Pré-teste						
Padrão do saque	0,151	0,038	0,123	0,109	0,134	0,070
Precisão	0,148	0,198	0,195	0,068	0,177	0,323*
Teste de retenção						
Padrão do saque	0,429**	0,430**	0,403*	0,542**	0,542**	0,448**
Precisão	0,403*	0,394*	0,380*	0,356*	0,460**	0,329*

* Correlações significativas com nível de significância de 0,05

** Correlações significativas com nível de significância de 0,01

No teste de retenção, a maioria das correlações entre o padrão de saque e os componentes das habilidades fundamentais foi moderada, sendo as relações mais fortes encontradas com os componentes de mãos e braços do voleio ($p = 0,001$). Em relação à precisão do saque, os componentes que apresentaram maiores correlações foram os braços do voleio ($p = 0,004$) e do arremesso ($p = 0,012$). Além disso, o padrão do saque e a precisão se correlacionaram de forma moderada e significativa no teste de retenção ($r = 0,460$, $p = 0,004$), sendo que no início do experimento (i.e., pré-teste) esta correlação não foi encontrada ($r = 0,272$, $p = 0,099$).

6 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de diferentes estruturas de prática na aprendizagem da habilidade especializada saque do voleibol em crianças com diferentes níveis de desenvolvimento motor. Para isso foram constituídos 4 grupos, sendo dois destes com sujeitos que apresentaram algum atraso no nível de desenvolvimento motor das habilidades motoras fundamentais analisadas, e outros dois com padrões maduros nas mesmas habilidades, levando em consideração os níveis de desenvolvimento propostos na literatura (MANOEL, 1988; TANI *et al.*, 1988; GALLAHUE; OZMUN, 2005). Em relação à outra variável independente, foram manipuladas duas estruturas de prática, sendo dois grupos de prática aleatória (GNMA e GMA) e dois grupos de prática combinada constante-aleatória (GNMCA e GMCA). No geral, os resultados mostraram que o nível de desenvolvimento influencia mais a aprendizagem do que a estrutura de prática.

Cinco hipóteses foram testadas em relação à estrutura de prática, nível de desenvolvimento e interação de ambos. Em relação à primeira hipótese, esperava-se que independente da estrutura de prática, ao final do experimento o nível de desenvolvimento motor maduro levasse ao melhor desempenho na aprendizagem da habilidade esportiva. No que diz respeito ao padrão de movimento do saque esta hipótese foi confirmada, pois apenas as crianças com padrões maduros nas habilidades fundamentais apresentaram ganhos significativos e superiores às crianças com padrão não maduro após a fase de aprendizagem. Isto foi evidenciado tanto na análise dos dados quantitativos (pontuação total do saque) quanto nos dados categóricos (classificação normativa do padrão do saque). Estes achados dão suporte à hipótese da barreira de proficiência levantada por Seefeldt (1979), a qual destaca a importância dos padrões maduros em habilidades motoras fundamentais para o desenvolvimento das habilidades especializadas. Consequentemente, também confirmam o modelo hierárquico desenvolvimentista (GALLAHUE, 1982, TANI *et al.*, 1988), origem da hipótese da barreira de proficiência.

A barreira de proficiência é um construto que representa a necessidade da competência em habilidades motoras fundamentais para o alcance da competência no estágio seguinte (HAUBENSTRICKER; SEEFELDT, 1982). Segundo Manoel

(1994), existe uma interdependência das mudanças ocorridas na sequência desenvolvimentista, reforçando a importância das habilidades fundamentais para a aquisição posterior de habilidades específicas. Apesar de esta relação ser bastante aceita no estudo do desenvolvimento motor há algum tempo, poucas pesquisas têm evidenciado dados que a suportem.

Um exemplo é o trabalho de O'Keefe *et al.* (2007), no qual demonstraram que após um programa de intervenção com jogos que envolviam o arremesso por cima do ombro, os sujeitos tiveram melhoras significativas não só na habilidade fundamental mas também nas habilidades especializadas do *clear overhead* do *badminton* e no arremesso de dardo. No entanto, o delineamento do estudo não permitiu fazer generalizações sobre o padrão maduro nas habilidades básicas, pois nenhum dos sujeitos possuía padrão maduro no arremesso por cima antes da intervenção. Além disso, foi avaliada apenas uma habilidade motora fundamental, sem levar em conta que as habilidades especializadas são constituídas através da combinação de duas ou mais habilidades fundamentais.

Jimenez *et al.* (2012) investigaram a combinação das habilidades motoras fundamentais de corrida e arremesso por cima do ombro e identificaram que os participantes de 9 e 12 anos de idade apresentaram uma combinação mais eficiente que os sujeitos mais novos (6 anos). Apesar de não compararem por nível de desenvolvimento, mas partindo do pressuposto que crianças mais velhas tem nível superior de desenvolvimento das habilidades básicas, os resultados do estudo indicam a importância das habilidades básicas para o desenvolvimento de habilidades mais complexas, assim como na presente pesquisa.

Levando em consideração a organização hierárquica de habilidades motoras, a aquisição de uma nova estrutura crescentemente mais complexa se dá através da reorganização de uma estrutura existente. Esta reorganização é observada na organização espaço-temporal dos componentes das habilidades fundamentais pré-existent, mas agora em um determinado padrão espaço-temporal específico (TANI; BASSO, CORRÊA, 2012). Isto justifica os achados do estudo em relação à maior eficiência no padrão do saque por parte das crianças dos grupos com padrões maduros, independente da estrutura de prática na fase de aquisição.

A literatura (e.g., LAI *et al.*, 2000; LAGE *et al.*, 2007) tem demonstrado que a combinação de prática constante seguida de prática variada apresenta melhores resultados na aprendizagem de habilidades motoras. Tais resultados são explicados pela prática constante favorecer a aquisição da estrutura de movimento (PMG) através de uma condição de prática inicial mais estável. O mesmo não ocorreu nesta pesquisa em relação ao padrão de movimento do saque, mesmo com os sujeitos sendo inexperientes na tarefa experimental.

Os resultados demonstraram que tanto a prática constante como a aleatória podem ser inseridas no início da prática para a aquisição do padrão de uma habilidade esportiva quando as habilidades fundamentais já atingiram o padrão maduro. Tais resultados permitem a confirmação da segunda hipótese do estudo, pois as práticas constante-aleatória e aleatória apresentaram efeitos semelhantes na aprendizagem do padrão do saque. Estes achados são contrários aos encontrados por Lai e Shea (1998), que também manipularam parâmetros da tarefa, assim como no presente estudo. Os autores identificaram que a prática constante promoveu um desempenho superior na aprendizagem da estrutura de movimento em todas as fases do experimento, o que nesta pesquisa representa o padrão do saque. Na presente pesquisa estes resultados não foram replicados.

Segundo Tani, Basso e Corrêa (2012), com o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, possivelmente, as habilidades a serem aprendidas posteriormente nunca serão completamente novas, pois dependem de elementos já adquiridos. Levando em consideração este argumento na aprendizagem de habilidades especializadas, é possível que a falta de estabilidade da prática aleatória desde a fase inicial não seja prejudicial para os aprendizes com nível de desenvolvimento motor mais avançado devido à proficiência nas habilidades motoras fundamentais. Como observado, os grupos maduros tiveram uma maior facilidade na combinação de habilidades motoras fundamentais. Isto não foi evidenciado nas médias do pré-teste em relação à pontuação do padrão de movimento do saque, pois os grupos não se diferenciaram inicialmente. Mas analisando os resultados de forma mais cuidadosa, no que diz respeito à média do coeficiente de variação, observou-se que os grupos com melhor nível de desenvolvimento apresentaram no pré-teste uma maior consistência no padrão de

movimento do saque. Esta diferença somente no coeficiente de variação pode ser porque as crianças sem padrão maduro apresentaram somente alguns componentes no padrão maduro. Possivelmente elas estavam em transição do padrão elementar para o maduro, e por isso tinham maior variabilidade que as crianças do padrão maduro.

Para entender a transição e como esta diferença pode ser importante no processo de aquisição/desenvolvimento de habilidades motoras, uma possibilidade é recorrer a dois conceitos estabelecidos por Keogh (1977 *apud* MANOEL, 1988): consistência e constância. Para Keogh (1977), estes dois conceitos interagem dinamicamente. Nas primeiras tentativas de resolver um problema motor a criança apresenta uma grande variação na execução da habilidade a cada tentativa e gradativamente consegue uma maior eficiência através de padrões de movimento mais consistentes. Posteriormente, a constância pode ser alcançada através de um nível ótimo de consistência que permite à criança executar a habilidade em uma variedade de situações. O que foi observado no estudo talvez possa ser suportado por esta relação entre consistência e constância, pois a maior consistência demonstrada pelas crianças com padrões maduros no pré-teste pode ter proporcionado um melhor desempenho no decorrer do experimento, ou seja, permitiu uma maior constância. Seguindo esta linha de raciocínio, o melhor nível de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais propicia maior consistência na habilidade esportiva que está sendo aprendida, pois elas conseguem se modificar mais facilmente para formar outra habilidade mais complexa.

Na análise das fases do saque, os resultados são bem parecidos. Ao final da fase de aquisição não houve melhora significativa alguma para os grupos GNMCA e GNMA, mas em relação aos dois grupos com padrão maduro alguns aspectos interessantes foram observados. Por exemplo, no teste intermediário houve melhoras de desempenho apenas nas fases de lançamento da bola e finalização, sendo que na fase de ataque à bola ocorreu uma melhora na execução somente no teste de retenção. Apesar da análise da lista de checagem atribuir um maior peso a fase de ataque à bola, aparentemente os sujeitos se preocuparam primeiramente com a aquisição do lançamento da bola. Pensando na interação destas fases para a obtenção do sucesso no padrão de movimento da habilidade e na sequência de

organização espaço-temporal para a sua realização, é possível que tenha ocorrido uma redução dos graus de liberdade nesta fase inicial para garantir o sucesso na tarefa, o que trás no seu bojo a concepção hierárquica.

Seguindo a lógica da organização hierárquica na aquisição de ações habilidosas proposta por Tani (2005), as primeiras tentativas de execuções de habilidades motoras são caracterizadas por um excessivo número de graus de liberdade observado nas possibilidades de interação dos componentes da habilidade. Conseqüentemente, o padrão que emerge das interações destes componentes também possui esta característica. Partindo do princípio que cada fase do saque representa um componente da habilidade, elas devem interagir a fim de atingir o objetivo da tarefa. Contudo, devido à falta de consistência provocada pela grande quantidade de graus de liberdade inerente nestas primeiras tentativas, os sujeitos organizam os movimentos através de uma redução dos graus de liberdade, o que leva o sistema a apresentar um menor número de possibilidades de configurações (NEWELL, 1986). Desta forma, restrições adequadas na configuração do lançamento da bola podem contribuir para uma execução mais eficiente do ataque à bola. Por outro lado, é possível que nas tentativas em que a bola é lançada, por exemplo, para trás do corpo, a eficiência na execução da fase seguinte seja comprometida. Tomando como base estes argumentos, é presumível que a fase de lançamento da bola talvez seja um componente essencial de ser aprendido logo no início da fase de aquisição visando uma melhor interação dos componentes, posteriormente. Em outras palavras, existe uma hierarquia de importância dos componentes de cada habilidade para atingir a sua meta. Talvez por este motivo Ugrinowitsch *et al.* (2011) encontrou correlações do desempenho apenas com alguns componentes do saque. Para encontrar com outros ainda seria necessária uma maior quantidade de prática.

Em relação aos grupos com padrões não maduros nas habilidades fundamentais, a ausência de aprendizagem no padrão do saque em ambos os grupos (GNMCA e GNMA), rejeita a terceira hipótese do estudo, a qual sugere uma superioridade da prática constante-aleatória em relação à aleatória na aprendizagem do padrão de movimento da habilidade especializada. Esperava-se que a prática contante-aleatória fosse mais efetiva para os sujeitos com pior nível de

desenvolvimento nas habilidades fundamentais devido a maior estabilidade da prática na fase inicial. Foi suposto que este tipo de prática supriria a ausência dos requisitos necessários para a aquisição da habilidade esportiva (no caso, os padrões maduros nas habilidades fundamentais que permitiriam a modificação das habilidades fundamentais e a partir disto a formação da habilidade saque), pois segundo a literatura, a maior estabilidade da prática constante seria capaz de auxiliar na aquisição de uma nova estrutura de movimento (LAI *et al.*, 2000). Os resultados do presente estudo permitem inferir que os padrões maduros nas habilidades fundamentais são essenciais para a aprendizagem de habilidades especializadas, pois mesmo em uma condição de maior estabilidade de prática, os sujeitos com padrões não maduros não apresentaram melhoria no padrão do saque após as 210 tentativas da fase de aquisição.

Em relação à parametrização, o único grupo que apresentou melhora na precisão do desempenho foi o GMCA. Ao contrário do que foi encontrado na análise do padrão, este fato não permite confirmar completamente a primeira hipótese do estudo que sugeria a superioridade dos grupos com melhor nível de desenvolvimento nas habilidades fundamentais, independentemente da estrutura de prática. Conseqüentemente, a quarta hipótese não foi suportada.

Este resultado corrobora com o estudo de Lai *et al.* (2000), que demonstra a maior efetividade da combinação de prática constante seguida de aleatória para a aprendizagem da estrutura e de parâmetros. Segundo os autores, a estabilidade na fase inicial da prática garante uma aprendizagem efetiva do PMG (i.e., estrutura de movimento), o que seria um requisito para domínio efetivo das regras de parâmetros, posteriormente. Entretanto, o GMCA apresentou melhoras significativas na precisão do saque já no teste intermediário. Aparentemente a prática constante foi efetiva tanto para a aprendizagem da estrutura quanto dos parâmetros da habilidade para o GMCA. Seguindo nesta linha de raciocínio, o padrão maduro nas habilidades fundamentais facilitou a modificação de seus componentes, o que propiciou uma reorganização espaço-temporal eficiente para a formação da habilidade esportiva.

A ausência de mais estudos que utilizaram este tipo de delineamento com tarefas de campo compromete as comparações a respeito dos resultados aqui

encontrados. Mas levando em consideração a necessidade de uma maior estabilidade na fase inicial de prática, Jarus e Goverover (1999) investigaram a relação entre idade e efeito da interferência contextual em crianças com 5, 7 e 11 anos, e encontraram que nas crianças de 7 anos a prática em blocos e combinada (blocos-aleatória) foi mais efetiva na precisão do arremesso de saquinho de feijão. Nas demais idades não foram encontradas mudanças nem diferenças entre os grupos. Apesar de não terem utilizado a prática constante, e de não avaliarem o padrão de movimento, estes resultados corroboram com os achados do presente estudo em relação ao desempenho da precisão, pois a prática aleatória não foi capaz de promover melhoras no desempenho das crianças.

Tertuliano *et al.* (2008), utilizando esta mesma tarefa com o objetivo de investigar os efeitos da estrutura de prática e da frequência de *feedback* no processo adaptativo em aprendizagem motora, não encontraram melhoras na precisão do saque dos participantes (crianças de 11 a 12 anos) ao término do nas condições de prática manipuladas (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante). Apesar de os autores considerarem que não houve melhora de desempenho, em relação ao padrão de movimento, o grupo de prática constante com 33% de CP foi o único a obter melhora de desempenho na fase de estabilização e o que demonstrou padrão de movimento mais próximo do ideal na fase seguinte. Este resultado aliado a outros estudos (MEIRA JR, 1999; CORRÊA; BENDA; TANI, 2001; CHEONG *et al.*; 2012) demonstra a maior dificuldade nos experimentos em promoverem melhoras no desempenho em relação à precisão em habilidades complexas.

No presente estudo, a prática constante-aleatória foi capaz de promover melhoras na precisão dos sujeitos com melhor nível de desenvolvimento nas habilidades fundamentais. Porém, esperava-se que devido o padrão maduro nestas habilidades, a prática aleatória também tivesse desempenho semelhante. A similaridade nos níveis de desenvolvimento motor garantiu uma igualdade da efetividade das estruturas de práticas apenas na análise do padrão de movimento. De fato, quando são manipulados parâmetros durante a prática aleatória, a estrutura é repetida a cada execução garantindo a sua estabilidade, de forma que as práticas constante-aleatória e aleatória em relação ao padrão são semelhantes, o que pode justificar a melhora do padrão de movimento do saque para ambos. Por outro lado,

parece que a prática aleatória não foi suficientemente capaz de garantir uma estabilização satisfatória do padrão de interação entre os componentes da habilidade para que em seguida os sujeitos conseguissem focar nas regras de parâmetros. Estes resultados sugerem que há uma relação entre o nível de desenvolvimento motor e a estrutura de prática na aprendizagem de habilidades especializadas.

A quinta hipótese sugeria que a prática constante-aleatória apresentaria superioridade em comparação à aleatória na aprendizagem da parametrização da habilidade especializada nas crianças sem padrões maduros. No entanto, em relação à precisão do saque, o GNMCA não obteve melhora no desempenho ao final da fase de aquisição. Ao contrário, este grupo apresentou um declínio no desempenho da precisão do pré-teste para o teste intermediário e teste de retenção. Este ocorrido pode ter relação direta com o desempenho deste grupo no padrão da fase inicial do saque, pois o único grupo que apresentou médias inferiores com o decorrer do experimento nesta variável foi o GNMCA, justamente nas mesmas situações de testes. Este achado não permite a confirmação da quinta hipótese do estudo.

Alguns estudos tem demonstrado a relação entre as medidas de produto e de processo do movimento (HAUBENSTRICKER; BRANTA, 1997; ROBERTON; KONCZAC, 2001), evidenciando que uma execução mecanicamente eficiente pode proporcionar uma maior competência no desempenho. Os resultados aqui encontrados também chamam atenção para a importância de um padrão de movimento eficiente para o desempenho em relação à precisão do saque.

Para entender esta relação de forma mais clara é preciso analisar os achados de forma mais minuciosa. Por exemplo, no GNMCA, oito sujeitos tiveram médias no teste de retenção inferiores a 12 pontos, sendo esta a pontuação mínima a ser atingida quando a bola cai após a ultrapassagem da rede. Este fato pode ter ocorrido devido o baixo desempenho do padrão na posição inicial, pois nesta fase é avaliado se os pés estão posicionados um à frente do outro (esquerdo a frente do direito) e com ambos direcionados ao alvo. Estudos que investigaram habilidades fundamentais com o objetivo de atingir a maior distância tem mostrado que padrões mais avançados possibilitam um melhor desempenho (MANOEL; OLIVEIRA, 2000;

ROBERTON; KONCZAC, 2001; MALLY *et al.*, 2011). Langendorfer e Robertson (2002), por exemplo, argumentam que arremessadores proficientes executam um passo contralateral mais longo quando o objetivo é arremessar com força. Nesta perspectiva, apesar da meta da tarefa utilizada no estudo estar relacionada à precisão, considerando a idade dos sujeitos participantes, existe uma exigência razoável da capacidade de força para que a bola possa atingir altura e distância necessárias para a proficiência na tarefa. Baseado nestes pressupostos, é possível inferir que um padrão mais eficiente na fase de posição inicial do saque seja necessário para proporcionar uma melhor aplicação da força a ser empregada na fase de ataque à bola. A ineficiência deste padrão pode ter ocasionado o declínio no desempenho da precisão do GNMCA, já que os sujeitos apresentaram uma diminuição no desempenho da posição inicial podendo ter posicionado os pés um ao lado do outro ou com o pé direito a frente do esquerdo. Outra explicação seria que por estarem no padrão não maduro das habilidades fundamentais, a sua combinação foi dificultada porque a estrutura de controle ainda não estava formada e, conseqüentemente, a modificação delas também (UGRINOWITSCH *et al.*, 2014), o que dificultou a otimização da força aplicada.

Ainda em relação à quinta hipótese, considerando as capacidades e limitações do indivíduo, a competência em solucionar um problema motor pode ser alcançada com diferentes padrões de movimento, o que tem sido denominado equivalência motora (HEBB, 1949 *apud* MANOEL, 1994). Pensando nestes pressupostos, era esperado que o GNMCA obtivesse melhora no desempenho em relação à precisão do saque mesmo sem a aquisição do padrão de movimento mecanicamente mais eficiente. Esta melhora seria proporcionada através de uma prática que propiciaria uma maior consistência no desempenho. Por outro lado, Corrêa e Tani (2005) argumentam que a ênfase na consistência também pode ocasionar rigidez na organização do sistema. Levando em conta a necessidade de modificar os componentes das habilidades fundamentais a fim de promover a sua combinação, pode ser que a prática constante inserida inicialmente tenha provocado rigidez no comportamento do GNMCA. A rigidez em um padrão de movimento inadequado pode ter dificultado o papel da prática aleatória na aquisição de flexibilidade necessária para a parametrização (LAGE, 2005).

Se a prática fosse o fator mais importante, ambos os grupos, GNMCA e GMCA deveriam ter desempenho semelhante na precisão do saque, mas isso não aconteceu. Por isso, é preciso cautela ao associar os resultados à influência de uma possível rigidez, pois o desempenho do GNMCA também se deve em partes à ausência de padrões maduros nas habilidades básicas. Segundo Tani, Basso e Corrêa (2012), no desenvolvimento hierárquico de habilidades motoras a formação de uma nova estrutura se dá através de uma reorganização de componentes das habilidades motoras fundamentais, que requerem modificações de sua forma original a fim de possibilitar uma combinação com os outros componentes. Nesta perspectiva, o aumento da complexidade no desenvolvimento de habilidades motoras depende da diversificação das habilidades básicas. Para estes autores, a falta de diversidade pode ocasionar dificuldade na formação de uma nova estrutura.

Como se sabe, um dos princípios do desenvolvimento motor é que ele é cumulativo (PAYNE; ISAACS, 2007). O aspecto cumulativo do desenvolvimento motor permite que as habilidades motoras desenvolvidas ao longo da vida constituam um amplo repertório motor. Em função das características do indivíduo, das restrições ambientais e da tarefa, as habilidades acumuladas podem ser requeridas e disponibilizadas por este repertório (NEWELL, 1986). Desta forma, parece que as crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais conseguem recrutar melhor as habilidades previamente desenvolvidas, o que aumenta a possibilidade de executar uma habilidade esportiva de forma proficiente.

O repertório motor mais amplo permite uma maior flexibilidade de comportamento proporcionada por um maior domínio do elevado número de graus de liberdade de cada componente envolvido na formação da nova estrutura. Enquanto isso, os sujeitos que possuem padrões menos desenvolvidos nas habilidades básicas podem apresentar um menor número de possibilidades de configuração dos componentes da nova estrutura porque enquanto as habilidades fundamentais não atingem o padrão maduro, as interações entre seus componentes não estão bem definidas. Esta condição também minimiza as possibilidades de interações dos componentes quando precisam ser modificados na aprendizagem de uma nova habilidade, como evidenciado nos resultados aqui analisados. Aparentemente, essa menor possibilidade de configuração dos componentes que

interagem na formação da estrutura aliada à estrutura de prática mais estável promoveu um declínio da precisão do GNMCA.

Finalmente, no que diz respeito às associações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais com o desempenho do saque, observou-se que a prática é um fator que potencializa a relação das habilidades motoras fundamentais na aquisição de habilidades esportivas, pois foi somente no teste de retenção que as maiores correlações foram detectadas e de forma significativa. Aparentemente, o domínio de padrões maduros em habilidades fundamentais por si só não garante a passagem da barreira de proficiência, permitindo a aquisição/desenvolvimento de habilidades especializadas. É preciso que as crianças tenham oportunidades de praticar as habilidades motoras fundamentais em uma ampla diversidade de situações e combinações. Assim como os padrões maduros não se desenvolvem de forma natural, também é necessário que no estágio de transição da fase especializada as crianças possam combinar as habilidades fundamentais alcançando maiores níveis de complexidade no seu desenvolvimento motor (TANI; BASSO; CORRÊA, 2012).

Além disso, a análise das correlações demonstrou que alguns componentes apresentam maior associação com o desempenho do saque. O padrão de movimento do saque se correlacionou mais fortemente com os componentes de mãos e braços da habilidade fundamental do voleio. Enquanto isso, as maiores correlações com a precisão do saque foram encontradas nos componentes de braços do voleio e braços do arremesso. Sabendo que as habilidades fundamentais perdem suas características originais ao serem combinadas em habilidades especializadas (TANI; BASSO; CORRÊA, 2012), e considerando que alguns componentes da habilidade fundamental podem ser mais imprescindíveis para a efetividade da combinação, é preciso que estudos sejam desenvolvidos a fim de investigar se são necessários padrões maduros apenas nos componentes que apresentam maior associação. Ou até mesmo, se os padrões maduros em todos os componentes poderiam representar uma maior susceptibilidade para a superação da barreira de proficiência.

Quanto à relação do nível de desenvolvimento motor e estrutura de prática, os resultados aqui encontrados também podem ser explanados a partir dos argumentos

de Guadagnoli e Lee (2004) a respeito do *optimal challenge point* (ponto de desafio ótimo), quando afirmam que a aprendizagem depende de uma quantidade ótima de informação que difere de indivíduo para indivíduo em função do nível de habilidade do aprendiz e da dificuldade da tarefa. No presente estudo, a interação entre o nível de dificuldade da tarefa, desenvolvimento motor e as informações relacionadas às diferentes estruturas de prática apresentaram um nível de desafio ótimo para a aprendizagem do padrão do saque nos sujeitos com padrões maduros nas habilidades básicas. Já no que diz respeito ao desempenho da precisão do saque, a estrutura de prática constante-aleatória se mostrou mais eficaz para o GMCA, possivelmente, por apresentar uma quantidade menor de informação inicialmente, pois tarefas de alta dificuldade para iniciantes requerem menor quantidade de informação a ser processada (GUADAGNOLI; LEE, 2004) a fim de gerarem pontos de desafio ótimo.

Nesta perspectiva, também se esperava que houvesse um ponto de desafio ótimo para o GNMCA em relação ao desempenho da precisão, o que não ocorreu. Aparentemente, o alto nível de dificuldade nominal da tarefa aliado à dificuldade funcional provocada pelo baixo nível de desenvolvimento motor impossibilitou a aprendizagem da habilidade dentro do contexto experimental. Além da quantidade de informação, talvez seja necessário levar em consideração que tipo de informação pode ser relevante e capaz de gerar *challenge points* em situações que apresentam estes tipos de restrições. Para sujeitos que não possuem padrões maduros em habilidades básicas, talvez a instrução verbal e fornecimento de *feedback* sejam essenciais para a superação da barreira de proficiência.

O estudo chama atenção para considerar com cautela os achados de Lai *et al.* (2000) sobre a eficácia da prática constante-aleatória tanto para a formação da estrutura como na parametrização, quando se trata de habilidades especializadas. Apesar da prática constante-aleatória ter apresentado os melhores resultados para os sujeitos com padrões maduros, já no teste intermediário os participantes deste grupo apresentaram melhoras também na parametrização. Ou seja, a prática constante foi eficiente não só para a aprendizagem da estrutura de movimento. A correlação entre o padrão de movimento do saque e a pontuação da precisão ao alvo indica uma inter-relação entre a formação de um padrão de interação eficaz dos

componentes da habilidade e o domínio de parâmetros. Isto demonstra que em habilidades esportivas as dimensões da habilidade são aprendidas simultaneamente devido sua interdependência. Assim, os resultados de estudos realizados com tarefas simples podem não ser generalizáveis para tal contexto.

7 CONCLUSÃO

A estruturação da prática é um dos fatores mais investigados na área da aprendizagem motora, provavelmente pela possibilidade de utilização no contexto de aplicação. Por este motivo, o presente estudo se preocupou em analisar as relações entre estrutura de prática e nível de desenvolvimento motor, pois a literatura tem demonstrado certa inconsistência no que diz respeito à generalização dos resultados sobre estrutura de prática.

Os achados permitem concluir que o nível de desenvolvimento motor está relacionado com a efetividade da estruturação da prática. Foi observado que independente da estrutura de prática, os grupos com padrões maduros nas habilidades básicas aprenderam o padrão de movimento do saque, embora no que diz respeito à precisão, apenas a prática constante-aleatória promoveu melhoras na precisão. Por outro lado, mesmo com uma estrutura de prática que favorece a formação de uma estrutura de movimento, as crianças com habilidades motoras fundamentais menos desenvolvidas não conseguiram aprender a habilidade dentro do contexto experimental proposto. Além disso, foi visto que a prática é essencial para que ocorra uma interação efetiva entre os componentes das habilidades fundamentais envolvidos na emergência de uma nova estrutura, crescentemente mais complexa (habilidade especializada).

De forma geral, os resultados sugerem que o padrão maduro nas habilidades motoras fundamentais é importante para a aprendizagem de habilidades especializadas, e que é preciso levar em consideração o nível de desenvolvimento motor dos sujeitos para obter um melhor entendimento dos efeitos da estruturação da prática. Mas também sugere que futuros estudos possam investigar o efeito de outros fatores como instrução verbal e *feedback*, ou até mesmo da associação destes fatores com a estrutura de prática na aprendizagem de habilidades esportivas levando em consideração o nível de desenvolvimento motor dos participantes.

REFERÊNCIAS

BARREIROS, J. M. P. A variabilidade das condições de prática e interferência contextual em crianças e adultos. In: BARREIROS, J.M.P. (Ed.). **O efeito da interferência contextual: contributos para o estudo da variabilidade do contexto de aprendizagem**. Lisboa: Edições FMH, 1994, p.77-93.

BARREIROS, J.; FIGUEIREDO, T.; GODINHO, M. The contextual interference effect in applied settings. **European Physical Education Review**, v. 13, n. 2, p. 195-208, 2007.

BATTIG, W. F. Facilitation and interference. In: BILODEAU, E. A. (Ed.). **Acquisition of skill**. New York: Academic Press, 1966. p. 215-244.

BATTIG, N. F. Intratask interference as a source of facilitation in transfer and retention. In: THOMPSON, R. F.; VOSS, J. F. (Ed.). **Topics in learning and performance**. New York, Academic Press, 1972. p.131-59 *apud* UGRINOWITSCH, H.; MANOEL, E. J. Interferência contextual: manipulação de programas e parâmetros na aquisição da habilidade motora saque do voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.13, p.197-216, 1999.

BENDA, R. N. O desenvolvimento motor e a educação física escolar. **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 114-129, 1999.

BORTOLI, L.; ROBAZZA, C.; DURIGON, V.; CARRA, C. Effects of contextual interference on learning technical sports skills. **Perceptual and Motor Skills**, v.75, p.555-62, 1992.

BRADY, F. Contextual interference and teaching golf skills, **Perceptual and motor skills**, v. 84, p. 347-350, 1997.

BRADY, F. Contextual interference: a meta-analytic study. **Perceptual and Motor Skills**, v. 99, p. 116-126, 2004.

BUTTERFIELD, S. A. Influence of age, sex, hearing loss and balance on development of throwing by deaf children. **Perceptual and Motor Skills**, v. 69, p. 448-450, 1989.

BUTTERFIELD, S. A.; LOOVIS, E. M. Influence of age, sex, balance, and sport participation on development of throwing by children in grades. **Perceptual and Motor Skills**, v. 76, p. 459-464, 1993.

CLARK, J. E.; WHITALL, J. What Is Motor Development? The Lessons of History. **Quest**, p. 183-202, 1989.

CHEONG, J. P. G.; LAY, B.; GROVE, J. R.; MEDIC, N.; RAZMAN, R. Practicing field hockey skills along the contextual interference continuum: A comparison of five practice schedules, **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 11, p. 304-311, 2012.

CONNOLLY, K. Learning and the Concept of Critical Periods in Infancy. **Development Medicine Children Neurology**. v. 14, p. 105-114, 1972.

_____. Desenvolvimento Motor: passado , presente e futuro. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, supl.3, p. 6-15, 2000.

CORRÊA, U. C.; BENDA, R. N.; TANI, G. Estrutura de prática e processo adaptativo na aprendizagem do arremesso de dardo de salão. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, São Paulo, v.22, p.69-84, 2001.

CORRÊA, U. C.; BENDA, R. N.; MEIRA JÚNIOR, C. M.; TANI, G. Practice schedule and adaptive process in the acquisition of a manual force control task. **Journal of Human Movement Studies**, London, v.44, p.121-38, 2003.

CORRÊA, U. C.; PEROTTI JÚNIOR, A.; PELLEGRINI, A. M. Tendências dos estudos de Aprendizagem e Desenvolvimento Motor na literatura brasileira em Educação Física. **Revista Motriz**. v. 1, n. 2, p: 92-101, 1995.

CORRÊA, U. C.; SILVA, S. L.; FERREIRA, T. R. S.; COIMBRAO, L. G.; TANI, G Em busca da quantidade ótima de prática constante na estrutura constante-variada: Um olhar para a validade ecológica e a especificidade da tarefa. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 24, p. 195-205, 2013.

CORRÊA, U. C.; TANI, G. Estrutura de prática e processo adaptativo em aprendizagem motora: por uma nova abordagem de prática. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento Motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.141-161.

DEL REY, P. Effects of contextual interference on the memory of older females differing in level of physical activity. **Perceptual and Motor Skills**, v. 55, p. 171-180, 1982.

DEL REY, P.; WHITEHURST, M.; WOOD, J. M. Effects of experience and contextual interference on learning and transfer by boys and girls. **Perceptual and Motor Skills**, v. 56, p. 581-582, 1983.

FARROW, D.; MASCHETTE, W. The Effects of Contextual Interference on Children Learning Forehand Tennis Groundstrokes. **Journal of Human Movement Studies**, n. 33, p. 47-67, 1997.

FERREIRA, C. R.; CAVALCANTE, A.; LAGE, G. M.; UGRINOWITSCH, H.; CARVALHO, L.; NEVES, L.; BENDA, R. N.. Análise do padrão fundamental de movimento em crianças de 3 a 8 anos de idade. **Revista Motricidade**, v. 2, p. 134-142, 2006.

FIALHO, J. V. A. P.; UGRINOWITSCH, H. O Efeito da Interferência Contextual no Treinamento de Habilidades Motoras Esportivas. In: Emerson Silami Garcia; Kátia Lúcia Moreira Lemos. (Org.). **Temas Atuais em Educação Física e Esportes IX**. Belo Horizonte: Silveira, v. 1, p. 21-35, 2004.

FIALHO, J. V. A. P.; BENDA, R. N.; UGRINOWITSCH, H. The Contextual Interference Effect in a Serve Skill Acquisition with Experienced Volleyball Players. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v. 50, n.1, p. 65-78, 2006.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human performance**. Belmont: Brooks/Coleman, 1967.

GALLAHUE, D. L. Educação Física desenvolvimentista. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 1, n. 1, p. 7-17, jan./jun. 2000.

_____. Conceitos para maximizar o desenvolvimento da habilidade de movimento especializado. **Revista da Educação Física/UEM**. Maringá, v. 16, n. 2, p. 197-202, 2005.

GALLAHUE, D. L. **Understanding Motor Development in Children**. New York: John Wiley & Sons, 1982.

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

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C., GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed e McGraw Hill, 2013.

LANGENDORFER, S. J.; ROBERTON, M. A. Individual pathways in the development of forceful throwing. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.73, n.3, p.245-56, 2002.

GALLAHUE, D. L.; DONNELLY, F. C. **Educação Física Desenvolvimentista para todas as idades**. São Paulo: Phorte, 2008.

GIMENEZ, R.; MANOEL, E. de J.; OLIVEIRA, D. L.; DANTAS, L.; MARQUES, I. Integrating fundamental movement skills in late childhood. **Perceptual and Motor Skills**, v. 114, p. 563-583, 2012.

GIMENEZ, R.; MANOEL, E. J.; OLIVEIRA, D. L. de; BASSO, L. Combinação de padrões fundamentais de movimento: crianças normais, adultos normais e adultos portadores da Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, Sao Paulo, v. 18, p. 101-116, 2004.

GIUFFRIDA, C. G.; SHEA, J. B.; FAIRBROTHER, J. T. Differential transfer benefits of increased practice for constant, blocked, and serial practice schedules. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 34, p. 353-365, 2002.

GOODWAY J. D.; ROBINSON, L. E.; CROWE, H. Gender differences in fundamental motor skill development in disadvantaged preschoolers from two geographical regions. **Research Quartely for Exercise & Sport**. Virginia, v. 81, n. 1, p. 17-24, 2010.

GOODE, S.; MAGILL, R. A. Contextual interference effects in learning three badminton serves. **Research Quartely for Exercise and Sport**, Washington, v. 57, p. 308-314, 1986.

GUADAGNOLI, M. A.; HOLCOMB, W. R.; WEBER, T.J. The Relationship Between Contextual Interference Effects and Performer Expertise on the Learning of a Putting Task. **Journal of Human Movement Studies**, v. 37, p. 19-36, 1999.

HALL, A. L.; LEE, T. D.; SWANSON, L. R. What is repeated in a repetition? Effects of practice conditions on motor skill acquisition. **Physical Therapy**, v. 71, n. 2, p. 150-159, 1991.

HALL, K. G.; DOMINGUES, D. A. ; CAVAZOS, R. Contextual interference effects with skilled baseball players. **Perceptual and Motor Skills**, v.78, p.835-41, 1994.

HALVERSON, L. Development of Motor Patterns in Young Children. **Quest**, v. 6, p. 44-56, 1966.

HARDY, L. L.; BARNETT, L.; ESPINEL, P.; OKELY, A. D. Thirteen-Year Trends in Child and Adolescent Fundamental Movement Skills: 1997–2010. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 45, n. 10, p. 1965–1970, 2013.

HAUBENSTRICKER, J.; BRANTA, C. F. The relationship between distance jumped and developmental level on the standing long jump in young children. In: CLARK, J.; HUMPHREY, J. (Ed.). **Motor Development: research and reviews**, Reston: National Association for Sport and Physical Education, 1997. p. 64-85.

HAUBENSTRICKER, J.; SEEFELDT, V. Acquisition of Motor Skills During Childhood. In: SEEFELDT, V. (Ed.). **Physical Activity & Well-being**. Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance, p. 49-110, 1982.

HAYWOOD, K. M, GETCHELL N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HEBB, D. **The organization of behavior**. New York, John Wiley & Sons, 1949 *apud* MANOEL, E. de J. Desenvolvimento Motor: implicações para a Educação Física Escolar I. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 8, n. 1, p. 82-97, 1994.

JANUÁRIO, M. S. **Efeito da combinação de diferentes estruturas de prática na aquisição de habilidades motoras**. 2011. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências

do Esporte) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

JARUS, T.; GOVEROVER, Y. Effects of contextual interference and age on acquisition, retention, and transfer of motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, v. 88, p. 437-447, 1999.

KEOGH, J. F. The study of movement skill development. **Quest**, v. 28, p. 76-86, 1977.

KNUDSON, D. V.; MORRISON, C. S. **Análise qualitativa do movimento humano**. Barueri: Manole, 2001.

KAMM, K.; THELEN, E.; JENSEN, J. L. A Dynamical Systems Approach to Motor Development. **Physical Therapy**, v. 70, n. 12, 1990.

LAGE, G. M. **Efeito de diferentes estruturas de prática na aprendizagem de habilidades motoras**. 2005. 157f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2005.

LAGE, G. M.; ALVES, M. A. F.; OLIVEIRA, F. S.; PALHARES, L. R.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. The combination of practice schedules: Effects on relative and absolute dimensions of the task. **Journal of Human Movement Studies**, v. 52, p. 21-35, 2007.

LAGE, G. M.; FIALHO, J. V.; ALBUQUERQUE, M. R.; BENDA, R. N.; UGRINOWITSCH, H. O efeito da interferência contextual na aprendizagem motora: contribuições científicas após três décadas da publicação do primeiro artigo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 19, n. 2, p. 107-119, 2011.

LAGE, G. M.; UGRINOWITSCH, H.; APOLINÁRIO-SOUZA, T.; VIEIRA, M. M.; ALBUQUERQUE, M. R.; BENDA, R. N. Repetition and variation in motor practice: a review of neural correlates, **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.08.012>

LAI, Q.; SHEA, C. H. Generalized motor program (GMP) learning: effects of reduced frequency of knowledge of results and practice variability. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.30, p.51-59, 1998.

LAI, Q.; SHEA, C. H.; WULF, G.; WRIGHT, D. L. Optimizing generalized motor program and parameter learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.71, p.10-24, 2000.

LEE, T. D.; MAGILL, R. A. The locus of contextual interference in motor skill acquisition. **Journal of Experimental Psychology: learning, memory and cognition**, v. 9, p. 730-746, 1983.

LEE, T. D.; WULF, G.; SCHMIDT, R. A. Contextual Interference in Motor Learning: Dissociated Effects Due to the Nature of Task Variations. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**. v. 44, n. 4, p. 627-644, 1992.

LEE, T. D.; SCHMIDT, R. A. Motor Learning and Memory. 2008. In: ROEDIGER, H. L. **Cognitive Psychology of Memory**. v.2 of Learning and Memory: A Comprehensive Reference, 4 vols. (J.Byrne Editor), pp. [645-662] Oxford: Elsevier. 2008. In: [http://www.hp-research.com/sites/default/files/publications/Lee%20%26%20Schmidt%20chapter%20\(2008\).pdf](http://www.hp-research.com/sites/default/files/publications/Lee%20%26%20Schmidt%20chapter%20(2008).pdf) Acesso em: 15/05/2014.

LEE, T. D.; SIMON, D. A. Contextual interference. In: Williams AM, Hodges NJ (Eds.), **Skill acquisition in sport: research, theory and practice**. New York: Routledge, 2004.

MAFORTE, J. P. G.; XAVIER, A. J. M.; NEVES, L. A.; CAVALCANTE, A. P. C.; ALBUQUERQUE, M. R.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Análise dos padrões fundamentais de movimento em escolares de sete a nove anos de idade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 21, p. 195-204, 2007.

MALLY, K. K.; BATTISTA, R. A.; ROBERTON, M. A. Distance as a control parameter for place kicking. **Journal of Human Sport & Exercise**, v. 6, n. 1, p. 122-134, 2011.

MANOEL, E. de J. Adaptação e Desenvolvimento Motor. 2005. In: TANI, G. **Comportamento Motor: desenvolvimento e aprendizagem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

_____. Desenvolvimento Motor: implicações para a Educação Física Escolar I. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 8, n. 1, p. 82-97, 1994.

_____. A continuidade e progressividade no processo de desenvolvimento motor. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 2, n. 2, p. 32-38, 1988.

MANOEL, E. J.; OLIVEIRA, J. A. Motor developmental status and task constraint in overarm throwing. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 39, p. 359-78, 2000.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.

MAGILL, R. A.; HALL, K. G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. **Human Movement Science**, v.9, p.241-89, 1990.

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. 13-18, 1996.

_____. **Efeito de restrições da tarefa na habilidade manipulativa de crianças nos dois primeiros anos de vida**. Tese de Doutorado em Educação Física. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

MEIRA JUNIOR, C. M. **O Efeito da Interferência Contextual na Aquisição da Habilidade “Saque” do Voleibol em Crianças: Temporário, Duradouro ou Inexistente?** Dissertação de Mestrado, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, EEFE-USP, 1999.

MEIRA JR, C. M. Validação de uma lista de checagem para análise qualitativa do saque do voleibol. **Motriz**, Rio Claro, v.9, n.3, p.153-160, 2003.

MOXLEY, S.E. Schema: the variability of practice hypothesis. **Journal of Motor Behavior**, v.11, n.1, p.65-70, 1979.

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

O'KEEFFE, S. L.; HARRISON, A. J.; SMYTH, P. J. Transfer or specificity? An applied investigation into the relationship between fundamental overarm throwing

and related sport skills. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 12, n. 2, p. 89–102, 2007.

PAYNE, V. G.; ISAACS, L. D. **Desenvolvimento motor humano**: uma abordagem vitalícia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

PIGOTT, R. E. e SHAPIRO, D. C. Motor Schema: The Structure of the Variability Section. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v. 55, p. 41-45, 1984.

ROBERTON, M. A.; KONCZAK, J. Predicting children's overarm throw ball velocities from their development levels in throwing. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, v. 72, n. 2, p. 91-103, 2001.

SANTOS-NAVES, S. P.; BENDA, R. N.; JUNQUEIRA, A. H. M.; ALVES, G. M.; VELLOSO, A. L. P. P.; UGRINOWITSCH, H. Efeito da demonstração distribuída na aprendizagem do saque do voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n. 4, p. 629-639, 2014.

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, Princeton, v. 82, p. 225-260, 1975.

SCHMIDT, R.A; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora**: uma abordagem baseada na situação. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SEEFELDT, V. Developmental motor patterns: implications for elementary school physical education, in: C. NADEAU, W.; HALLIWELL, K.; NEWELL & C.; ROBERTS (Eds). **Psychology of motor behavior and sport**. Champaign, IL, Human Kinetics, p. 314–323, 1979.

SEKIYA, H. *et al.* The contextual interference effect for skill variations from the same and different generalized motor program. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 65, p. 330-338, 1994.

SEKIYA, H.; MAGILL, R. A.; ANDERSON, D. I. The contextual interference effect in parameter modifications of the same and generalized motor program. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 67, p. 59-68, 1996.

SHEA, J. B.; MORGAN, R. L. Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, v.5 p. 179-187, 1979.

SHEA, J. B.; ZIMNY, S. T. Context effects in memory and learning movement information. In: MAGILL, R. A. (Ed.) **Memory and Control of Action**. Amsterdam: North Holland, p. 345-366, 1983.

SHEA, C. H.; KOHL, R. INDERMILL, C. Contextual interference: contributions of practice. **Acta Psychologica**, n. 73, p. 145-157, 1990.

TANI, G. Educação física na pré-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de primeiro grau: uma abordagem de desenvolvimento I. **Revista Kinesis**, v. 3, p. 19 - 41. 1987.

_____. Programação motora: organização hierárquica, ordem e desordem. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

TANI, G.; DANTAS, L. E. P. B. T.; MANOEL, E. J. Ensino-aprendizagem de habilidades motoras: um campo de pesquisa de síntese e integração de conhecimentos. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: desenvolvimento e aprendizagem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

TANI, G.; MAIRA JÚNIOR, C.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N.; CHIVIAKOWSKY, S.; CORRÊA, U. C. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 3, p. 329-380, 2010.

TANI, G.; BASSO, L.; CORRÊA, U. C. O ensino do esporte para crianças e jovens: considerações sobre uma fase do processo de desenvolvimento motor esquecida. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, p. 339-350, 2012.

TANI, G.; MANOEL, E. de J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J. E. **Educação Física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista**. São Paulo: EPU: EdUSP, 1988.

TERTULIANO, I. W.; CORRÊA, U. C.; COCA UGRINOWITSCH, A. A.; UGRINOWITSCH, H. Frequência de feedback na aprendizagem do saque do voleibol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 7, p. 13-22, 2007.

TERTULIANO, I. W.; SOUZA JR, O. P.; SILVA FILHO, A. S.; CORRÊA, U. C. Estrutura de prática e frequência de “feedback” extrínseco na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 22, n. 2, p. 103-118, abr./jun. 2008.

UGRINOWITSCH, H.; MANOEL, E. J. Interferência contextual: manipulação de programas e parâmetros na aquisição da habilidade motora saque do voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.13, p.197-216, 1999.

UGRINOWITSCH, H., *et al.* Efeitos de faixas de amplitude de CP na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. **Motriz**, Rio Claro, v.17 n.1, p.82-92, 2011.

UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Aprendizagem motora: produção de conhecimento e intervenção profissional. In: CORRÊA, U. C. (Org.). **Pesquisa em comportamento motor: a intervenção profissional em perspectiva**. São Paulo: EFP/EEFEUSP, v.1, p.240-59, 2008.

UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Contribuições da aprendizagem motora: a prática na intervenção em educação física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.25, p.25-35, 2011.

UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N.; CORRÊA, U. C.; TANI, G. Extensive practice improves adaptation to predictable perturbations in a sequential coincident timing task. **American Journal of Life Sciences**, v. 2, n. 2, p. 90-95, 2014.

VALENTINI, N. C. Percepções de competência e desenvolvimento motor de meninos e meninas: um estudo transversal. **Movimento**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 51-62, 2002a.

VALENTINI, N. C.; TOIGO, A. M. **Ensinando Educação Física nas séries iniciais: desafios e estratégias**. 2. ed. Canoas: Salles, 2006.

VAN ROSSUM, J. H. A. Schmidt's schema theory: The empirical base of the variability of practice hypothesis (a critical analysis). **Human Movement Sciences**. v. 9, p. 387-435, 1990.

VICTORIA (Estado), Department of Education, **Fundamental Motor Skills: a manual for classroom teachers**. Victoria, 1996.

WRISBERG, C. A. A Field Test of the Effect of Contextual Variety during Skill Acquisition, **Journal of Teaching in Physical Education**. v. 11, p. 21–30, 1991.

WULF, G.; LEE, T. D. Contextual interference in movements of the same class: differential effects on program and parameter learning. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 25, p. 254-263, 1993.

ZIP, G. P.; GENTILE, A. M. Practice Schedule And The Learning Of Motor Skills In Children And Adults: Teaching Implications. **Journal of College Teaching & Learning**, v. 7, n. 2, 2010.

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisa: **“Efeitos de diferentes estruturas de prática na aprendizagem da habilidade especializada em crianças com diferentes níveis de desenvolvimento motor”**.

Via do responsável pelo voluntário

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Este é um convite para participar de um estudo realizado pelo Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM), da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob a coordenação do Prof. HERBERT UGRINOWITSCH e pelo mestrando CICERO LUCIANO ALVES COSTA. O objetivo deste estudo é Investigar o efeito de diferentes estruturas de prática na aprendizagem do saque do voleibol em crianças com padrões maduros em habilidades motoras fundamentais. O voluntário tem todo direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa caso não se sinta à vontade durante os procedimentos experimentais, sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

A coleta de dados será realizada NA QUADRA DA ESCOLA MUNICIPAL AURÉLIO PIRES. A duração será de aproximadamente 5 minutos, três vezes por semana no período de 4 semanas. Durante a coleta de dados, o voluntário deverá realizar a habilidade de saque do voleibol com o objetivo de acertar um alvo localizado no lado oposto da quadra. Algumas tentativas serão filmadas para análise do padrão de movimento e também serão analisadas as pontuações alcançadas nos saques. Todos os dados pessoais serão confidenciais, a identidade do voluntário não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo terão acesso aos dados, sendo que estas informações só serão utilizadas para fins de pesquisa. Os vídeos serão armazenados pelo pesquisador por um período de cinco anos no Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora.

A intervenção propiciará a aprendizagem de uma habilidade que é comumente realizada no contexto da prática esportiva. A aprendizagem desta habilidade pode motivar os participantes a praticarem esta habilidade a partir de uma prática esportiva regular. O voluntário não terá qualquer forma de remuneração financeira nem despesas relacionadas ao estudo e apenas estará exposto a riscos inerentes a uma atividade do seu cotidiano. Apesar da atividade não requerer esforços vigorosos existe um risco mínimo como, por exemplo, em uma tentativa acertar a bola com a ponta dos dedos o que pode causar algum desconforto. Caso o voluntário venha a sentir algo dentro desses padrões, deve comunicar ao pesquisador para que seja interrompido o experimento e tomada as devidas providências. Além disso, em qualquer momento da pesquisa, o voluntário terá total liberdade para esclarecer qualquer dúvida com o professor Dr. HERBERT UGRINOWITSCH, pelo telefone (0xx31) 3409-2393 e com o professor CICERO LUCIANO ALVES COSTA, pelo telefone (0xx88) 9914-2726. Em caso de dúvidas de caráter ético entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), pelo telefone (0xx31) 3409-4592 ou pelo endereço Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala: 2005 31270-901 – BH – MG.

Eu _____, responsável pelo voluntário na pesquisa, confirmo que recebi todos os esclarecimentos necessários e concordo que o mesmo participe desta pesquisa. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2015.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO (via voluntário)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada EFEITO DE DIFERENTES ESTRUTURAS DE PRÁTICA NA APRENDIZAGEM DO SAQUE DO VOLEIBOL EM CRIANÇAS COM PADRÕES MADUROS DE HABILIDADES FUNDAMENTAIS sob minha responsabilidade e do orientador Professor Dr. HERBERT UGRINOWITSCH cujo (s) objetivo (s) é investigar os efeitos de diferentes estruturas de prática na aprendizagem motora.

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): a duração será de aproximadamente 5 minutos, três vezes por semana no período de 4 semanas. Durante a coleta de dados, você deverá realizar a habilidade de saque do voleibol com o objetivo de acertar um alvo localizado no lado oposto da quadra. Algumas tentativas serão filmadas para análise do padrão de movimento e também serão analisadas as pontuações alcançadas nos saques.

Seu nome assim como todos os dados que lhe identifiquem serão mantidos sob sigilo absoluto, antes, durante e após o término do estudo.

Quanto aos riscos e desconfortos, apesar da atividade não requerer esforços além das atividades já desenvolvidas no seu dia a dia, existe um risco como, por exemplo, em uma tentativa acertar a bola com a ponta dos dedos o que pode causar algum desconforto. Caso você venha a sentir algo dentro desses padrões, deve comunicar ao pesquisador para que seja interrompido o experimento e tomada as devidas providências.

Durante a pesquisa você tem os seguintes direitos: a) garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; b) liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento, mesmo que seu pai ou responsável tenha consentido sua participação, sem prejuízo para si; c) garantia de que caso haja algum dano a sua pessoa, os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável inclusive acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso).

Nos casos de dúvidas você deverá falar com seu responsável, para que ele procure os pesquisadores, a fim de resolver seu problema. O contato poderá ser feito com o professor Dr. HERBERT UGRINOWITSCH pelo telefone (0xx31) 3409-2393, ou com o professor CICERO LUCIANO ALVES COSTA pelo telefone (0xx88) 9914-2726. Em caso de dúvidas de caráter ético, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG) situado à Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005 – CEP: 31270-901, Belo Horizonte/MG, pelo telefone (0xx31) 3409-4592 ou pelo e-mail: coep@prpq.ufmg.br

Assentimento Livre e Esclarecido

Eu _____, voluntário na pesquisa confirmo que recebi todos os esclarecimentos necessários e concordo em participar desta pesquisa. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador e meu responsável, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2015.

Assinatura do menor voluntário _____

Assinatura do responsável _____

Assinatura do pesquisador _____

ANEXO A – Listas de checagem para análise segmentária das habilidades motoras fundamentais

Análise do padrão do arremesso

Nome: _____

Idade: _____

	Inicial	Elementar	Maduro
Braços	() - O movimento parte do cotovelo; - Cotovelo do braço de arremesso mantém-se à frente do corpo; - Dedos se separam ao soltar a bola; - Acompanhamento da bola para frente e para baixo.	() - Na preparação, o braço é inclinado para cima, para os lados e para baixo, para posição do cotovelo flexionado; - Bola é segurada atrás da cabeça; - O braço é inclinado para a frente, bem acima do ombro;	() - O braço é inclinado para trás na preparação; - Cotovelo oposto é elevado para equilíbrio como ação preparatória do braço de arremesso; - Cotovelo de arremesso se move para a frente horizontalmente enquanto se estende; - Antebraço gira e polegar aponta para baixo.
Tronco	() - Tronco perpendicular ao solo; - Pequena ação de giro durante arremesso; - Peso do corpo se move para trás para manter equilíbrio.	() - Tronco se vira para o lado do arremesso durante ação preparatória; - Ombros se viram para o lado do arremesso; - Mudança definida do peso corporal para frente.	() - Tronco gira claramente para o lado do arremesso durante ação preparatória; - Ombro de arremesso cai levemente; - Rotação definida através dos quadris, pernas, coluna e ombros durante o arremesso.
Pernas e pés	() - Os pés permanecem parados; - Pode haver um pequeno movimento dos pés sem objetivo.	() - Passo à frente com a perna do mesmolado do braço do arremesso.	() - Peso no pé de trás durante movimento preparatório; - Conforme o peso se move, um passo é dado com o pé oposto.

Análise do padrão do Voleio

Nome: _____

Idade: _____

	Inicial	Elementar	Maduro
Braços	() - Inabilidade em tocar a bola com ambas as mãos ao mesmo tempo; - Bater na bola por trás; - Inabilidade em julgar a trajetória da bola com precisão.	() - ; - Bate na bola; - Inabilidade de controlar a direção e voo pretendido da bola.	() - Bom contato com a ponta dos dedos; - Capaz de controlar a direção e trajetória pretendida da bola.
Braços		() - Pulsos relaxam e a bola vai para baixo; - Ação predominante das mãos e dos braços.	() - Pulsos mantêm-se firmes e braços acompanham; - Boa junção de forças e utilização de braços e pernas.
Pernas e pés	- Inabilidade de posicionar-se sob a bola.	() - Posiciona-se sob a bola; - Pequena elevação ou acompanhamento das pernas.	() - Posiciona-se sob a bola. .

ANEXO B - Análise de padrão de movimento do saque do voleibol por cima

Avaliador: ()1 ()2

Pré-teste

Voluntário: _____ Grupo: _____

Posição Inicial (peso 1)

Pé esquerdo a frente do direito com ambos voltados para o alvo:

- () **1 - ruim** (pés não direcionados ao alvo e pé esquerdo na mesma linha ou atrás do pé direito);
- () **2 - regular** (pés não direcionados ao alvo ou pé esquerdo na mesma linha ou atrás do pé direito);
- () **3 - bom** (pé esquerdo a frente do direito com ambos voltados para o alvo).

Lançamento da Bola (peso 3)

Aproximadamente a 80 cm acima da cabeça:

- () **1 - ruim** (lançamento que leva a uma execução completamente desequilibrada e/ou uma descaracterização da ação do braço de saque);
- () **2 - regular** (lançamento que leva à execução do saque, porém com algum desequilíbrio e/ou alteração da velocidade do braço de saque);
- () **3 - bom** (lançamento que leva a uma perfeita execução do movimento).

Ataque à bola (peso 4)

Braço direito elevado, cotovelo na altura da orelha, movimento pôstero-anterior (similar ao lançamento de uma pedra ou de um saque de tênis); transferência do peso corporal do membro inferior direito para o membro inferior esquerdo; golpe na bola a frente do corpo com a região proximal da palma da mão com o braço estendido:

- () **1 - ruim** (cotovelo na linha do ombro, inexistência de transferência do peso corporal, e golpe na bola com o antebraço ou com os dedos);
- () **2 - regular** (execução com a apresentação de até dois dos seguintes pontos: cotovelo na linha do ombro, inexistência de transferência do peso corporal, golpe na bola com o antebraço ou com os dedos);
- () **3 - bom** (cotovelo na altura da orelha, transferência do peso corporal, e golpe na bola com a região proximal da palma da mão).

Finalização (peso 1)

Em posição equilibrada, finalização do braço de saque em direção ao alvo (para todos os saques):

- () **1 - ruim** (ausência de finalização do braço de saque em direção ao alvo);
- () **2 - regular** (finalização do braço de saque, porém não direcionada ao alvo);
- () **3 - bom** (finalização do braço de saque em direção ao alvo).

ANEXO C - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP – UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito de diferentes estruturas de prática na aprendizagem do saque do voleibol em crianças com padrões maduros de habilidades fundamentais

Pesquisador: Herbert Ugrinowitsch

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 42988515.9.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.077.888

Data da Relatoria: 29/05/2015

Apresentação do Projeto:

O processo de aquisição de habilidades motoras é influenciado por fatores como dicas verbais, instrução, demonstração e feedback, mas a organização da estrutura de prática é a que exerce maior influência neste processo (TANI et al, 2010). Segundo Ugrinowitsch e Benda (2011), a prática pode ser organizada de maneira constante ou variada, sendo que esta variação pode ser com habilidades diferentes ou com diferentes parâmetros de uma mesma habilidade. A organização da prática variada é denominada de interferência contextual (IC), e seu efeito está relacionado ao grau que a prática de diferentes habilidades (ou parâmetros) em uma mesma sessão influencia no aprendizado destas. Em nível de pesquisa, a IC é dividida como alta interferência contextual, com variações aleatórias para o aprendiz, a qual leva ao melhor aprendizado que a baixa IC, com as variações organizadas em blocos durante a prática. A amostra será constituída de 20 crianças com idades de 9 e 10 anos, de ambos os gêneros que estejam matriculadas em escolas da rede pública do município de Belo Horizonte, MG. Serão selecionadas crianças que não possuam conhecimento da tarefa a ser aprendida e que apresentem um padrão maduro nas habilidades de arremesso por cima do ombro e de voleio. A habilidade esportiva a ser utilizada no presente estudo é o saque do tipo tês do voleibol, que será realizado a três metros de distância da rede com os sujeitos posicionados do lado "A" da quadra, com ambos os pés apoiados no solo e de frente para o alvo

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br