

A INTERFERÊNCIA CONTEXTUAL EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE VARIÁVEIS¹

Umberto Cesar CORRÊA*
Ana Maria PELLEGRINI**

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo testar o efeito do número de variáveis manipuladas na prática randômica, no fenômeno interferência contextual. O delineamento experimental constou de três grupos diferindo na quantidade de variáveis manipuladas durante o período de prática, e foi realizado em quatro fases: a) pré-teste; b) aquisição; c) pós-teste e d) testes de retenção e de transferência. A tarefa consistia em fazer com que a bola entrasse no gol. As variáveis manipuladas foram o tipo de habilidade (arremesso e chute), a distância de execução das habilidades ao gol, e o tipo de bola. Os dados foram tratados através de análise de variância fatorial com medidas repetidas (ANOVA), e os resultados não indicaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Pôde-se concluir que, nas condições do presente estudo, o aumento no número de variáveis manipuladas na prática randômica, não influencia o efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades motoras.

UNITERMOS: Aprendizagem motora; Interferência contextual; Prática randômica; Retenção; Transferência.

INTRODUÇÃO

A prática é um importante fator relacionado à aprendizagem de habilidades motoras e tem sido focalizada em diversos estudos. Ela pode ocorrer em muitos lugares e tempos diferentes e sob condições variadas. Tanto pode ser não intencional como bastante guiada e estruturada. Muitos aspectos da situação de prática podem ser variados sistematicamente para tornar a aprendizagem mais eficiente, e boa parte deles estão sob controle direto do professor.

Das diversas maneiras de se organizar a prática duas têm se destacado nos últimos estudos sobre aprendizagem motora: prática randômica e prática em blocos.

A literatura tem mostrado que a aprendizagem realizada com a prática randômica promove melhor retenção e transferência do conteúdo aprendido do que a aprendizagem realizada com a prática em blocos. A prática em blocos quando comparada com a prática randômica resulta em rápida aquisição com alto nível de "performance" mas baixo nível de "performance" na retenção e transferência. A prática randômica, também chamada de aleatória, ou não-sistemática, ou desordenada, produz uma aquisição mais lenta com baixo nível de "performance", mas retenção e transferência em nível superior, quando comparada com a prática em blocos (Magill & Hall, 1990; Shea & Morgan, 1979). Este fato se deve ao fenômeno interferência contextual.

* Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

** Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (Rio Claro - SP).

Battig (1979) definiu a interferência contextual como a interferência produzida por outras tarefas e as formas pelas quais elas são processadas. Posteriormente, Magill & Hall (1990) sugeriram que a interferência contextual seria o efeito na aprendizagem, do grau de interferência encontrado em uma situação de prática, cujas tarefas devem ser aprendidas e praticadas juntas. Vale ressaltar que a prática em blocos está relacionada com a baixa interferência contextual, e a prática randômica está ligada à alta interferência contextual.

São identificadas, na literatura, duas posições teóricas que procuram explicar o efeito da interferência contextual na aprendizagem. Uma posição propõe que quando as tarefas são praticadas em uma ordem randômica, o benefício para a aprendizagem das tarefas ocorre na memória de trabalho (Battig, 1979; Shea & Morgan, 1979; Shea & Zimny, 1983). A interferência criada na memória de trabalho, durante a prática, resultaria no emprego de processamento múltiplo e variado que facilitaria a retenção. Estas estratégias de processamento, ao que tudo indica, estão relacionadas à aleatoriedade com que os estímulos ambientais são apresentados. Battig (1979) e Shea & Zimny (1983) afirmam que o benefício da codificação múltipla e variada surge em função do aumento na distinção e elaboração na memória das tarefas aprendidas, promovendo melhor retenção e transferência, especialmente em condições contextuais mudadas (alteradas), e também, pode levar a uma menor dependência da memória em relação ao contexto no qual a tarefa foi aprendida.

Del Rey, Wughalter & Whitehurst (1982) sugerem que as condições de prática com alta interferência contextual são responsáveis por traços de memória mais resistentes a períodos longos de retenção e menos dependentes do contexto inicial de aprendizagem, razão pela qual a transferência para novas situações é facilitada. Isto seria devido a um maior esforço na elaboração da resposta, gerando, deste modo, traços de memória, ao mesmo tempo mais resistentes e mais adaptáveis, o que implica em capacidades de retenção e transferência acrescidas.

Evidências experimentais sobre a hipótese de que o uso do processamento múltiplo e variado promove, na memória, uma maior elaboração e distinção das tarefas aprendidas também foram fornecidas por Wright (1988), citado por Magill & Hall (1990), Wright, Li & Whitacre (1992).

Uma outra posição teórica sustenta que a interferência resulta no esquecimento do plano de ação na memória de trabalho, gerando, assim, a necessidade da reconstrução do plano de ação em cada nova tentativa (Lee & Magill, 1983, 1985; Lee, Wulf & Schmidt, 1992). Este processo de reconstrução melhoraria a retenção e transferência das tarefas aprendidas.

Esta hipótese surgiu como alternativa à idéia do uso de processamento distinto e elaborado na explicação da interferência contextual. Lee & Magill (1983, 1985) sugerem que condições de prática com alta interferência contextual aumentariam, sim, o esforço do processamento usado quando várias habilidades são praticadas juntas, porque a informação sobre uma determinada habilidade seria esquecida, completa ou parcialmente, devido a intervenção de outra habilidade. Conseqüentemente, o plano de ação responsável por aquela habilidade seria recuperado e reconstruído por ocasião da reapresentação da primeira tarefa. Este esforço resulta em uma melhor representação da habilidade na memória e, conseqüentemente, melhor retenção e transferência da mesma. Em resumo, novas tarefas requerem construção e reconstrução dos planos de ação e o sujeito, na prática em condições de alta interferência contextual, envolve-se em maior atividade de construção de planos de ação, o que facilita a retenção e a transferência (Lee & Magill, 1983, 1985; Magill & Hall, 1990). Esta explicação sobre interferência contextual contém mais aporte teórico quando comparada com aquela baseada no processamento distinto e elaborado. Pesquisas que procuram testar a hipótese de reconstrução do plano de ação na explicação do efeito da interferência contextual na aprendizagem podem ser verificadas em Lee & Weeks (1987), Shea & Wright (1991) e Meeuwssen & Magill (1991).

Ao rever a literatura pertinente ao fenômeno interferência contextual, pôde-se destacar dois aspectos: o primeiro é o pressuposto de que as mudanças ao longo das tentativas em um contexto experimental são determinantes da interferência contextual e tais mudanças são chamadas de variedade contextual, e de acordo com Battig (1979), o aumento desta variedade pode produzir um processamento mais distinto e elaborado, o que leva a uma melhor retenção.

O segundo aspecto é a manipulação experimental de apenas um fator ligado à tarefa, o que parece ser comum a boa parte das pesquisas. Por exemplo, Shea & Morgan (1979) e Lee & Magill (1983) usaram a tarefa de derrubar barreiras, variando o tipo de movimento; Del Rey (1989), Del Rey et alii (1982) e Smith & Rudisill (1993) usaram a tarefa de sincronização e variaram a velocidade do estímulo; Goode &

Magill (1986) e Wrisberg & Liu (1991) usaram o saque do badminton e variaram a distância do local de saque ao alvo; Turnbull & Dickinson (1986) e Sekiya, Sekate, Sidaway & Anderson (1992) usaram uma tarefa de movimento linear e variaram a amplitude do movimento; Dunahm Junior, Lemke & Moran (1991) usaram uma tarefa de perseguição e variaram a velocidade de apresentação do estímulo; Bortoli, Robazza, Durigon & Carra (1992) utilizaram os fundamentos do voleibol variando o tipo de movimento; Wulf (1992b), com movimentos no plano horizontal, variou a amplitude do movimento. Portanto, em nenhum desses experimentos houve preocupação dos autores com a quantidade de variáveis utilizadas em seus estudos.

Com base nos pressupostos levantados, este trabalho foi projetado com a finalidade de verificar o efeito da quantidade de variáveis no fenômeno da interferência contextual. Como objetivo específico, comparar o efeito de uma, duas e três variáveis manipuladas durante a prática, na aprendizagem, retenção e transferência de habilidades esportivas.

Foi levantada a hipótese que o grupo com três variáveis manipuladas no período de aquisição atingiria nível de "performance" nos testes de retenção e transferência, superior ao nível de "performance" do grupo com duas variáveis, e que este atingiria um nível de "performance" superior ao do grupo com uma variável. Isto é, quanto maior o número de variáveis, melhor seria o nível de "performance" nos testes de retenção e transferência: ($H_0 = G_3 > G_2 > G_1$).

MÉTODO

Sujeitos

Participaram deste estudo sujeitos voluntários do sexo feminino, com média de idade de 11,97 anos e desvio padrão 1,2 anos, pertencentes a três classes (5as. séries) da EEPSPG Prof. Gabriel Pozzi, de Limeira - SP. Os sujeitos constituíram três grupos de acordo com suas respectivas classes: 5a. série C - Grupo 1 (prática randômica com uma variável), 5a. série D - Grupo 2 (prática randômica com duas variáveis), e 5a. série E - Grupo 3 (prática randômica com três variáveis). Inicialmente todas as alunas de cada classe, na faixa etária selecionada, participaram da coleta de dados, porém, devido a transferência ou ausência nas aulas de Educação Física, o número de sujeitos ficou constituído da seguinte forma: Grupo 1 ($n = 12$), Grupo 2 ($n = 13$), e Grupo 3 ($n = 10$). Vale ressaltar que o número de sujeitos por grupo no presente estudo, foi bastante semelhante àquele utilizado nos estudos sobre interferência contextual.

Materiais

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram: bolas de futebol de salão, com 50 centímetros de circunferência e 470 gramas; bolas de handebol feminino com 54 centímetros de circunferência e 625 gramas; bolas de borracha número seis; fita adesiva, para marcar os locais de execução das tarefas; prancheta, papel e caneta para o registro dos dados; número para identificação dos sujeitos; e, dois gols de ferro com 70 centímetros de altura e 70 centímetros de largura, brancos, com redes brancas, que foram utilizados como alvo.

Tarefa

A tarefa consistiu em fazer com que a bola entrasse no gol. Duas formas para o alcance desse objetivo foram propostas: chute e arremesso. No caso do chute, este foi executado com a parte medial interna do pé, também conhecido como "chute de chapa". O tipo de arremesso utilizado foi o "arremesso por cima do ombro".

Delineamento Experimental

Tendo em vista o objetivo do presente estudo, as variáveis utilizadas no experimento foram o tipo de habilidade (chute com a parte medial do pé, ou seja, chute de chapa, e arremesso por cima do ombro); o tipo de bola (futsal, borracha e handebol); e, a distância do alvo (seis, 7,5 e nove metros). Estas

distâncias foram escolhidas por serem, nos esportes de salão (handebol e futsal), correspondentes às zonas de ataque. O número de tentativas durante a prática foi igual para todos os grupos (192 tentativas), número este que se aproxima daqueles utilizados nas pesquisas sobre interferência contextual que envolveram habilidades motoras esportivas (Bortoli et alii, 1992; Goode & Magill, 1986; Wrisberg & Liu, 1991).

Este estudo constou de quatro fases: primeira fase, pré-teste, para avaliar as condições iniciais dos sujeitos; segunda fase, aquisição, na qual ocorreu a prática; terceira fase, pós-teste, para averiguar o quanto os sujeitos aprenderam com a prática; e, quarta fase, testes de retenção e de transferência atrasadas, para saber o quanto, após um determinado tempo, os sujeitos eram capazes de reter e transferir o que tinham aprendido.

No pré-teste, no pós-teste e no teste de retenção cada sujeito executou 24 tentativas, numa condição comum a todos os grupos, ou seja, variando apenas a habilidade (12 chutes e 12 arremessos), na distância nove metros do alvo com a bola de futsal. O teste de transferência foi feito com a bola de borracha na distância de 7,5 metros do local de execução das habilidades ao alvo, portanto com a distância e o tipo de bola diferente das condições empregadas anteriormente. Os testes de retenção e de transferência foram realizados 18 dias após o pós-teste (após o recesso escolar).

A fase de aquisição constou de seis sessões com 32 tentativas em cada uma, de acordo com as condições de prática de cada grupo. Especificamente, os sujeitos do grupo 1, que variou o tipo de habilidade, executaram 32 tentativas (16 chutes e 16 arremessos) na distância de nove metros do alvo com a bola de futsal. Os sujeitos do grupo 2 executaram as 32 tentativas sendo oito chutes com a bola de futsal, oito chutes com a bola de handebol, oito arremessos com a bola de futsal e oito arremessos com a bola de handebol, na distância de nove metros do alvo. Os sujeitos do grupo 3 executaram as 32 tentativas da seguinte forma: quatro arremessos com a bola de futsal na distância de nove metros do alvo, quatro arremessos com a bola de futsal na distância de seis metros do alvo, quatro arremessos com a bola de handebol na distância de nove metros do alvo, quatro arremessos com a bola de handebol na distância de seis metros do alvo, quatro chutes com a bola de futsal na distância de nove metros do alvo, quatro chutes com a bola de futsal na distância de seis metros do alvo, quatro chutes com a bola de handebol na distância de nove metros do alvo, quatro chutes com a bola de handebol na distância de seis metros do alvo.

QUADRO 1 - Delineamento experimental contendo as características de cada fase do experimento.

PRÉ-TESTE	AQUISIÇÃO GRUPO 1	AQUISIÇÃO GRUPO 2	AQUISIÇÃO GRUPO 3	PÓS-TESTE	RETENÇÃO	TRANSFE- RÊNCIA
arrem/chute d = 9 m. b.futsal	arrem/chute d = 9 m. b.futsal	arrem/chute d = 9 m. b.futsal/hand	arrem/chute d = 6 e 9 m. b.futsal/hand	arrem/chute d = 9 m. b.futsal	arrem/chute d = 9 m. b.futsal	arrem/chute d. = 7,5 m. b.borracha
24 tentativas	32 tentat. X 6 sessões	32 tentat. X 6 sessões	32 tentat. X 6 sessões	24 tentativas	24 tentativas	24 tentativas

Procedimentos

O experimento foi realizado na quadra poliesportiva da escola que os sujeitos freqüentavam, onde eram realizadas as aulas de Educação Física. A quadra foi dividida em duas partes iguais e os gols colocados cada um em uma metade, paralelamente a linha lateral da mesma. Seguindo as traves, também paralelo a linha lateral da quadra, foi colocada uma marca de 30 centímetros feita com uma fita adesiva, de modo que ficasse visível para o experimentador e para os sujeitos (ver FIGURA 1).

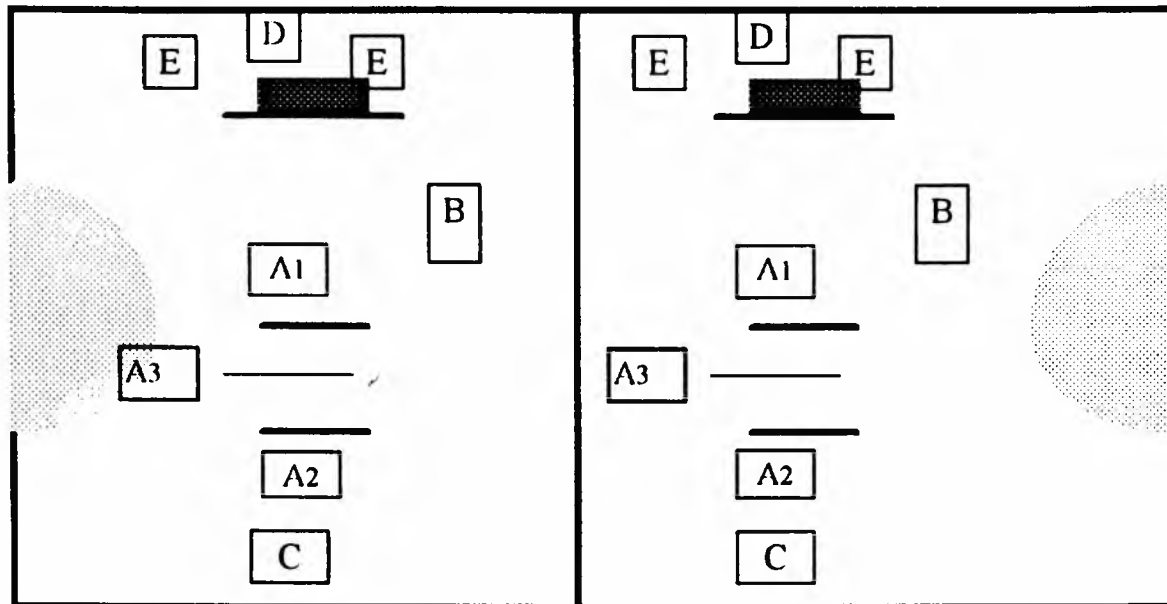


FIGURA 1 - Representação esquemática da situação experimental: A = local de execução das habilidades (A1 = 6 metros, A2 = 9 metros e A3 = 7,5 metros); B = local que o experimentador se posicionava; C = local em que os sujeitos se posicionavam; D = gol; E = marca dos 30 centímetros.

Os experimentadores foram o autor e um aluno de mestrado da UNESP/RC, ambos treinados através de estudos pilotos. Cada um deles se posicionou entre o gol e os locais de execução das tarefas, de modo que pudessem observar o sujeito e o alvo. Os sujeitos, que tinham um número de identificação preso à camiseta, na altura do peito, se posicionaram atrás dos locais de execução, de forma que ficassem de frente para o gol.

Partindo do pressuposto que a prática randômica ou aleatória traz mais benefícios para a aprendizagem do que a prática em blocos (Goode & Magill, 1986; Lee & Magill, 1983, 1985; Magill & Hall, 1990; Shea & Morgan, 1979), somente a prática randômica foi utilizada neste estudo. A seqüência das tentativas da prática e dos testes foi determinada através de sorteio aleatório, tendo repetição de uma mesma condição no máximo duas vezes.

Os sujeitos do grupo 1 (G1) praticaram o chute e o arremesso com a bola de futsal na distância de nove metros do alvo. Os sujeitos do grupo 2 (G2) praticaram o chute e o arremesso na distância nove metros do alvo, com as bolas de futsal e handebol. Os sujeitos do grupo 3 (G3) praticaram o chute e o arremesso com as bolas de futsal e handebol nas distâncias seis e nove metros do alvo.

A forma de execução das habilidades foi demonstrada aos sujeitos no início do experimento. Ao comando do experimentador (por exemplo, "nº1 chute com a bola de futsal dos nove metros") os sujeitos executavam as tarefas. Após cada tentativa, os sujeitos buscavam a bola e a entregavam ao próximo companheiro a executar a tarefa.

Vale destacar que apesar do padrão de movimento não ter sido considerado para a análise dos resultados, o mesmo foi corrigido sempre que necessário.

A pontuação para todo o experimento constou de dois pontos para acerto, ou seja, no caso de gol; um ponto no caso da bola tocar na trave ou passar até 30 centímetros de distância das traves. E, zero ponto caso a bola passasse fora da marca dos 30 centímetros (ver FIGURA 1). Vale ressaltar que vários estudos sobre interferência contextual tais como Bortoli et alii (1992), Goode & Magill (1986), Wrisberg (1991), entre outros, utilizaram pontuação semelhante à adotada nesta pesquisa, não se apoiando somente nos extremos (acerto e erro). Com o intuito de verificar a compreensão dos sujeitos acerca da pontuação da tarefa, no início do experimento foi pedido aos sujeitos para dizerem em voz alta, logo após a tentativa, a pontuação atribuída.

Além dos testes, foram feitas duas atividades durante a coleta de dados: a) no final de cada aula, e de acordo com a vontade dos sujeitos, era praticado um jogo que envolvia as habilidades chute ou

arremesso (bobinho, futebol, handebol, queimada, etc.); e b) no pós-teste foram entregues medalhas aos três sujeitos de cada grupo que fizeram mais pontos.

Os dados foram registrados em fichas previamente preparadas para cada grupo na qual constava a "performance" de cada um dos sujeitos em cada uma das tentativas em cada fase.

RESULTADOS

No que se refere ao tratamento dos dados e à análise estatística, o delineamento experimental é fatorial com medidas repetidas. Apesar do tipo de habilidade ter sido considerado como uma das variáveis do presente estudo, foram feitas duas análises de variância (ANOVA), uma para cada uma das habilidades (chute e arremesso), com o objetivo de verificar o efeito do número de variáveis na aprendizagem, retenção e transferência das mesmas: 4 (pré, pós, retenção e transferência) X 3 (grupos). A variável dependente foi a somatória dos pontos obtidos nos testes, cuja média é apresentada na TABELA 1.

TABELA 1 - Média da somatória dos pontos nos testes, nas habilidades chute e arremesso, de cada grupo.

Testes Grupo	Pré- teste		Pós- teste		T. Retenção		T. Transfer.	
	Arrem.	Chute	Arrem.	Chute	Arrem.	Chute	Arrem.	Chute
Grupo 1	16	6,92	18,58	10,92	19,5	8,25	14,8	9,42
Grupo 2	15	6,31	18,54	10,92	17,23	8,77	13,38	8
Grupo 3	16,1	7,3	17,9	13	16	11,5	14,7	10

Os resultados são apresentados em dois momentos de acordo com o tipo de habilidade. Antes, porém, aborda-se as curvas de desempenho dos grupos na fase de aquisição, em cada habilidade.

A primeira observação a ser feita com relação à fase de aquisição, é que em ambas as habilidades (arremesso e chute) o nível de "performance" dos três grupos foi similar, e que o nível de "performance" no arremesso foi superior ao do chute. Pode-se observar também nas FIGURAS 2 e 3 respectivamente que, tanto para o arremesso quanto para o chute, houve uma melhora no nível de "performance" durante a fase de aquisição. Verifica-se que da primeira à terceira aula houve melhora no nível de "performance", seguida por uma queda na quarta aula e nova melhora na quinta e sexta aula apenas nos grupos 2 e 3, na habilidade arremesso.

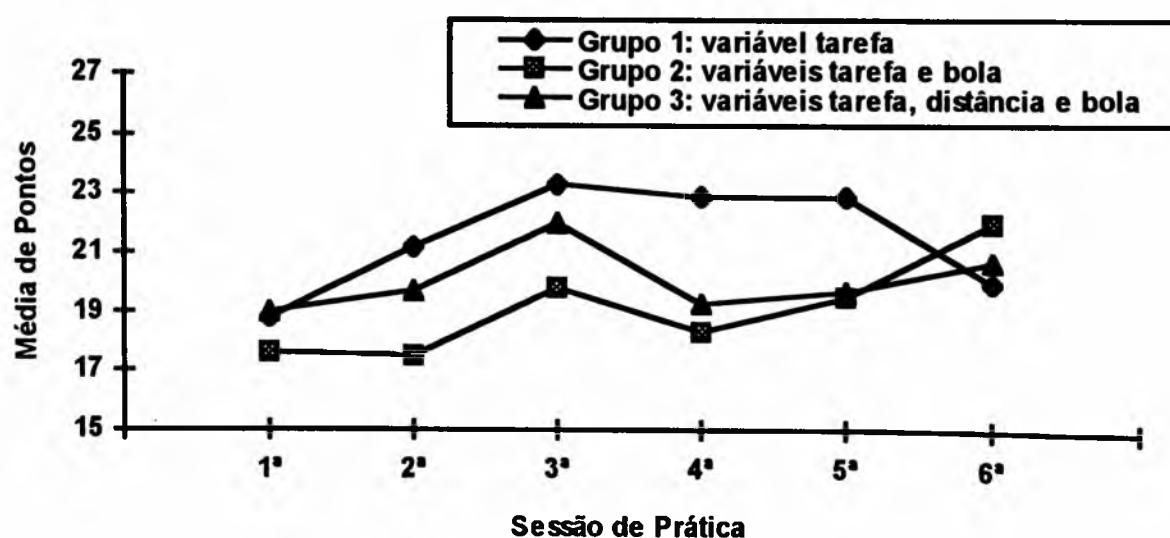


FIGURA 2 Média da somatória de pontos nas tentativas de arremesso, em cada sessão de prática, em função do grupo.

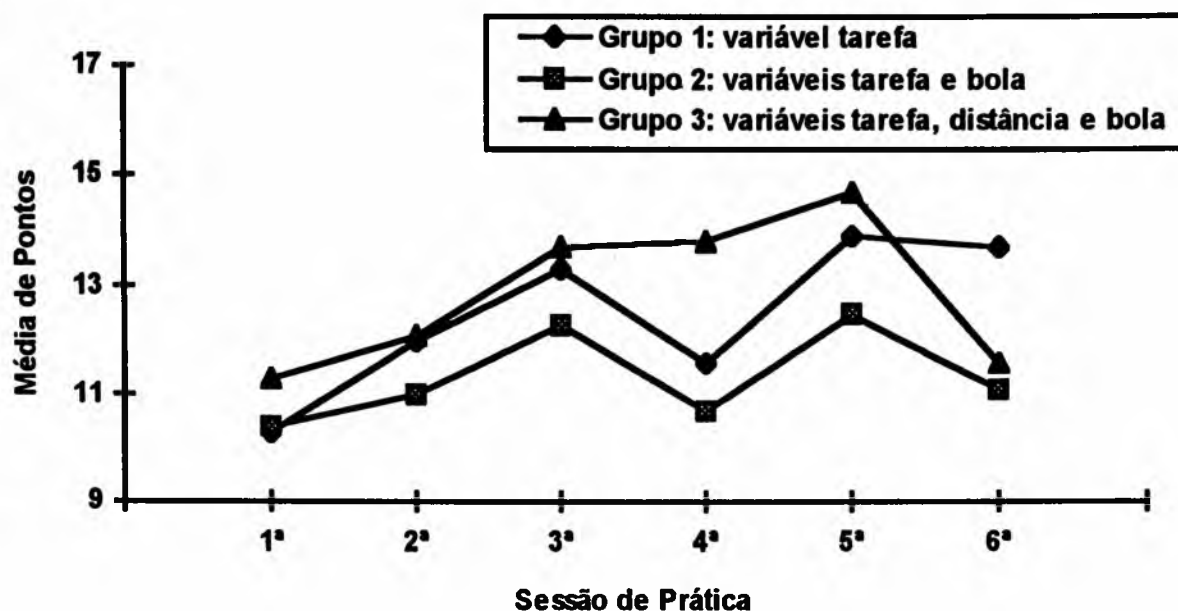


FIGURA 3 - Média da somatória de pontos nas tentativas de chute, em cada sessão de prática em função do grupo.

Arremesso

Com o objetivo de verificar as diferenças entre os grupos, testes, e a interação dos grupos e testes na aprendizagem do arremesso, foi efetuada uma análise de variância, cujos resultados são apresentados na TABELA 1. A análise de variância não revelou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, pois para um $F(2;32) = 0,77$ a probabilidade é de 0,47. Na interação dos testes e grupos também não foi encontrada diferença significativa, pois seus valores foram $F(6;96) = 1,48$ com a probabilidade de 0,19. Como se pode observar, ainda na TABELA 1, a análise de variância mostrou diferença estatisticamente significativa apenas entre os testes, tendo para o $F(3;96) = 17,87$, $p = 0,00$.

TABELA 2 - Análise de variância da habilidade arremesso em função do grupo e teste.

Fontes de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	F	P
Grupo	28,52	2	14,26	0,77NS	0,47
Sujeitos dentro dos grupos	590	32	18,43		
Testes	385*	3*	128,34*	17,87*	0,00*
Testes X Grupos	64,07	6	10,68	1,48NS	0,19
Testes X Sujeitos dentro do grupo	689,48	96	7,18		

NS = Não Significante

* = Diferença Significante

Uma vez detectada diferença entre os testes (pré, pós, retenção e transferência) foi aplicado o teste a posteriori de Scheffé ($p < 0,05$) com o intuito de detectar entre quais testes existiam diferenças (TABELA 2). Pode-se observar diferença estatisticamente significativa entre o pré-teste e o pós-teste, $p = 0,00$; entre o pré-teste e o teste de retenção, $p = 0,04$; entre o pós-teste e o teste de transferência, $p = 0,00$; e,

entre o teste de retenção e o teste de transferência, $p = 0,00$. Especificamente, o nível de “performance” dos sujeitos no pós-teste e no teste de retenção foi superior ao do pré-teste; o nível de “performance” dos sujeitos no teste de transferência foi inferior ao do pós-teste e ao do teste de retenção.

TABELA 3 - Médias da somatória de pontos nos testes de arremesso com o respectivo valor crítico.

TESTES	Pré-Teste X = 15,70	Pós-Teste X = 18,34	Retenção X = 17,57	Transferência X = 14,06
Pré-Teste		0,001292*	0,040863*	0,093591
Pós-Teste			0,701340	0,000000*
Retenção				0,000008*
Transferência				

* = Diferença Significante

Chute

O tratamento estatístico usado para os dados do arremesso também foi usado para os dados do chute. Os resultados da análise de variância são apresentados na TABELA 3. Como se pode observar, a análise de variância não apontou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, assim como na interação dos testes com os grupos. No caso dos grupos, para um $F(2;32) = 2,56$ obteve-se $p = 0,09$, e na interação teste/grupo para um $F(6;96) = 0,51$ obteve-se $p = 0,80$.

TABELA 4 Análise de variância da habilidade chute em função do grupo e testes.

Fontes de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	F	P
Grupo	93,02	2	46,51	2,56NS	0,091NS
Sujeitos dentro dos grupos	581,15	32	18,16		
Testes	396,36*	3*	132,12*	11,89*	0,00*
Testes X Grupos	33,78	6	5,63	0,51NS	0,80NS
Testes X Sujeitos dentro do grupo	1066,45	96	11,10		

NS = Não Significante

* = Diferença significativa

A análise de variância demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os testes, semelhante ao resultado do arremesso, $F(3;96) = 11,89$, $p = 0,00$. A partir deste resultado utilizou-se o teste a posteriori de Scheffé (ver TABELA 4) para verificar entre quais testes as diferenças eram significantes.

TABELA 5 - Médias dos pontos nos testes de chute, com os valores críticos.

TESTES	Pré-Teste X = 6,84	Pós-Teste X = 11,6	Retenção X = 9,51	Transferência X = 9,14
Pré-Teste		0,000001*	0,013860*	0,045695*
Pós-Teste			0,79099	0,026291*
Retenção				0,975357
Transferência				

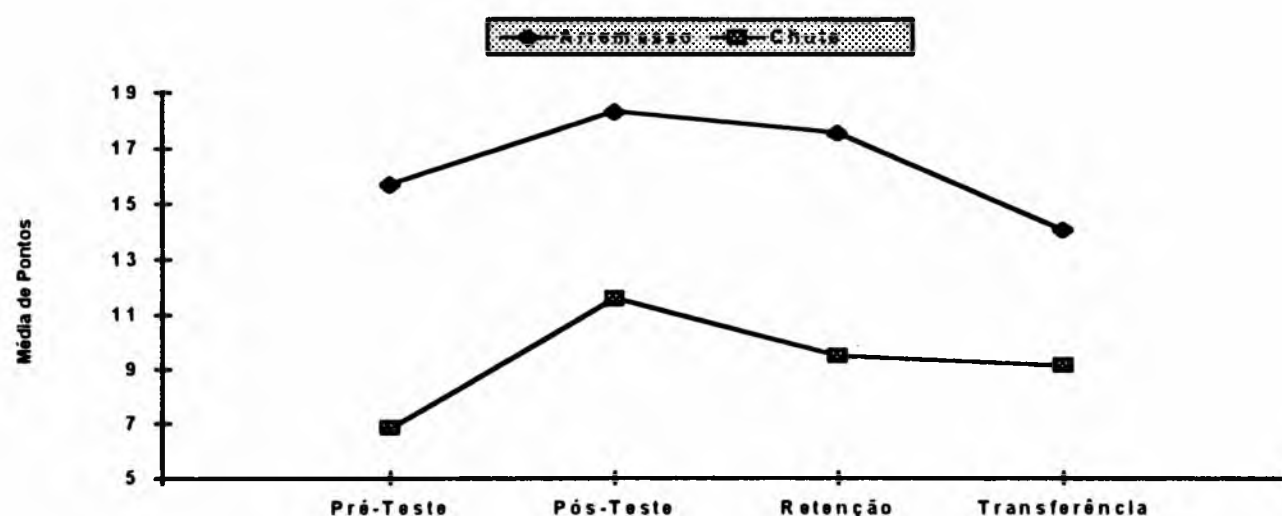
* = Diferença Significante

As seguintes diferenças significantes foram detectadas: a) entre o pré-teste e o pós-teste ($p = 0,00$); b) entre o pré-teste e o teste de retenção ($p = 0,01$); c) entre o pré-teste e o teste de transferência ($p = 0,04$); e, d) entre o pós-teste e o teste de transferência ($p = 0,02$).

Tais resultados indicam que a prática foi suficiente para produzir melhoria no nível de “performance” independentemente da condição em que foi realizada. Esta aprendizagem foi duradoura o suficiente para se manifestar no teste de retenção realizado 18 dias após ter sido encerrado o período de prática. Ela foi suficiente também para que ocorresse transferência para uma condição não praticada anteriormente, embora apenas no chute.

O efeito da prática teve mais impacto na retenção do que na transferência, no que diz respeito a habilidade arremesso, tanto que os resultados do teste de retenção foram estatisticamente superiores aos do teste de transferência. Já na habilidade chute, o efeito da prática teve impacto em ambas as condições (retenção e arremesso). Isto é, os sujeitos conseguiram manter o mesmo nível de “performance” nos testes de retenção e de transferência.

Uma vez não observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos para ambas as habilidades, é apresentada, na FIGURA 4, a curva de “performance” dos sujeitos, nos testes (pré, pós, retenção e transferência), em cada habilidade.

**FIGURA 4** - Média da somatória de pontos em cada um dos testes (pré, pós, retenção e transferência), em cada habilidade.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No presente trabalho foi verificado o efeito da quantidade de variáveis da prática randômica no fenômeno da interferência contextual. Para tanto foi utilizado um delineamento experimental com quatro fases (pré-teste, aquisição, pós-teste, e testes de retenção e transferência), e com três grupos diferindo na quantidade de variáveis manipuladas na prática randômica.

Primeiramente o fator grupo será discutido, e em seguida os resultados referentes aos testes. Finalmente os resultados da interação grupo e teste serão abordados.

De acordo com Battig (1979), as mudanças ao longo das tentativas em um contexto experimental são determinantes da interferência contextual, e tais mudanças são chamadas de variedade contextual. Este autor afirma que o aumento desta variedade pode produzir um processamento mais distinto e mais elaborado, o que leva a uma melhor retenção. Com base neste pressuposto esperava-se que houvesse diferença significativa entre os grupos, ou seja, que no pós-teste e nos testes de retenção e transferência, o grupo cuja prática envolvesse a manipulação de três variáveis obtivesse nível de "performance" superior ao nível de "performance" do grupo cuja prática envolvesse a manipulação de duas variáveis, e que este, por sua vez, apresentasse um nível de "performance" superior ao nível de "performance" do grupo de prática com manipulação de apenas uma variável.

Todavia, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos, e portanto a hipótese levantada neste estudo não foi confirmada. Este resultado pode ser devido ao fato das diferenças entre os grupos serem manipuladas quanto à classe de movimento e aos parâmetros, ou seja, a primeira variável, manipulada em todos os grupos, implicava em dois programas motores generalizados (e portanto não envolvia mudança em parâmetros). As outras duas variáveis (grupos 2 e 3) diziam respeito a parâmetros dentro da mesma classe de movimentos, ou seja, o que diferiu entre as tarefas (grupos) foi o parâmetro "força" (necessária para distâncias diferentes e para bolas de peso diferente). Isto sugere que modificações nos parâmetros podem não ter sido suficientes para "aumentar" o efeito da interferência contextual na aprendizagem das habilidades motoras.

Uma explicação alternativa diz respeito a existência de um limite no efeito da interferência contextual, como sugerido por Wright et alii (1992). Estes autores investigaram a suposição de Shea & Zimny (1983) de que as condições de alta interferência contextual seriam produzidas por ambos os processamentos, intra e entre tarefas. Os sujeitos (N = 60) praticaram uma tarefa de pressionar uma sequência de teclas em resposta à apresentação de uma sequência de movimentos no monitor de um computador. Os sujeitos praticaram três sequências de movimentos em condição randômica ou em blocos em função do tipo de processamento (entre tarefas, intratarefa, e nenhum processamento). A análise dos dados indicou melhores resultados por parte dos indivíduos que utilizaram o processamento intertarefa durante a condição de prática com baixa interferência contextual. Interessante neste estudo foi que, quando foi acrescentado à prática randômica um processamento adicional entre tarefas, a retenção foi significativamente mais pobre em relação àquela dos indivíduos que praticaram na condição randômica sem processamento adicional entre tarefas. Estes resultados levaram os autores a inferirem que há um limite no efeito da interferência contextual estabelecido durante a prática.

Quanto a comparação entre os testes, verificou-se que o nível de "performance" dos sujeitos no pós-teste e no teste de retenção foi significativamente superior ao nível de "performance" dos sujeitos no pré-teste. Uma vez que a aprendizagem resulta da prática ou da experiência, e que esta é relativamente permanente, o que implica em retenção, pode-se concluir que, tanto para a habilidade arremesso quanto para a habilidade chute, houve aprendizagem.

O conceito de interferência contextual implica que a prática feita sob alta interferência contextual (prática randômica) leva à aprendizagem e à transferência da tarefa praticada. Como citado anteriormente, o teste de transferência foi realizado logo em seguida ao teste de retenção. Assim, nesta pesquisa, esperava-se uma melhora no nível de "performance" dos sujeitos tanto no pós-teste e teste de retenção quanto no teste de transferência, ou seja, que quando os sujeitos praticassem uma outra versão da tarefa (uma tarefa semelhante àquela aprendida) eles obtivessem nível de "performance" semelhante ou até superior ao nível obtido no teste de retenção. Contudo, para a habilidade arremesso houve transferência negativa, pois no teste de transferência o nível de "performance" dos sujeitos foi inferior ao do teste de retenção.

Neste caso, algumas indagações podem ser feitas, pois as pesquisas sobre interferência contextual nos têm mostrado resultados positivos tanto para os testes de retenção quanto para os testes de transferência (Bortoli et alii, 1992; Goode & Magill, 1986; Sekiya et alii, 1992; Shea & Morgan, 1979; Smith & Rudisill, 1993; Wrisberg & Liu, 1991; Wulf, 1992a; Wulf & Lee, 1993; entre outros), mesmo variando o nível de complexidade da tarefa (Shea & Morgan, 1979) ou apenas parâmetros tais como distância (Smith & Rudisill, 1993) ou velocidade do estímulo (Del Rey et alii, 1982).

Qual seria o fator responsável pelo resultado obtido, no arremesso? No teste de transferência, a distância do alvo e o tipo de bola (peso e circunferência diferentes) foram alterados, o que implicaria na mudança do parâmetro força. Vale ressaltar que um experimento que procurou testar o efeito da interferência contextual manipulando o parâmetro "força" (Goodwin & Meeuwssen, 1995) veio ao encontro das previsões da interferência contextual, uma vez que os sujeitos que praticaram sob condição randômica obtiveram nível de "performance", no teste de transferência, superior àqueles que praticaram sob condição em blocos.

Nesta pesquisa, o Grupo 3 praticou as habilidades nas distâncias seis e nove metros, e a distância utilizada no teste de transferência foi uma distância intermediária (7,5 metros). Descartada a possibilidade da distância ser a causa, então permanece o tipo de bola, bola de borracha, pois este tipo de bola difere das demais bolas (bola de handebol e bola de futsal) no peso e na circunferência, implicando na mudança da força aplicada na realização da habilidade. A bola usada no teste de transferência tinha uma circunferência menor do que as bolas usadas nos demais testes, o que poderia permitir uma melhor empunhadura e um melhor controle da bola.

Para a habilidade chute, podemos dizer que houve transferência positiva, pois os sujeitos obtiveram, no teste de transferência, nível de "performance" semelhante ao do teste de retenção. Isto quer dizer que os sujeitos conseguiram, em uma nova condição, nível de "performance" semelhante àquele da condição de aprendizagem. Pode-se inferir que o tipo de bola, que poderia ter influenciado negativamente a "performance" dos sujeitos no teste de transferência, no arremesso, não interferiu na "performance" do chute.

O referencial teórico utilizado neste estudo, e que seguiu a literatura dominante, serviu como orientação na solução do problema levantado. No entanto, permanece a questão sobre a relação entre as tarefas utilizadas no experimento e os resultados obtidos. Como generalizar sobre este fenômeno relacionado com a prática quando os resultados experimentais obtidos parecem dependentes (ou vinculados) às tarefas selecionadas pelo experimentador? Será que com outras tarefas os resultados seriam os mesmos? Resposta para estas questões implicaria em replicar este experimento utilizando outros tipos de habilidades.

Outras abordagens como a dos Sistemas Dinâmicos e a do Conexionismo (ver Manoel, 1995) encontram-se em estágios iniciais de desenvolvimento, ainda não fornecendo o arcabouço teórico para que se possa endereçar questões sobre a prática e sobre a aprendizagem. Acredita-se no momento, assim como se fez no início deste trabalho, que o referencial teórico já desenvolvido e verificado experimentalmente e que serviu de base, tem um potencial a ser explorado e deverá trazer luzes a nossa compreensão sobre o fenômeno da interferência contextual. Quando não mais forem encontradas respostas às indagações sobre o porquê e quais fatores determinariam a interferência contextual, aí então será necessário rever os pressupostos básicos que têm norteado os estudos nesta área que tem sido tão explorada nos últimos anos. Este é o curso normal da ciência.

ABSTRACT

THE CONTEXTUAL INTERFERENCE AS A FUNCTION OF NUMBER OF VARIABLES

The purpose of this research was test the effect of the number of variables manipulated in the random practice upon the contextual interference phenomenon. The experimental design included three groups differing in the number of practice variables and consisted of four phases: pre-test, acquisition, post-test and retention and transfer tests. The task was to hit a target with a ball (kicked or thrown). The variables manipulated were task (throwing and kicking), distance from the target and ball type. The data were treated by analysis of variance with repeated measures (ANOVA), and the results did not show significant differences among groups. It was concluded that, in the conditions of the present study, the increase of the number of variables manipulated in the random practice did not cause influence on the contextual interference effect in the acquisition of motor skills.

UNITERMS: Motor learning; Contextual interference; Random practice; Retention; Transfer.

NOTAS

1. Parte da dissertação de mestrado defendida no Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro em 18 abr. 1996.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTIG, W.F. The flexibility of human memory. In: CERMAK, L.S.; CRAIK, F.I.M., eds. **Levels of processing in human memory**. Hillsdale, Lawrence Erlbaum, 1979. p.340.
- BORTOLI, L.; ROBAZZA, C.; DURIGON, V.; CARRA, C. Effects of contextual interference on learning technical sport skills. **Perceptual and Motor Skills**, v.75, p.555-62, 1992.
- DEL REY, P. Training and contextual interference effects on memory and transfer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.60, n.4, p.342-7, 1989.
- DEL REY, P.; WUGHALTER, E.H.; WHITEHURST, M. The effects of contextual interference on females with varied experience in open sport skills. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.53, n.2, p.108-15, 1982.
- DUNAHM JUNIOR, P.; LEMKE, M.; MORAN, P. Effect of equal and random amounts of varied practice on transfer task performance. **Perceptual and Motor Skills**, v.73, p.673-4, 1991.
- GOODE, S.; MAGILL, R.A. Contextual interference effects in learning three badminton serves. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.57, p.308-14, 1986.
- GOODWIN, J.E.; MEEUWSEN, H.J. The contextual interference effect in the manipulation of the motor parameter overall force. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, v.17, p.A-53, 1995. Supplement.
- LEE, T.D.; MAGILL, R.A. Can forgetting facilitate skill acquisition? In: GOODMAN, D.; WILBERG, R.B.; FRANKS, I.M., eds. **Differing perspectives in motor learning, memory, and control**. Amsterdam, North-Holland, 1985, p.367-76.
- _____. The locus of contextual interference in motor skill acquisition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.9, p.730-46, 1983.
- LEE, T.D.; WEEKS, D.J. The beneficial influence of forgetting on short-term retention of movement information. **Human Movement Science**, v.6, p.233-45, 1987.
- LEE, T.D.; WULF, G.; SCHMIDT, R.A. Contextual interference in motor learning: dissociated effects due to the nature of task variations. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v.44A, n.4, p.627-44, 1992.
- MAGILL, R.A.; HALL, K.G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. **Human Movement Science**, v.9, p.241-89, 1990.
- MANOEL, E.J. Aprendizagem motora: o processo de aquisição de ações motoras. In: NETO, A.F.; GOELLNER, S.V.; BRACHT, V., orgs. **As ciências do esporte no Brasil**. Campinas, Autores Associados, 1995. 226p.
- MEEUWSEN, H.J.; MAGILL, R.A. Spacing of repetitions versus contextual interference effects in motor skill learning. **Journal of Human Movement Studies**, v.20, p.213-28, 1991.
- SEKIYA, H.; SEKATE, T.; SIDAWAY, B.; ANDERSON, D. Linear positioning and the contextual interference effect. In: NORTH AMERICAN SOCIETY FOR PSYCHOLOGY OF SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY, Pittsburg, 1992. **Annals**. Pittsburg, Pittsburg University, 1992. p.32.
- SHEA, J.B.; MORGAN, R.L. Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.5, p.179-87, 1979.
- SHEA, J.B.; WRIGHT, D.L. When forgetting benefits motor retention. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.62, p.293-301, 1991.
- SHEA, J.B.; ZIMNY, S.T. Context effects in memory and learning movement information. In: MAGILL, R.A., ed. **Memory and control of action**. Amsterdam, North-Holland, 1983. p.345-66.
- SMITH, P.J.K.; RUDISILL, M.E. The influence of proficiency level, transfer distance, and gender on the contextual interference effect. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.64, n.2, p.151-7, 1993.
- TURNBULL, S.D.; DICKINSON, J. Maximizing variability of practice: a test of schema theory and contextual interference theory. **Journal of Human Movement Studies**, v.12, p.201-13, 1986.
- WRIGHT, D.L. The role of intertask and intratask processing in acquisition and retention of motor skills. **Journal of Motor Behavior**, v.23, n.2, p.139-45, 1991.
- WRIGHT, D.L.; LI, Y.; WHITACRE, C. The contribution of elaborative processing to the contextual interference effect. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.63, n.1, p.30-7, 1992.
- WRISBERG, C.A. A field test of the effect of contextual variety during skill acquisition. **Journal of Teaching in Physical Education**, v.11, p.21-30, 1991.
- WRISBERG, C.A.; LIU, Z. The effect of contextual variety on the practice, retention and transfer of an applied motor skill. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.62, p.406-12, 1991.
- WULF, G. The learning of generalized motor programs and motor schemata: effects of KR relative frequency and contextual interference. **Journal of Human Movement Studies**, v.23, p.53-76, 1992a.

_____. Reducing knowledge of results can produce context effects in movements of the same class? **Journal of Human Movement Studies**, v.22, p.71-84, 1992b.

WULF, G.; LEE, T.D. Contextual interference in movements of the same class: differential effects on program and parameter learning. **Journal of Motor Behavior**, v.25, n.4, p.254-63, 1993.

Recebido em: 10 jul. 1996

Revisado em: 28 ago. 1996

Aprovado em: 24 set. 1996

ENDEREÇO: Umberto Cesar Corrêa
Av. Prof. Mello de Moraes, 65
05508-900 - São Paulo - SP - BRASIL