UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

**Estrutura de prática e a organização hierárquica de habilidades
motoras**

Thiago de Oliveira Souza

São Paulo
2018

THIAGO DE OLIVEIRA SOUZA

Estrutura de prática e a organização hierárquica de habilidades motoras

VERSÃO CORRIGIDA

(versão original disponível no Serviço de Biblioteca)

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências

Área de concentração: Estudos Socioculturais e Comportamentais da Educação Física e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa

São Paulo

2018

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Souza, Thiago de Oliveira
Estrutura de prática e a organização hierárquica de habilidades
motoras / Thiago de Oliveira Souza. – São Paulo : [s.n.], 2018.
134p.

Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo.
Orientador: Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa

1. Aprendizagem motora 2. Processo adaptativo I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: SOUZA, Thiago de Oliveira

Título: Estrutura de prática e a organização hierárquica de habilidades motoras

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

*Dedico à Nina, minha esposa, que participou literalmente de todas as fases dessa
empreitada.*

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa, por sua atenção e competência exemplar. Sou grato por sua orientação e ensinamentos para além da pesquisa.

Aos professores e colegas do LACOM que contribuíram para esse trabalho, em especial ao Fabian, Carlos, Ricardo e Ulysses por suas intervenções pontuais.

Aos funcionários da EEFE, em especial ao pessoal da CPG e biblioteca que facilitaram os caminhos.

Ao Thiago Rogel e ao Fabrício Madureira, professores da UNIMES, por abrirem portas e incentivarem seus alunos a participar do estudo.

À Faculdade São Sebastião, por além de permitir o meu ingresso à docência, disponibilizar espaço e alunos para o presente estudo.

A todos os participantes da pesquisa, que dispensaram algumas horas para colaborar com o presente estudo.

À Nina, pelo companheirismo, apoio incondicional e mão-de-obra ao longo dos últimos quatro anos.

RESUMO

SOUZA, T. O. **Estrutura de prática e a organização hierárquica de habilidades motoras**. 2018. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2018.

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de diferentes estruturas de prática sobre a organização hierárquica de habilidades motoras no processo adaptativo. Dois experimentos foram conduzidos, cada um com a participação de 40 adultos jovens de ambos os sexos. O delineamento de ambos os experimentos contou com duas fases (estabilização e adaptação) e quatro grupos de prática: constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante. No experimento 1, os participantes executaram 240 tentativas de rebatida *forehand* do tênis de campo na fase de estabilização e 60 tentativas na fase de adaptação. As medidas de macro e microestrutura referiram-se, respectivamente, aos *timings* relativos e o tempo total de movimento. E, o desempenho foi analisado por meio de um índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação. No experimento 2, os participantes realizaram 90 tacadas *putting* do golfe na fase de estabilização e 30 na fase de adaptação. As medidas utilizadas foram os deslocamentos e os *timings* relativos (macroestrutura) e deslocamento e tempo totais de movimento (microestrutura). Análises de *clusters* foram conduzidas para inferir a emergência de padrões de movimento ao longo da prática. O desempenho foi analisado por meio de ANOVAs. Os resultados do experimento 1 mostraram que a macro e microestruturas tornaram-se mais consistentes na fase de estabilização, mas isso não foi acompanhado de melhora no desempenho. Verificou-se que em todo experimento a variabilidade da macroestrutura foi superior àquela da microestrutura. No experimento 2, os grupos de prática constante, aleatória e aleatória-constante alteraram macro e microestruturas e melhoraram o desempenho na fase de estabilização. Porém, com a modificação da tarefa, não suportaram a perturbação e pioraram o desempenho. Associado aos resultados de desempenho esteve o fato de a consistência da macroestrutura ter sido menor que a da microestrutura, inferindo-se assim, não ter ocorrido estabilização funcional.

Palavras-chave: aprendizagem motora; variabilidade; processo adaptativo.

ABSTRACT

SOUZA, T. O. **Practice schedule and hierarchical organization of motor skills.** 2018. 134 f. Thesis (Doctor of Science) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2018.

The aim of this study was to investigate the effects of different practice schedules on the hierarchical organization of motor skills in the adaptive process. Two experiments were conducted, each with the participation of 40 young adults of both sexes. The design of both experiments consisted of two phases (stabilization and adaptation) and four practice groups: constant, constant-random, random and random-constant. In experiment 1, participants performed 240 trials of field tennis forehand in the stabilization phase, and 60 trials in the adaptation phase. The macro- and microstructure measures referred to relative timing and total movement time, respectively. In addition, the performance was analyzed through a performance index (ID) and coefficient of variation. In Experiment 2, participants performed 90 trials of golf putting strokes in the stabilization phase, and 30 trials in the adaptation phase. The measures were relative displacement and timing (macrostructure) and total displacement and time (microstructure). Cluster analyzes were run for inferring the emergence of movement patterns over practice. The performances were analyzed through ANOVAs. The results of experiment 1 showed that the macro and microstructures became more consistent in the stabilization phase, but this was not accompanied by an improvement in performance. It was verified that in all experiment the variability of the macrostructure was superior to that of the microstructure. In experiment 2, constant, random and random-constant groups altered macro and microstructure and improved performance in the stabilization phase. However, with task modification they did not support the perturbation and worsened the performance. Associated with the performance results was the fact that the consistency of the macrostructure was lower than that of the microstructure, thus inferring that functional stabilization had not occurred.

Keywords: motor learning; variability; adaptive process.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	PROCESSO ADAPTATIVO EM APRENDIZAGEM MOTORA.....	14
2.1.1	Da limitação dos modelos teóricos correntes.....	14
2.1.2	Do processo adaptativo em aprendizagem motora.....	18
2.2	ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA	21
2.3	ESTRUTURA DE PRÁTICA E PROCESSO ADAPTATIVO	26
2.3.1	Estudos que não consideram a proposição de organização hierárquica.....	26
2.3.2	Estudos que consideram a proposição de organização hierárquica, mas não a acessaram.....	29
2.3.3	Estudos que consideram a proposição de organização hierárquica.....	33
2.4	SÍNTESE GERAL	43
3	OBJETIVO E HIPÓTESES.....	44
4	EXPERIMENTO 1: REBATIDA DO TÊNIS DE CAMPO	45
4.1	MÉTODO.....	45
4.1.1	Amostra.....	45
4.1.2	Tarefa.....	45
4.1.3	Materiais e instrumentos	46
4.1.4	Delineamento e procedimentos.....	47
4.1.5	Medidas.....	50
4.1.6	Tratamento e análise dos resultados	51
4.2	RESULTADOS	52
4.2.1	Grupo de prática constante	52
4.2.2	Grupo de prática constante-aleatória	56
4.2.3	Grupo de prática aleatória.....	59
4.2.4	Grupo de prática aleatória-constante	62
4.2.5	Análise de desempenho: fase de adaptação	66
4.2.6	Análise das variabilidades “todo” vs. “partes”	67
4.3	DISCUSSÃO	70
5	EXPERIMENTO 2: TACADA DO GOLFE.....	72
5.1	MÉTODO.....	72
5.1.1	Amostra.....	72
5.1.2	Tarefa.....	72
5.1.3	Materiais e instrumentos	73
5.1.4	Delineamento e procedimentos.....	74
5.1.5	Medidas.....	76
5.1.6	Tratamento e análise dos resultados	77
5.2	RESULTADOS	78
5.2.1	Grupo de prática constante	78
5.2.2	Grupo de prática constante-aleatória	82
5.2.3	Grupo de prática aleatória.....	87
5.2.4	Grupo de prática aleatória-constante	91
5.2.5	Análise de desempenho: fase de adaptação	95
5.2.6	Análise das variabilidades “todo” vs. “partes”	96
5.3	DISCUSSÃO	101

6	DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES	103
	REFERÊNCIAS	106
	APENDICÊS	114
	ANEXOS	131

1 INTRODUÇÃO

Habilidades motoras são comportamentos essencialmente adaptativos, meios pelos quais os seres humanos interagem com o ambiente (EDWARDS, 2010). Elas fazem parte do cotidiano em, por exemplo, atividades industriais, militares, de artesanato, de lazer e esportivas (MAGILL, 2007). Isso torna evidente a importância de entender como elas são adquiridas, função realizada por um campo de investigação denominado Aprendizagem Motora (TANI, 2006).

É possível observar no referido campo que diferentes modelos teóricos têm sido propostos para explicar como as habilidades motoras são produzidas, os quais são baseados em duas principais perspectivas: processamento de informações e sistemas dinâmicos (SUMMERS; ANSON, 2009). Entretanto, independentemente da perspectiva, os modelos que têm sido apresentados ao longo das últimas décadas preconizam a aprendizagem apenas como um processo de estabilização da função, isto é, de redução de erros; de formação de padrão.

Nas últimas décadas, um modelo alternativo denominado de processo adaptativo em aprendizagem motora tem considerado a aprendizagem como um processo além da estabilização funcional (TANI, 2016; TANI et al., 2014). Ele descreve a aprendizagem como um processo em que as fases de estabilização (formação de padrão) e de adaptação (reorganização de padrão) se repetem de modo a caracterizá-la como contínua.

Para explicar essa natureza contínua, esse modelo considera a habilidade motora como um sistema aberto de natureza hierárquica e, por conseguinte, uma estrutura de controle subjacente com a mesma característica (TANI, 2005). Especificamente, esse sistema seria organizado em dois níveis hierárquicos denominados de macro e microestruturas. A macroestrutura diz respeito ao padrão espaço-temporal invariante, que configura a habilidade que emerge da interação entre os componentes da habilidade. Já a microestrutura diz respeito aos próprios componentes. Como eles são diferenciados, a microestrutura é variável (CORRÊA et al., 2015; FREUDENHEIM; MANOEL, 1999; TANI et al., 2014). A concepção de organização hierárquica permite explicar, com base em uma única estrutura, a consistência e a variabilidade de ações habilidosas (CHOSHI, 2000; CORRÊA et al., 2015; TANI, 2000).

Como habilidades motoras organizadas hierarquicamente em macro e microestruturas são formadas (estabilização funcional) e reorganizadas (adaptação) em razão da prática? Algumas pesquisas têm sugerido que (i) a prática constante promoveria interação entre os componentes da habilidade motora, o que favoreceria a formação de macroestrutura e, que (ii) em seguida, a prática variada promoveria sua diversificação (flexibilidade da microestrutura) (CORRÊA et al., 2010a). É nesse contexto que o presente estudo se insere. Ele teve como objetivo investigar o efeito de diferentes estruturas de prática sobre a organização hierárquica de habilidades motoras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PROCESSO ADAPTATIVO EM APRENDIZAGEM MOTORA

2.1.1 Da limitação dos modelos teóricos correntes

Ao longo das últimas décadas, diferentes modelos teóricos têm sido propostos com o objetivo de explicar como as habilidades motoras são produzidas e controladas em função dos vários graus de liberdade e em diferentes condições ambientais. Eles têm enfatizado distintas dimensões do desempenho humano, baseados principalmente em: (i) processamento de informações, com relevância ao controle de movimentos por alguma estrutura cognitiva e; (ii) sistemas dinâmicos, com maior atribuição ao controle por meio das informações do ambiente mediante sua interação dinâmica com o próprio corpo (NEWELL, 1991; SUMMERS; ANSON, 2009; TANI et al., 2010).

Os modelos teóricos baseados em processamento de informações derivaram, principalmente, da Psicologia e receberam influência da teoria da informação (NEWELL, 1991). Neles, o ser humano é considerado um processador de informações, capaz de captar e utilizar as informações disponíveis no ambiente para realizar ações habilidosas. O conceito de programa motor tem recebido muita atenção em modelos baseados em processamento de informação (SUMMERS; ANSON, 2009), principalmente em virtude do impacto da teoria de circuito fechado (ADAMS, 1971) e sua influência na teoria de esquema (SCHMIDT, 1975). O pressuposto é que um programa motor é executado no sistema motor, de maneira integrada com os mecanismos de *feedback* – responsáveis pelo retorno de informações – aos mecanismos centrais para detecção e correção de erros (SCHMIDT; LEE, 2014).

Nesse processo integrado, em que as informações ambientais recebidas são processadas, interpretadas e armazenadas para utilização adequada pelo sistema motor, vários mecanismos estão envolvidos (TANI et al., 2010). De acordo com Martineuk (1975), são três os principais, sequencialmente envolvidos no processamento de informações: (i) perceptivo, que ao receber as informações

ambientais por intermédio de órgãos sensoriais, as identificam e classificam; (ii) decisório, que recebe uma descrição sumária codificada dos processos perceptivos e de acordo com o objetivo da ação, escolhe a sequência da execução e; (iii) efetor, que possui a função de organizar uma resposta espaço-temporalmente adequada para ação do sistema motor. Desse modo, são gerenciados os graus de liberdade dos movimentos, ao mesmo tempo que restringe ou permite a atividade de articulações e músculos em ações habilidosas (SCHMIDT; WRISBERG, 2004).

O modelo teórico apresentado por Adams (1971), denominado teoria de circuito fechado, envolve dois sistemas na memória: (i) traço de memória, com a função de seleção do programa motor e início da ação e; (ii) traço perceptivo, com a função de controle da execução da ação e detecção de possíveis erros. Contudo, o modelo foi considerado limitado, principalmente pelo fato de basear-se excessivamente na disponibilidade de *feedback* para guiar a aprendizagem (ROSE; CHRISTINA, 2006).

Já a teoria de esquema (SCHMIDT, 1975) foi proposta para solucionar as limitações da teoria de circuito fechado e foi sugerido o conceito de programa motor generalizado (PMG). Trata-se de uma representação genérica na memória para uma classe de habilidades que compartilham características invariantes comuns. Os aspectos que poderiam ser variados seriam fornecidos por um esquema dividido em dois compartimentos: (i) esquema de lembrança, responsável pela seleção e resposta motora, em que experiências motoras prévias seriam utilizadas como fontes de informação para as condições iniciais e as especificações da resposta e; (ii) esquema de reconhecimento, com função de utilizar como fontes de informação os resultados obtidos com a realização do movimento e suas respostas sensoriais. Com base nesse modelo, a aprendizagem ocorreria por meio do fortalecimento do esquema, via *feedback*.

Os modelos baseados em processamento de informações preconizam que o processo de aprendizagem motora avança por estágios, com características distintas de comportamentos em razão de demandas atencionais (ADAMS, 1971; FITTS; POSNER, 1967; GENTILE, 1972; SCHMIDT, 1975). Neles, verifica-se processamento mais controlado e lento, e maior demanda de atenção no estágio inicial e, com o avanço dos estágios, o processamento se torna mais automático, rápido e com menor demanda de atenção. Por exemplo, Fitts e Posner (1967) propuseram três estágios de aprendizagem: (i) cognitivo, caracterizado por processos verbais e cognitivos em que o aprendiz engaja-se fortemente na resolução dos problemas; (ii) associativo, em

que o aprendiz relaciona algumas características do ambiente com o movimento a ser executado para alcançar a meta da tarefa, além de apresentar diminuição da quantidade e magnitude dos erros; e, (iii) autônomo, em que a habilidade apresenta-se automatizada no sentido de o executante direcionar pouca, se alguma, atenção consciente para detalhes do padrão de movimento, podendo realizar outra tarefa simultaneamente.

Sob outra perspectiva, estão os modelos teóricos baseados em sistemas dinâmicos. Eles surgiram como crítica àqueles baseados em processamento de informações, principalmente pela ênfase excessiva em aspectos cognitivos e pela falta de exploração da dinâmica das restrições estruturais intrínsecas e funcionais do movimento (SUMMERS, 1998; SUMMERS; ANSON, 2009; TANI et al., 2010). Neles, pouca ou nenhuma atenção é dada à existência de programa motor ou qualquer representação de estruturas cognitivas. As habilidades motoras seriam coordenadas intencionalmente e organizadas pelo sistema motor (KUGLER; KELSO; TURVEY, 1982). O controle seria resultado da interação entre o indivíduo e as dinâmicas do ambiente, especificamente, entre propriedades dinâmicas do sistema neuromuscular e as físicas ambientais (KUGLER; KELSO; TURVEY, 1982; SUMMERS, 1998). Para isso, considera-se que a natureza de uma ação é regida por princípios dinâmicos de auto-organização (KELSO; ENGSTRØM, 2006; KUGLER; KELSO; TURVEY, 1982).

Os modelos baseados em sistemas dinâmicos derivam principalmente da área de Controle Motor (NEWELL, 1991), com incorporação de conceitos de: (i) percepção direta (GIBSON, 1986) e (ii) controle dos graus de liberdades para a coordenação do movimento (BERNSTEIN, 1967).

Para o controle da ação, as condições do ambiente que cercam o indivíduo e a meta da tarefa funcionam como restrições aos muitos graus de liberdade. Os efeitos da ação da gravidade, são exemplos de como as propriedades físicas ambientais podem restringir a ação e auxiliar na organização dos grupos musculares e articulações que funcionam coordenadamente, de maneira coletiva, já que a ação individual é limitada (KUGLER; KELSO; TURVEY, 1980, 1982). O comportamento de vários mecanismos intrínsecos envolvidos no sistema motor também funciona como constrangimentos que guiam o comportamento. Como tratam-se de restrições físicas e biológicas, não há como corrigir erros ou programar (KUGLER; KELSO; TURVEY, 1980, 1982; ZANONE; KELSO, 1991).

Os padrões de comportamento são denominados de variáveis coletivas ou parâmetros de ordem, pois representam como as partes interagem (KELSO; ENGSTRØM, 2006). As variações que um padrão pode assumir são resultados dos parâmetros de controle, que ao apresentar mudanças que alcançam um valor crítico podem causar instabilidades e guiar o sistema por meio de uma transição para um novo padrão de comportamento. Fenômeno também descrito como bifurcação, seria a geração de um novo padrão de comportamento estável. Esses padrões que emergem a partir de transições não lineares são definidos como estados atratores (KELSO, 2000). As transições entre esses estados atratores aconteceriam numa frequência cíclica crítica, com apenas um atrator estável após a transição, que poderiam ser por: (a) bifurcação, que se refere a um processo dinâmico em que um padrão seria selecionado ou adotado em detrimento a outro, ou; (b) gradualmente, uma formação de padrão espontânea em que um ou mais parâmetros de controle mudariam e guiariam o sistema por seus estados estáveis.

Tais modelos baseados em sistemas dinâmicos também consideram que o aprendiz avança por fases de aprendizagem. Por exemplo, baseado em Bernstein (1967), Newell (1985) descreve a aprendizagem em três estágios: o primeiro é o de coordenação do padrão de movimento em que, a partir do grande número de graus de liberdade disponíveis, o aprendiz buscava estabelecer relação entre os componentes do movimento sob constrangimentos específicos da tarefa. O segundo é o estágio de controle; uma vez que os componentes da tarefa estiverem bem estabelecidos, o aprendiz seria orientado a metas específicas e conseguiria incorporar o padrão básico aprendido às situações específicas e, adaptar-se às diferentes solicitações da habilidade. O terceiro estágio refere-se à otimização do padrão coordenativo, o qual se tornaria mais flexível e aberto para fontes de informações ambientais com ganho de eficiência de controle.

Em suma, independentemente da perspectiva, processamento de informações e sistemas dinâmicos, os modelos correntes descrevem a aprendizagem motora como um processo que se desenvolve por fases e finaliza com a automatização, a formação de estrutura de memória ou o controle ótimo. Tratam-se de modelos baseados em mecanismos de diminuição de erros e discrepâncias (*feedback* negativo) e, portanto, que explicam o processo de formação de padrão ou estabilização funcional (TANI et al., 2014). Em que pese a importância da estabilização funcional para inúmeros desempenhos humanos, um outro processo necessita ser considerado: o que

acontece após o padrão ter sido formado a fim de possibilitar a continuidade da aprendizagem motora? Esse aspecto tem sido focado recentemente no modelo de processo adaptativo em aprendizagem motora.

2.1.2 Do processo adaptativo em aprendizagem motora

O modelo denominado de *processo adaptativo em aprendizagem motora* tem sido desenvolvido como uma alternativa aos modelos correntes de aprendizagem motora, em razão de considerar a aprendizagem como um processo além da estabilização funcional, isto é, por considerar não somente como um padrão se forma, mas, também, como ele se transforma (TANI et al., 2014). Seu pressuposto fundamental remete-se à consideração da capacidade adaptativa dos seres humanos como sistemas abertos (TANI, 2016; TANI et al., 2010).

O fato de sistemas abertos se manterem em contínua troca de energia e informação com o meio ambiente implica em eles estarem sujeitos a perturbações que podem romper sua estabilidade e, portanto, exigir que ele se adapte (FORD; LERNER, 1992). Uma perturbação pode ser qualquer coisa que cause mudança ou incerteza para o indivíduo (CHOSHI, 2000; TANI, 2000). Ela é fruto da interação constante com o meio, em outras palavras, das mudanças que acontecem no ambiente que afetam diretamente o comportamento humano e implicam em necessidade de resposta (SALTHER, 2012; TANI et al., 2014). Um sistema aberto pode lidar com a perturbação tentando manter sua organização independentemente dela ou pode usar soluções criativas para tentar tirar vantagem da perturbação (TANI, 2016). Neste caso, um novo padrão seria gerado por meio da reorganização daquele anterior (CORREA et al., 2015). Como isso foi considerado em relação à aprendizagem?

De acordo com o modelo de processo adaptativo, a aprendizagem motora ocorre em duas fases: estabilização e adaptação (Figura 1). A primeira, refere-se ao processo de estabilização funcional que, similarmente às fases de aprendizagem dos modelos anteriormente citados, ocorre com base em mecanismos de *feedback* negativo (diminuição de erro; padronização). Nessa fase, inconsistências e erros observados inicialmente no desempenho são reduzidos ou eliminados gradativamente com a prática. Os mecanismos de *feedback* negativo servem para reduzir a

discrepância entre os estados desejável e atual do sistema, ou seja, funcionam como um processo regulatório de manutenção do estado de equilíbrio (FORD; LERNER, 1992; MARUYAMA, 1963). No início da prática, a interação entre os componentes de uma habilidade motora é fraca ou inexistente e sua organização espaço-temporal é mal definida, com muitos graus de liberdade e alta variabilidade. Com a prática, os componentes da habilidade gradativamente consolidam a interação, os graus de liberdade são reduzidos e uma configuração do padrão é estabelecida, o que torna possível alcançar a função (TANI, 2016). Quando a estabilização funcional é alcançada, assume-se a formação de uma estrutura no sistema nervoso central denominada de programa de ação, o qual contempla as características fundamentais das habilidades motoras: consistência e flexibilidade (TANI, 2016; TANI et al., 2010).

Figura 1 – Ilustração do modelo de processo adaptativo em aprendizagem motora (TANI, 2005).

Alcançar a estabilização é um aspecto importante para o sistema, pois é um pré-requisito para que ele lide com as perturbações, sejam elas ambientais ou do próprio sistema (KELSO; ENGSTRØM, 2006). O sistema pode lidar com a perturbação de tal modo que seus componentes em interação preservam a configuração integral da estrutura do comportamento e tendem a restaurá-la (WEISS, 1971). Tais perturbações são relacionadas a situações em que um determinado componente desvia muito a direção do padrão, mas os demais mudam o curso automaticamente para neutralizar a perturbação e retornar para sua forma padrão de configuração (WEISS, 1967, 1969, 1971). Porém, pode haver perturbações que

ultrapassam o limite da estabilidade adquirida ser suportada, o que tornaria o sistema instável e uma nova forma de padrão seria exigida. Em termos de aprendizagem motora, isso implicaria na segunda fase: a adaptação.

A fase de adaptação refere-se a como as perturbações são superadas (TANI, 2016). A adaptação às perturbações pode ocorrer de três formas: (i) através da disponibilidade da microestrutura, por meio da parametrização (adaptação paramétrica); (ii) através da reorganização estrutural da habilidade; ou (iii) por meio da emergência de uma estrutura completamente nova (TANI, 2000; TANI et al., 2010, 2014).

Sob o modelo em pauta, inúmeros estudos têm sido realizados, por exemplo, com o objetivo de compreender o processo adaptativo em função do nível de estabilização funcional, do tipo de perturbação, do regime de feedback, da liberdade de escolha, da organização hierárquica e da estrutura de prática. Esses dois últimos caracterizam-se como foco da presente tese e serão abordados em tópicos distintos mais adiante.

De modo geral, a respeito da importância do nível de estabilização, os estudos têm apontado a importância de se alcançar a estabilização funcional e que a prática além da estabilização, ou seja, níveis superiores de desempenho, promove a uma resistência maior às perturbações e, conseqüentemente, uma adaptação mais rápida e mais fácil (AMBRÓSIO, 2014; BENDA et al., 2005, 2010; CATTUZZO, 2007; FONSECA et al., 2012; UGRINOWITSCH et al., 2010, 2011, 2014). A manutenção de desempenho frente às perturbações tem sido associada ao aumento de variabilidade do padrão de movimento, porém, apenas é benéfica quando associada em níveis superiores de estabilização (FONSECA et al., 2012). Além disso, parece que a variabilidade presente quando a estabilização não é alcançada plenamente está relacionada à inconsistência de desempenho (BENDA et al., 2005, 2010).

Com relação ao regime de *feedback*, a maioria dos estudos não apresentou qualquer diferença no que diz respeito às manipulações de *feedback*, o que impossibilita concluir o real efeito sobre o processo adaptativo (BARROCAL et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006; TANI; MEIRA JÚNIOR; GOMES, 2005; TERTULIANO et al., 2008). No caso da liberdade de escolha, os estudos apontam que o processo adaptativo é beneficiado quando algum nível de liberdade de escolha é oferecido aos aprendizes durante a prática (BASTOS et al., 2007; WALTER et al., 2008).

2.2 ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA

Conforme descrito anteriormente, Tani (2005) propõe que a estabilização da função está relacionada à formação de uma estrutura no sistema nervoso central que possibilita, ao mesmo tempo, consistência e variabilidade de habilidades motoras. Como uma única estrutura poderia dar conta de ambas as características? Tal proposição tem como base aquela de sistemas abertos organizados hierarquicamente em todo-parte (KOESTLER, 1969; WEISS, 1967, 1969, 1971).

Sistemas organizados hierarquicamente são regidos por regras, mas apresentam estratégias flexíveis (KOESTLER, 1969). As regras determinam as propriedades invariantes do sistema, sua configuração estrutural e/ou padrão funcional. Entretanto, as contingências do ambiente influenciam os comportamentos individuais dos componentes. Em sistemas abertos, a hierarquia consiste em o todo restringir (e não controlar) as partes. De acordo com Weiss (1969), a variância do todo é significativamente menor do que a variância das partes. Isso porque, a variabilidade com que o sistema manifesta macroscopicamente aumenta progressivamente ao descer para o nível microscópico em que o comportamento dos componentes é mais irregular.

De acordo com Tani (2005), a estrutura subjacente à execução de habilidades motoras se referiria a um programa de ação organizado hierarquicamente em dois níveis: macroestrutura e microestrutura. A macroestrutura seria responsável pela configuração espaço-temporal global da habilidade motora, a qual seria caracterizada pelo modo relativamente invariante como seus componentes interagem e, por isso, seria incumbida pela consistência da habilidade. A intenção e a meta da tarefa seriam fatores determinantes da macroestrutura (TANI, 2005). Já a microestrutura se referiria aos próprios componentes. Como seus comportamentos são individuais e diferenciados, eles são vistos como os aspectos variantes de habilidades motoras. Em outras palavras, a microestrutura seria responsável pela variabilidade nas respostas, marca inerente ao comportamento humano, visto que não é possível realizar dois movimentos exatamente iguais (BARTLETT, 1932; SCHMIDT, 1985). A macroestrutura não estabeleceria o comportamento da microestrutura, apenas restringiria a interação entre os componentes, de tal modo que permitiria uma ampla

variedade de alternativas individuais. Por exemplo, a habilidade de rebatida do tênis de campo tem sido compreendida pela interação entre dois componentes: (i) *backswing* e (ii) *forward swing*. São as características que representam a configuração da habilidade, isto é, a macroestrutura. Ela é constrangida pela meta da tarefa, tendo em vista que para uma pessoa realizar uma rebatida, esses componentes devem interagir na sequência apresentada, mesmo que a amplitude ou o tempo de cada um deles apresentem variação do comportamento individual (microestrutura).

Em termos de aprendizagem, no início da estabilização a macroestrutura não existe ou as interações entre os componentes são fracas ao ponto de não configurarem um padrão. Em outras palavras, a macroestrutura é inconsistente e mal definida em termos de organização espaço-temporal. Isso implica em os componentes terem muitos graus de liberdade e alta variabilidade. Nesse momento, a referida variabilidade da microestrutura significa inconsistência. Em suma, no início da aprendizagem, macro e microestruturas são desordenadas e inconsistentes. Como o processo de estabilização ocorre via mecanismo de redução de discrepância, a macroestrutura para ser formada, torna-se bem estabelecida conforme a padronização da interação entre os componentes. Como os componentes mantêm suas individualidades, mas dentro da configuração da habilidade com a estabilização da função, a microestrutura apresenta-se variável. Mas, nesse caso, não com significado de inconsistência e, sim, de redundância ou flexibilidade (CORRÊA et al., 2015)

Em suma, uma das vantagens de se assumir essa concepção de organização hierárquica está na possibilidade de poder identificar diferentes tipos de adaptação, isto é, como a habilidade é modificada a fim de dar continuidade à aprendizagem, o que avança aos modelos correntes. Por exemplo, enquanto os modelos baseados em processamento de informações estão limitados à explicação da adaptação paramétrica (microestrutura), os modelos baseados em sistemas dinâmicos não deixam claro a que se referiria uma bifurcação, transição de fase ou incorporação da informação comportamental (TANI et al., 2014). Alguns estudos foram realizados no intuito de compreender a referida organização hierárquica. Por exemplo, Freudenheim e Manoel (1999) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a formação de um programa de ação hierarquicamente organizado. Três estudantes universitárias foram submetidas à aquisição de uma tarefa de reprodução de um padrão gráfico baseado em um caractere chinês composto de dez traços. A fase de aquisição contou com 83

blocos de dez tentativas, sendo que no 80º bloco a tarefa era modificada em sua sequência de movimentos visando promover perturbação no desempenho. No bloco seguinte, a tarefa retornou à mesma configuração anterior. A hipótese elaborada foi de que haveria comportamento estabilizado nos primeiros blocos após a modificação. As medidas de desempenho utilizadas foram: tempo total de pausa e tempo total de movimento. As medidas de padrão de movimento foram: variabilidade do tempo de pausa relativo, variabilidade do tempo de movimento relativo e variabilidade do sequenciamento para macroestrutura e; variabilidade do tempo total de pausa e variabilidade do tempo total de movimento como medidas de microestrutura. Vale destacar que, embora as interpretações de aspectos variantes e invariantes mudem de acordo com o referencial teórico (SCHMIDT, 1985; ZANONE; KELSO, 1991), o *timing* relativo, a força relativa, o tamanho relativo e a sequência dos componentes têm sido identificados como aspectos relativamente inalterados ao longo das tentativas. Por outro lado, o tempo total de movimento, o tamanho total, a força total e a seleção muscular são considerados aspectos que variam entre tentativas. Assim, torna-se razoável assumir as medidas relacionadas aos aspectos invariantes como associadas à macroestrutura e as medidas relacionadas aos aspectos variantes como associadas à microestrutura (TANI, 2016; TANI et al., 2014). Foi considerada e identificada a formação de patamares de desempenho quando houve alteração superior a 20% entre os blocos de tentativas. Da mesma forma, o critério para a estabilização foi alcançar o patamar de desempenho com, no mínimo, três blocos com alteração inferior a 20%. Os resultados mostraram que houve configuração de patamares de desempenho até o sexto bloco. Para a macroestrutura, os três participantes alcançaram a estabilização entre sexto e décimo sexto bloco. Em relação à microestrutura, dois participantes alcançaram a estabilização apenas após o 30º bloco. A hipótese formulada foi confirmada, visto que os resultados apresentaram que no bloco seguinte à perturbação, o desempenho foi estabilizado e mantido até o final da prática. Os autores sugerem a formação de programa de ação hierarquicamente organizado em dois níveis, pois a estabilização do desempenho e da macroestrutura aconteceram em momentos próximos, enquanto a da microestrutura foi mais lenta.

Com o objetivo de investigar o efeito da perturbação sobre o programa de ação, Manoel et al. (2002) utilizaram a mesma tarefa do estudo anterior em um experimento que contou com duas fases: aquisição e transferência. Participaram 24 adultos, distribuídos em dois grupos de acordo com a alteração da tarefa na fase de

transferência, sendo que um grupo teve a adição de um traço à esquerda e outro à direita do padrão gráfico. A fase de aquisição consistiu em 100 tentativas e de transferência em 20 tentativas. As medidas utilizadas referiram-se às variabilidades do: tempo de movimento, *timing* relativo, tamanho do padrão gráfico, tamanho relativo, tempo de pausa, tempo de pausa relativa e sequenciamento. Os resultados mostraram que na fase de transferência o desempenho foi perturbado. O *timing* relativo e a sequência, medidas de macroestrutura, foram preservadas na fase de transferência. Os autores concluíram que o mesmo plano de ação foi utilizado na fase de transferência, o que permitiu a assunção da existência de organização hierárquica.

Corrêa et al. (2015) fizeram uso da mesma tarefa dos dois estudos anteriores a fim de investigar a variabilidade da estrutura da habilidade em função de macro e microestruturas. O estudo contou com três fases: aquisição, transferência e retenção. Para isso, diferentemente dos estudos anteriores, os participantes foram crianças (N = 43), as quais foram distribuídas em três grupos de acordo com o aspecto da habilidade que seria modificado na fase de transferência. Os grupos foram: (a) “estrutura”, no qual foi solicitado realizar um padrão com nova sequência de linhas; (b) “velocidade”, que foi solicitado para realizar o mesmo padrão da fase anterior, porém, o mais rápido possível e; (c) “tamanho”, no qual deveria realizar o mesmo padrão, porém, em maior dimensão (35 x 35 cm). A fase de aquisição consistiu em 100 tentativas de reprodução em um espaço de 25 x 25 cm. As fases de transferência e de retenção consistiram de 20 tentativas cada. A fase de retenção foi com a mesma tarefa da fase de aquisição. As medidas utilizadas foram as mesmas utilizadas nos estudos prévios. A expectativa dos autores era que no final da aquisição, um único e consistente padrão deveria prevalecer e que as mudanças paramétricas provocariam efeitos sobre as medidas de microestrutura, com aumento das variabilidades, mas sem afetar a consistência de macroestrutura. Já a mudança de estrutura afetaria tanto macro e microestruturas. Os resultados mostraram que todos os grupos apresentaram redução da variabilidade das medidas de macro e microestruturas durante a aquisição. Nos testes de retenção e transferência foi observada alteração na variabilidade microestruturas em todos os grupos. Nos grupos submetidos à mudança paramétrica foi observada que a macroestrutura foi mantida. Para o grupo velocidade houve diminuição da variabilidade de tempo e pausa. O grupo tamanho aumentou a variabilidade de tempo e o tamanho total. Os resultados confirmaram a hipótese formulada de que a consistência da macroestrutura seria mantida, mesmo com

aumento da variabilidade da microestrutura. O interessante foi que as alterações paramétricas não afetaram a consistência da macroestrutura, visto que apenas o grupo estrutura apresentou variação, como era esperado. Sugere-se que a macroestrutura deve possuir variabilidade relativa à microestrutura, sendo que a da primeira, deve ser menor que a da segunda (WEISS, 1969).

Um outro estudo foi realizado por Benda (2001). Em seu segundo experimento, 90 sujeitos adultos foram divididos em três grupos: pré-estabilização (GP), estabilização (GE) e superestabilização (GS), os quais realizaram uma tarefa complexa de *timing* coincidente nas fases de estabilização e adaptação. Cada grupo foi ainda subdividido em relação ao nível de variabilidade (alta e baixa) observado no final da primeira fase. Os resultados indicaram que a variabilidade de movimento na macroestrutura (*timing* relativo) e na microestrutura (desvio padrão do tempo total de movimento) teve um efeito distinto em cada estado do sistema, e que a variabilidade mais alta na macroestrutura e na microestrutura foram prejudiciais para a adaptação. De acordo com o autor, esse resultado na microestrutura ocorreu porque a alteração na tarefa foi no tempo de movimento e, ter sido mais variável nesse parâmetro implicou pior desempenho. O terceiro experimento envolveu duas alterações na tarefa na fase de adaptação: diminuição do tempo de movimento e configuração espacial da resposta. Os resultados indicaram que, dentre outros aspectos, a variabilidade da microestrutura teve um efeito distinto conforme o estado do sistema, e que ela não interferiu no desempenho, e de certa forma, foi benéfica para a adaptação.

Em suma, os estudos de Freudenheim e Manoel (1999), Manoel et al. (2002) e Corrêa et al. (2015) apontam evidências que dão suporte à proposição de organização hierárquica de habilidades motoras em macroestrutura e microestrutura. Eles mostram que a formação de ambas as estruturas ocorre em momentos distintos e comportam-se diferentemente em relação ao tipo de modificação na tarefa. Apesar dessas constatações, algo que merece destaque diz respeito ao fato de, embora a concepção de organização hierárquica ter sido considerada no contexto da aprendizagem motora além da estabilização, a adaptação não foi levada em conta em todos esses estudos. Como se pôde observar, estes estudos utilizaram-se de testes de transferência (e retenção) para inferir sobre os papéis da macro e da microestrutura. Esse tipo de teste é voltado ao acesso da robustez daquilo que foi praticado, pois, por meio da verificação da transferência da função, ele busca separar os efeitos transitórios do desempenho daqueles permanentes da aprendizagem. Por outro lado, o processo

adaptativo remete-se a uma fase de aprendizagem; a preocupação aqui está em compreender como a estrutura se modifica/reorganiza para dar continuidade à aprendizagem (BARROS; TANI; CORRÊA, 2017). Esse foi o caso do estudo de Benda (2001), o qual sugeriu que os papéis das variabilidades da macro e da microestrutura dependem do nível de estabilização alcançado. Entretanto, como ambas as estruturas são formadas com a prática e se comportam na adaptação não foi considerado nesse estudo.

2.3 ESTRUTURA DE PRÁTICA E PROCESSO ADAPTATIVO

Dos fatores que afetam a aprendizagem motora, a estrutura de prática caracteriza-se como a mais investigada em relação ao processo adaptativo. A maioria dos estudos que investiga diferentes estruturas de prática assume, principalmente, quatro grupos experimentais: (i) o de prática constante, que realiza todas as tentativas de uma única maneira sem variação; (ii) o de prática aleatória que realiza todas as tentativas em sequência aleatoriamente determinada; (iii) o de prática constante-aleatória, que realiza metade das tentativas em prática constante e a outra metade em sequência aleatoriamente determinada e; (iv) o de prática aleatória-constante, que, de maneira inversa, realiza a primeira metade das tentativas em ordem aleatoriamente determinada e a segunda metade sem variação.

2.3.1 Estudos que não consideraram a proposição de organização hierárquica

Dos estudos já realizados, há aqueles que não consideram de forma alguma a existência de organização hierárquica, inclusive devido a realização anteriormente à própria proposição, como é o caso de Tani et al., (1992). Esses autores formularam a hipótese de que uma habilidade motora rigidamente organizada apresentaria dificuldades em se adaptar a qualquer mudança. Assim, para adquirir padrões mais flexíveis, seria necessário promover uma prática variada durante a aquisição de habilidades motoras. Para investigar o efeito da variabilidade de prática, foi realizado

um estudo com 32 universitárias com média de 22,2 de idade, distribuídas em dois grupos: controle (prática constante) e prática variada. Foi utilizada uma tarefa de coordenação bimanual, especificamente, a realização de quatro padrões gráficos, os quais variavam em relação ao ponto de início do movimento. A fase de estabilização foi composta de 25 tentativas, seguida da fase de transferência com 20 tentativas em que a tarefa foi alterada em função do ponto de início e da direção dos movimentos. As medidas utilizadas foram o número de erros e o tempo de execução. Os resultados mostraram que, na fase de estabilização, apenas o grupo controle melhorou o desempenho. Não houve diferença entre os grupos em qualquer medida, porém na análise *intragrupo* do último bloco da etapa de aquisição para o primeiro bloco da fase de adaptação, foi observada queda de desempenho apenas para o grupo controle. Esse resultado para os autores confirma a hipótese inicial, pois indica que a prática variada promoveu uma estrutura mais flexível durante a aquisição, capaz de lidar com a perturbação sem alterar o desempenho. Esse resultado reforça a importância da variabilidade na prática para promover um padrão de habilidade com características ao mesmo tempo consistentes e flexíveis.

Outro estudo foi realizado por Corrêa, Benda e Tani (2001), no qual foi investigado o efeito de diferentes estruturas de prática no processo adaptativo, na aquisição do arremesso de dardo de salão. O experimento contou com 39 crianças com idade média de 11,6 anos, distribuídas em quatro grupos de prática: constante; aleatória; constante-aleatória; e aleatória-constante. A fase de estabilização teve 108 tentativas com o arremesso de empunhadura do tipo caneta. Na prática constante, os arremessos foram realizados a distância de 200 cm e, na prática aleatória, a partir das distâncias de 200, 260 e 320 cm em relação ao alvo. Na fase de adaptação foram 36 tentativas com alteração da empunhadura para tipo profissional e distância de 230 cm do alvo. Como medidas de desempenho, foram utilizadas a média de pontuação para magnitude e, para a consistência, o desvio-padrão. Os resultados mostraram não ter havido melhora da magnitude do desempenho durante a fase de estabilização e mesmo assim, houve queda da precisão e consistência do desempenho com a alteração da tarefa na fase de adaptação e subsequente retorno aos patamares do final da estabilização. Sem que fosse observada qualquer diferença entre os grupos nas duas fases, os autores discutiram no sentido de que mesmo com os escores baixos, os grupos alcançaram estado estável, pois conseguiram recuperar o desempenho após a perturbação. A conclusão por parte dos autores parece

contraditória ao pressuposto de que, para ocorrer adaptação, é necessário que aconteça a estabilização funcional. Contudo, assumem a justificativa de que as medidas de desempenho podem não ter sido adequadas para a inferência de aprendizagem.

Em seguida, como mesmo objetivo do estudo anterior, Corrêa et al. (2003) utilizaram uma tarefa de controle de força manual em dinamômetro digital. O experimento contou com 80 crianças com idade entre 11 e 12 anos. Na fase de estabilização, a prática constante consistiu em realizar a preensão em 60% da força máxima, mensurada previamente. A prática aleatória foi feita de acordo com a meta: 20%, 60% e 80% da força máxima. Para a adaptação foram 20 tentativas com alteração da meta da tarefa para 40% da força máxima. As medidas utilizadas foram o erro absoluto e o erro variável. Os resultados mostraram melhor adaptação para os grupos de prática constante e constante-aleatória. O grupo de prática constante também teve melhor consistência. Desta forma, os autores sugeriram que a flexibilidade da habilidade pode ser alcançada tanto por meio da prática constante, quanto da prática constante-aleatória. Os autores atribuíram os resultados à redundância alcançada pelo sistema por meio das duas condições de prática. Redundância, nesse caso, foi considerada como a disponibilidade ou capacidade do sistema utilizar diferentes recursos (TANI, 2000). No estudo em questão, a prática constante foi a que alcançou tal estado.

Silva et al. (2009) conduziram dois experimentos para investigar os efeitos das diferentes estruturas de prática em função de dois níveis de dificuldade da tarefa. Uma tarefa complexa de *timing* coincidente foi utilizada para a aprendizagem. Em cada experimento, participaram 80 crianças com idade média de 11,5 anos. Na fase de estabilização, foram realizadas 72 tentativas em que as sequências de toques variaram de acordo com os grupos experimentais: constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante. Na fase de adaptação foi alterada a sequência de toques e realizadas 36 tentativas. As medidas de desempenho utilizadas foram: erro absoluto, erro variável e erro constante. No primeiro experimento, foi usada uma sequência determinada de quatro toques, caracterizada como tarefa mais simples. Os resultados não apresentaram qualquer diferença entre os grupos na fase de adaptação. No segundo experimento, a tarefa complexa consistiu em realizar uma sequência de seis toques. Os resultados apresentaram pior adaptação para o grupo de prática constante. Os autores concluíram que o efeito das estruturas de prática

ocorreu de forma diferente para tarefas simples e para tarefas complexas. Especificamente, a simplicidade da tarefa do primeiro experimento promoveu similar desempenho entre os grupos, enquanto no segundo experimento, a prática constante pode ter promovido rigidez ao sistema, dificultando a adaptabilidade a novas situações.

Por fim, Gonçalves, Santos e Corrêa (2009) investigaram as diferentes estruturas de prática em função da idade em uma tarefa de *timing* coincidente. Participaram do estudo 40 crianças, 47 adultos e 57 idosos. Foram distribuídos em quatro grupos de prática (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante), o que resultou em 12 grupos experimentais. A fase de estabilização foi composta por 72 tentativas com a variação da tarefa em função de três padrões de velocidade do estímulo luminoso. A fase de adaptação foi composta por 36 tentativas com alteração da velocidade do estímulo. As medidas de desempenho utilizadas foram os erros absoluto, constante e variável. Os resultados mostraram que, em termos de precisão, adultos e crianças foram melhores que os idosos. As crianças também apresentaram maior consistência de desempenho que os idosos. Os grupos de prática constante-aleatória foram os únicos que apresentaram antecipação em todas as idades, sendo o menor erro constante para os idosos. Os autores concluíram que a prática constante-aleatória apresentou melhor aprendizagem para todas as idades.

É interessante observar que os estudos supracitados apontam para direções distintas em relação aos benefícios das diferentes estruturas de prática. Por exemplo, Corrêa, Benda e Tani (2001) encontraram efeitos similares entre os grupos. Já Corrêa et al. (2003) apontaram para os benefícios da redundância adquirida por meio da prática constante. Contrariamente, Silva et al. (2009) concluíram que a prática constante promoveu maior rigidez ao sistema, enquanto, Gonçalves, Santos e Corrêa (2010) constataram melhor adaptação para a prática constante-aleatória.

2.3.2 Estudos que consideraram a proposição de organização hierárquica, mas não a acessaram

Observam-se, também, estudos que trazem em sua revisão/discussão o conceito de organização de hierárquica a ideia que a adaptação se dá por meio da reorganização do padrão, mas não consideram isso em termos de medidas. Por exemplo, Tertuliano et al. (2008) investigaram diferentes estruturas de prática sob o fornecimento de diferentes frequências de *feedback* no processo adaptativo. Submeteram 144 crianças com idade entre 11 e 12 anos à prática do saque do voleibol considerando duas frequências de *feedback* - tipo conhecimento de performance - CP (33% e 100%) e as quatro estruturas de prática (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante), sendo oito grupos no total. Na fase de estabilização, foram realizados 130 saques por cima do voleibol a partir de três locais diferentes da quadra (de acordo com delineamento), cuja a meta foi um alvo circular no lado oposto da quadra. Na fase de adaptação, foram realizadas 30 tentativas de um novo local da quadra. A medida de desempenho foi a pontuação em função do acerto ao alvo e para o padrão da habilidade foi estabelecida uma pontuação baseada em um *check-list* específico. Os resultados mostraram que nenhum dos grupos melhorou durante a estabilização e todos pioraram com a modificação da tarefa. Os grupos que receberam 33% de *feedback* se aproximaram do padrão habilidoso, porém os autores concluíram não ter ocorrido a aprendizagem da tarefa, uma vez que não atingiram a meta proposta e, conseqüentemente, não houve adaptação. Esta conclusão assume a importância da estabilização do sistema como requisito para promover aumento de demanda. Em outras palavras, não houve tarefa aprendida para se adaptar.

Massigli et al. (2011) investigaram o efeito de diferentes estruturas de prática em função de dois níveis de validade ecológica da situação experimental. O estudo contou com 104 crianças com idade entre 10 e 12 anos, as quais praticaram a tarefa de rebatida do tênis de mesa. Foram oito grupos experimentais no total, considerando as quatro estruturas de prática (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante) e os dois níveis de validade ecológica: (i) maior, com o lançamento feito pelo experimentador e, (ii) menor, com o lançamento feito pelo equipamento lançado de bolinhas. Na fase de estabilização, foram realizadas 180 tentativas com variação de três alvos (de acordo com delineamento). Na fase de adaptação, foram realizadas 30 tentativas em um alvo diferente. As medidas utilizadas foram pontuação e coeficiente de variação da pontuação. Os resultados mostraram que houve maior perturbação e conseqüentemente, pior adaptação para os grupos de prática constante independentemente do nível de validade ecológica. Os autores pontuam que se o

nível de análise fosse maior, no sentido de observar o comportamento estrutural da habilidade, talvez fosse possível identificar diferenças na adaptação entre os três grupos com melhor desempenho (constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante).

Em alguns estudos, apenas a estrutura constante-variada foi investigada. Por exemplo, Corrêa et al. (2013) investigaram a proposição de uma quantidade de prática constante “ótima” da estrutura de prática constante-variada considerando a validade ecológica da tarefa. A ideia dos autores foi testar os resultados dos estudos anteriores (CORRÊA et al. 2006; 2007; 2010b) em situação de maior validade ecológica. Foram conduzidos dois experimentos. O primeiro utilizou a habilidade da rebatida de tênis de mesa, lançada pelo experimentador, similarmente às condições do estudo de Massigli et al. (2011). Participaram 48 crianças com idade média de 11 anos, distribuídas em seis grupos considerando duas estruturas de prática (constante-aleatória e constante-blocos) e três quantidades de prática constante antes da prática variada (90, 120 ou 150 tentativas). Na fase de estabilização, foram manipuladas as diferentes quantidades de prática constante, conforme o delineamento, mais 90 tentativas sob prática variada por blocos ou aleatória em três alvos diferentes. Na fase da adaptação foram realizadas 30 tentativas em um novo alvo. As medidas utilizadas foram: pontuação e variabilidade de pontuação. Os resultados mostraram que os grupos melhoraram na fase de estabilização, porém não houve qualquer diferença entre eles na fase de adaptação. Para os autores, o mínimo de prática constante foi o suficiente para iniciar a prática variada, similar aos resultados de Corrêa et al. (2006, 2007, 2010b).

O segundo experimento contou com 60 crianças com idade média de 11 anos. A tarefa utilizada foi a tacada do golfe. Na fase de estabilização, as três quantidades de prática constante foram 80, 110 e 140 tentativas, mais 80 tentativas em três alvos com distância diferentes para a prática variada. Na fase de adaptação, foram 20 tentativas em uma distância maior para o alvo. As medidas de desempenho utilizadas foram: quantidade de acerto no alvo e o coeficiente de variação do desempenho. Os resultados mostraram que não houve alteração de desempenho durante a estabilização ou fase de adaptação. Desta forma, os autores inferiram não ter ocorrido a aprendizagem da tarefa, tampouco adaptação. No geral, sugeriram existir especificidade da tarefa em função dos pressupostos de quantidade ótima, pois

apenas a tarefa de tênis de mesa foi observada concordância com os pressupostos de (CORRÊA et al. 2006; 2007; 2010b).

Pinheiro et al. (2015) investigaram o efeito da quantidade de elementos manipulados na prática aleatória após a prática constante em três experimentos, cada um com 22 crianças com idade média de 10 anos. A tarefa foi a de *timing* coincidente para tarefas complexas. No primeiro experimento, foi manipulada a variação do aspecto perceptivo (velocidade do estímulo visual) em dois grupos: prática constante-aleatória-3, com variação de três elementos e; prática constante-aleatória-6, com variação de seis elementos. No segundo experimento foi variado o aspecto motor (sequência de toques), com mesmo delineamento do experimento anterior. No terceiro experimento, a variação foi em relação aos aspectos motores e perceptivos da tarefa, desta forma, foram: (i) três velocidades e três sequências de toques para, totalizando nove combinações, para o grupo prática constante-aleatória-9 e; (ii) seis velocidades e seis sequências, totalizando 36 combinações, para o grupo prática constante-aleatória-36. Na fase de estabilização, os dois grupos realizaram sob prática constante, mais 36 tentativas sob prática aleatória, de acordo com delineamento. Na fase de adaptação foram realizadas 36 tentativas com modificação da tarefa no mesmo aspecto manipulado (perceptivo e/ou motor). As medidas de desempenho utilizadas foram: erro absoluto, erro variável e erro constante. Os resultados do primeiro e segundo experimentos não apontaram para qualquer diferença entre os grupos. Os autores sugeriram não haver diferença entre as manipulações de três ou seis elementos para as variações dos aspectos perceptivo no primeiro e do motor no segundo experimento.

Os resultados do terceiro experimento apresentaram queda do desempenho quando houve a diversificação em relação à prática constante, além do fato de os dois grupos não conseguirem se adaptar à nova solicitação de tarefa. Os resultados dos três experimentos são indícios de que não há necessidade de inserir mais do que três elementos para diversificação. Sobre o terceiro experimento, o fato de o desempenho ter estabilizado com a prática constante (três tentativas com erro inferior a 50 ms), e, conseqüentemente, com a diversificação da tarefa ter piorado o desempenho, pode ser indício de que a prática aleatória com tantos elementos em variação pode ter quebrado a estabilidade da estrutura da habilidade formada.

Apesar de esses estudos considerarem, em algum momento (formulação do problema ou discussão dos resultados), a organização hierárquica das habilidades

motoras, eles não fazem qualquer acesso a tal característica. Apesar de o padrão de movimento ser acessado por meio de *check-list*, como feito no estudo de Tertuliano et al. (2008), o mesmo não possibilitou qualquer inferência sobre os níveis de macro e microestruturas. No caso de Massigli et al. (2010), a ausência de tais medidas foi justificada devido a limitações metodológicas. Interessante notar que, mesmo sem acessar a macro e microestruturas, os autores avançam na discussão para além do desempenho no sentido de apontar ser necessário investigar o processo adaptativo através de medidas que representem macro e microestruturas. Isso ocorreu com estudos posteriores, como segue.

2.3.3 Estudos que consideraram a proposição de organização hierárquica

Pinheiro e Corrêa (2007) investigaram as diferentes estruturas de prática em uma tarefa complexa de *timing* coincidente com desaceleração do estímulo visual. Participaram do estudo 56 crianças com média de 12 anos de idade. A fase de estabilização foi composta por 72 tentativas com a variação da tarefa em função de três padrões de desaceleração da velocidade do estímulo luminoso. A fase de adaptação foi composta por 36 tentativas com alteração da velocidade da desaceleração do estímulo. As medidas de desempenho utilizadas foram os erros absoluto e variável. Nesse estudo foram utilizadas medidas de padrão de movimento que representam a organização hierárquica. Para macroestrutura foi o *timing* relativo, enquanto para microestrutura foi tempo total de movimento. Os resultados mostraram que todos os grupos obtiveram o mesmo nível de precisão, porém o grupo de prática constante obteve o maior erro variável na adaptação, quando comparado aos grupos de prática aleatória e aleatória-constante. Em relação ao padrão de movimento, o grupo de prática constante necessitou mudar a configuração de dois componentes, enquanto os grupos de prática aleatória e aleatória-constante alteraram respectivamente quatro e cinco componentes. Os autores concluíram que estes dois últimos foram mais flexíveis, pois “sacrificaram” respectivamente, quatro e cinco componentes para manter a consistência desempenho. Dessa forma, uma melhor adaptação foi devido a mudança estrutural.

Walter et al. (2008) investigaram o efeito de diferentes estruturas de prática com diferentes níveis de liberdade de escolha na aprendizagem de habilidades motoras. Para isso realizaram um experimento com 120 crianças com idade média de 11 anos. A tarefa foi de *timing* coincidente para tarefas complexas. Neste estudo em questão, o delineamento foi diferente dos apresentados até então, que consiste basicamente nas práticas constante e aleatória e suas combinações em proporções equivalentes. A primeira mudança importante foi o estabelecimento de um critério para a alteração do tipo de prática. Foi utilizado o critério de três tentativas consecutivas com erro inferior a 30 milissegundos. As estruturas de prática foram de acordo com a liberdade de escolha de sequências pré-determinadas e dos componentes da sequência de toques, sendo formados seis grupos: (a) prática constante até critério, mais 36 tentativas sem qualquer variação; (b) prática constante até critério, mais 36 tentativas de prática aleatória com as três sequências determinadas; (c) prática constante com liberdade de escolha da sequência até critério, mais 36 tentativas com mesma sequência; (d) prática constante com liberdade de escolha da sequência até critério, mais 36 tentativas com liberdade para alterar a sequência; (e) prática constante com liberdade de escolha dos componentes da sequência até critério, mais 36 tentativas com mesma sequência; e, (f) prática constante com liberdade de escolha dos componentes da sequência até critério, mais 36 tentativas com liberdade para alterar os componentes da sequência. A fase de estabilização foi conduzida de acordo com delineamento descrito e a fase de adaptação foi conduzida com redução de velocidade do estímulo visual e introdução de uma nova sequência de toques. As medidas de desempenho foram os erros absoluto, variável e constante. As medidas de padrão de movimento foram o erro de execução para macroestrutura e tempo de movimento para microestrutura. Os resultados apontaram que o grupo de prática constante com liberdade de escolha do componente obteve melhor desempenho na adaptação. Não foi observada diferença nas medidas de padrão entre os grupos. Para os autores, a prática constante contribuiu para a promoção da aquisição do padrão de movimento e, em conjunto, a liberdade de escolha potencializou a adaptabilidade a novas situações.

Corrêa et al. (2010a) realizaram três experimentos para investigar o efeito de diferentes estruturas de prática no processo adaptativo. Cada experimento utilizou entre 47 e 58 crianças distribuídas em quatro grupos experimentais (prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante) e manipulou diferentes aspectos

da tarefa complexa de *timing* coincidente. No primeiro experimento foi manipulado o aspecto perceptivo, ou seja, variação da velocidade do estímulo luminoso. Foram realizadas 72 tentativas na fase de estabilização. Na fase de adaptação foi alterada a velocidade de estímulo visual em 36 tentativas. As medidas de desempenho foram: erro absoluto e erro variável. Também foram utilizadas as medidas de *timing* relativo e tempo de movimento para macro e microestruturas, respectivamente. Os resultados mostraram que todos os grupos melhoraram a precisão na fase de estabilização. Na fase de adaptação não houve qualquer diferença entre grupos. O grupo de prática aleatória alterou o *timing* relativo, ou seja, fez uso de uma nova estrutura de habilidade para se adaptar à tarefa. Com isso, os autores sugeriram que a adaptação para os grupos que realizaram a prática constante em algum momento da estabilização (prática constante, constante-aleatória e aleatória-constante) foi melhor, pois não precisaram reestruturar a configuração temporal do movimento. Desta forma, a prática constante oferecida foi suficiente para a formação inicial da macroestrutura, favorecendo a adaptação dos grupos que fizeram uso desse tipo de prática no início da aquisição.

No segundo experimento, o aspecto motor foi manipulado, assim a tarefa foi variada em relação à sequência dos cinco toques na fase estabilização. Na adaptação, a alteração também foi em relação à sequência de toques. Os resultados indicaram que na fase de estabilização, o grupo de prática constante-aleatória não apresentou melhora do desempenho, porém na fase de adaptação, junto com grupo de prática constante, obteve melhor precisão em relação aos demais. Em relação ao padrão de movimento, estes foram os únicos grupos que alteraram o *timing* relativo de dois componentes com a modificação da tarefa. Os autores associaram o melhor desempenho à alteração do padrão de movimento, pois ao fazê-lo, adaptaram-se melhor à modificação da tarefa.

No terceiro experimento, a manipulação da prática aleatória foi dos aspectos motores e perceptivos, ou seja, da sequência de toques e da velocidade do estímulo luminoso. Da mesma forma, na adaptação, a alteração foi em relação à sequência de toques e velocidade do estímulo visual. Os resultados apresentaram melhora de desempenho para todos os grupos na fase de estabilização. Na fase de adaptação, o grupo sob prática constante-aleatória apresentou melhor desempenho que o grupo de prática aleatória-constante. Em relação ao padrão de movimento, o grupo de prática constante-aleatória alterou dois componentes, enquanto os demais modificaram três

componentes. Para os autores, além de superioridade sobre a prática aleatória-constante, tal comportamento do grupo constante-aleatória reflete maior consistência de macroestrutura. O conjunto de resultados dos três experimentos, para os autores, indicou superioridade da prática constante-aleatória em relação às demais. A hipótese levantada pelos autores foi de que a prática constante nos momentos iniciais de aprendizagem proporciona a melhor formação de estrutura em relação à macroestrutura, enquanto a prática aleatória proporciona diversificação da microestrutura.

Por fim, Barros, Tani e Corrêa (2017) investigaram os efeitos de diferentes estruturas de prática em função da especificidade da tarefa. Eles conduziram dois experimentos, cada um com 60 crianças com idade média de 11,2 anos distribuídas em quatro grupos de prática (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante). Foi utilizado o aparelho de *timing* coincidente para tarefas complexas (CORRÊA et al., 2010a). No primeiro experimento, a tarefa consistiu em tocar sequencialmente três sensores, cada toque em um tempo de movimento determinado. A fase de estabilização consistiu na realização de 60 tentativas e a prática variou em função da sequência de toque e respectivo tempo, de acordo com o delineamento (grupos de prática). A fase de adaptação consistiu em 30 tentativas em nova sequência e tempo alvo. Foram utilizadas as medidas de erro absoluto para desempenho e, para macro e microestruturas, os coeficientes de variação dos *timings* relativos e do tempo total de movimento. Os resultados não apontaram para diferenças de desempenho entre os grupos. Para o padrão de movimento, os grupos com prática constante (constante, constante-aleatória e aleatória-constante) se adaptaram com a alteração de macroestrutura, enquanto o grupo que realizou apenas a prática aleatória alterou macro e microestruturas. No segundo experimento, a tarefa consistiu em tocar três sensores, cada um com uma aplicação de força. A fase de estabilização contou com a realização de 70 tentativas e a prática variou em função da sequência da força de toque. A fase de adaptação constou de 30 tentativas em diferente meta de aplicação de força. Foram usadas as medidas de erro absoluto para desempenho e, para macro e microestruturas, os coeficientes de variação. Os resultados também não apontaram para diferenças de desempenho entre os grupos. Para o padrão de movimento, foi observado que os grupos se adaptaram de forma distinta, pois o de prática constante-aleatória modificou a macro e microestruturas, enquanto o grupo de prática aleatória alterou apenas a macroestrutura. Os autores

concluíram haver especificidade da tarefa, pois no primeiro experimento os grupos que fizeram uso da prática constante foram melhores do que o grupo que apenas realizou a prática aleatória e, no segundo experimento, as práticas constante e a aleatória-constante adaptaram-se melhor, uma vez que não precisaram alterar macro ou microestrutura.

Em suma, os resultados desses estudos parecem ser inconclusivos, embora isso não seja um problema, uma vez que eles investigaram variáveis distintas em relação à estrutura de prática. Pinheiro e Corrêa (2007) concluíram que a prática aleatória e a prática aleatória-constante foram melhores; Walter et al. (2008) indicaram que a prática constante seguida da prática com liberdade na escolha dos componentes da tarefa apresentou melhor adaptação; o conjunto de experimentos de Corrêa et al. (2010a) indicou superioridade da combinação da prática constante com a prática aleatória; e, Barros, Tani e Corrêa (2017) concluíram haver especificidade da tarefa, pois no experimento em que o aspecto temporal foi manipulado, os grupos com prática constante foram melhores, enquanto naquele em que o aspecto força foi manipulado, os grupos aleatória e aleatória-constante foram melhores. É interessante notar o avanço em relação às considerações e conclusões dos estudos que utilizaram medidas de padrão de movimento. A maior parte dos estudos não apresentou qualquer diferença no desempenho entre grupos em termos das medidas relacionadas à meta da tarefa, mas o fizeram em relação aos níveis de macro e microestruturas.

Os quatro estudos sobre estrutura de prática que fizeram uso medidas de macro e microestruturas, apesar de avançarem na concepção do modelo de processo de adaptativo por considerarem a organização hierárquica, o fizeram com algumas limitações. Por exemplo, o estudo de Walter et al., (2008), para acessar a macroestrutura, o fez com a medida de erro de execução. Trata-se de uma medida que representa o sequenciamento dos componentes da habilidade, portanto, refere-se à macroestrutura, porém outros estudos têm utilizado a mesma medida para o desempenho (BASTOS et al., 2007; PAROLI; TANI, 2009). Os estudos de Corrêa et al. (2010a) e de Pinheiro e Corrêa (2007) analisaram o comportamento de macro e microestruturas, porém fizeram apenas na fase de adaptação. No caso de Corrêa et al. (2010a), analisou-se apenas o efeito da perturbação, ou seja, comparou o último bloco da fase de estabilização com o primeiro da fase etapa de adaptação. O estudo

de Barros, Tani e Corrêa (2017) foi o único que analisou todos os blocos das fases de estabilização e adaptação.

No geral, os resultados têm sugerido que a prática constante sozinha pode promover rigidez ao padrão da habilidade e, por outro lado, a prática aleatória pode dificultar a interação entre os componentes e dificultar a formação do padrão. Essa tem sido a justificativa para a combinação das práticas constante e aleatória ser melhor para a adaptação quando comparadas com qualquer uma delas isoladamente. A proposta é que a prática constante seguida da prática aleatória promove melhor adaptação por dois motivos: (1) a primeira proporciona a interação entre os componentes, aspecto essencial no início da aprendizagem, já que favorece a formação de padrão e; (2) a segunda permite a diversificação da habilidade, o que favorece a formação de uma habilidade mais flexível às novas situações.

Similarmente ao tópico anterior, uma série de estudos foi conduzida, partindo do pressuposto de superioridade da prática combinada. Nessa linha, foram realizados três estudos (CORRÊA et al., 2006, 2007, 2010b) com a seguinte pergunta formulada: até que momento no processo de estabilização a prática constante deveria ser conduzida?

No primeiro estudo, (CORRÊA et al., 2006) foi investigado o efeito de diferentes quantidades de prática constante anteriormente à prática aleatória no processo adaptativo com variação do aspecto motor na fase de estabilização. No segundo estudo, (CORRÊA et al., 2007) foram manipulados os aspectos perceptivos e motores na prática aleatória, a sequência de toques e a velocidade do estímulo luminoso. No terceiro estudo (CORRÊA et al., 2010b), a manipulação foi do aspecto perceptivo. Nos três estudos a tarefa utilizada foi a de *timing* coincidente, usando o aparelho de *timing* coincidente para tarefas complexas, cada um com 33 crianças com idade entre 10 e 12 anos que, na fase de estabilização, foram submetidas a três condições: (1) prática constante até a realização de três tentativas com erro inferior a 50 ms; (2) 33% de prática constante além deste critério de estabilização e; (3) 66% de prática constante, além do citado critério. Na fase de adaptação realizaram 36 tentativas com modificação da tarefa em função do aspecto manipulado na estabilização. As medidas de desempenho foram: o erro absoluto, o erro variável e o erro constante. As medidas de macroestrutura foram o *timing* relativo e o pico relativo de força, como também o tempo de movimento e pico total de força para microestrutura respectivamente.

Para o primeiro estudo, não houve diferença de desempenho entre os grupos, mas na análise *intragrupo* foram observadas mudanças do *timing* relativo do grupo constante-aleatório 66%. Este grupo alterou um componente com a modificação da tarefa. Os autores sugeriram que este grupo necessitou realizar alterações do padrão para manter o desempenho. No segundo estudo (CORRÊA et al., 2007), além das medidas utilizadas no estudo anterior, também foram usados o tempo de reação, o tempo de contato e o tempo de contato relativo. Os resultados não apresentaram diferença em relação ao desempenho, porém, com a modificação da tarefa, houve alteração do *timing* relativo para os grupos constante-aleatória 33% e constante-aleatória 66%, além de alteração do tempo de contato relativo para este grupo. No terceiro estudo (CORRÊA et al., 2010), os resultados foram similares, sendo que apenas o grupo constante-aleatória 66% alterou o *timing* relativo com a modificação da tarefa. Em conjunto, os três estudos não apontaram diferença de desempenho entre as diferentes quantidades de prática constante anteriormente à prática aleatória e, ainda, o grupo sem prática adicional após o critério de estabilização não precisou fazer ajustes na estrutura da habilidade para se adaptar. Este fato fez com que os autores, da mesma forma que no estudo anterior, concluíssem não ser necessária prática adicional após o alcance da estabilização funcional. Assim, o mínimo de prática constante seria o suficiente para a formação de estrutura, anteriormente à prática aleatória.

Outros questionamentos foram abordados sobre a prática constante seguida da prática variada. Fialho (2007) realizou três experimentos para investigar o efeito da prática constante-aleatória e a manipulação de diferentes aspectos da habilidade (perceptivo, motor e perceptivo-motor) na adaptação e em termos de perturbação. A tarefa foi similar dos estudos anteriores. Foram submetidos adultos com idade média de 21,3 anos distribuídos em três grupos: variação do aspecto perceptivo; variação do aspecto motor e; variação perceptivo-motora. Na fase de estabilização, a prática constante foi conduzida até o critério de três tentativas com erro inferior a 25 ms. A partir de então, a prática aleatória foi realizada conforme o delineamento. As medidas de desempenho utilizadas foram: erro absoluto, erro variável, erro constante, magnitude do tempo de reação e variabilidade do tempo de reação. Para macroestrutura: magnitude do tempo relativo de movimento, magnitude do tempo relativo dos cinco componentes, variabilidade do tempo relativo dos cinco componentes e tentativas erradas. Para microestrutura foram: magnitude do tempo

total de movimento e variabilidade do tempo total de movimento. No primeiro experimento, a fase de adaptação foi modificada em função da perturbação perceptiva, ou seja, velocidade do estímulo visual. Os resultados apontaram pior desempenho na adaptação para o grupo com variação do aspecto motor. No segundo experimento, a fase de adaptação foi modificada em função do aspecto motor, ou seja, da sequência de toques. Os resultados apresentaram desempenho semelhante entre os grupos, porém para microestrutura, o grupo com variação do aspecto motor apresentou menor variabilidade. No terceiro experimento, a tarefa foi modificada em função dos aspectos motor e perceptivo na fase de adaptação, ou seja, uma nova sequência de toques e nova velocidade do estímulo luminoso. Os resultados mostraram que o grupo com variação do aspecto motor foi mais consistente do que o grupo de variação perceptiva, além de menor variabilidade de tempo de movimento do que os grupos de variação perceptiva e de perceptivo-motora. O autor sugeriu a existência de especificidade do aspecto variado durante a estabilização em relação à modificação da tarefa na fase de adaptação. Assim, a adaptação acontece melhor quando a perturbação se refere ao mesmo aspecto variado durante a prática aleatória.

Paroli e Tani (2009) investigaram a combinação da prática constante seguida da prática variada aleatória ou da prática variada por blocos. Participaram do experimento 60 adultos distribuídos em dois grupos: prática constante seguida da prática por blocos e prática constante seguida da prática aleatória. Foi utilizada a tarefa de *timing* coincidente para tarefas complexas. Na fase de estabilização, a prática constante foi conduzida até o critério de três tentativas consecutivas com erro inferior a 30 ms, a partir de então, mais 36 tentativas sob prática por blocos ou aleatória, com variação da velocidade do estímulo luminoso. Na fase de adaptação foram realizadas 27 tentativas com alteração da sequência dos toques e da velocidade do estímulo luminoso. As medidas de desempenho foram: erro absoluto, erro variável e erro de execução. As medidas de macro e microestruturas foram: *timing* relativo e a variabilidade do *timing* relativo, respectivamente. Os resultados não apresentaram diferença entre grupos para erro absoluto e erro variável na fase de adaptação, contudo na análise *intragrupo*, o grupo de prática constante-aleatória diminuiu sua precisão da fase de estabilização para toda a fase de adaptação, e apresentou maior número de erro de execução em um dos blocos nesta fase. Em relação ao padrão de movimento, o grupo de prática constante-blocos alterou três componentes durante a fase de adaptação, enquanto que o de prática constante-aleatória modificou quatro

componentes. Os autores concluíram que a prática constante seguida da prática por blocos possibilita melhor adaptação, pois o grupo de prática constante-aleatória levou mais tempo para se adaptar.

Corrêa et al. (2014) realizaram três experimentos com o objetivo de investigar o efeito de diferentes quantidades de prática e estruturas de prática variada, especificamente, prática constante-aleatória e prática constante-blocos. Foi utilizada a tarefa de *timing* coincidente para tarefas complexas. No primeiro experimento, a variação foi em relação ao aspecto perceptivo da tarefa, à velocidade do estímulo visual luminoso. No segundo experimento, o aspecto manipulado na prática variada foi a sequência de toques. No terceiro experimento foi a manipulação dos aspectos motores e perceptivos, ou seja, da sequência de toques e da velocidade do estímulo luminoso nas fases de estabilização e adaptação. Cada experimento contou com entre 35 e 36 crianças com idade entre 11 e 12 anos, distribuídas em seis grupos considerando duas estruturas de prática variada (blocos e aleatória) e três quantidades (18, 36 e 64 tentativas) a serem realizadas após a prática constante, sendo: grupo constante-blocos-18; grupo constante-aleatória-18; grupo constante-blocos-36; grupo constante-aleatória-36; grupo constante-blocos-64 e; grupo constante-aleatória-64. Na fase de estabilização, a prática constante foi realizada até o critério de desempenho de três tentativas consecutivas com erro inferior a 50 ms, a partir de então realizaram sob a condição de prática variada. Na fase de adaptação, houve alteração da tarefa em 36 tentativas. As medidas de desempenho foram: erro absoluto, erro variável e erro constante. A medida de padrão de movimento foi o *timing* relativo. Os resultados do primeiro experimento apresentaram que os grupos de prática constante-blocos aumentaram os erros absoluto e variável com a modificação da tarefa. Em relação ao padrão de movimento, todos alteraram o *timing* relativo do primeiro e do quarto componentes. No segundo experimento, os resultados apresentaram que os grupos de prática constante-blocos aumentaram os erros absoluto e constante com a modificação da tarefa. Em relação ao padrão de movimento, todos alteraram o *timing* relativo do primeiro e do quarto componentes, sendo que os grupos constante-blocos-18, constante-blocos-36 e constante-blocos-63 modificaram três componentes. No terceiro experimento, os resultados não apresentaram qualquer diferença em relação ao desempenho dos grupos. Para o padrão de movimento, com a modificação da tarefa, os grupos constante-aleatória-18 e constante-aleatória-36 alteraram três componentes, enquanto o demais alteraram

apenas dois. Contudo, nos três experimentos, os grupos terminaram as duas fases com erro absoluto superior ao critério estabelecido para prática constante durante a estabilização, sendo acima de 100 ms. Desta forma, os autores sugerem não ter havido estabilização com a diversificação da tarefa, tampouco adaptação em nenhum dos três experimentos. A diversificação inserida após a prática constante pode ter promovido uma perturbação na habilidade já estabilizada, assim, consideram que a prática constante não promoveu robustez suficiente ao sistema para lidar com a diversificação inserida. Nos três experimentos, houve alterações em relação ao padrão de movimento, porém, não podem ser associadas com a adaptação à perturbação, mas sim com a quebra da estabilidade do sistema.

Em síntese, nos estudos revisados sobre as diferentes manipulações da prática variada após a prática constante, o principal aspecto investigado foi a quantidade de prática, tanto antes quanto após a diversificação (CORRÊA et al., 2006; 2007; 2010b; 2014). A maioria dos estudos não encontrou diferenças no aspecto variado e, por conta disso, sugerem não ser necessária tanta prática constante após o alcance do critério, como também, não é preciso variar tantos aspectos na manipulação da diversificação da tarefa. Inclusive, foi observado nos três experimentos de Corrêa et al. (2014) que diversificação da habilidade pode ter funcionado como uma perturbação para uma habilidade estabilizada, pois o nível de estabilização alcançado foi desmantelado após a inserção da diversificação. Fialho (2007) apresenta a especificidade do aspecto variado em relação ao tipo de perturbação. Os resultados de Paroli e Tani (2009) apresentaram superioridade da prática por blocos em relação à prática aleatória após a constante.

Um ponto interessante foi que, no caso das investigações sobre a prática constante-variada, dos 10 experimentos que acessaram a organização hierárquica, apenas em dois (FIALHO; 2007 exp.1 e 3) o desempenho apontou quem obteve a melhor adaptação.

Em suma, a organização em macro e microestruturas é assumida, porém sem haver qualquer estudo que tenha investigado o real efeito da estrutura de prática sobre a sua formação e reorganização.

2.4 SÍNTESE GERAL

Apesar do pressuposto de organização hierárquica em macro e microestruturas, poucos estudos utilizaram medidas que acessassem o padrão hierárquico da estrutura da habilidade. A maioria assumiu a formação de padrão como consequência da estabilização funcional, ou seja, não inferiram de fato sua organização hierárquica. Dos estudos que contemplaram tanto medidas de macro quanto de microestrutura, apenas Barros, Tani e Corrêa (2017) o fez tanto na fase de estabilização, quanto na adaptação, porém, nenhum enfoque foi dado à formação do padrão. O estudo de Corrêa et al. (2015) investigou o comportamento da variabilidade durante a aquisição e a transferência, porém, não foi foco deste estudo a associação da formação de padrão com medidas de desempenho. A importância do presente destaque baseia-se na proposição de o processo adaptativo referir-se à modificação/reorganização da estrutura da habilidade (TANI et al., 2014). Desta forma, parece razoável que atenção deveria ser dada à formação da estrutura.

De fato, faltam investigações sobre a organização do padrão em macro e microestruturas da habilidade como variável dependente em função da formação da habilidade e, principalmente, como ocorre sua reorganização durante a adaptação. Inferir a formação do padrão da habilidade remete à observação da interação dos seus componentes, ou seja, a macroestrutura (TANI et al., 2014). Quanto menor sua variabilidade, maior a consistência da integração de suas partes e controle maior sobre os graus de liberdade (CORRÊA et al., 2015).

Apesar dos resultados divergentes, a hipótese da combinação dos diferentes regimes de prática apresenta fundamentação robusta e alinhada com a proposta de organização hierárquica (TANI et al., 2014), mas nenhum estudo investigou o efeito da estrutura de prática sobre o padrão da habilidade. E, assim definimos o objetivo do presente estudo.

3 OBJETIVO E HIPÓTESES

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de diferentes estruturas de prática sobre o padrão de movimento e no processo adaptativo em aprendizagem motora. Especificamente, buscou-se entender como a variabilidade de prática afetaria a organização hierárquica de habilidades motoras no processo adaptativo.

De acordo com a revisão de literatura, foi possível assumir as seguintes hipóteses para o presente estudo: a prática constante-aleatória possibilitaria a formação de uma estrutura com macro consistência e micro variabilidade, ou seja, que a variabilidade da macroestrutura seria significativamente menor do que a variabilidade da microestrutura. Isso porque, a prática constante possibilitaria, primeiramente, consistência à macroestrutura, porém, não rígida e, a prática aleatória posterior, a diversificação observada na variabilidade da microestrutura. Diferentemente, esperava-se que: (i) somente a prática constante implicaria em macro e microestruturas consistentes; (ii) somente a prática aleatória implicaria em inconsistência na macroestrutura; (iii) e, a prática aleatória em primeiro plano dificultaria a formação da macroestrutura e, quando a prática constante fosse introduzida, a ênfase seria dada somente à consistência. Em suma, esperava-se que dificilmente houvesse diferenciação entre as variabilidades da macro e da microestruturas dos padrões formados por essas três últimas estruturas de prática. Em razão dessas hipóteses, esperava-se melhor desempenho na fase de adaptação para o grupo de prática constante-aleatória.

4 EXPERIMENTO 1: REBATIDA DO TÊNIS DE CAMPO

4.1 MÉTODO

Para o presente experimento, a tarefa escolhida foi a rebatida *forehand* do tênis de campo por possibilitar a identificação de componentes distintos que constituem o padrão de movimento (BROWN; SOULIER, 2013). A tarefa já possuía um protocolo experimental de coleta e análise de dados em estudos em aprendizagem motora (CARVALHAIS, 2015; FERREIRA et al., 2016). Um estudo piloto foi realizado para adequar o protocolo experimental existente aos objetivos da presente investigação (APÊNDICE A).

4.1.1 Amostra

A amostra foi constituída por 40 adultos, voluntários de ambos os sexos com idade média de 29,2 anos ($\pm 7,7$ anos), inexperientes na tarefa rebatida *forehand* do tênis de campo. Para evitar o efeito de transferência “intertarefa”, foi adotado como critério de exclusão a experiência ou prática sistemática em qualquer esporte que envolva o uso de raquete, por exemplo, squash, badminton, tênis de mesa e frescobol.

A participação foi condicionada ao preenchimento de um termo de consentimento livre e esclarecido, assinado pelo voluntário. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (CAAE: 74259316.8.0000.5391)

4.1.2 Tarefa

Conforme descrito anteriormente, a tarefa de aprendizagem foi a rebatida *forehand* do tênis de campo. A tarefa consistiu em rebater a bola arremessada por um

canhão lançador de bolas de tênis a uma velocidade de 35 km/h, como uma simulação de um saque ou rebatida do adversário. A meta da tarefa foi acertar diferentes alvos retangulares localizados na quadra adversária (Figura 4).

Conforme ilustrada na Figura 2, a rebatida do tênis de campo é composta por dois componentes: o *backswing* (C1), que se refere ao deslocamento da raquete para trás, e o *forward swing* (C2), relativo ao deslocamento da raquete para frente para rebater a bola.

Figura 2 – Ilustração da rebatida *forehand* do tênis de campo considerando os dois componentes (*backswing* e *forward swing*).

4.1.3 Materiais e instrumentos

Foram utilizados os seguintes materiais e instrumentos: (a) um equipamento lançador de bolas de tênis da marca *Tennis Tutor Plus Player* (Figura 3), o qual possibilitava o controle remoto das variáveis tipo de efeito de arremesso (*spin*, *lob*, *slice* e *drop shot*), velocidade (entre 20 e 100 km/h) e intervalo de tempo de lançamento (entre 1,5 e 7 segundos); (b) duas câmeras de vídeo da marca Casio, modelo HS EX-FH100, para filmagem da execução do padrão de movimento; (c) uma câmera de vídeo da marca GoPro, modelo *Hero4 Session*, para filmagem dos acertos e erros em relação aos alvos; (d) duas raquetes de tênis de campo de tamanho médio

(número 2); (e) 160 bolas de tênis de campo do tipo profissional da marca Wilson; (f) uma rede de tênis; (g) quatro alvos retangulares com medida de 3,7 x 5 metros, confeccionados em TNT (tecido-não-tecido) de diferentes cores, cada um, sinalado com um círculo central de 1 metro de diâmetro e; (f) um *tablet* para registro dos dados e apresentação da instrução e do vídeo demonstrativo.

Figura 3 – Ilustração do equipamento lançador de bolas de tênis: *Tennis Tutor Player*.

4.1.4 Delineamento e procedimentos

Os participantes foram distribuídos em quatro grupos de prática, considerando o balanceamento de sexo (Quadro 2): constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante. O experimento contou com duas fases: estabilização e adaptação. A fase de estabilização envolveu oito blocos de 30 tentativas, totalizando 240 tentativas, enquanto a fase de adaptação consistiu de dois blocos de 30 tentativas, totalizando 60 tentativas.

Quadro 1 – Delineamento experimental com os grupos e suas estruturas de prática nas duas fases do experimento.

Grupos de prática	Fase 1: estabilização	Fase 2: adaptação
Constante	240 tentativas	60 tentativas
Constante-aleatória	Constante: 120 tentativas e Aleatória: 120 tentativas	60 tentativas
Aleatória	240 tentativas	60 tentativas
Aleatória-constante	Aleatória: 120 tentativas e Constante: 120 tentativas	60 tentativas

Durante a fase de estabilização, o grupo de prática constante realizou todas as rebatidas em direção ao alvo (A) central (ilustrado na Figura 4); o grupo de prática constante-aleatória realizou 120 rebatidas em direção ao alvo central, seguidas de 120 rebatidas em três alvos (A, B e C) em sequência aleatoriamente determinada; o grupo de prática aleatória realizou as 240 rebatidas em três alvos em sequência aleatoriamente determinada; e, o grupo de prática aleatória-constante realizou 120 rebatidas nos três alvos em sequência aleatoriamente determinadas, seguidas de mais 120 rebatidas no alvo central. A fase de adaptação foi similar a todos os grupos, sendo dois blocos de 30 tentativas em que a modificação da tarefa consistiu em rebater em uma outra direção e distância (alvo D). É relevante frisar, que, a escolha dos alvos e a quantidade de rebatidas, foram definidas em estudo piloto.

A prática foi organizada em dois dias subsequentes: no primeiro dia, foram realizados cinco blocos da fase de estabilização e; no segundo dia, três blocos da fase de estabilização e dois da fase de adaptação. Entre os blocos houve um intervalo de dois minutos, usados para descanso do participante, enquanto recebia novamente as instruções da tarefa.

Figura 4 - Ilustração do ambiente experimental.

O ambiente experimental foi configurado em uma quadra poliesportiva de acordo com as dimensões oficiais da quadra de tênis (23,77 x 10,97 metros), considerando, inclusive, a rede de separação no meio da quadra. Como pode-se observar na Figura 4, o equipamento lançador de bolas de tênis foi posicionado centralmente, no limite externo da linha de fundo da quadra. Os alvos foram posicionados a partir da mesma linha, porém do lado interno da quadra. A câmera para a filmagem do desempenho foi posicionada a uma distância de 1 metro da linha lateral da quadra e a uma altura de 2,5 metros. No lado oposto da quadra, ou seja, na quadra adversária, foi demarcado o local, no qual o rebatedor deveria se posicionar. Tal demarcação levou em consideração a trajetória do lançamento da bola pelo equipamento, para que o rebatedor conseguisse realizar todas as rebatidas sem a necessidade de deslocamento. As duas câmeras para a captação das imagens do padrão de movimento foram posicionadas, uma lateralmente, outra à diagonal, ambas a 3 metros de distância do centro da demarcação do rebatedor e a uma altura de 1,5 metro.

Aos participantes foram fornecidas informações gerais a respeito do estudo e, para permitir a compreensão da meta da tarefa, instruções baseadas em protocolos experimentais (CARVALHAIS, 2015; FERREIRA et al., 2016) antes do início da prática. Logo após as informações gerais, foi apresentado um vídeo contendo imagens da realização de uma série de rebatidas *forehand* por um jogador profissional. A partir de então, o sujeito era posicionado e a seguinte instrução era fornecida antes de cada bloco de prática: *“você deverá segurar a raquete como se fosse cumprimentá-la; manter os pés paralelos e a cabeça da raquete apontada para frente e acima da linha do seu punho; assim que visualizar a bola, você deverá colocar o pé oposto à raquete a frente, ou seja, ficará lateralmente à rede; a rebatida consistirá em duas fases: na primeira, a raquete será deslocada para trás, assim que o pé oposto for colocado a frente e; na segunda fase, a raquete será deslocada em aceleração ao encontro da bola, após o contato, a raquete perderá velocidade até parar; finalizada a rebatida, você deverá se posicionar em atenção para o lançamento da próxima bola.”*

Antes de iniciar a prática foi propiciado o reconhecimento da tarefa, com os objetivos de familiarização com o ambiente experimental e de garantir que houve a compreensão das informações passadas pelo experimentador. Para isso, primeiramente, uma bola foi lançada apenas para a observação da trajetória e da velocidade. Na sequência, mais três bolas foram lançadas para realização de rebatidas pelo participante, sem a exigência de direção ou trajetória específica. Caso o participante não conseguisse realizar nenhuma rebatida, bolas adicionais seriam lançadas. Nenhum participante precisou de mais de seis bolas. A partir de então, deu-se início à prática.

O padrão de movimento foi acessado por imagens registradas em uma taxa de captura de 60 quadros por segundo com resolução de 640 x 480 pixels. Já as imagens de desempenho foram acessadas por imagens registradas em uma taxa de captura de 100 quadros por segundo, com resolução de 1.280 x 720 pixels.

4.1.5 Medidas

O padrão de movimento foi analisado por medidas que representam as variabilidades de macro e microestruturas da habilidade. Para a macroestrutura, foi

usado o coeficiente de variação (CV) dos *timings* relativos expressos em porcentagem do C1 (*backswing*) e do C2 (*forward swing*). Para a microestrutura, foi utilizado o CV do tempo total de movimento.

O desempenho foi acessado em sua magnitude e consistência em função dos acertos no alvo. As medidas utilizadas foram: (i) o índice de desempenho (ID), calculado por meio da quantidade de acertos realizados em relação ao alvo dividida pela quantidade de acertos possíveis e; (ii) o coeficiente de variação do ID.

4.1.6 Tratamento e análise dos resultados

As imagens do padrão de movimento e do desempenho foram editadas por meio do *software VirtualDub* versão 1.10.4 e analisadas pelo *software Skillspector* versão 13.1. Para o padrão de movimento, para garantir apenas rebatidas tipo *forehand*, foram excluídas da análise tentativas que não atenderam aos seguintes critérios: (i) preparação e realização da rebatida na área demarcada; (ii) realização do *backswing* para o lado direito, o que garante a configuração do golpe *forehand* e; (iii) deslocamento da raquete em direção à bola após o *backswing*, ou seja, realizar o *forward swing*.

Os componentes C1 e C2 foram determinados em relação ao deslocamento da raquete da seguinte forma: C1, tempo entre a posição inicial de preparação e o ponto posterior mais afastado alcançado no deslocamento da raquete; C2, tempo entre o final de C1 e o final da desaceleração após o contato com a bola. Em tal procedimento usou-se como referência uma marcação realizada na extremidade da cabeça da raquete.

As imagens de desempenho foram analisadas em função do acerto e do erro ao alvo, sendo atribuído 1 e zero ponto, respectivamente. Tal medida foi transformada em índice de desempenho (ID), por meio da soma dos pontos em blocos de 20 tentativas, dividida pela quantidade de acertos possíveis. Para evitar limitações com a divisão de zero, em cada bloco de tentativas foi atribuído 1 ponto a cada um dos valores.

Os *outliers* foram identificados e tratados. Os valores discrepantes acima de dois desvios-padrão foram substituídos pela média do respectivo bloco de tentativas e, posteriormente, foi calculada uma nova média.

Para a identificação de padrões de macro e microestruturas foi utilizada a análise de cluster, fazendo uso do método de mínima variância de Ward com distância euclidiana. O resultado é representado por um diagrama em árvore, tipo dendrograma, que mostra: (i) no eixo y, a distância, ou seja, o índice de similaridade dos CVs e; (ii) no eixo X, os *clusters*, que representam os blocos de tentativas. Foi atribuído um corte no nível de 25% da altura do dendrograma baseado na distinção, compactação e peso dos *clusters*. Como os blocos de tentativas são sequenciais, tal análise permitiu inferir se um padrão foi mantido ou foi modificado ao longo das fases de estabilização e adaptação. A análise foi conduzida envolvendo o primeiro, o sexto, o sétimo e o último bloco da fase de estabilização (E1, E6, E7 e E12) e os três blocos da fase de adaptação (A1, A2 e A3). Tais blocos representam o início, o meio e o final da fase de estabilização, assim como, toda a fase de adaptação.

Para as medidas de desempenho, como os pressupostos estatísticos foram atendidos, foram conduzidas análises de variância (ANOVA *one-way*) com medidas repetidas no fator blocos para verificar o desempenho nos blocos E1, E6, E7, E12, A1, A2 e A3 das fases de estabilização e adaptação para cada grupo. Posteriormente, foi conduzida uma ANOVA *two-way* (4 estruturas de prática x 3 blocos de tentativas) com medidas repetidas no fator blocos para verificar o desempenho nos blocos A1, A2 e A3 da fase de adaptação. Para a análise da variabilidade da macro em relação à microestrutura foram conduzidos testes *t* de *student* para amostras dependentes. Para a macroestrutura, foi utilizada a média dos CVs dos *timings* relativos de C1 e C2, enquanto para a microestrutura foi utilizado o CVs do tempo total. O nível de significância adotado para as inferências foi o de $p < 0,05$. Todas as análises foram conduzidas por meio do *software* Statistica 13.1.

4.2 RESULTADOS

4.2.1 Grupo de prática constante

Macro e microestruturas

A Figura 5 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática constante, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Concernente à macroestrutura, ao observar a Figura 5A pode-se identificar reduções das variabilidades do C1 e do C2 de E1 para E7, seguidas de aumento deste último para E12. Nota-se também que as variabilidades apresentadas no final da fase de estabilização foram mantidas no primeiro bloco da fase de adaptação, com posterior redução.

A respeito da variabilidade da microestrutura, ao observar a Figura 5B identifica-se redução do primeiro para o segundo bloco da fase de estabilização, seguida de manutenção ao longo dos blocos de tentativas subsequentes, inclusive nos dois primeiros blocos da fase de adaptação (A1 e A2), com redução apenas em A3.

Com relação às análises de cluster, a Figura 5 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (C) e microestrutura (D) do grupo de prática constante, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação. No tocante à macroestrutura, o dendrograma de similaridade (Figura 5C) identifica três padrões: P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no sexto e último blocos da fase de estabilização, além do primeiro bloco da fase de adaptação (E6, E12 e A1) e; P3 no sétimo bloco da fase de estabilização e nos dois últimos da fase de adaptação (E7, A2 e A3). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que a macroestrutura mudou de E1 para E6, deste para E7 e deste para E12, sendo que diferentemente das mudanças anteriores, esta última envolveu aumento da variabilidade dos componentes. Na fase de adaptação, a macroestrutura foi mantida em A1, mas nos blocos seguintes alterou-se para o mesmo padrão de E7.

O dendrograma de similaridade da microestrutura (Figura 5D) também mostra três padrões: P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no sexto, sétimo e último bloco da fase de estabilização, além dos dois primeiros blocos da fase de

adaptação (E6, E7, E12, A1 e A2) e; P3 no último bloco da fase de adaptação (A3). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que a microestrutura mudou no sentido de se tornar mais consistente, de E1 para os demais blocos da fase de estabilização e os dois primeiros da fase de adaptação. E, que ela mudou de A2 para A3.

FIGURA 5 – Médias das variabilidades da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (C) e da microestrutura (D), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 6 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática constante representados, respectivamente, pelo índice de

desempenho (ID) e coeficiente de variação (CV), nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 6A) é possível identificar dois patamares de desempenho: o primeiro, durante a fase de estabilização e o segundo, superior, na fase de adaptação. A ANOVA *one-way* confirmou essa observação [$F(6; 54) = 3,38$, $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,27$]. O *post-hoc* de Fisher LSD identificou que o ID dos blocos da fase de adaptação foi diferente (superior) daquele dos blocos da fase de estabilização ($p < 0,05$).

Para o CV (Figura 6B) nota-se aumento da variabilidade em E7, seguido de redução ao final da fase de estabilização (E12) e, manutenção por toda a fase de adaptação. Contudo, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,47$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,05$].

FIGURA 6 – Médias dos índices de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

As análises dos dendrogramas aliadas às descrições das variabilidades dos componentes permitem inferir que, apesar da flutuação, a macroestrutura se tornou

mais consistente e a micro também diminuiu em variabilidade. No entanto, esses comportamentos não implicaram em estabilização funcional, pois não houve melhora do desempenho. Parece que, só na fase de adaptação, ambas as estruturas se tornaram mais consistentes ao ponto de implicar em melhora do desempenho.

4.2.2 Grupo de prática constante-aleatória

Macro e microestruturas

A Figura 7 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática constante-aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Para a variabilidade da macroestrutura, ao observar a Figura 6A identifica-se aumento da variabilidade do C1 de E6 para E7 e redução para o final da fase de estabilização (E12). Não existiu alteração do final da fase de estabilização em relação a toda fase de adaptação. Para C2 nota-se redução de E1 até E12, seguida de aumento nos dois primeiros blocos da fase de adaptação. Em A3 a variabilidade retornou ao nível apresentado no final da fase de estabilização.

Para a variabilidade da microestrutura, ao observar a Figura 7B, identifica-se redução de E1 para E6, seguido de aumento em E7, quando houve alteração na prática, porém, volta a diminuir até o final da fase de estabilização (E12). Há manutenção de E9 para A1, com a modificação da tarefa. A variabilidade se mantém em A2 e aumenta no último bloco da fase de adaptação.

A Figura 7 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (C) e microestrutura (D) do grupo de prática constante-aleatória, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação. Concernente à macroestrutura, o dendrograma de similaridade (Figura 7C) identifica cinco padrões (P1, P2, P3, P4 e P5): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no segundo bloco da fase de adaptação (A2); P3 no sexto e sétimo blocos da fase de estabilização (E6 e E7); P4 nos últimos blocos das fases de estabilização

e adaptação (E12, A3) e; P5 no primeiro bloco da fase de adaptação (A1). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que na fase de estabilização a macroestrutura mudou de E1 para E6 e E7, e deste para E12. Na fase de adaptação a macroestrutura foi alterada bloco a bloco.

O dendrograma de similaridade da microestrutura (Figura 7D), identifica três padrões para a microestrutura (P1, P2 e P3): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no sexto, sétimo e último bloco da fase de estabilização, além do último bloco da fase de adaptação (E6, E7, E12 e A3) e; P3 no último bloco da fase de estabilização e os dois primeiros da fase de adaptação (E12, A1 e A2). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que na fase de estabilização a microestrutura mudou de E1 para E6 e E7, e deste para E12. Na fase de adaptação a microestrutura foi mantida até A2 e modificada no último bloco, mas para um padrão similar a E7.

FIGURA 7 – Médias das variabilidades da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura

(C) e da microestrutura (D), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 8 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática constante-aleatória representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 8A), é possível identificar o aumento do ID apenas na fase de adaptação. Em A1, o desempenho apresenta-se superior a E12, seguido de aumento em A2 e redução em A3. Entretanto, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 2,27$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,20$].

Com relação ao CV (Figura 7B), nota-se redução da variabilidade ao longo da fase de estabilização, seguida de manutenção por toda a fase de adaptação. Contudo, similarmente à medida anterior, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,98$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,09$].

FIGURA 8 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

Em síntese, a análise de cluster da macroestrutura aliada à análise descritiva permite inferir que de E1 para E7 aumentou a variabilidade de C1 e diminuiu de C2, e ambos diminuíram para E12. Comportamento similar ocorreu com a microestrutura. Interessante notar que, similarmente ao grupo anterior, isso não foi suficiente para causar mudança no desempenho. Quando a tarefa foi modificada, a macro se alterou bloco a bloco, já a microestrutura se manteve até A2. Mas, esse comportamento também não implicou mudanças no desempenho na fase de adaptação.

4.2.3 Grupo de prática aleatória

Macro e microestruturas

A Figura 9 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No tocante à macroestrutura (Figura 9A), identifica-se redução da variabilidade do C1 de E1 até E7, sucedido por aumento ao final da fase de estabilização (E12). Com a modificação da tarefa, a variabilidade alcançada foi mantida ao longo da fase de adaptação. Para C2, nota-se comportamento similar a C1 na fase de estabilização, porém, na fase de adaptação, houve redução de E12 para A1, além de observar-se aumento da variabilidade nos blocos seguintes.

A respeito da microestrutura (Figura 9B), identifica-se redução da variabilidade de E6 para E7, seguido de aumento em E12. Existe uma diminuição da variabilidade do final da fase de estabilização para os dois primeiros blocos da fase de adaptação.

A Figura 9 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (C) e microestrutura (D) do grupo de prática aleatória, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação. O dendrograma de similaridade da macroestrutura (Figura 9C) identifica quatro padrões

(P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização e último da fase de adaptação (E1 e A3); P2 no sexto e último bloco da fase de estabilização, além do segundo bloco da fase de adaptação (E6, E12 e A2); P3 no sétimo bloco da fase de estabilização (E7) e; P4 no primeiro bloco da fase de adaptação (A1). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que na fase de estabilização a macroestrutura mudou-se bloco a bloco. E que continuou a mudança nos blocos da fase de adaptação.

E, o dendrograma de similaridade da microestrutura (Figura 9D) também identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro e último bloco da fase de estabilização (E1, E12); P2 no sexto bloco da fase de estabilização (E6); P3 no sétimo bloco da fase de estabilização, além do primeiro e último bloco da fase de adaptação (E7, A1 e A3) e; P4 no segundo bloco da fase de adaptação (A2). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam mudanças similares à medida anterior, também repetindo padrões já executados.

FIGURA 9 – Médias das variabilidades da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (C) e da microestrutura (D), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 10 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática aleatória representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar a Figura 10A é possível identificar aumento do ID de E1 para E6, seguido de manutenção no decorrer dos blocos seguintes das fases de estabilização e adaptação. Entretanto, a ANOVA *one-way* não confirmou estas observações [$F(6; 54) = 1,70$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,15$].

Para o CV (Figura 10B), nota-se redução da variabilidade de E1 para E6 e, manutenção nos blocos seguintes das fases de estabilização e adaptação. Contudo, similarmente à medida anterior, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,98$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,18$].

FIGURA 10 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

A análise dos dendrogramas aliada à análise descritiva permite inferir que a macroestrutura modificou-se bloco a bloco na fase da estabilização no sentido de diminuir as variabilidades de ambos os componentes até E7, e aumentá-las deste para E12. Já a variabilidade da microestrutura alterou-se ao longo da estabilização, mas terminou a fase similar ao padrão inicial. Esses comportamentos não implicaram em melhora do desempenho nesta fase. Quando a perturbação foi inserida, a macro foi modificada, mas retornou ao padrão anterior no bloco seguinte. Pode-se dizer que a microestrutura foi perturbada, pois modificou-se nos blocos seguintes. E, que ambos os comportamentos não foram acompanhados de mudanças no desempenho.

4.2.4 Grupo de prática aleatória-constante

Macro e microestruturas

A Figura 11 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória-constante, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No tocante à macroestrutura (Figura 11A), tanto para C1 quanto para C2 identifica-se redução da variabilidade de E6 para E7, seguido de aumento para E12. Observa-se também, uma diminuição das variabilidades do final da fase de estabilização para o primeiro bloco da fase de adaptação. Enquanto o C1 estabiliza a variabilidade nos dois últimos blocos da fase de adaptação, o C2 apresenta aumento.

A respeito da microestrutura (Figura 11B), identifica-se redução da variabilidade de E6 para E7, seguida de aumento em E12. Existe uma diminuição da variabilidade do final da fase de estabilização para os dois primeiros blocos da fase de adaptação, com subsequente aumento em A3 a níveis similares a E1.

A Figura 11 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (C) e microestrutura (D) do grupo de prática aleatória-constante, nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação. O dendrograma de similaridade da macroestrutura (Figura 11C) mostra três padrões (P1, P2 e P3): P1 no primeiro e sexto bloco da fase de estabilização (E1 e E6); P2 no sétimo bloco da fase de estabilização e nos dois primeiros blocos da fase de adaptação (E7, A1, A2) e; P3 no último bloco de cada uma das fases de estabilização e adaptação (E12 e A3). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que na fase de estabilização a macroestrutura mudou de E6 para E7, e de E7 para E12. Na fase de adaptação a macroestrutura foi alterada para um padrão similar a E7, modificando-se no final (A3) para um padrão similar a E12.

Já o dendrograma de similaridade da microestrutura (Figura 11D) identifica dois padrões para a microestrutura (P1 e P2): P1 no primeiro, sexto e último bloco da fase de estabilização, além do último bloco da fase de adaptação (E1, E6, E12 e A3) e; P2 no sétimo bloco da fase de estabilização e nos dois primeiros da fase de adaptação (E7, A1 e A2). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, esses resultados indicam que na fase de estabilização a microestrutura mudou de E6 para E7, e deste para E12. Na fase de adaptação, A1 e A2 tiveram a microestrutura alterada em relação a E12, sendo também modificada em A3, mas tudo isso considerando apenas dois padrões.

FIGURA 11 – Médias das variabilidades da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (C) e da microestrutura (D), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 12 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática aleatória-constante representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E6, E7 e E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 12A) é possível identificar aumento do ID a partir de E7, momento em que a prática deixa de ser aleatória, até A2. Apenas em A3 há uma

redução do ID. Contudo, essa observação não foi confirmada pela ANOVA *one-way*, pois nenhuma diferença foi encontrada [$F(6; 54) = 1,66$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,15$].

Para o CV (Figura 12B), nota-se redução da variabilidade de E1 até E7, manutenção desta para E12 e, aumento do final da fase de estabilização para o início da fase de adaptação. Mas, similarmente à medida anterior, essas mudanças não foram estatisticamente significantes: $F(6; 54) = 1,23$ $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,12$].

FIGURA 12 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E6, E7, E12 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

Em síntese, embora a macroestrutura tenha apresentado alguma oscilação, ambos os componentes diminuíram a variabilidade na fase de estabilização. Diferentemente, a microestrutura finalizou a fase com o mesmo padrão que iniciou, ou seja, E1 foi igual a E12. Esses comportamentos não foram acompanhados de melhora do desempenho. Ambas as estruturas foram modificadas em razão da alteração na tarefa, mas isso também não implicou mudanças no desempenho.

4.2.5 Análise de desempenho: fase de adaptação

A Figura 13 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência dos desempenhos dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante na fase de adaptação, representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 13A), é possível identificar que ao longo da fase de adaptação os grupos de prática constante e constante-aleatória apresentam desempenho superior aos dos grupos de prática aleatória e de aleatória-constante. Apesar dessa observação, nenhuma diferença foi encontrada pela ANOVA *two-way* (estrutura de prática x blocos de tentativas): estrutura de prática [$F(3; 36) = 1,97$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,14$]; blocos de tentativas [$F(2; 72) = 0,45$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,01$]; e; interação estrutura de prática x blocos de tentativas [$F(6; 72) = 0,69$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,05$].

Para o CV (Figura 13B) é possível identificar similares desempenhos. A ANOVA *two-way* (estrutura de prática x blocos de tentativas) encontrou diferenças para estrutura de prática [$F(3; 36) = 2,97$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,19$]. Nesse caso o *post-hoc* de Fisher LSD identificou que o grupo de prática aleatória-constante apresentou desempenho mais inconsistente que os grupos de prática constante e constante-aleatória ($p < 0,05$). Os demais foram: blocos de tentativas [$F(2; 72) = 0,37$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,01$] e interação estrutura de prática x blocos de tentativas [$F(6; 72) = 0,48$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$].

FIGURA 13 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas A1, A2 e A3 da fase de adaptação dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante.

Esses resultados permitem inferir que o grupo de prática aleatória-constante apresentou desempenho mais inconsistente do que os grupos de prática constante e constante-aleatória.

4.2.6 Análise das variabilidades “todo” vs. “partes”

A Figura 14 apresenta as variabilidades da macroestrutura e da microestrutura, representadas pelas médias dos coeficientes de variação (CV), nos blocos E1 e E12 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação. Verifica-se que o grupo de prática constante apresentou CVs similares em E1. Nos demais blocos este e os demais grupos apresentaram as macroestruturas com CVs superiores às microestruturas.

Essas observações foram confirmadas parcialmente pelos testes *t* de student. Para o grupo de prática constante, os testes *t* de student para amostras dependentes não identificaram diferenças entre as variabilidades de macro e microestruturas nos blocos E1 ($t = 0,54$, $p > 0,05$), E12 ($t = 1,37$, $p > 0,05$), A1 ($t = 2,04$, $p > 0,05$) e A3 ($t = 1,39$, $p > 0,05$).

Similarmente, para o grupo de prática constante-aleatória os testes t de student para amostras dependentes também não identificaram diferenças entre as variabilidades de macro e microestruturas nos blocos E1 ($t = 1,35$, $p > 0,05$), E12 ($t = 2,23$, $p > 0,05$), A1 ($t = 1,82$, $p > 0,05$) e A3 ($t = 0,53$, $p > 0,05$).

Já para o grupo de prática aleatória, os testes t de student para amostras dependentes identificaram que a variabilidade de macro foi superior à da microestrutura nos blocos E1 ($t = 2,78$, $p < 0,05$) e A3 ($t = 4,37$, $p < 0,01$). E12 ($t = 1,99$, $p > 0,05$) e A1 ($t = 1,94$, $p > 0,05$).

E, para o grupo de prática aleatória-constante os testes t de student para amostras dependentes identificaram que a variabilidade da macroestrutura foi superior à da microestrutura nos blocos E1 ($t = 2,94$, $p < 0,05$), E12 ($t = 2,37$, $p < 0,05$) e A1 ($t = 2,51$, $p < 0,05$). A3 ($t = 0,27$, $p > 0,05$).

Em síntese, esses resultados permitem inferir que a variabilidade da macroestrutura foi superior à variabilidade da microestrutura nos grupos de prática aleatória e aleatória-constante. E, que nos demais grupos elas foram similares.

TEMPO DE MOVIMENTO

FIGURA 14 – Médias das variabilidades da macroestrutura e da microestrutura dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante, nos blocos de tentativas E1 e E12 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação.

4.3 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da estrutura de prática sobre a organização hierárquica da rebatida *forehand* do tênis de campo. Os resultados serão discutidos conforme eles foram apresentados.

Embora todos os grupos tenham modificado a macro e a microestrutura na fase estabilização, no sentido de torná-las, principalmente a primeira, mais consistente, isso não foi suficiente para se inferir a formação de padrão. Isso por que não houve a estabilização funcional, já que não houve melhora do desempenho. O grupo de prática constante melhorou seu desempenho na fase de adaptação, porém, não se pode atribuir à adaptação e aumento de complexidade, isso porque a estabilização funcional é um pré-requisito para a adaptação (KELSO; ENGSTROM, 2006; TANI et al., 2014). É interessante destacar que o padrão apresentado com a modificação da tarefa foi o mesmo do final da estabilização, ou seja, não alterou a configuração estrutural da habilidade.

Na fase de adaptação, esperava-se que o grupo de prática constante-aleatória tivesse melhor desempenho do que os demais. Isso não ocorreu, eles tiveram a mesma magnitude. Esse grupo e o de prática foram apenas mais consistentes que os demais. A explicação para isso pode remeter-se ao início sob prática aleatória enfrentada pelos demais grupos (aleatória e aleatória-constante) dificultar o alcance de algum nível de estabilidade (CORRÊA et al., 2010a).

Outro aspecto a se considerar, que contribui com a compreensão do desempenho, é a análise do todo vs. parte, na qual foi observado que a macro foi menos consistente que a microestrutura nos grupos de prática aleatória e aleatória-constante. A formação de padrão pressupõe maior consistência da macro em relação à microestrutura (TANI, 2016; TANI et al., 2014; WEISS, 1967, 1969, 1971). Com isso, pode-se assumir que não havia interação consistente entre os componentes, em outras palavras, não havia uma consistente configuração espaço-temporal da habilidade.

Apesar de não representar adaptação, o grupo que apresentou melhor desempenho foi o de prática constante. Este grupo foi o único a melhorar na fase de adaptação, como também, juntamente com o grupo de prática constante-aleatória, a apresentar menor variabilidade do desempenho. Aliado a essas observações está o

fato de os grupos de prática aleatória e aleatória-constante não apresentarem qualquer melhoria de desempenho, como também superior variabilidade da macro em relação à microestrutura.

Apesar do cuidado metodológico, é possível que os grupos tenham ficado apenas no “primeiro estágio” dentro da estabilização. Era esperado que em um “primeiro estágio” da estabilização, o aprendiz se engajasse em, de acordo com a trajetória da bola, coincidir o padrão de movimento para rebatê-la e, em um “segundo estágio”, conseguisse realizar a rebatida direcionando a bola ao alvo.

O presente estudo avançou em relação análise da formação do padrão durante a estabilização. A tarefa em questão exigiu a padronização de diferentes dimensões, contudo, decorrente de limitações experimentais, apenas foi acessada a dimensão temporal. Desta forma, se fez necessário um novo experimento que permitia a análise da macro e da microestrutura contemplando outras dimensões da habilidade.

5 EXPERIMENTO 2: TACADA DO GOLFE

5.1 MÉTODO

Para o segundo experimento, a tarefa escolhida foi a tacada do golfe, pois, da mesma forma que no experimento anterior, a habilidade permite a identificação de componentes distintos que a formam, e também, por existir um protocolo experimental de coleta e análise de dados em estudos em aprendizagem motora (CORRÊA et al., 2013; NUNES, 2015; OLIVEIRA et al., 2013).

É importante destacar, a respeito da possibilidade de maior controle experimental das variáveis e consequentemente, analisar diferentes dimensões da variabilidade do padrão de movimento da tacada do golfe.

5.1.1 Amostra

A amostra foi constituída por 40 adultos, voluntários de ambos os sexos com idade média de 28,7 ($\pm 8,1$) anos, inexperientes na modalidade golfe.

A participação foi condicionada ao preenchimento de um termo de consentimento livre e esclarecido, assinado pelo voluntário. O presente estudo foi submetido e aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

5.1.2 Tarefa

Conforme exposto, a tarefa de aprendizagem foi a tacada do golfe, especificamente, a última tacada, também denominada *putting*. A tarefa consistiu em executar a tacada curta do golfe (*putting*) em direção ao alvo (buraco), a partir de

diferentes distâncias. A tacada *putting* do golfe tem sido caracterizada pela interação de dois componentes (Figura 15): (i) o *backswing* (C1) e (ii) *downswing* (C2).

Figura 15 - Ilustração da tarefa tacada *putting* do golfe em função das fases de seus dois componentes.

5.1.3 Materiais e instrumentos

Foram utilizados os seguintes instrumentos: (a) um mini campo de golfe, nas medidas de 5 metros de comprimento por 1,5 metro de largura e, com um buraco (alvo) medindo 15 cm de diâmetro, alinhado centralmente e sinalado com um círculo a uma distância radial de 25 cm ao seu redor, conforme ilustrado na Figura 16; (b) uma câmera de vídeo da marca Sony, modelo HDR CX240 para filmagem da execução do padrão de movimento; (c) dois tacos de golfe, um masculino, outro feminino, modelo *putter*; (e) 15 bolas de golfe oficiais e; (f) um *tablet* para registro dos dados e apresentação de instrução e vídeo demonstrativo.

5.1.4 Delineamento e procedimentos

Os participantes foram distribuídos em quatro grupos de prática, considerando o balanceamento de sexo (Quadro 3): constante, constante-aleatória, aleatória e; aleatória-constante. O experimento contou com duas fases: a fase de estabilização com seis blocos de 15 tentativas, totalizando 90 tentativas e, a fase de adaptação com dois blocos de 15 tentativas, totalizando 30 tentativas.

Durante a fase de estabilização, o grupo de prática constante realizou todas as tacadas a partir da posição central (posição B, Figura 16); o grupo de prática constante-aleatória realizou 45 tacadas da posição central, seguidas de 45 tacadas em três posições (B, C e D, Figura 16) em sequência aleatoriamente determinada; o grupo de prática aleatória realizou as 90 tacadas a partir de três distâncias em sequência aleatoriamente determinada; e, o grupo de prática aleatória-constante realizou 45 tacadas das três distâncias em sequência aleatoriamente determinada, seguidas de mais 45 tacadas a partir da posição central. A fase de adaptação foi similar a todos os grupos, sendo dois blocos de 15 tentativas em que a modificação da tarefa consistiu em realizar a tacada a partir de outra posição (nova direção e distância (posição A, Figura 16)).

Quadro 2 – Delineamento experimental com os grupos e suas estruturas de prática nas duas fases do experimento.

Grupos de prática	Fase 1: estabilização	Fase 2: adaptação
Constante	90 tentativas	30 tentativas
Constante-aleatória	Constante: 45 tentativas e Aleatória: 45 tentativas	30 tentativas
Aleatória	90 tentativas	30 tentativas
Aleatória-constante	Aleatória: 45 tentativas e Constante: 45 tentativas	30 tentativas

A prática foi organizada em uma sessão, na qual houve a realização dos seis blocos de 15 tentativas da fase de estabilização e os dois da fase de adaptação. Entre

os blocos houve um intervalo de dois minutos, usado para descanso do participante e repetição das instruções da tarefa.

Figura 16 - Ilustração do ambiente experimental.

Conforme ilustrado na Figura 16, foram realizadas quatro demarcações com distâncias e ângulos diferentes em relação ao buraco: (A) 3,20 metros de distância e ângulo de 20°; (B) 3 metros de distância e ângulo de 0°; (C) 2,40 metros de distância e ângulo de 20° e; (D) 2,20 metros de distância e ângulo de 30°.

A câmera de filmagem foi posicionada em um tripé a uma altura de 0,5 metro de altura e à distância de 0,5 metro da mini pista, de forma a garantir a captação do deslocamento completo do taco durante a realização da tarefa.

Os participantes receberam informações gerais para permitir a compreensão da meta da tarefa, baseadas em protocolos experimentais (CORRÊA et al., 2013; NUNES, 2015; OLIVEIRA et al., 2013), antes do início da prática. Logo após as informações gerais, foi apresentado um vídeo contendo imagens da realização da tacada *putting* do golfe por um jogador profissional. A partir de então, o participante foi posicionado na mini pista e a seguinte instrução foi fornecida no início de cada bloco de prática: *“você deverá segurar o taco com as duas mãos, a esquerda acima da direita de maneira que o braço direito fique estendido; o taco deverá permanecer*

inerte até o posicionamento da bola pelo experimentador; então você deverá se posicionar no local indicado com os pés paralelos e tronco levemente inclinado; manter o corpo e, principalmente a cabeça do taco alinhados lateralmente ao buraco; a cabeça do taco deve apontar sempre para sua frente; você deverá se posicionar e realizar a tacada sem qualquer movimento preparatório; a tacada consistirá em duas fases: na primeira, o taco se afastará da bolinha para direita e; na segunda fase, o taco será deslocado em aceleração ao encontro da bola, após o contato, o taco perderá velocidade até parar; finalizada a tacada, você deverá repousar da posição e aguardar o posicionamento da próxima bolinha pelo experimentador.”

Antes de iniciar a prática, foi propiciado o reconhecimento da tarefa, com a realização de três tacadas à distância de 1 metro do alvo, desta forma, além de proporcionar a familiarização com o ambiente experimental, pode-se garantir a compreensão das informações passadas pelo experimentador.

O padrão de movimento foi acessado por imagens registradas em uma taxa de captura de 30 quadros por segundo, com resolução de 640 x 480. Já o desempenho foi registrado em função dos acertos e erros em um *tablet*.

5.1.5 Medidas

O padrão de movimento foi analisado por medidas que representam as variabilidades de macro e microestruturas da habilidade nas dimensões temporal e espacial. Para a dimensão temporal da macroestrutura foram utilizados os CVs dos *timings* relativos expressos em porcentagem dos componentes C1 e C2. Para a microestrutura foi usado o CV do tempo total de movimento. Para a dimensão espacial da macroestrutura foram utilizados os CVs dos deslocamentos relativos expressos em porcentagem de C1 e C2. Para a microestrutura fez-se uso do CV da amplitude de deslocamento total de movimento.

O desempenho foi acessado em sua magnitude e consistência em função dos acertos, aproximações e erros no alvo. As medidas utilizadas foram: (i) o índice de desempenho (ID), calculado por meio do valor da pontuação atribuída em relação à meta, dividida pela quantidade de pontos possíveis e; (ii) o coeficiente de variação do ID.

5.1.6 Tratamento e análise dos resultados

As imagens do padrão de movimento e desempenho foram editadas por meio do *software VirtualDub* versão 1.10.4 e analisadas pelo *software Skillspector* versão 13.1. Para o padrão de movimento, garantindo a realização do padrão da tacada foram excluídas da análise tentativas que não atenderam aos seguintes critérios: (i) repouso do taco durante a preparação e; (ii) ausência de movimentos preparatórios para o *backswing*.

Os componentes C1 e C2 foram determinados da seguinte forma: C1, o deslocamento do taco a partir da posição inicial até o ponto mais afastado alcançado à direita, sendo esta a maior distância entre o taco e a bolinha; C2, do final de C1 ao final da desaceleração após o contato com a bolinha. Para tal procedimento foi considerada uma marcação na cabeça do taco.

Para a macroestrutura, a análise foi conduzida por meio dos CVs dos *timings* relativos e das amplitudes de deslocamentos no primeiro, sexto, sétimo e último blocos da fase de estabilização (E1, E4, E5 e E12) e os três blocos da fase de adaptação (A1, A1 e A3). Tais blocos representam o início, meio e final da fase de estabilização, assim como, toda a fase de adaptação.

As imagens de desempenho foram analisadas em função: (i) do acerto, quando a bola que atingiu o buraco; (ii) da aproximação, quando a bola não atingiu o buraco, porém, terminou o percurso dentro do círculo ao redor do buraco e; (iii) do erro, quando a bola terminou o percurso fora do círculo ao redor do buraco. Para cada acerto foi atribuído 10 pontos; para a aproximação, 5 pontos e; ao erro, zero ponto. Tal medida foi transformada em índice de desempenho (ID) por meio da soma dos pontos em blocos de dez tentativas, dividida pela quantidade de acertos possíveis. Para evitar limitações com a divisão de zero, foi atribuído 1 ponto a cada um dos valores por bloco de tentativas.

Os *outliers* foram identificados e tratados. Os valores discrepantes acima de dois desvios-padrão foram substituídos pela média do respectivo bloco de tentativas e, posteriormente, foi calculada uma nova média para o bloco.

Para as medidas de desempenho, como os pressupostos estatísticos foram atendidos, foram conduzidas análises de variância (ANOVA *one-way*) com medidas

repetidas no fator blocos para verificar o desempenho nos blocos E1, E6, E7, E12, A1, A2 e A3 das fases de estabilização e adaptação para cada grupo. Posteriormente, foi conduzida uma ANOVA *two-way* (4 estruturas de prática x 3 blocos de tentativas) com medidas repetidas no fator blocos, para verificar o desempenho nos blocos A1, A2 e A3 da fase de adaptação. Para a análise da variabilidade da macro em relação à microestrutura, foram conduzidos testes *t* de *student* para amostras dependentes. Para a macroestrutura, foram utilizadas as médias dos CVs dos *timings* e dos deslocamentos relativos de C1 e C2, enquanto para microestrutura foram usados os CVs do tempo e deslocamento totais. O nível de significância adotado para as inferências foi o de $p < 0,05$. Todas as análises foram conduzidas por meio do *software* Statistica 13.1.

5.2 RESULTADOS

5.2.1 Grupo de prática constante

Macro e microestruturas

Dimensão temporal - A Figura 17 (A e B) apresenta as variabilidades da dimensão temporal do padrão de movimento do grupo de prática constante representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar a referida figura, identifica-se comportamento similar entre C1 e C2, com redução de E1 para E4, seguida de aumento em E5 e E9. Nota-se também, redução da variabilidade do final da fase de estabilização para o primeiro bloco da fase de adaptação, com elevação nos blocos seguintes.

Com relação à microestrutura, a Figura 17B permite identificar redução de E1 para E4 e aumento de E5 para E9. Observa-se também, redução do final da fase de estabilização para os três blocos da fase de adaptação (A1, A2 e A3).

Dimensão espacial - A Figura 17 (C e D) apresenta as variabilidades da dimensão espacial do padrão de movimento do grupo de prática constante, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos deslocamentos relativos dos componentes C1 e C2 e do deslocamento total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No que diz respeito à macroestrutura (Figura 17C), identifica-se comportamento similar de C1 e C2 em que há redução do início para o final da fase de estabilização (E1 e E9). Nos três blocos da fase de adaptação existe manutenção da variabilidade apresentada em E9. Para a variabilidade espacial da microestrutura (Figura 17D), identifica-se redução do início da fase de estabilização (E1) até o início da fase de adaptação (A1). Nos três blocos da fase de adaptação existe manutenção da variabilidade.

No tocante às análises inferenciais, a Figura 17 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (E) e microestrutura (F) do grupo de prática constante nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

O dendrograma de similaridade das medidas de macroestrutura (Figura 17E), identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no último bloco da fase de estabilização (E9); P3 no quarto e quinto bloco da fase de estabilização (E4 e E5) e; P4 nos três blocos da fase de adaptação (A1, A2 e A3). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, pode-se inferir que, na fase de estabilização, a macroestrutura mudou de E1 para E4 e E5, e de E5 para E9. E, mudou deste para os demais blocos da fase de adaptação (novo padrão).

Para a microestrutura, o dendrograma de similaridade (Figura 17F) identifica cinco padrões (P1, P2, P3, P4, P5): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no último bloco de cada uma das fases do experimento (E9 e A3); P3 no quarto bloco da fase de estabilização e no segundo bloco da fase de adaptação (E4 e A2); P4 no primeiro bloco da fase de adaptação (A1) e; P5 no quinto bloco da fase de estabilização (E5). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, pode-se inferir que, na fase de estabilização, a microestrutura mudou de E1 para E4, de E4 para E5, de E5 para E9. A adaptação A1 envolveu um novo padrão, o qual alterou-se em A2, e de este para A3, sendo esses dois últimos já executados anteriormente.

CONSTANTE: macro microestruturas

FIGURA 17 – Médias das variabilidades da dimensão temporal da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); da dimensão espacial da macroestrutura (C - amplitudes relativas dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (D - amplitude total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (E) e da microestrutura (F), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 18 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática constante representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV) nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 18A) é possível identificar aumento do ID de E1 para E4, redução em E5 e aumento no final da fase de estabilização (E9). Observa-se também diminuição do ID de E9 para A1, seguida de manutenção para os demais blocos da adaptação. A ANOVA *one-way* encontrou diferenças entre os blocos de tentativas [$F(6; 54) = 2,93$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,24$]. O *post-hoc* de Fisher LSD permitiu identificar aumento do ID de E1 para E4 e diminuição deste para a fase de adaptação ($p < 0,05$).

Em relação ao CV (Figura 18B), nota-se redução de E1 para E4, seguido de aumento em E5 e nova redução em E9. Observa-se também, aumento de E9 para os blocos da fase adaptação. Entretanto, essas observações não foram confirmadas pela ANOVA *one-way* [$F(6; 54) = 0,63$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,06$].

FIGURA 18 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

Em síntese, as análises dos dendrogramas aliadas às análises descritivas permitem inferir que a macroestrutura se modificou na fase de estabilização ao ponto de se tornar mais consistente até o quinto bloco de tentativas da fase de estabilização. E, que modificou-se também no último bloco, no sentido de os componentes da dimensão temporal se tornarem inconsistentes. A microestrutura se modificou bloco a bloco na fase de estabilização, provavelmente principalmente em relação à dimensão temporal.

O desempenho melhorou significativamente, mas apenas do primeiro para o quarto bloco de tentativas dessa fase. Pode ser que isso seja resultado de um comportamento similar a todas as medidas analisadas: aumento em consistência do primeiro para o quarto bloco de tentativas.

Com a mudança na tarefa, uma nova macroestrutura foi observada em toda fase de adaptação. O mesmo ocorreu com a microestrutura, mas apenas no primeiro bloco (A1). Entretanto, essas novas estruturas implicaram queda de desempenho ao nível inicial da fase anterior.

5.2.2 Grupo de prática constante-aleatória

Macro e microestruturas

Dimensão temporal - A Figura 19 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática constante-aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timing* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar a Figura 19A identifica-se em C1 redução de E1 para E4, seguida de aumento em E5 com a alteração da prática e, nova redução em E9. Nota-se aumento da variabilidade apresentada no final da fase de estabilização (E9) para o

primeiro bloco da fase de adaptação (A1). Verifica-se oscilação da variabilidade durante os três blocos da fase de adaptação. Em relação ao C2, observa-se redução da variabilidade ao longo da fase de estabilização e aumento do final desta fase para o primeiro bloco da fase de adaptação. Contudo, em A2 a variabilidade de C2 retorna ao nível de E9.

Em relação à microestrutura (Figura 19B), observa-se redução ao longo da fase de estabilização e aumento do final desta para o primeiro bloco da fase de adaptação. Em A2, a variabilidade retorna ao nível de E9.

Dimensão espacial - A Figura 19 (C e D) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática constante-aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos deslocamentos relativo dos componentes C1 e C2 e do deslocamento total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No que se diz respeito à macroestrutura (Figura 19C), identifica-se para C1, aumento da variabilidade do início para o final da fase de estabilização (E1-E9), seguido de redução de E9 para A1. Observa-se ainda que ao longo dos três blocos da fase de adaptação há manutenção da variabilidade. Para C2, observa-se manutenção da variabilidade ao longo das fases de estabilização e adaptação.

Em relação à microestrutura (Figura 19D), identifica-se aumento do início para o final da fase de estabilização (E1-E9), seguido de redução de E9 para A1. Ao longo dos três blocos da fase de adaptação existe manutenção da variabilidade.

Concernente às análises inferenciais, a Figura 19 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (E) e microestrutura (F) do grupo de prática constante-aleatória, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

O dendrograma de similaridade das medidas de macroestrutura (Figura 19E) identifica quatro padrões (P1, P2 e P3): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto bloco da fase de estabilização e nos três blocos da fase de adaptação (E4, A1, A2 e A3) e; P3 no quinto e último bloco da fase de estabilização (E5 e E9). Considerando a sequência dos blocos de tentativas pode-se inferir que na fase de estabilização a macroestrutura mudou de E1 para E4, de E4 para E5 e se manteve em E9. A adaptação envolveu um padrão diferente daquele de E9, mas similar a E4.

O dendrograma de similaridade (Figura 19F) da microestrutura identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto bloco da fase de estabilização e no primeiro bloco da fase de adaptação (E4 e A1); P3 nos dois últimos blocos da fase de adaptação (A2 e A3) e; P4 no quinto e último bloco da fase de estabilização (E5 e E9). Considerando a sequência dos blocos de tentativas, pode-se inferir que ela se modificou de E1 para E4 e deste para E5, sendo mantida em E9. Quando a tarefa foi modificada, o mesmo padrão de E4 foi executado (A1), mas modificado para um novo padrão nos blocos subsequentes.

CONSTANTE-ALEATÓRIA: macro e microestruturas

FIGURA 19 – Médias das variabilidades da dimensão temporal da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); da dimensão espacial da macroestrutura (C - amplitudes relativas dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (D - amplitude total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (E) e da microestrutura (F), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 20 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática constante-aleatória, representadas pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 20A), é possível identificar aumento de E1 para E4, seguido de redução em E5 com a mudança de prática, e novo aumento em E9. Nota-se redução de E9 para A1, seguido de aumento nos blocos seguintes da fase de adaptação. Essas observações foram confirmadas parcialmente pela análise inferencial. A ANOVA *one-way* encontrou diferenças significantes [$F(6; 54) = 3,15$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,25$]. O *post-hoc* de Fisher LSD permitiu identificar redução do ID de E9 para A1 e A2 ($p < 0,05$).

Em relação ao CV (Figura 20B), nota-se aumento de E4 para E5, redução da variabilidade de E9 para A1, seguido de aumento ao longo da fase de adaptação. Contudo, essas modificações não foram estatisticamente significantes, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,33$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$].

FIGURA 20 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

As análises de cluster aliadas às análises descritivas permitem inferir que a macroestrutura se modificou ao longo da fase de estabilização, mas apenas com a tendência de aumento de consistência dos componentes da dimensão temporal. O mesmo comportamento pode ser inferido em relação à microestrutura. Nenhuma melhora ocorreu com o desempenho nesta fase.

Quando a tarefa foi modificada, macro e microestruturas foram alteradas, sendo a macro para padrões anteriormente executados e a microestrutura para um novo padrão. Entretanto, isso implicou em piora no desempenho.

5.2.3 Grupo de prática aleatória

Macro e microestruturas

Dimensão temporal - A Figura 21 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timing* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E4 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No que se refere à macroestrutura, a Figura 18A permite identificar tanto para C1 quanto para C2, redução da variabilidade ao longo da fase de estabilização. Nota-se também que de C1 aumenta, enquanto C2 apresenta manutenção de E9 para A1, seguida de redução ao longo da fase de adaptação para os dois componentes. Em relação à microestrutura (Figura 21B) observa-se redução de E1 para E4, seguida de manutenção ao longo dos blocos seguintes das duas fases.

Dimensão espacial - A Figura 21 (C e D) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos deslocamentos relativos dos componentes C1 e C2 e do deslocamento total de movimento, respectivamente, medidas de macro e

microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

No que diz respeito à macroestrutura (Figura 21C), identifica-se em C1 aumento da variabilidade de E1 para E4 e redução de E4 até E9. Para a fase de adaptação, nota-se aumento em A1, apresentando redução apenas em A3. Para C2, observa-se aumento de E1 para E4, seguido de redução em E5 e subsequente aumento em E9. Nota-se manutenção de E9 para A1, seguido de aumento nos blocos seguintes da fase de adaptação. Já para a microestrutura (Figura 21D) identifica-se aumento de E1 para E9, redução para o primeiro bloco da fase de adaptação, seguido de manutenção para os blocos seguintes.

Com respeito às análises inferenciais, a Figura 21 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (E) e microestrutura (F) do grupo de prática aleatória, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

O dendrograma de similaridade da macroestrutura (Figura 21E), identifica quatro padrões (P1, P2 e P3): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto bloco da fase de estabilização e nos três blocos da fase de adaptação (E4, A1, A2 e A3) e; P3 no quinto e último blocos da fase de estabilização (E5 e E9). Considerando-se a sequência dos blocos de tentativas, pode-se inferir que a macroestrutura modificou-se de E1 para E4 e deste para E5, mantendo-se em E9. Na fase de adaptação a macroestrutura foi modificada, mas no sentido de retomar o padrão executado em E4.

Para a microestrutura, o dendrograma de similaridade (Figura 21F) identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto bloco da fase de estabilização e no segundo bloco da fase de adaptação (E4 e A2); P3 no último da fase de estabilização, no primeiro e último bloco da fase de adaptação (E9, A1 e A3) e; P4 no quinto bloco da fase de estabilização (E5). Considerando a sequência de blocos de tentativas pode-se inferir que a microestrutura foi modificada bloco a bloco do início da fase de estabilização até o final da fase de adaptação.

ALEATÓRIA: macro e microestruturas

FIGURA 21 – Médias das variabilidades da dimensão temporal da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); da dimensão espacial da macroestrutura (C - amplitudes relativas dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (D - amplitude total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (E) e da microestrutura (F), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 22 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática aleatória, representados, respectivamente, pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar a Figura 22A é possível identificar aumento do ID de E1 até E9, porém, redução em A1 e A2 para um patamar inferior ao E1. Apenas em A3, o desempenho retorna ao nível do final da fase de estabilização. A ANOVA *one-way* encontrou diferenças [$F(6; 54) = 3,14$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,25$], sendo que o *post-hoc* de Fisher LSD identificou o aumento do ID de E1 para E9, e redução de E9 para A1 ($p < 0,05$).

Para o CV (Figura 22B), nota-se redução da variabilidade de E1 para E9, seguida de manutenção da variabilidade de E9 para A1 e aumento no decorrer da fase de adaptação. Entretanto, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,94$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,09$].

FIGURA 22 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

Em síntese, as análises de cluster aliadas às análises descritivas permitem inferir que a macroestrutura modificou-se ao longo da fase de estabilização, sendo que isso envolveu aumento de consistência na dimensão temporal e diminuição desta na dimensão espacial. E, que isso foi acompanhado por similar comportamento da microestrutura. Interessante notar que essas alterações implicaram melhora no desempenho.

Entretanto, quando a tarefa foi alterada, ambas as estruturas foram modificadas e o desempenho foi deteriorado. Neste caso, a macroestrutura foi aquela executada em E4.

5.2.4 Grupo de prática aleatória-constante

Macro e microestruturas

Dimensão temporal - A Figura 23 (A e B) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória-constante, representadas pelas médias dos coeficientes de variação dos *timings* relativos dos componentes C1 e C2 e do tempo total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Com relação à macroestrutura, a Figura 23A mostra redução da variabilidade do C1, de E1 para E4, seguida de manutenção até o final da fase de estabilização. De E9 para A1 ocorre também redução da variabilidade, seguida de oscilação nos blocos seguintes da fase de adaptação. Para C2 há redução de E1 para E5; aumento de E5 para E9. Nota-se que de E9 para A1, existe aumento da variabilidade que permanece em A2, porém, reduz em A3.

No tocante à microestrutura (Figura 23B), observa-se redução da variabilidade de E1 para E4, seguido de oscilação ao longo dos blocos nas fases de estabilização e adaptação.

Dimensão espacial - a Figura 23 (C e D) apresenta as variabilidades do padrão de movimento do grupo de prática aleatória-constante, representadas pelas médias

dos coeficientes de variação do deslocamento relativo dos componentes C1 e C2 e do deslocamento total de movimento, respectivamente, medidas de macro e microestruturas, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

A observação da Figura 23C permite identificar em C1, aumento da variabilidade de E1 até E5 e subsequente redução até E9. O primeiro bloco da fase de adaptação (A1) apresenta redução em relação ao último da estabilização (E9), seguida de oscilação nos blocos seguintes. Para C2, observa-se aumento de E1 para E4, seguido de redução em E5 e manutenção para E9. Nota-se aumento de E9 para A1, seguido de oscilação para os demais blocos da fase de adaptação. Para a microestrutura (Figura 23D), identifica-se manutenção da variabilidade ao longo das fases de estabilização e adaptação.

Com relação às análises inferenciais, a Figura 23 apresenta os dendrogramas de similaridade com os padrões de macroestrutura (E) e microestrutura (F) do grupo de prática aleatória-constante, nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

O dendrograma de similaridade da macroestrutura (Figura 23E) identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto bloco da fase de estabilização e segundo da fase de adaptação (E4 e A2); P3 no primeiro e último bloco da fase de adaptação (A1 e A3) e; P4 no quinto e último bloco da fase de estabilização (E5 e E9). Considerando a sequência de blocos de tentativas pode-se inferir que a macroestrutura foi modificada do primeiro ao terceiro blocos de tentativas, e mantida deste para o último. Com a alteração na tarefa, a macroestrutura foi modificada bloco a bloco, sendo em A1 e A3, um novo padrão.

Para microestrutura, o dendrograma de similaridade (Figura 23F) identifica quatro padrões (P1, P2, P3 e P4): P1 no primeiro bloco da fase de estabilização (E1); P2 no quarto e no último bloco da fase de estabilização (E4 e E9); P3 no segundo bloco da fase de adaptação (A2) e; P4 no quinto bloco da fase de estabilização, no primeiro e último bloco da fase de adaptação (E5, A1 e A3). Considerando a sequência de blocos de tentativas, pode-se inferir que a microestrutura foi modificada bloco a bloco ao longo de ambas as fases, sendo que A2 envolveu um padrão diferente dos demais.

ALEATÓRIA-CONSTANTE: macro e microestruturas

FIGURA 23 – Médias das variabilidades da dimensão temporal da macroestrutura (A - *timings* relativos dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (B - tempo total de movimento); da dimensão espacial da macroestrutura (C - amplitudes relativas dos componentes C1 e C2) e da microestrutura (D - amplitude total de movimento); e, dendrogramas da macroestrutura (E) e da microestrutura (F), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Desempenho

A Figura 24 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência do desempenho do grupo de prática aleatória-constante, representadas pelo índice de desempenho (ID) e coeficiente de variação do índice de desempenho (CV), nos blocos E1, E4, E5 e E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Ao observar o ID (Figura 24A) é possível identificar aumento do mesmo de E1 até E9. Em A1, o ID é reduzido a um patamar inferior a E1. Apenas em A3 que o desempenho retorna ao nível de E1. A ANOVA *one-way* encontrou diferenças [$F(6; 54) = 3,93$, $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,30$], sendo que o *post-hoc* de Fisher LSD identificou aumento do ID de E1 para E9 e redução de E9 para A1 e A2 ($p < 0,05$).

Nota-se na Figura 24B redução da variabilidade de E1 para E9, seguida de manutenção deste para A1 e, aumento ao longo da fase de adaptação. Contudo, a ANOVA *one-way* não encontrou diferenças [$F(6; 54) = 0,94$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,09$].

FIGURA 24 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas E1, E4, E5, E9 da fase de estabilização e A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

Síntese

Em síntese, as análises de cluster aliadas às análises descritivas permitem inferir que a macroestrutura modificou-se ao longo da fase de estabilização, mas sem envolver aumento de consistência dos componentes. Na verdade, pode-se sugerir diminuição da consistência nos componentes da dimensão espacial da macroestrutura. Já a microestrutura foi modificada bloco a bloco ao longo de ambas as fases, sendo que A2 envolveu um padrão diferente dos demais. Interessante que esses comportamentos implicaram melhora do desempenho ao longo desta fase.

Quando a tarefa foi alterada, a macroestrutura foi modificada, sendo executado um novo padrão em dois blocos de tentativas (A1 e A3). Um novo padrão foi observado para a microestrutura, mas em A2. Contudo, essas alterações implicaram em queda no desempenho.

5.2.5 Análise de desempenho: fase de adaptação

A Figura 25 (A e B) apresenta a magnitude e a consistência dos desempenhos dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante nos blocos A1, A2 e A3 da fase de adaptação, representadas pelas médias do índice de desempenho (ID) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (CV).

Ao observar o ID (Figura 25A) é possível identificar que: (i) o grupo de prática constante, apesar de desempenho descendente ao longo dos blocos, é superior aos demais por toda a fase de adaptação; (ii) o grupo de prática constante-aleatória apresenta o pior desempenho em A1, porém, melhora ao longo dos blocos e termina em A3 similarmente ao grupo de prática constante; (iii) os grupos de prática aleatória e aleatória-constante são similares ao longo da adaptação, sendo que ambos apresentam acentuada redução de A1 para A2 e melhoram no último bloco.

Apesar dessas observações, a ANOVA *two-way* (estrutura de prática x blocos de tentativas) encontrou diferenças apenas para blocos de tentativas [$F(2; 72) = 6,93$, $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,16$]. O *post-hoc* de Fisher LSD identificou que A2 foi superior aos demais ($p < 0,05$). Os demais resultados foram: estrutura de prática [$F(3; 36) = 1,47$,

$p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,10$] e interação estrutura de prática x blocos de tentativas [$F(6; 72) = 1,47$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,10$].

Para o CV (Figura 25B) é possível identificar que: (i) os grupos de prática constante, constante-aleatória e aleatória apresentam elevada variabilidade em A1, porém, enquanto a variabilidade do grupo constante reduz ao longo dos blocos, os grupos aleatória e constante aleatória apresentam aumento a cada bloco e; (ii) o grupo de prática aleatória-constante apresenta a menor variabilidade dentre os grupos em A1, porém aumenta ao longo dos blocos. Contudo, a ANOVA *two-way* (estrutura de prática x blocos de tentativas) não encontrou diferenças: estrutura de prática [$F(3; 36) = 0,07$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,05$]; blocos de tentativas [$F(2; 72) = 1,20$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,03$] e; interação estrutura de prática x blocos de tentativas [$F(6; 72) = 0,37$, $p > 0,05$, $\eta p^2 = 0,03$].

FIGURA 25 – Médias do índice de desempenho (A) e do coeficiente de variação do índice de desempenho (B), nos blocos de tentativas A1, A2 e A3 da fase de adaptação.

5.2.6 Análise das variabilidades “todo” vs. “partes”

Dimensão temporal

A Figura 26 apresenta as médias das variabilidades da dimensão temporal de macro e microestruturas dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante, nos blocos E1 e E9 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação.

A referida figura permite notar que a variabilidade da macroestrutura foi superior à da microestrutura em todos os blocos e em todos os grupos. Essa observação foi parcialmente confirmada pelos testes *t* de *student*. Para o grupo de prática constante, os testes encontraram: E1 ($t = 3,68$, $p < 0,01$), E9 ($t = 3,84$, $p < 0,01$), A1 ($t = 2,34$, $p < 0,05$) e A3 ($t = 3,60$, $p < 0,01$). Para o grupo de prática constante-aleatória os resultados foram: E1 ($t = 2,69$, $p < 0,05$), E9 ($t = 1,74$, $p > 0,05$), A1 ($t = 2,06$, $p > 0,05$) e A3 ($t = 2,72$, $p < 0,05$). Para o grupo de prática aleatória os resultados foram: E1 ($t = 4,07$, $p < 0,01$), E9 ($t = 4,07$, $p < 0,01$), A1 ($t = 4,89$, $p < 0,01$) e A3 ($t = 2,74$, $p < 0,05$). E, para o grupo de prática aleatória-constante os resultados foram: E1 ($t = 3,22$, $p < 0,05$), E9 ($t = 2,53$, $p < 0,05$), A1 ($t = 2,87$, $p < 0,05$) e A3 ($t = 2,01$, $p > 0,05$).

FIGURA 26 – Variabilidades da macroestrutura e da microestrutura nos blocos de tentativas E1 e E9 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação.

Dimensão espacial

A Figura 27 apresenta as médias das variabilidades da dimensão espacial de macro e microestruturas dos grupos de prática constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante, nos blocos E1 e E9 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação. A observação da referida figura permite notar resultados similares àqueles da dimensão temporal, ou seja, que as macroestruturas foram mais variáveis do que as microestruturas em todos os blocos e em todos os grupos.

Esses resultados foram parcialmente confirmados pelos testes *t* de *student*. Para o grupo de prática constante encontrou-se diferenças em E9 ($t = 3,02$, $p < 0,05$) e A3 ($t = 2,72$, $p < 0,05$). Para o grupo de prática constante-aleatória encontrou-se diferenças em E9 ($t = 4,40$, $p < 0,01$), A1 ($t = 2,72$, $p < 0,05$) e A3 ($t = 3,52$, $p < 0,01$). Para o grupo de prática aleatória encontrou-se diferenças em E1 ($t = 5,59$, $p < 0,01$), E9 ($t = 6,96$, $p < 0,01$), A1 ($t = 11,16$, $p < 0,01$) e A3 ($t = 9,65$, $p < 0,01$). E, para o grupo de prática aleatória-constante encontrou-se diferenças em todos os blocos de tentativas E1 ($t = 5,59$, $p < 0,01$), E9 ($t = 6,96$, $p < 0,01$), A1 ($t = 11,16$, $p < 0,01$) e A3 ($t = 9,65$, $p < 0,01$).

Em síntese, esses resultados permitem inferir que a variabilidade da macroestrutura nas dimensões temporal e espacial foram superiores à variabilidade da microestrutura em todos os grupos de prática.

AMPLITUDE DE MOVIMENTO

CONSTANTE

CONSTANTE-ALEATÓRIA

ALEATÓRIA

ALEATÓRIA-CONSTANTE

FIGURA 27 – Variabilidades da macroestrutura e da microestrutura nos blocos de tentativas E1 e E9 da fase de estabilização e A1 e A3 da fase de adaptação.

5.3 DISCUSSÃO

O objetivo deste experimento foi investigar o efeito da estrutura de prática sobre a organização hierárquica da tacada curta (*putting*) do golfe.

Os resultados dos grupos de prática constante, aleatória e aleatória-constante mostraram mudanças na macro e microestruturas acompanhadas de melhora do desempenho na fase de estabilização. Contudo, quando a tarefa foi modificada, o desempenho foi deteriorado. Com a perturbação, o grupo de prática aleatória manteve o mesmo padrão e, na sequência, retornou a outro padrão já realizado, porém, não foi suficiente para lidar com a perturbação, visto que verificou-se queda no desempenho. Já o grupo de prática aleatória-constante assumiu um novo padrão com a modificação da tarefa, mas também não foi suficiente para suportar a perturbação pelo mesmo motivo do grupo anterior.

O grupo de prática constante também apresentou mudanças na macro e microestruturas, principalmente na dimensão temporal, porém, apenas no início da fase de estabilização. Tais mudanças parecem ter refletido no desempenho, que melhorou apenas no início da prática. Com a modificação da tarefa, assumiu um novo padrão, mas da mesma forma que os demais grupos, não resultou em adaptação, pois o desempenho caiu. Em relação ao grupo de prática constante-aleatória, as mudanças na macro e microestruturas não refletiram no desempenho. Ainda, quando houve mudança na tarefa, o desempenho que não tinha melhorado durante a fase estabilização piorou ainda mais.

É possível sugerir que as práticas constante, aleatória e aleatória-constante foram aquelas que possibilitaram avanços no processo de estabilização, mas não em nível funcional. Os grupos podem ter alcançado o nível definido como pré-estabilização (BENDA, 2001). Como visto, a estabilização é um aspecto importante para o sistema resistir às perturbações e permitir a adaptação às mudanças (KELSO; ENGSTROM, 2006; TANI et al., 2014). Segundo estudos realizados por Ugrinowitsch et al. (2010, 2011, 2014), uma quantidade maior de prática levaria o sistema à estabilização funcional, enquanto a prática após a estabilização, a um estado de superestabilização, proporcionando redundância. Redundância tem sido definida como a capacidade reserva do sistema em responder às perturbações (TANI, 2000).

Outro aspecto que pode contribuir com as interpretações anteriores remete-se ao fato de a habilidade não ter adquirido a consistência necessária, já que a macroestrutura foi menos consistente que a microestrutura em todos os grupos. A estabilização funcional pressupõe a formação de padrão hierarquicamente organizado em macroestrutura consistente e microestrutura variável (CORRÊA et al., 2015; TANI et al., 2014). Especificamente sobre os diferentes comportamentos das dimensões espaciais e temporais, pode-se observar que, enquanto houve uma tendência de aumento de consistência da dimensão temporal, houve diminuição da espacial. A exceção foi o grupo de prática constante que praticamente terminou a estabilização com a mesma variabilidade da dimensão temporal e reduziu na dimensão espacial. Conforme observado por Barros, Tani e Corrêa (2017), parece existir especificidade da estrutura de prática sobre diferentes dimensões da habilidade. Interessante, que no referido estudo, as diferentes dimensões foram investigadas em experimentos com metas diferentes e, no presente estudo foi analisada durante a execução da mesma ação.

6 DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de diferentes estruturas de prática sobre a organização hierárquica de habilidades motoras no processo adaptativo. Esperava-se que a prática constante-aleatória possibilitasse a formação de uma estrutura com macro consistência e micro variabilidade, ou seja, que a variabilidade da macroestrutura fosse menor do que a variabilidade da microestrutura. Isso porque, a prática constante possibilitaria, primeiramente, consistência à macroestrutura, porém, não rígida e, a prática aleatória posterior, promoveria a diversificação observada na variabilidade da microestrutura. Diferentemente, esperava-se que: (i) somente a prática constante implicaria em macro e microestruturas consistentes; (ii) somente a prática aleatória implicaria em inconsistência na macroestrutura; (iii) a prática aleatória em primeiro plano dificultaria a formação da macroestrutura e, quando a prática constante for introduzida, seria dada ênfase somente à consistência. Em suma, esperava-se que dificilmente haveria diferenciação entre as variabilidades da macro e microestruturas nos padrões formados por essas três últimas estruturas de prática.

Como se pôde observar, essas hipóteses não foram confirmadas. Em nenhum dos experimentos a prática constante-aleatória sequer possibilitou melhora do desempenho. É comum que os grupos com prática aleatória terminem a fase de estabilização com menor desempenho, ou até mesmo sem melhorar, como observado em Corrêa et al. (2010a). Porém, com a modificação da tarefa, seria observada alguma resistência à perturbação tanto no desempenho quanto no comportamento do padrão da habilidade. No primeiro experimento não foi observada a estabilização funcional, visto que nenhum dos grupos apresentou melhora nessa fase. Foi notada mudança de desempenho na fase de adaptação para o grupo de prática constante. Contudo, tal mudança não pode ser atribuída à adaptação.

Por que?

No segundo experimento, os grupos de prática constante, aleatória e aleatória-constante foram aqueles que mais se aproximaram da estabilização funcional. Contudo, apesar da melhora do desempenho, a macroestrutura apresentou maior variabilidade do que a microestrutura. Ao invés de estabilização funcional, tais grupos podem ter alçado somente o nível de pré-estabilização, ou seja, um estágio anterior à

estabilização funcional e, por isso, não suportou a perturbação (UGRINOWISTH et al., 2010). Assim, é possível sugerir que seria necessária mais prática para o alcance da estabilização funcional.

Garantir a estabilização funcional é essencial para suportar a perturbação, pois a adaptação envolve reorganização da estrutura formada (TANI et al., 2014). Tudo indica que no presente estudo, nos dois experimentos, o processo de aprendizagem não alcançou o nível de estabilização funcional, refletindo ainda, estágios intermediários em relação ao alcance da meta. Para inferir a aprendizagem motora é importante certificar que a prática “seja concluída” (CHRISTINA, 1997).

Por meio da análise de mudanças de padrões entre os blocos de tentativas, foi observado que, com a perturbação, nos dois experimentos, tiveram grupos que retornaram a padrões de movimentos já executados anteriormente, o que poderia estar associado à alguma disponibilidade do sistema em retornar a padrões estáveis (UGRINOWISCTH et al., 2014). Porém, não foi o caso, pois tais alterações no padrão não foram suficientes para lidar com a perturbação.

Os resultados forneceram indicativos de que as estruturas de prática afetam de maneira diferente as dimensões espaciais e temporais da habilidade. Isso porque, no segundo experimento o grupo de prática constante apresentou comportamento inverso aos demais grupos: enquanto a dimensão espacial da macroestrutura aumentou a consistência do início para o final, a dimensão temporal terminou a estabilização sem diferença para início da prática.

No presente estudo, duas habilidades “do mundo real” foram selecionadas não somente em virtude do potencial de explicação do fenômeno habilidade motora, mas, também, em razão de ambas as habilidades utilizadas (rebatida do tênis de campo e tacada do golfe) possibilitarem claros componentes e medidas. Pois, apesar da ampla investigação a respeito de diferentes estruturas de prática, apenas quatro estudos utilizaram tarefas do “mundo real” (CORRÊA et al., 2001, 2013; MASSIGLI et al., 2010; TERTULIANO et al., 2008), sendo que, em sua maioria, não foi observada a estabilização funcional. Sobre a natureza da tarefa, um aspecto importante é que em tarefas “de laboratório”, o padrão de movimento tem sido acessado por medidas que refletem parte do desempenho (por exemplo, erro absoluto e tempo de movimento), sendo desta forma, precisão e padrão, analisadas em função do tempo. Por outro lado, em habilidades esportivas como as do presente estudo, o padrão de movimento produz um efeito diferente sobre o ambiente que, por mais que esteja associado ao

alcançe da meta, sua análise pode se dar por meio de medidas temporais, enquanto a precisão em que a meta é alcançada no ambiente é aferida por medidas espaciais.

Em suma, em relação à aprendizagem da rebatida do tênis de campo pode-se concluir que as práticas constante, constante-aleatória, aleatória e aleatória-constante afetaram a macro e a microestruturas no sentido de tornar, principalmente, a primeira mais consistente, porém sem qualquer associação com melhora do desempenho (padrão funcional), o que impede inferências sobre a adaptação. Com respeito à aprendizagem da tacada do golfe, pode-se concluir que as práticas constante, aleatória e aleatória-constante possibilitaram a formação parcial da macroestrutura e da microestrutura, visto que as mudanças nas mesmas foram atreladas à melhora do desempenho do início ao fim da fase de estabilização. A conclusão de formação parcial se deve aos fatos de ela não ter sido robusta o suficiente para dar conta da perturbação e de a variabilidade da macroestrutura ter sido superior à variabilidade da microestrutura. Esse último fato também foi observado no experimento anterior.

Algumas sugestões para estudos: (i) estender a prática na aprendizagem da tacada do golfe; (ii) aumentar o nível de análise sobre o comportamento da habilidade e investigar a interação de componentes em diferentes graus de liberdade do padrão de movimento, como por exemplo a interação entre membros inferiores e superiores. Nesse sentido, poderia observar o efeito de movimentos secundários, sobre a ação principal, como é o caso da amplitude da passada em relação ao movimento da raquete na rebatida do tênis de campo; (iii) observar e analisar a interação entre subcomponentes da microestrutura, como foi observado na configuração da habilidade (Figuras 2 e 15), cada componente possui subcomponentes (TANI, 2005), e, talvez apresentem uma hierarquia organizacional que esteja associada a consistência e flexibilidade da microestrutura e; (iv) a respeito da especificidade da estrutura de prática em função da tarefa, seria importante considerar a influência do envolvimento do tempo de preparação e/ou do tempo de reação sobre cada condição, pois talvez exista efeito sobre controle dos graus de liberdade e, conseqüentemente, na interação dos componentes durante o processo de formação da estrutura.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 3, n. 2, p. 111–150, 1971.

AMBRÓSIO, N. F. A. **Processo adaptativo em aprendizagem motora: um estudo centrado nas diferenças individuais do desempenho da fase de estabilização e adaptação**. 2014. 83f. Dissertação (Mestrado). Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2014.

BARROCAL, R. M. et al. Faixa de amplitude de conhecimento de resultados e processo adaptativo na aquisição de controle da força manual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 20, n. 2, p. 111–119, 2006.

BARROS, J. A. C.; TANI, G.; CORRÊA, U. C. Effects of practice schedule and task on the adaptive process of motor learning. **Human Movement Science**, v. 55, p. 196-210, 2017.

BARTLETT, F. C. **Remembering: A study in experimental and social psychology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1932.

BASTOS, F. H. et al. Liberdade de escolha do aprendiz no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 21, n. 3, p. 167–176, 2007.

BENDA, R. N. **Variabilidade e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras**. 2001. 352f. Tese (Doutorado). Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2001.

BENDA, R. N. et al. Variabilidade e processo adaptativo na aprendizagem de uma tarefa de posicionamento linear com reversão. **Revista Brasileira de Ciências do Movimento**, v. 13, p. 7–15, 2005.

BENDA, R. N. et al. Is variability of response after and before stabilization of distinct nature? **International Journal of Sport Psychology**, Special issue, 47-48, 2010.

BERNSTEIN, N. A. **The co-ordination and regulation of movements**. Oxford: Pearmon, 1967.

BROWN, J.; SOULIER, C. **Tennis: steps to success**. Champaign: Human kinetics, 2013.

CARVALHAIS, C. K. **Percepção de competência e aprendizagem motora**. 2015. 63f. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2015.

CATTUZZO, M. **O ciclo instabilidade-estabilidade-instabilidade no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2007. 247f. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2007.

CHOSHI, K. Aprendizagem motora como um problema mal-definido. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, p. 16–23, 2000.

CHRISTINA, R. W. Concerns and issues in Studying and Assessing Motor Learning. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, v. 1, p. 19–38, 1997.

CORRÊA, U. C. et al. Practice schedule and adaptive process in the acquisition of a manual force control task. **Journal of Human Movement Studies**, v. 44, n. 2, p. 121–138, 2003.

CORRÊA, U. C. et al. Prática constante-aleatória e aprendizagem motora: efeitos da quantidade de prática constante e da manipulação de exigências motoras da tarefa. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 1, p. 41-52, 2006.

CORRÊA, U. C. et al. A prática constante-aleatória e o processo adaptativo de aprendizagem motora: efeitos da quantidade de prática constante. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 21, n. 4, p. 301–314, 2007.

CORRÊA, U. C. et al. Effects of practice schedule on the adaptive process of motor learning. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 10, p. 158–171, 2010a.

CORRÊA, U. C. et al. Constant-random practice and the adaptive process in motor learning with varying amounts of constant practice. **Perceptual and Motor Skills**, v. 110, n. 2, p. 442–452, 2010b.

CORRÊA, U. C. et al. Em busca da quantidade “ótima” de prática constante na estrutura constante-variada: um olhar para validade ecológica e especificidade da tarefa. **Rev. Educ. Fís/UEM**, v. 24, n. 2, 2013.

CORRÊA, U. C. et al. Effects of the amount and schedule of varied practice after constant practice on the adaptive process of motor learning. **Motricidade**, v. 10, n. 4, p. 35–46, 2014.

CORREA, U. C. et al. Different faces of variability in the adaptive process of motor skill learning. **Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences**, v. 19, n. 4, p. 465–487, 2015.

CORRÊA, U. C.; BENDA, R. N.; TANI, G. Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição do arremesso de dardo de salão. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 22, n. 2, p. 69-83, 2001.

EDWARDS, W. H. **Motor learning and control: From theory to practice**. Belmont. Cengage Learning, 2010.

FERREIRA, T. R. S. et al. Self-talk does not affect the transfer and retention in the tennis forehand beginners. **Kinesiology**. v. 48, n. 2, p. 1-7, 2016.

FIALHO, J. V. A. P. **A prática constante-aleatória: efeitos da manipulação do aspecto da habilidade e do tipo de perturbação no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2007. 296f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

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

FONSECA, F. S. et al. Extensive practice improves adaptation to unpredictable perturbations in a sequential coincident timing task. **Neuroscience Letters**, v. 517, n. 2, p. 123–127, 2012.

FORD, D. H.; LERNER, R. M. **Developmental systems theory: An integrative approach**. Newburypark: Sage Publication, 1992.

FREUDENHEIM, A. M.; MANOEL, E. DE J. Organização hierárquica e a estabilização de um programa de ação: um estudo exploratório. **Rev. Paul. Educ. Fis.**, v. 13, n. 2, p. 177–196, 1999.

GENTILE, A. M. A working model of skill acquisition with application to teaching. **Quest**, v. 17, p. 3–23, 1972.

GIBSON, J. J. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1986.

GONÇALVES, L. A.; CORRÊA, U. C.; SANTOS, S. Estrutura de prática e idade no processo adaptativo da aprendizagem de uma tarefa de “timing” coincidente. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, n. 4, p. 433–43, 2010.

KELSO, J. A. S. Principles of dynamic pattern formation and change for a science of human behavior. In: BERGMAN, L. R.; CAIRNS, R. B.; NILSSON, L-G.; NYSTEDT, L. (Ed.). **Developmental science and the holistic approach**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. p. 63-83.

KELSO, J. A.; ENGSTRØM, D. A. **The complementary nature**. Cambridge: MIT Press, 2006.

KOESTLER, A. **O fantasma da máquina**. Rio de Janeiro: Zahar, 1969.

KUGLER, P. N.; KELSO, J. S.; TURVEY, M. T. On the concept of coordinative structures as dissipative structures: Theoretical lines of convergence. In: STELMACH, G.E.; REQUIN, J. (Ed.). **Tutorials in motor behavior**, v. 3, 1980. p. 3-47.

KUGLER, P. N.; KELSO, J. S.; TURVEY, M. T. On the control and coordination of naturally developing systems. In: KELSO, J. S.; CLARK, J. E. (Ed.). **The development of movement control and coordination**. Michigan: Wiley, 1982. p. 5-78.

MAGILL, R. A. **Motor Learning and Control: Concepts and Applications**. McGraw-Hill, 2007.

MANOEL, E. J. et al. Modularity and hierarchical organization of action programs in human acquisition of graphic skills. **Neuroscience Letters**, v. 335, p. 83-86, 2002.

MARTENIUK, R. G. **Information processing, channel capacity, learning stages and the acquisition of motor skill**. Readings in human performance. London: Lepus, p. 5–33, 1975.

MARUYAMA, M. The second cybernetics: Deviation-amplifying mutual causal processes. **American scientist**, v. 12, p. 164–179, 1963.

MASSIGLI, M. et al. Estrutura de prática e validade ecológica no processo adaptativo de aprendizagem motora. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, p. 39–48, 2011.

NEWELL, K. M. Coordination, control and skill. **Advances in Psychology**, v. 27, p. 295–317, 1985.

NEWELL, K. M. Motor skill acquisition. **Annual review of psychology**, v. 42, p. 213–237, 1991.

NUNES, M. E. S. **Efeito do conhecimento de performance autocontrolado na aquisição de habilidades motoras em idosos**. 2015. 170 f. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, F. S. et al. Frequência relativa de conhecimento de resultados no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 17, p. 11–17, 2006.

OLIVEIRA, T. A. C. et al. Effects of internal and external attentional foci on motor skill learning: testing the automation hypothesis. **Human Movement**, v. 14, p. 194-199, 2013.

PAROLI, R.; TANI, G. Efeitos da combinação das práticas constantes e variada na aquisição de habilidade motoras. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 23, n. 3, p. 221–234, 2009.

PINHEIRO, J. P. et al. Diversification of motor skills rely upon an optimal amount of variability of perceptive and motor task demands. **Adaptive Behavior**, v. 23, n. 2, p. 83–96, 2015.

PINHEIRO, J. P.; CORRÊA, U.C. Estrutura de prática na aquisição de uma tarefa de timing coincidente com desaceleração do estímulo visual. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, n. 3, p. 336–346, 2007.

ROSE, D. J.; CHRISTINA, R. W. **A Multilevel Approach to the Study of Motor Control and Learning**. San Francisco. Pearson/Benjamin Cummings, 2006.

SALTHER, S. N. Hierarchical structures. **Axiomathes**, v. 22, n. 3, p. 355-383, 2012.

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, v. 82, n. 4, p. 225, 1975.

SCHMIDT, R. A. The search for invariance in skilled movement behavior. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 56, n. 2, p. 188–200, 1985.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Motor control and Learning: from principles from application**. Champaign: Human Kinetics, 2014.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Motor learning and performance: A situation-based Learning Approach**. Champaign: Human Kinetics, 2004.

SILVA, J. A. O. et al. Estrutura de prática e complexidade da tarefa no processo adaptativo de aprendizagem motora. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 20, n. 3, p. 313–323, 2009.

SUMMERS, J. J. Has ecological psychology delivered what it promised. Motor behavior and human skill. In: PIEK, J. P. (Ed.). **A multidisciplinary approach**. Champaign: Human Kinetics, 1998. p. 385–402.

SUMMERS, J. J.; ANSON, J. G. Current status of the motor program: revisited. **Human Movement Science**, v. 28, n. 5, p. 566–577, 2009.

TANI, G. Processo adaptativo em aprendizagem motora: o papel da variabilidade. **Rev. paul. educ. fís**, n. 3, p. 55–61, 2000.

TANI, G. Programação Motora: Organização Hierárquica, ordem e desordem. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: desenvolvimento e aprendizagem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 82-105.

TANI, G. Comportamento motor e sua relação com a educação física. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v.1, p. 21-30, 2006.

TANI, G. Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem motora além da estabilização. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento Motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 11-16.

TANI, G. et al. Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 6, p. 16–25, 1992.

TANI, G. et al. 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. et al. An adaptive process model of motor learning: insights for the teaching of motor skills. **Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences**, v. 18, p. 47–65, 2014.

TANI, G.; MEIRA JÚNIOR, C. M.; GOMES, F. R. Frequência, precisão e localização temporal de conhecimento de resultados e o processo adaptativo na aquisição de uma habilidade motora de controle da força manual. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, p. 59–68, 2005.

TERTULIANO, I. W. et al. 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, 2008.

UGRINOWITSCH, H. et al. Effects of perceptive perturbation and level of stabilization in motor learning adaptability. **International Journal of Sport Psychology**, v. 41, Supplement 1, p. 112–114, 2010.

UGRINOWITSCH, H. et al. Motor skill adaptation depends on the level of learning. **International Journal of Human and Social Sciences**, v. 6, n. 3, p. 177–181, 2011.

UGRINOWITSCH, H. et al. 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.

WALTER, C. **Liberdade na escolha das respostas e variabilidade de resposta no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2014. 127f. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, 2014.

WALTER, C. et al. Estrutura de prática e liberdade de escolha na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 8, n. 3, p. 337–346, 2008.

WEISS, P. A. When one plus one does not equal two. In: QUARTON, G.; MELNECHUK, T.; SGHIMITT, F. O. (Ed.). **The Neuroscience: a study program**. New York: The Rockefeller University Press, 1967. p. 801-821.

WEISS, P. A. Living systems: determinism stratified. In: KOESTLER, A.; SMYTHIES, J. R. (Ed.). **Beyond Reductionism**. London: Hutchinson, 1969. p. 3-42.

WEISS, P. A. The basic concept of hierarchic systems. In: WEISS, P. A. (Ed.). **Hierarchically Organized Systems in Theory and Practice**. New York: Hafner, 1971. p. 1-44.

ZANONE, P. G.; KELSO, J. A. S. Relative timing from the perspective of dynamic pattern theory: Stability and instability. **Advances in psychology**, v. 81, p. 69–92, 1991.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Estudo Piloto

O estudo piloto foi realizado, a fim de adequar materiais e procedimentos aos objetivos de investigação. A tarefa foi a rebatida *forehand* do tênis de campo, baseado no protocolo experimental de Ferreira et al. (2016). Esta tarefa possibilita a investigação do problema do presente projeto principalmente porque permite a identificação de formação de padrão de movimento (BROWN; SOULIER, 2013).

A rebatida do tênis de campo tem sido definida por dois componentes (Figura 29): (i) o *backswing* e; (ii) *forward swing*.

Figura 29 – Ilustração da tarefa de rebatida *forehand* do tênis de campo

Primeiramente, verificamos materiais, equipamentos, e aspectos operacionais como configuração do ambiente experimental e instrução ao participante. Dois participantes voluntários colaboraram e foram testados: (a) a precisão do equipamento lançador de bolas de tênis da marca *Tennis Tutor Plus Player* que possibilita controle remoto das variáveis tipo de efeito de arremesso (*spin*, *lob*, *slice* e *drop shot*), velocidade (entre 20 e 100 km/h) e intervalo de tempo de lançamento (entre 1,5 e 7 segundos) e; (b) quatro tipos de bolas de tênis de acordo com as recomendações da *International Tennis Federation*, classificadas como: (i) “vermelha”, correspondente a 25% da velocidade da bola profissional, recomendada para crianças e adultos

iniciantes; (ii) “laranja”, com 50% recomendada para crianças e adultos em nível intermediário; (iii) “verde”, com 75% da velocidade da bola profissional, recomendada e; (iv) tipo “profissional” das marcas Wilson e Dunlop.

O lançador apresentou precisão em relação ao ponto de lançamento, apenas quando foram utilizadas as bolas dos tipos “profissional” e “verde”. As bolas do tipo “profissional” apresentaram maior precisão, com erro radial médio inferior a 15 cm. Os lançamentos das bolas “vermelhas” e “laranjas” apresentaram muita irregularidade em sua trajetória e logo foram descartadas, já que impossibilitava complemente a operacionalização do experimento.

Os participantes foram questionados se perceberam as diferenças entre as bolas “verde” e as duas marcas do tipo “profissional”. Foi relatado que a tipo “verde”, que apresenta 75% da velocidade, facilitou o controle da trajetória da rebatida. As duas marcas do tipo “profissional” requisitaram ajustes de posicionamento distintos, por conta das diferenças perceptíveis em função da altura após o quique da bola, mas sem qualquer diferença de dificuldade de uma marca para outra. Diferentes velocidades e efeitos de lançamento de bola foram testados. A variação desses aspectos exigiu que o participante se desloque a fim de atingir a meta, o que pode interferir na análise cinemática do padrão de movimento.

Aproveitou-se para testar diferentes distâncias e posicionamentos do equipamento lançador e câmeras filmadoras para captura de imagens para análise de desempenho e padrão de movimento. A configuração do ambiente experimental foi definida conforme a Figura 30.

Figura 30 – Ilustração da disposição de equipamentos e posicionamento do participante.

Em uma segunda fase, mais três participantes voluntários colaboraram com o estudo piloto. Foram realizadas 100 tentativas sob prática separados por blocos, mais uma fase de transferência com 10 tentativas. A meta da primeira fase foi acertar o centro do alvo 1 e na fase de adaptação, o alvo 2, conforme ilustrado na figura 32, quadra (a). Foi observado aumento de desempenho e mudanças no comportamento do padrão de movimento, como observado na Figura 31.

Como toda a prática consistiu em apenas um dia, um dos participantes demonstrou sinais de fadiga. Mas mesmo assim, todos apresentaram média de 70% de acertos. O que nos fez concluir que a meta foi fácil, pois o alvo era muito grande.

Figura 31 – Média do número de acertos no alvo, do tempo total de movimento, da variabilidade do tempo total de movimento, do *timing* relativo e da variabilidade do *timing* relativo.

Figura 32 – Ilustração das diferentes disposições dos alvos na quadra de tênis de campo

Em uma terceira fase do estudo piloto, os aspectos que serão variados na prática variada, mais cinco participantes colaboraram. Foram variadas as posições dos alvos, que foram reduzidos em comparação ao primeiro estudo piloto (quadras “b”, “c” e “d”), variaram em relação à direção, ângulo e distância diferentes, conforme ilustrado na figura 5, e novamente usadas as duas marcas de bola (Wilson e Dunlop). Como o alvo foi reduzido, foi observado o efeito do aumento da quantidade de prática (180 e 240 tentativas).

Por fim, com o estudo piloto concluímos: (a) a maior quantidade de prática contribuiu o alcance da meta, visto que os alvos foram reduzidos; (b) os participantes responderam de forma diferente às duas marcas de bola, por diferir na altura após o quique, uma obrigou o rebatedor a dar um passo à frente, enquanto a outra exigiu um passo para trás para atingir a meta; (c) os alvos próximos à rede foram mais difíceis, pois os alvos longe da rede (fundo da quadra) puderam ser alcançados com rebatidas fortes ou com rebatidas mais fracas, com alteração na trajetória da bola; já os alvos próximos à rede não puderam ser alcançados com rebatidas fortes, pois essas acertavam a rede.

APÊNDICE B - Dados brutos de todas as medidas

EXPERIMENTO 1 - TÊNIS: MÉDIAS DO CV DO TIMING RELATIVO C1								
Grupos	Sujeitos	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO	1	0,1505	0,0652	0,1394	0,0484	0,0879	0,1009	0,0796
CO	2	0,1881	0,1278	0,1079	0,1051	0,1526	0,1110	0,1222
CO	3	0,1411	0,0971	0,1026	0,0745	0,0661	0,0761	0,0721
CO	4	0,1237	0,2118	0,1133	0,1601	0,1087	0,0994	0,0799
CO	5	0,1562	0,1422	0,1756	0,1427	0,1602	0,1192	0,0909
CO	6	0,1802	0,1046	0,1084	0,2150	0,2055	0,1785	0,1781
CO	7	0,0858	0,1099	0,0633	0,1035	0,1059	0,0798	0,0740
CO	8	0,1857	0,2211	0,1439	0,2195	0,2581	0,2330	0,2624
CO	9	0,2514	0,1733	0,1958	0,2870	0,2430	0,1679	0,1288
CO	10	0,1063	0,1399	0,0903	0,1902	0,2009	0,1792	0,0740
COAL	1	0,1511	0,1934	0,2631	0,1392	0,1866	0,2044	0,1068
COAL	2	0,1923	0,1554	0,1807	0,1539	0,1754	0,1044	0,0745
COAL	3	0,1840	0,1769	0,2201	0,1447	0,1150	0,1608	0,1884
COAL	4	0,1600	0,2120	0,2055	0,1506	0,1992	0,2313	0,2395
COAL	5	0,1869	0,1155	0,1585	0,1256	0,0978	0,1105	0,1039
COAL	6	0,0648	0,1232	0,1436	0,1487	0,1868	0,1628	0,0798
COAL	7	0,2592	0,2213	0,1778	0,1512	0,1496	0,1838	0,2230
COAL	8	0,2866	0,2965	0,2172	0,1983	0,2684	0,2447	0,1760
COAL	9	0,2057	0,3148	0,2727	0,2132	0,2537	0,2202	0,1730
COAL	10	0,3613	0,2259	0,3358	0,1253	0,1100	0,1517	0,1569
AL	1	0,1414	0,2022	0,0929	0,0647	0,0883	0,1022	0,1049
AL	2	0,1613	0,1011	0,1075	0,2064	0,1260	0,1413	0,1392
AL	3	0,1188	0,1100	0,1140	0,1088	0,0942	0,1174	0,1126
AL	4	0,1514	0,1067	0,2056	0,1680	0,1050	0,0948	0,0903
AL	5	0,1749	0,1904	0,1092	0,2355	0,2328	0,2452	0,2855
AL	6	0,1109	0,1221	0,1011	0,1409	0,1220	0,1234	0,1472
AL	7	0,1205	0,1543	0,1583	0,1253	0,0897	0,0866	0,0886
AL	8	0,1615	0,2107	0,1517	0,1551	0,0843	0,1306	0,1572
AL	9	0,1847	0,1396	0,1093	0,1690	0,1608	0,1608	0,1328
AL	10	0,2119	0,1525	0,1520	0,1328	0,3432	0,2529	0,1801
ALCO	1	0,1531	0,1672	0,0830	0,1337	0,1158	0,1465	0,1344
ALCO	2	0,1848	0,1576	0,1345	0,1249	0,0855	0,0886	0,1177
ALCO	3	0,1306	0,1430	0,0959	0,1063	0,1035	0,1173	0,1071
ALCO	4	0,1480	0,1842	0,1025	0,1792	0,1867	0,2028	0,1662
ALCO	5	0,1488	0,0897	0,0815	0,1233	0,1371	0,1447	0,1269
ALCO	6	0,0944	0,1546	0,0798	0,1779	0,1645	0,1410	0,1221
ALCO	7	0,2291	0,2015	0,1475	0,1462	0,1237	0,1539	0,2390
ALCO	8	0,2146	0,3496	0,1873	0,1497	0,1438	0,1430	0,1551
ALCO	9	0,1413	0,2003	0,1775	0,2962	0,1163	0,1228	0,1141
ALCO	10	0,2403	0,2138	0,1450	0,2135	0,2785	0,1416	0,2039

EXPERIMENTO 1 - TÊNIS: MÉDIAS DO CV DO TIMING RELATIVO C2

Grupos	Sujeitos	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO	1	0,3774	0,6985	0,1137	0,0825	0,1837	0,1750	0,1127
CO	2	0,4352	0,1133	0,1319	0,1077	0,1589	0,0963	0,1014
CO	3	0,1828	0,1700	0,1459	0,0982	0,0817	0,1316	0,1368
CO	4	0,1537	0,1422	0,2243	0,1662	0,1774	0,2140	0,2773
CO	5	0,1814	0,1243	0,1250	0,2194	0,2330	0,1903	0,1369
CO	6	0,2026	0,1047	0,1033	0,1522	0,1567	0,1134	0,1099
CO	7	0,1332	0,0859	0,1108	0,1169	0,1103	0,0761	0,0689
CO	8	0,1751	0,1290	0,1911	0,4647	0,5988	0,3771	0,3713
CO	9	0,3147	0,3887	0,3139	0,2415	0,1945	0,1478	0,1794
CO	10	0,1386	0,1068	0,1597	0,2322	0,2030	0,2033	0,0689
COAL	1	0,1962	0,2295	0,2061	0,0686	0,1019	0,1724	0,1114
COAL	2	0,2258	0,1949	0,1367	0,3784	0,3709	0,2783	0,2183
COAL	3	0,2649	0,1800	0,1551	0,1770	0,1889	0,2033	0,2070
COAL	4	0,1509	0,1862	0,1382	0,1697	0,2175	0,2541	0,2208
COAL	5	0,2518	0,1534	0,1995	0,1821	0,1051	0,1293	0,1432
COAL	6	0,1171	0,2761	0,2770	0,2307	0,2806	0,3012	0,1473
COAL	7	0,2269	0,1364	0,1800	0,1123	0,1433	0,3351	0,4629
COAL	8	0,2284	0,1551	0,2022	0,1772	0,2326	0,2210	0,1448
COAL	9	0,1881	0,1892	0,2246	0,1582	0,1847	0,1517	0,0929
COAL	10	0,3525	0,2139	0,1812	0,1281	0,1048	0,1526	0,1756
AL	1	0,2569	0,2724	0,1607	0,1194	0,1329	0,1607	0,1425
AL	2	0,1967	0,1291	0,1206	0,1942	0,1885	0,1778	0,1701
AL	3	0,1611	0,1353	0,0955	0,1671	0,1336	0,1290	0,1172
AL	4	0,2277	0,1235	0,2059	0,1204	0,1051	0,1670	0,2215
AL	5	0,2100	0,1438	0,0980	0,2268	0,1895	0,2167	0,2571
AL	6	0,1623	0,1293	0,1335	0,1652	0,1578	0,1280	0,1363
AL	7	0,1413	0,1815	0,1751	0,2339	0,1578	0,1902	0,2277
AL	8	0,1982	0,1761	0,1443	0,2115	0,1399	0,2124	0,2375
AL	9	0,1967	0,1821	0,1324	0,1382	0,1153	0,1389	0,1569
AL	10	0,1837	0,1445	0,1226	0,1421	0,1954	0,1425	0,1914
ALCO	1	0,1779	0,2147	0,1636	0,1218	0,1065	0,2162	0,1856
ALCO	2	0,2216	0,1877	0,1467	0,1823	0,1297	0,1583	0,1797
ALCO	3	0,2007	0,1488	0,1100	0,1593	0,1330	0,1282	0,1126
ALCO	4	0,1939	0,1427	0,0935	0,2079	0,1740	0,1671	0,1715
ALCO	5	0,1642	0,1082	0,1048	0,1246	0,1197	0,1278	0,1518
ALCO	6	0,1581	0,1439	0,1362	0,1510	0,1378	0,1584	0,1854
ALCO	7	0,2357	0,2901	0,1311	0,1180	0,1452	0,1860	0,1928
ALCO	8	0,2151	0,3482	0,1749	0,1436	0,1280	0,1365	0,1403
ALCO	9	0,1607	0,1669	0,1648	0,2009	0,1255	0,1199	0,0962
ALCO	10	0,2676	0,1701	0,1403	0,1828	0,2478	0,1119	0,2109

EXPERIMENTO 1 - TÊNIS: MÉDIAS DO CV TEMPO TOTAL DE MOVIMENTO

Grupos	Sujeitos	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO	1	0,2554	0,1998	0,1021	0,0866	0,0844	0,1022	0,0906
CO	2	0,2280	0,1154	0,1239	0,1525	0,1941	0,1265	0,1393
CO	3	0,1341	0,1345	0,1016	0,0793	0,0886	0,0899	0,0859
CO	4	0,0941	0,0949	0,0953	0,1088	0,1137	0,1491	0,1420
CO	5	0,2192	0,1602	0,1428	0,1574	0,0904	0,2116	0,1026
CO	6	0,1890	0,1140	0,1590	0,1337	0,1814	0,2160	0,1149
CO	7	0,1056	0,1611	0,1499	0,1978	0,1066	0,0678	0,0927
CO	8	0,1641	0,1011	0,1260	0,1572	0,2285	0,1741	0,1903
CO	9	0,2694	0,1827	0,2109	0,1788	0,1559	0,1300	0,1151
CO	10	0,1960	0,1359	0,1619	0,1257	0,1538	0,1390	0,0927
COAL	1	0,1684	0,2196	0,2473	0,1196	0,1940	0,1739	0,2086
COAL	2	0,1647	0,1471	0,1426	0,1515	0,1822	0,1147	0,1064
COAL	3	0,1815	0,1405	0,1374	0,1391	0,0850	0,1262	0,1506
COAL	4	0,3201	0,1845	0,0924	0,1525	0,1220	0,0848	0,1548
COAL	5	0,1396	0,1938	0,1383	0,1182	0,1369	0,1145	0,1493
COAL	6	0,1057	0,1309	0,1607	0,0741	0,1045	0,1074	0,1015
COAL	7	0,1349	0,1428	0,1655	0,1084	0,1453	0,1445	0,1479
COAL	8	0,1703	0,1118	0,1525	0,1817	0,1419	0,1744	0,2116
COAL	9	0,1153	0,0994	0,1573	0,1243	0,1191	0,1165	0,1204
COAL	10	0,2872	0,1489	0,2706	0,1514	0,1779	0,2333	0,2313
AL	1	0,1478	0,1558	0,0862	0,0614	0,0687	0,0852	0,1053
AL	2	0,1419	0,1575	0,1126	0,1233	0,1561	0,0956	0,1268
AL	3	0,1840	0,1572	0,0929	0,1350	0,1018	0,0965	0,0839
AL	4	0,1391	0,0927	0,0839	0,1013	0,1170	0,1070	0,1009
AL	5	0,1638	0,1754	0,1093	0,1484	0,1944	0,1177	0,1767
AL	6	0,1340	0,1404	0,1148	0,1532	0,1211	0,1273	0,1079
AL	7	0,0951	0,2555	0,1586	0,2518	0,0660	0,0595	0,0837
AL	8	0,1341	0,1750	0,1210	0,1410	0,1135	0,1036	0,1553
AL	9	0,1829	0,1585	0,1121	0,1234	0,1457	0,1465	0,1091
AL	10	0,1334	0,1838	0,1526	0,0963	0,1468	0,1022	0,1957
ALCO	1	0,1602	0,1948	0,1791	0,0995	0,1184	0,1245	0,1195
ALCO	2	0,1361	0,1519	0,1115	0,1761	0,1131	0,0774	0,1060
ALCO	3	0,1511	0,1393	0,1370	0,1272	0,1390	0,1425	0,1674
ALCO	4	0,2067	0,1559	0,0747	0,1585	0,1065	0,0833	0,1513
ALCO	5	0,1220	0,1513	0,0953	0,1062	0,0703	0,1086	0,1645
ALCO	6	0,1006	0,1035	0,0978	0,1069	0,1385	0,1183	0,1643
ALCO	7	0,1112	0,1919	0,1455	0,1463	0,0956	0,1220	0,1729
ALCO	8	0,1655	0,2020	0,1090	0,1346	0,1111	0,1002	0,2360
ALCO	9	0,1044	0,1025	0,1291	0,1857	0,0769	0,1021	0,0811
ALCO	10	0,1938	0,1551	0,1336	0,0951	0,1450	0,1124	0,1521

EXPERIMENTO 1 - TÊNIS: MÉDIAS DO ÍNDICE DE DESEMPENHO

GRUPO- SUJEITO	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO 1	0,10	0,15	0,10	0,05	0,30	0,15	0,15
CO 2	0,25	0,30	0,25	0,20	0,36	0,40	0,35
CO 3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	0,05	0,05
CO 4	0,10	0,10	0,20	0,05	0,25	0,30	0,25
CO 5	0,15	0,05	0,11	0,30	0,40	0,45	0,40
CO 6	0,05	0,15	0,20	0,10	0,05	0,05	0,05
CO 7	0,25	0,15	0,05	0,10	0,10	0,20	0,20
CO 8	0,05	0,05	0,15	0,15	0,10	0,15	0,20
CO 9	0,30	0,31	0,30	0,17	0,35	0,24	0,35
CO 10	0,20	0,20	0,15	0,20	0,25	0,25	0,25
COAL 1	0,10	0,15	0,20	0,10	0,05	0,05	0,05
COAL 2	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15
COAL 3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05
COAL 4	0,15	0,20	0,15	0,20	0,30	0,30	0,35
COAL 5	0,25	0,25	0,15	0,15	0,05	0,20	0,15
COAL 6	0,15	0,15	0,05	0,20	0,20	0,30	0,35
COAL 7	0,25	0,15	0,25	0,20	0,40	0,50	0,25
COAL 8	0,30	0,25	0,15	0,15	0,41	0,45	0,23
COAL 9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
COAL 10	0,10	0,20	0,35	0,30	0,50	0,35	0,30
AL 1	0,10	0,10	0,15	0,10	0,05	0,10	0,15
AL 2	0,10	0,20	0,20	0,05	0,10	0,05	0,10
AL 3	0,05	0,05	0,10	0,05	0,15	0,10	0,05
AL 4	0,10	0,15	0,15	0,20	0,25	0,20	0,20
AL 5	0,10	0,20	0,15	0,20	0,10	0,20	0,30
AL 6	0,05	0,15	0,20	0,20	0,15	0,15	0,25
AL 7	0,15	0,20	0,10	0,25	0,15	0,30	0,15
AL 8	0,05	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10
AL 9	0,10	0,20	0,10	0,10	0,15	0,10	0,20
AL 10	0,10	0,05	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05
ALCO 1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15
ALCO 2	0,10	0,05	0,05	0,20	0,15	0,15	0,15
ALCO 3	0,10	0,10	0,10	0,05	0,20	0,05	0,10
ALCO 4	0,10	0,20	0,20	0,15	0,10	0,15	0,15
ALCO 5	0,05	0,15	0,10	0,20	0,20	0,15	0,20
ALCO 6	0,15	0,15	0,25	0,10	0,10	0,15	0,15
ALCO 7	0,20	0,05	0,15	0,20	0,15	0,15	0,20
ALCO 8	0,15	0,10	0,10	0,15	0,11	0,20	0,20
ALCO 9	0,10	0,10	0,05	0,15	0,16	0,20	0,10
ALCO 10	0,20	0,05	0,10	0,10	0,16	0,25	0,15

EXPERIMENTO 1 - TÊNIS: MÉDIAS DO CV DO ID

GRUPO-

SUJEITO	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO 1	0,83	1,11	0,83	0,00	0,53	1,11	0,64
CO 2	0,00	0,53	0,00	0,42	0,46	0,21	0,27
CO 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00
CO 4	0,83	0,83	0,42	0,00	0,00	0,28	0,54
CO 5	1,11	0,00	2,14	0,53	0,63	0,30	0,21
CO 6	0,00	0,64	0,42	0,83	0,00	0,00	0,00
CO 7	0,54	0,64	0,00	0,83	0,83	0,80	0,80
CO 8	0,00	0,00	1,11	0,64	0,83	0,64	0,42
CO 9	0,53	0,27	0,53	0,49	0,27	0,68	0,48
CO 10	0,42	0,42	0,64	0,42	0,00	0,00	0,00
COAL 1	0,83	0,64	0,42	0,83	0,00	0,00	0,00
COAL 2	0,83	0,83	0,83	0,64	0,64	0,64	0,64
COAL 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00
COAL 4	0,64	0,42	0,64	0,80	0,28	0,53	0,27
COAL 5	0,77	0,54	0,64	0,64	0,00	0,80	0,64
COAL 6	0,64	1,11	0,00	0,42	0,80	0,70	0,61
COAL 7	0,54	0,64	0,77	0,42	0,52	0,32	0,94
COAL 8	0,70	0,54	0,64	0,64	0,58	0,43	0,36
COAL 9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COAL 10	0,83	0,42	0,27	0,28	0,17	0,27	0,53
AL 1	0,83	0,83	0,64	0,83	0,00	0,83	0,64
AL 2	0,83	0,42	0,80	0,00	0,83	0,00	0,83
AL 3	1,92	0,00	0,83	0,00	0,64	0,83	0,00
AL 4	0,83	0,64	0,64	0,42	0,33	0,80	0,80
AL 5	0,83	0,42	0,64	0,42	0,83	0,68	0,28
AL 6	3,33	0,64	0,42	0,42	0,64	0,64	0,54
AL 7	0,56	0,42	0,83	0,54	0,64	0,32	1,11
AL 8	0,00	0,42	0,83	0,83	1,36	0,68	0,83
AL 9	0,83	0,42	0,83	1,36	0,64	0,96	0,42
AL 10	0,83	0,00	0,64	0,64	0,00	0,00	0,00
ALCO 1	0,83	0,83	0,83	0,83	0,64	0,64	0,64
ALCO 2	0,83	0,00	0,00	0,42	0,64	0,64	0,64
ALCO 3	0,83	1,56	0,83	0,00	0,42	0,00	0,83
ALCO 4	0,83	0,42	0,42	0,64	0,83	0,64	0,64
ALCO 5	0,00	0,64	0,83	0,42	0,80	0,64	0,42
ALCO 6	0,64	0,64	0,54	0,83	0,83	0,56	1,11
ALCO 7	0,42	0,00	0,64	0,42	0,64	0,64	0,42
ALCO 8	0,64	0,83	0,00	0,64	0,72	0,42	0,80
ALCO 9	0,83	0,83	0,00	0,64	0,56	0,42	0,83
ALCO 10	0,42	0,00	0,00	0,00	0,57	0,54	0,64

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV TIMING RELATIVO C1								
Grupos	Sujeitos	E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
CO	1	0,2100	0,0932	0,1218	0,1066	0,1536	0,0901	0,1635
CO	2	0,1018	0,0649	0,1049	0,1336	0,0856	0,0809	0,0749
CO	3	0,2418	0,1171	0,1157	0,1567	0,1140	0,1400	0,2202
CO	4	0,0774	0,0906	0,0816	0,1807	0,1052	0,0852	0,0832
CO	5	0,3642	0,0874	0,0874	0,4110	0,2581	0,1708	0,2252
CO	6	0,1887	0,0740	0,0626	0,2111	0,0926	0,0830	0,2058
CO	7	0,1894	0,1156	0,0851	0,2345	0,1421	0,2141	0,1650
CO	8	0,2030	0,1257	0,0857	0,1286	0,0986	0,0900	0,1370
CO	9	0,2008	0,0878	0,0612	0,1150	0,1080	0,0770	0,0939
CO	10	0,4102	0,1353	0,3656	0,3048	0,2523	0,2056	0,2439
COAL	1	0,1226	0,0776	0,0729	0,0891	0,0916	0,0939	0,0571
COAL	2	0,0926	0,0599	0,1971	0,1515	0,1183	0,1485	0,0747
COAL	3	0,1153	0,0898	0,1004	0,0909	0,0665	0,0643	0,0837
COAL	4	0,0667	0,0775	0,0771	0,0523	0,1290	0,0934	0,0638
COAL	5	0,1276	0,0791	0,0926	0,0621	0,0598	0,0633	0,1281
COAL	6	0,1742	0,1126	0,1424	0,0720	0,1627	0,0740	0,1221
COAL	7	0,1477	0,0686	0,1053	0,0814	0,1478	0,0922	0,1229
COAL	8	0,0790	0,0729	0,0732	0,0652	0,0688	0,1213	0,1567
COAL	9	0,1383	0,1219	0,1143	0,0539	0,1131	0,0541	0,0978
COAL	10	0,1071	0,1265	0,0520	0,0552	0,0366	0,0633	0,1250
AL	1	0,2163	0,0617	0,1706	0,1024	0,1897	0,2161	0,1030
AL	2	0,1077	0,1999	0,0845	0,0765	0,0701	0,1028	0,0774
AL	3	0,2356	0,2202	0,2245	0,0924	0,1464	0,1384	0,1116
AL	4	0,4379	0,2030	0,2848	0,0917	0,2107	0,2497	0,1222
AL	5	0,4871	0,0700	0,1578	0,2120	0,1009	0,0932	0,1532
AL	6	0,2512	0,1351	0,4420	0,0721	0,1450	0,1014	0,0650
AL	7	0,2138	0,1946	0,1219	0,1065	0,1465	0,1386	0,1352
AL	8	0,1327	0,0906	0,0726	0,0978	0,1132	0,1224	0,1014
AL	9	0,1741	0,1753	0,0502	0,1320	0,1680	0,0657	0,0461
AL	10	0,1283	0,0611	0,0708	0,1210	0,0983	0,1070	0,0937
ALCO	1	0,0825	0,0808	0,0820	0,1270	0,0822	0,0628	0,0375
ALCO	2	0,0764	0,1018	0,0777	0,0574	0,0886	0,0725	0,0813
ALCO	3	0,1061	0,0888	0,0785	0,0714	0,0441	0,0638	0,0480
ALCO	4	0,1902	0,3342	0,3265	0,2003	0,1884	0,2253	0,4041
ALCO	5	0,1959	0,0902	0,0954	0,0881	0,0834	0,1788	0,1844
ALCO	6	0,0962	0,0611	0,0603	0,0941	0,0804	0,0327	0,0764
ALCO	7	0,2653	0,1870	0,1385	0,2421	0,2425	0,2066	0,0375
ALCO	8	0,3210	0,1865	0,3861	0,4247	0,3134	0,4342	0,2888
ALCO	9	0,0921	0,1481	0,1798	0,1026	0,1534	0,1351	0,0434
ALCO	10	0,1461	0,0824	0,0540	0,0760	0,0723	0,0746	0,0767

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV TIMING RELATIVO C2

		E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
Grupos	Sujeitos							
CO	1	0,2313	0,0549	0,1625	0,1400	0,1009	0,0651	0,0620
CO	2	0,0943	0,0482	0,0762	0,0714	0,0659	0,0605	0,0345
CO	3	0,2161	0,0707	0,1299	0,1862	0,0629	0,0579	0,1262
CO	4	0,0657	0,0529	0,0435	0,1911	0,0492	0,0631	0,0516
CO	5	0,2554	0,0607	0,0950	0,2662	0,2520	0,2384	0,2234
CO	6	0,1826	0,0606	0,0582	0,2246	0,0613	0,0752	0,1854
CO	7	0,1437	0,1040	0,0445	0,3392	0,1448	0,1794	0,1640
CO	8	0,3343	0,0998	0,0543	0,1501	0,0660	0,0749	0,1306
CO	9	0,1395	0,0217	0,0257	0,1255	0,0488	0,0602	0,0404
CO	10	0,1129	0,1076	0,2728	0,1926	0,1363	0,1823	0,2021
COAL	1	0,0881	0,0712	0,0565	0,0735	0,1007	0,0726	0,0507
COAL	2	0,1059	0,0474	0,1378	0,1637	0,0890	0,0989	0,0637
COAL	3	0,0788	0,0713	0,0630	0,0631	0,0452	0,0476	0,0500
COAL	4	0,0589	0,0597	0,0699	0,0521	0,0930	0,0772	0,0520
COAL	5	0,1159	0,0561	0,0545	0,0501	0,0401	0,0379	0,0557
COAL	6	0,1289	0,0866	0,1024	0,0449	0,0738	0,0365	0,0655
COAL	7	0,1066	0,0738	0,0699	0,0521	0,1208	0,0707	0,0769
COAL	8	0,0590	0,0667	0,0600	0,0581	0,0567	0,0932	0,1130
COAL	9	0,1146	0,0655	0,0818	0,0653	0,1122	0,0567	0,0592
COAL	10	0,0989	0,0873	0,0269	0,0437	0,0332	0,0482	0,0773
AL	1	0,1469	0,0361	0,1826	0,1475	0,1760	0,1526	0,0427
AL	2	0,0696	0,1252	0,0580	0,0452	0,0424	0,0943	0,0433
AL	3	0,1997	0,1914	0,1181	0,0463	0,0813	0,1005	0,0654
AL	4	0,1918	0,2917	0,1841	0,1608	0,2091	0,0714	0,0572
AL	5	0,2026	0,0498	0,1159	0,2196	0,1014	0,0630	0,0986
AL	6	0,1921	0,0934	0,1276	0,0398	0,0602	0,0579	0,0283
AL	7	0,4871	0,1217	0,0846	0,1007	0,1596	0,1416	0,1980
AL	8	0,0949	0,0561	0,0358	0,0209	0,0592	0,0767	0,0482
AL	9	0,1212	0,1097	0,0327	0,1123	0,1272	0,0572	0,0450
AL	10	0,0953	0,0642	0,0471	0,1674	0,0698	0,1246	0,0662
ALCO	1	0,0532	0,0411	0,0452	0,0674	0,0405	0,0545	0,0237
ALCO	2	0,0541	0,0534	0,0354	0,0311	0,0454	0,0306	0,0360
ALCO	3	0,0619	0,0411	0,0457	0,0448	0,0368	0,0316	0,0348
ALCO	4	0,1457	0,2834	0,2259	0,1503	0,1798	0,2266	0,1747
ALCO	5	0,1775	0,0439	0,0553	0,0527	0,0414	0,1417	0,2407
ALCO	6	0,0810	0,0540	0,0353	0,0561	0,0566	0,0228	0,0341
ALCO	7	0,2173	0,1703	0,1175	0,1354	0,2267	0,2161	0,0237
ALCO	8	0,2502	0,2258	0,2835	0,3502	0,4087	0,3282	0,2732
ALCO	9	0,0691	0,0867	0,0913	0,1308	0,1047	0,0785	0,0575
ALCO	10	0,1335	0,0445	0,0325	0,0539	0,0501	0,0381	0,0386

EXPERIMENTO 2 – GOLFE: MÉDIAS DO CV TEMPO TOTAL DE MOVIMENTO

Grupos	Sujeitos	E1	E6	E7	E12	A1	A2	A3
CO	1	0,2554	0,1998	0,1021	0,0866	0,0844	0,1022	0,0906
CO	2	0,2280	0,1154	0,1239	0,1525	0,1941	0,1265	0,1393
CO	3	0,1341	0,1345	0,1016	0,0793	0,0886	0,0899	0,0859
CO	4	0,0941	0,0949	0,0953	0,1088	0,1137	0,1491	0,1420
CO	5	0,2192	0,1602	0,1428	0,1574	0,0904	0,2116	0,1026
CO	6	0,1890	0,1140	0,1590	0,1337	0,1814	0,2160	0,1149
CO	7	0,1056	0,1611	0,1499	0,1978	0,1066	0,0678	0,0927
CO	8	0,1641	0,1011	0,1260	0,1572	0,2285	0,1741	0,1903
CO	9	0,2694	0,1827	0,2109	0,1788	0,1559	0,1300	0,1151
CO	10	0,1960	0,1359	0,1619	0,1257	0,1538	0,1390	0,0927
COAL	1	0,1684	0,2196	0,2473	0,1196	0,1940	0,1739	0,2086
COAL	2	0,1647	0,1471	0,1426	0,1515	0,1822	0,1147	0,1064
COAL	3	0,1815	0,1405	0,1374	0,1391	0,0850	0,1262	0,1506
COAL	4	0,3201	0,1845	0,0924	0,1525	0,1220	0,0848	0,1548
COAL	5	0,1396	0,1938	0,1383	0,1182	0,1369	0,1145	0,1493
COAL	6	0,1057	0,1309	0,1607	0,0741	0,1045	0,1074	0,1015
COAL	7	0,1349	0,1428	0,1655	0,1084	0,1453	0,1445	0,1479
COAL	8	0,1703	0,1118	0,1525	0,1817	0,1419	0,1744	0,2116
COAL	9	0,1153	0,0994	0,1573	0,1243	0,1191	0,1165	0,1204
COAL	10	0,2872	0,1489	0,2706	0,1514	0,1779	0,2333	0,2313
AL	1	0,1478	0,1558	0,0862	0,0614	0,0687	0,0852	0,1053
AL	2	0,1419	0,1575	0,1126	0,1233	0,1561	0,0956	0,1268
AL	3	0,1840	0,1572	0,0929	0,1350	0,1018	0,0965	0,0839
AL	4	0,1391	0,0927	0,0839	0,1013	0,1170	0,1070	0,1009
AL	5	0,1638	0,1754	0,1093	0,1484	0,1944	0,1177	0,1767
AL	6	0,1340	0,1404	0,1148	0,1532	0,1211	0,1273	0,1079
AL	7	0,0951	0,2555	0,1586	0,2518	0,0660	0,0595	0,0837
AL	8	0,1341	0,1750	0,1210	0,1410	0,1135	0,1036	0,1553
AL	9	0,1829	0,1585	0,1121	0,1234	0,1457	0,1465	0,1091
AL	10	0,1334	0,1838	0,1526	0,0963	0,1468	0,1022	0,1957
ALCO	1	0,1602	0,1948	0,1791	0,0995	0,1184	0,1245	0,1195
ALCO	2	0,1361	0,1519	0,1115	0,1761	0,1131	0,0774	0,1060
ALCO	3	0,1511	0,1393	0,1370	0,1272	0,1390	0,1425	0,1674
ALCO	4	0,2067	0,1559	0,0747	0,1585	0,1065	0,0833	0,1513
ALCO	5	0,1220	0,1513	0,0953	0,1062	0,0703	0,1086	0,1645
ALCO	6	0,1006	0,1035	0,0978	0,1069	0,1385	0,1183	0,1643
ALCO	7	0,1112	0,1919	0,1455	0,1463	0,0956	0,1220	0,1729
ALCO	8	0,1655	0,2020	0,1090	0,1346	0,1111	0,1002	0,2360
ALCO	9	0,1044	0,1025	0,1291	0,1857	0,0769	0,1021	0,0811
ALCO	10	0,1938	0,1551	0,1336	0,0951	0,1450	0,1124	0,1521

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV DESLOCAMENTO RELATIVO C1

Grupos	Sujeitos	E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
CO	1	0,21	0,12	0,18	0,15	0,22	0,16	0,24
CO	2	0,43	0,09	0,12	0,23	0,12	0,16	0,13
CO	3	0,33	0,40	0,30	0,40	0,23	0,34	0,25
CO	4	0,16	0,15	0,10	0,28	0,11	0,10	0,09
CO	5	0,82	0,52	0,47	0,21	0,44	0,22	0,16
CO	6	0,24	0,09	0,11	0,21	0,19	0,28	0,31
CO	7	0,43	0,42	0,67	0,20	0,24	0,39	0,30
CO	8	0,25	0,13	0,11	0,23	0,10	0,10	0,20
CO	9	0,14	0,19	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
CO	10	0,11	0,25	0,33	0,17	0,14	0,28	0,16
COAL	1	0,12	0,14	0,21	0,26	0,18	0,16	0,18
COAL	2	0,15	0,19	0,34	0,36	0,27	0,32	0,22
COAL	3	0,19	0,17	0,27	0,40	0,15	0,13	0,18
COAL	4	0,16	0,13	0,24	0,31	0,29	0,24	0,19
COAL	5	0,23	0,13	0,30	0,25	0,14	0,19	0,18
COAL	6	0,12	0,10	0,27	0,38	0,18	0,15	0,15
COAL	7	0,25	0,21	0,18	0,18	0,25	0,19	0,13
COAL	8	0,12	0,30	0,23	0,29	0,10	0,17	0,21
COAL	9	0,32	0,37	0,36	0,12	0,11	0,10	0,20
COAL	10	0,17	0,19	0,34	0,28	0,24	0,16	0,21
AL	1	0,28	0,16	0,22	0,34	0,61	0,53	0,39
AL	2	0,22	0,67	0,74	0,44	0,56	0,71	0,57
AL	3	0,25	0,61	0,92	0,35	0,55	0,73	0,34
AL	4	0,35	0,64	0,65	0,37	0,28	0,73	0,35
AL	5	0,39	1,31	0,28	0,52	0,59	0,19	0,37
AL	6	0,62	0,98	1,07	0,90	0,67	1,00	0,79
AL	7	0,26	0,45	0,34	0,56	0,57	0,56	0,44
AL	8	0,43	0,51	0,58	0,27	0,40	0,32	0,71
AL	9	0,24	0,61	0,38	0,50	0,55	0,67	0,46
AL	10	0,29	0,63	0,77	0,31	0,53	0,81	0,49
ALCO	1	0,20	0,42	0,38	0,57	0,53	0,27	0,42
ALCO	2	0,35	0,61	0,54	0,75	0,42	0,63	0,44
ALCO	3	0,30	0,45	0,30	0,93	0,52	0,56	0,35
ALCO	4	0,52	0,89	1,15	0,50	0,74	0,81	0,63
ALCO	5	0,51	0,71	0,98	0,69	0,40	0,78	0,50
ALCO	6	0,21	0,37	0,67	0,28	0,49	0,65	0,73
ALCO	7	0,32	0,55	0,33	0,84	0,56	0,43	0,27
ALCO	8	0,44	0,51	1,13	0,61	0,57	0,67	0,68
ALCO	9	0,26	0,58	0,90	0,75	0,27	0,47	0,45
ALCO	10	0,41	0,51	0,45	0,46	0,41	0,56	0,54

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV DESLOCAMENTO RELATIVO C2

		E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
Grupos	Sujeitos							
CO	1	0,10	0,06	0,20	0,02	0,10	0,10	0,09
CO	2	0,27	0,05	0,02	0,18	0,06	0,04	0,10
CO	3	0,13	0,13	0,13	0,08	0,03	0,03	0,05
CO	4	0,06	0,04	0,03	0,07	0,05	0,04	0,04
CO	5	0,72	0,33	0,30	0,09	0,18	0,11	0,09
CO	6	0,14	0,03	0,05	0,08	0,04	0,13	0,17
CO	7	0,16	0,14	0,30	0,04	0,12	0,18	0,11
CO	8	0,12	0,10	0,04	0,03	0,04	0,03	0,08
CO	9	0,04	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03
CO	10	0,03	0,07	0,22	0,08	0,06	0,03	0,05
COAL	1	0,04	0,05	0,07	0,06	0,15	0,17	0,21
COAL	2	0,07	0,07	0,12	0,12	0,05	0,07	0,07
COAL	3	0,07	0,04	0,04	0,16	0,02	0,02	0,02
COAL	4	0,06	0,03	0,17	0,04	0,10	0,09	0,11
COAL	5	0,07	0,04	0,05	0,06	0,02	0,22	0,04
COAL	6	0,19	0,06	0,10	0,07	0,07	0,03	0,04
COAL	7	0,04	0,04	0,10	0,04	0,04	0,02	0,02
COAL	8	0,02	0,12	0,04	0,06	0,04	0,05	0,04
COAL	9	0,16	0,11	0,14	0,06	0,03	0,03	0,03
COAL	10	0,13	0,03	0,09	0,05	0,15	0,13	0,08
AL	1	0,28	0,22	0,21	0,51	0,23	0,47	0,81
AL	2	0,15	0,34	0,65	0,77	0,31	0,24	0,76
AL	3	0,05	0,61	0,29	0,59	0,28	0,51	0,66
AL	4	0,39	0,48	0,34	0,35	0,48	0,31	0,40
AL	5	0,10	0,45	0,09	0,39	0,75	0,92	0,60
AL	6	0,09	0,71	0,30	0,75	0,97	0,79	0,86
AL	7	0,05	0,47	0,11	0,37	0,53	0,62	0,33
AL	8	0,25	0,61	0,34	0,28	0,33	0,51	0,32
AL	9	0,16	0,22	0,28	0,29	0,37	0,39	0,36
AL	10	0,04	1,17	0,41	0,56	0,54	0,68	0,46
ALCO	1	0,42	0,32	0,50	0,45	0,33	0,37	0,34
ALCO	2	0,08	0,36	0,55	0,51	0,48	0,43	0,58
ALCO	3	0,29	0,57	0,17	0,51	0,42	0,30	0,39
ALCO	4	0,09	1,01	0,47	0,70	0,64	0,71	0,63
ALCO	5	0,09	0,37	0,40	0,51	0,30	0,41	0,53
ALCO	6	0,24	0,66	0,38	0,32	0,84	0,80	0,29
ALCO	7	0,39	0,70	0,42	0,35	0,44	0,64	0,27
ALCO	8	0,40	0,46	0,51	0,37	0,47	0,49	0,55
ALCO	9	0,19	0,34	0,50	0,16	0,54	0,74	0,67
ALCO	10	0,38	0,64	0,29	0,27	0,45	0,67	0,69

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV DESLOCAMENTO TOTAL DE MOVIMENTO

Grupos	Sujeitos	E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
CO	1	0,15	0,08	0,17	0,19	0,20	0,18	0,21
CO	2	0,17	0,19	0,14	0,21	0,12	0,17	0,08
CO	3	0,30	0,30	0,37	0,28	0,18	0,21	0,26
CO	4	0,25	0,11	0,15	0,19	0,13	0,15	0,12
CO	5	0,34	0,31	0,38	0,18	0,08	0,18	0,21
CO	6	0,26	0,17	0,15	0,28	0,32	0,20	0,28
CO	7	0,17	0,26	0,36	0,22	0,18	0,26	0,19
CO	8	0,16	0,11	0,12	0,16	0,15	0,10	0,20
CO	9	0,18	0,14	0,16	0,12	0,11	0,11	0,13
CO	10	0,15	0,13	0,27	0,12	0,09	0,16	0,15
COAL	1	0,13	0,15	0,12	0,14	0,21	0,21	0,20
COAL	2	0,31	0,10	0,20	0,32	0,15	0,14	0,19
COAL	3	0,21	0,15	0,20	0,25	0,10	0,08	0,15
COAL	4	0,14	0,10	0,20	0,15	0,09	0,11	0,10
COAL	5	0,26	0,14	0,28	0,20	0,12	0,20	0,14
COAL	6	0,13	0,21	0,24	0,21	0,18	0,11	0,16
COAL	7	0,14	0,23	0,22	0,11	0,18	0,20	0,12
COAL	8	0,06	0,13	0,23	0,16	0,11	0,17	0,25
COAL	9	0,20	0,17	0,22	0,15	0,19	0,12	0,13
COAL	10	0,21	0,19	0,27	0,32	0,11	0,20	0,19
AL	1	0,14	0,09	0,19	0,23	0,11	0,14	0,25
AL	2	0,12	0,18	0,13	0,26	0,14	0,27	0,18
AL	3	0,18	0,27	0,25	0,12	0,24	0,17	0,15
AL	4	0,17	0,14	0,09	0,06	0,08	0,14	0,11
AL	5	0,20	0,23	0,26	0,31	0,24	0,30	0,19
AL	6	0,16	0,27	0,19	0,30	0,28	0,22	0,21
AL	7	0,22	0,29	0,30	0,34	0,36	0,19	0,25
AL	8	0,13	0,34	0,36	0,29	0,25	0,18	0,21
AL	9	0,13	0,19	0,29	0,21	0,12	0,13	0,17
AL	10	0,12	0,12	0,26	0,18	0,26	0,20	0,14
ALCO	1	0,15	0,15	0,18	0,14	0,24	0,21	0,27
ALCO	2	0,19	0,19	0,17	0,21	0,20	0,25	0,20
ALCO	3	0,16	0,19	0,22	0,17	0,18	0,15	0,16
ALCO	4	0,23	0,23	0,29	0,39	0,18	0,31	0,26
ALCO	5	0,26	0,30	0,31	0,24	0,33	0,31	0,34
ALCO	6	0,11	0,17	0,17	0,10	0,26	0,19	0,17
ALCO	7	0,19	0,18	0,24	0,18	0,14	0,13	0,14
ALCO	8	0,22	0,23	0,26	0,10	0,28	0,19	0,21
ALCO	9	0,15	0,16	0,17	0,19	0,19	0,18	0,14
ALCO	10	0,21	0,29	0,25	0,26	0,23	0,30	0,33

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO ID**GRUPO-****SUJEITO**

	E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
CO 1	0,47	0,64	0,41	0,35	0,53	0,48	0,42
CO 2	0,32	0,49	0,57	0,40	0,31	0,44	0,67
CO 3	0,14	0,48	0,32	0,44	0,53	0,50	0,48
CO 4	0,43	0,68	0,57	0,86	0,49	0,33	0,62
CO 5	0,36	0,72	0,41	0,50	0,35	0,31	0,22
CO 6	0,68	0,82	0,73	0,37	0,60	0,48	0,54
CO 7	0,19	0,23	0,55	0,55	0,31	0,40	0,16
CO 8	0,57	0,64	0,55	0,91	0,59	0,48	0,29
CO 9	0,53	0,54	0,52	0,68	0,39	0,35	0,27
CO 10	0,30	0,59	0,27	0,46	0,28	0,35	0,48
COAL 1	0,63	0,62	0,19	0,41	0,40	0,30	0,53
COAL 2	0,47	0,71	0,63	0,45	0,41	0,53	0,43
COAL 3	0,35	0,44	0,57	0,50	0,44	0,33	0,58
COAL 4	0,49	0,27	0,31	0,55	0,14	0,22	0,32
COAL 5	0,49	0,54	0,35	0,64	0,37	0,19	0,28
COAL 6	0,23	0,40	0,45	0,32	0,14	0,22	0,45
COAL 7	0,50	0,58	0,14	0,32	0,35	0,27	0,31
COAL 8	0,63	0,41	0,48	0,53	0,10	0,25	0,36
COAL 9	0,27	0,23	0,35	0,76	0,18	0,25	0,27
COAL 10	0,18	0,44	0,58	0,45	0,38	0,51	0,48
AL 1	0,59	0,44	0,45	0,59	0,31	0,31	0,45
AL 2	0,58	0,59	0,72	0,72	0,57	0,45	0,52
AL 3	0,45	0,31	0,50	0,95	0,26	0,31	0,18
AL 4	0,28	0,49	0,31	0,32	0,10	0,14	0,38
AL 5	0,26	0,31	0,46	0,18	0,36	0,24	0,35
AL 6	0,19	0,53	0,31	0,19	0,27	0,18	0,23
AL 7	0,43	0,65	0,64	0,72	0,47	0,31	0,51
AL 8	0,46	0,46	0,41	0,41	0,28	0,26	0,46
AL 9	0,49	0,26	0,44	0,66	0,51	0,35	0,44
AL 10	0,23	0,23	0,48	0,40	0,50	0,19	0,54
ALCO 1	0,28	0,55	0,68	0,59	0,44	0,34	0,58
ALCO 2	0,37	0,27	0,55	0,95	0,27	0,19	0,40
ALCO 3	0,33	0,58	0,80	0,90	0,53	0,20	0,54
ALCO 4	0,32	0,54	0,68	0,54	0,22	0,35	0,39
ALCO 5	0,36	0,59	0,63	0,54	0,35	0,34	0,27
ALCO 6	0,19	0,28	0,45	0,37	0,10	0,10	0,14
ALCO 7	0,53	0,72	0,62	0,68	0,57	0,33	0,63
ALCO 8	0,19	0,50	0,23	0,31	0,22	0,22	0,18
ALCO 9	0,32	0,52	0,53	0,48	0,58	0,51	0,26
ALCO 10	0,55	0,67	0,53	0,40	0,43	0,29	0,49

EXPERIMENTO 2 - GOLFE: MÉDIAS DO CV DO ID

GRUPO-SUJEITO		E1	E4	E5	E9	A1	A2	A3
CO	1	0,84	0,73	1,04	0,87	0,69	0,69	0,85
CO	2	1,19	0,80	0,59	0,91	0,99	0,80	0,56
CO	3	0,90	0,69	1,19	0,80	0,69	0,89	0,69
CO	4	0,82	0,63	0,59	0,36	0,80	1,12	0,58
CO	5	1,04	0,54	1,04	0,89	0,87	0,99	0,88
CO	6	0,63	0,46	0,60	1,17	0,63	0,69	0,79
CO	7	1,50	1,30	0,86	0,86	0,99	0,91	0,85
CO	8	0,71	0,73	0,86	0,31	0,76	0,83	1,03
CO	9	0,69	0,79	0,58	0,63	0,75	0,87	1,13
CO	10	0,70	0,76	1,13	1,01	1,36	0,87	0,69
COAL	1	0,66	0,68	1,50	1,04	0,91	0,70	0,69
COAL	2	0,53	0,46	0,66	0,91	1,04	0,69	0,64
COAL	3	0,87	0,80	0,59	0,89	0,80	0,90	0,68
COAL	4	0,80	1,13	0,99	0,86	0,90	0,88	1,19
COAL	5	0,80	0,79	1,03	0,73	1,17	1,50	1,36
COAL	6	1,30	1,07	0,91	1,19	0,90	0,88	0,91
COAL	7	0,75	0,68	0,90	1,19	0,87	1,13	0,99
COAL	8	0,66	0,68	0,69	0,69	0,00	0,78	1,04
COAL	9	1,13	1,30	0,87	0,44	0,94	0,78	1,13
COAL	10	0,94	0,80	0,68	0,91	0,94	0,85	0,94
AL	1	0,66	0,68	1,50	1,04	0,91	0,70	0,69
AL	2	0,53	0,46	0,66	0,91	1,04	0,69	0,64
AL	3	0,87	0,80	0,59	0,89	0,80	0,90	0,68
AL	4	0,80	1,13	0,99	0,86	0,90	0,88	1,19
AL	5	0,80	0,79	1,03	0,73	1,17	1,50	1,36
AL	6	1,30	1,07	0,91	1,19	0,90	0,88	0,91
AL	7	0,75	0,68	0,90	1,19	0,87	1,13	0,99
AL	8	0,66	0,68	0,69	0,69	0,00	0,78	1,04
AL	9	1,13	1,30	0,87	0,44	0,94	0,78	1,13
AL	10	0,94	0,80	0,68	0,91	0,94	0,85	0,94
ALCO	1	1,36	0,86	0,63	0,76	0,80	1,10	0,68
ALCO	2	1,17	1,13	0,86	0,17	1,13	1,50	1,05
ALCO	3	1,12	0,68	0,32	0,23	0,69	0,85	0,79
ALCO	4	1,19	0,79	0,63	0,79	0,88	0,87	0,75
ALCO	5	1,04	0,76	0,66	0,79	0,87	1,09	1,13
ALCO	6	1,50	1,36	0,91	1,17	0,00	0,00	0,90
ALCO	7	0,68	0,54	0,58	0,63	0,71	0,67	0,66
ALCO	8	1,50	0,89	1,30	0,99	0,88	0,88	0,94
ALCO	9	1,19	0,71	0,69	0,69	0,56	0,42	0,79
ALCO	10	0,86	0,56	0,69	0,91	0,82	1,03	0,64

ANEXOS

ANEXO A - Aceitação do Comitê de Ética em Pesquisa

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
--	--

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTRUTURA DE PRÁTICA E A ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA DE UMA HABILIDADE MOTORA NO PROCESSO ADAPTATIVO

Pesquisador: UMBERTO CESAR CORRÊA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74259316.8.0000.5391

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.571.695

Apresentação do Projeto:

A parte experimental do projeto contará de duas fases: estabilização e adaptação.

Na fase de estabilização serão realizadas três sessões de prática, cada uma com quatro blocos de 20 tentativas, totalizando 240 tentativas.

Durante a fase de estabilização, o grupo de prática constante realizará todas as rebatidas em direção ao alvo central; o grupo de prática aleatória realizará as 240 rebatidas em três alvos em sequência aleatoriamente determinada; o grupo de prática constante-aleatória realizará 120 rebatidas em direção ao alvo central, seguidas de 120 rebatidas aleatoriamente determin

Objetivo da Pesquisa:

O presente projeto visa investigar os efeitos de diferentes estruturas de prática do tênis de campo sobre a variabilidade padrão de movimento e no processo adaptativo em aprendizagem motora. Entender como a variabilidade de prática afeta a organização hierárquica da habilidade motora.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa apresenta risco mínimo, pois trata-se de uma atividade em ambiente controlado já de

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65			
Bairro: Cidade Universitária		CEP: 05.508-030	
UF: SP	Município: SAO PAULO		
Telefone: (11)3091-3097	Fax: (11)3812-4141	E-mail: cep39@usp.br	

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.571.695

conhecimento do participante.

A pesquisa irá proporcionar aos participantes do estudo um maior conhecimento a respeito das suas capacidades na aprendizagem de habilidades motoras, na prática do tênis de campo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Com o estudo os autores pretendem compreender os efeitos de diferentes estruturas de prática sobre o padrão de movimento. Ainda, compreender o efeito da variabilidade de prática sobre a organização hierárquica de uma habilidade motora.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Está de acordo.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_741256.pdf	03/10/2017 01:12:09		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	COMITE_ETICA_SUBMISSAO_CORRIGIDO.docx	03/10/2017 01:07:46	UMBERTO CESAR CORRÊA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	COMITE_ETICA_SUBMISSAO.docx	23/08/2017 22:09:06	UMBERTO CESAR CORRÊA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.doc	23/08/2017 22:08:02	UMBERTO CESAR CORRÊA	Aceito
Folha de Rosto	CCF05072016_00000.pdf	05/07/2016 16:01:59	UMBERTO CESAR CORRÊA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65
Bairro: Cidade Universitária CEP: 05.508-030
UF: SP Município: SÃO PAULO
Telefone: (11)3091-3097 Fax: (11)3812-4141 E-mail: cep39@usp.br

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.571.695

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 29 de Março de 2018

Assinado por:
Edilamar Menezes de Oliveira
(Coordenador)

Endereço: Av. Prof Mello Moraes, 65
Bairro: Cidade Universitária CEP: 05.508-030
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3091-3097 Fax: (11)3812-4141 E-mail: cep39@usp.br

ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Estrutura de prática e a organização hierárquica de uma habilidade motora no processo adaptativo

2. Pesquisador Responsável

Prof. Dr. Umberto Cesar Corrêa

3. Cargo/Função

Professor

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

2 dias; 30 minutos em cada dia

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. Trata-se de uma pesquisa sobre as condições de aprendizagem da rebatida do tênis de campo;
2. você deverá pegar a raquete como se fosse cumprimentá-la; mantenha os pés paralelos e a cabeça da raquete acima da linha do seu pulso; você deverá colocar o pé oposto à raquete a frente, ou seja, com o corpo na posição lateral;

3. um equipamento lançará as bolas em sua direção, uma a cada 7 segundos; Você deverá rebater em direção a diferentes alvos circulares localizados no lado oposto da quadra;
4. você realizará 150 tentativas em cada dia;
5. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;
6. é esperado que não haja nenhum desconforto ou risco durante a pesquisa;
7. ao participar da pesquisa, você aprenderá a rebatida do tênis de campo, o que aumentará seu repertório motor.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;
2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;
3. haverá filmagem dos deslocamentos da raquete para posterior análise que não envolverão a identificação dos participantes e tampouco oferecerão riscos à saúde e integridade dos mesmos.

4. disponibilidade de assistência gratuita no HU: Av. Prof. Lineu Prestes, 2565 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-000 ou HCFMUSP: R. Dr. Ovídio Pires de Campos, 255 - Cerqueira César, São Paulo - SP, 05403-000 Telefone: (11) 2661-0000, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Pesquisador Umberto Cesar Corrêa
Escola de Educação Física e Esporte da USP
Avenida Professor Mello de Moraes, 65. CEP: 05508-030
São Paulo – SP
Contato: (11) 30912147

Atendimento clínico e reações adversas:
HU: Av. Prof. Lineu Prestes, 2565 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-000 ou
Telefone: (11) 30910200
HCFMUSP: R. Dr. Ovídio Pires de Campos, 255 - Cerqueira César, São Paulo - SP, 05403-000
Telefone: (11) 26610000

Pesquisador gerente: Thiago de Oliveira Souza.

VI - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Comitê de Ética e Pesquisa - Escola de Educação Física e Esporte da USP
Avenida Professor Mello de Moraes, 65. CEP: 05508-030
São Paulo – SP
Contato: (11) 30913097

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)