

A estrutura da prática variada em situações reais de ensino-aprendizagem

Variable practice schedule in real motor learning settings

Cassio de Miranda Meira Junior ^{1,2},
Go Tani¹, Edison de Jesus Manoel¹

Resumo

[1] Meira Jr., C.M., Tani, G., Manoel, E.J. A estrutura da prática variada em situações reais de ensino-aprendizagem. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 9 (4): 55-63, 2001.

A estrutura da prática variada é o principal fator de interesse de um fenômeno de aprendizagem motora, conhecido como o efeito da interferência contextual (EIC), que atribui à prática aleatória uma superioridade em relação à prática em blocos. Embora proporcione pior performance de aquisição, acredita-se que a prática aleatória causa melhor transferência e retenção. Este efeito paradoxal gerou uma grande quantidade de pesquisas e tem sido visto como um princípio passível de aplicação a situações reais de ensino-aprendizagem. Esta revisão enfoca os estudos realizados com tarefas motoras de campo, os quais, de forma geral, demonstram que o EIC possui limitações que o caracterizam como um fator de aplicabilidade questionável a situações reais. Ainda, são apresentadas sugestões para futuras investigações que possam contribuir para aumentar o atual nível de conhecimento sobre o fenômeno.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem motora, estrutura de prática, interferência contextual, habilidade motora.

Abstract

[2] Meira Jr., C.M., Tani, G., Manoel, E.J. Variable practice schedule in real motor learning settings. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 9 (4): 55-63, 2001.

Practice schedule is the focus of the contextual interference effect (CIE) which is a learning phenomenon where interference during practice is beneficial to motor skill learning. That is, random practice leads to poorer practice performance than blocked practice while yielding superior transfer and retention. This paradoxical effect has led to a considerable amount of research and it is seemed to be a principle that can be applied to field-based settings. This review is focused on the studies done with field tasks which, in general, show that the CIE has limitations and is not broadly applicable in field settings. Moreover, future research directions are suggested with the goal of providing guidelines to contribute for enhancing the current knowledge about the CIE.

KEYWORDS: motor learning, practice schedule, contextual interference, motor skill.

1 Laboratório de Comportamento Motor - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

2 Departamento de Saúde - Universidade do Grande ABC

Endereço para correspondência:

Cassio de Miranda Meira Junior

Rua Fernão Dias 211, São Caetano do Sul/SP - 09581-640

email: cmeirajr@uol.com.br, tel: 11 42380697

Introdução

A relevância dos conhecimentos produzidos na Aprendizagem Motora, para a solução de problemas práticos na Educação Física, Esporte e Fisioterapia, tem sido bastante discutida pelos pesquisadores da área. Houve, no começo da década de 90, uma mudança na orientação das pesquisas, quando muitos estudos orientaram o foco de investigação na aplicabilidade dos conceitos advindos de pesquisa básica aos problemas práticos de situações reais de ensino-aprendizagem (5, 6, 30, 31, 46). Até então, o corpo de conhecimento, produzido pelas pesquisas em aprendizagem motora, havia contribuído para consolidar o “status” acadêmico da área, porém, houve pouco impacto dos achados, no sentido de causar mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras. Nas décadas de 70 e 80, as pesquisas realizadas dentro da abordagem orientada ao processo - pesquisas sobre os processos e mecanismos subjacentes à aquisição de habilidades motoras - tiveram como pano de fundo o paradigma mecanicista e reducionista, caracterizado pela simplificação excessiva do objeto de estudo, bem como pela falta de validade ecológica, ou seja, a falta de correspondência entre os resultados obtidos e a situação real (41).

Existe uma grande discussão sobre a relevância e generalização dos achados de pesquisas básicas em aprendizagem motora que resultem em melhoria para o ensino e a aprendizagem, em situações reais (um exemplo é o número especial publicado pela revista *QUEST*, em 1989). Uma das explicações desse problema é a utilização de tarefas excessivamente simples de laboratório. A generalização é um dos principais objetivos da ciência, no entanto, faltam estudos na área de comportamento motor, em situações reais, para confirmar os resultados obtidos em situações altamente controladas (44). De fato, a avaliação de dados obtidos em laboratório remete à seguinte pergunta: os resultados seriam diferentes se coletados em uma situação real? É, no mínimo, perigoso assumir que os dados mostrarão as mesmas tendências. Sugere-se uma aproximação maior entre os resultados de pesquisas de laboratório e as atividades que ocorrem no mundo real, com a realização de um maior número de pesquisas em situações reais de ensino-aprendizagem, uma vez que os dados coletados em situações reais contribuem, tanto para o corpo de conhecimento fundamental sobre a aquisição de habilidades motoras, quanto para o conjunto de métodos que auxiliam os profissionais da área no processo ensino-aprendizagem (8). A efetividade na troca de conhecimentos entre o laboratório e a atuação profissional depende de uma mudança de atitude que reside em questões de cunho filosófico ou paradigmático. Já ao final dos anos 70, argumentava-se sobre a necessidade de a Educação Física assumir um novo paradigma, o sistêmico (40). Com esse posicionamento, questionava-se a tendência excessiva à simplificação do objeto de estudo em detrimento da compreensão do fenômeno. Na esteira dessas observações, TANI (1992, p.69) sugere a realização de “pesquisas de características de integração e síntese de conhecimentos em que a preocupação central seja a verificação experimental da aplicabilidade dos

conhecimentos, princípios e hipóteses derivados da pesquisa básica, numa situação real de ensino-aprendizagem”. MANOEL (1995) defende uma maior preocupação com a caracterização e desenvolvimento de pesquisas em três esferas: básica, aplicada e tecnológica. Seguindo uma tendência mundial (13), MANOEL aponta a intrincada relação entre esses tipos de pesquisa com retroalimentações positivas e negativas entre elas, estando a Aprendizagem Motora mais concentrada na esfera das pesquisas básicas, e a Educação Física, Esporte e Fisioterapia, na esfera das pesquisas tecnológicas. A pesquisa de cunho integrativo (40,41) teria como aspecto essencial servir de teste às teorias e apontar para as pesquisas aplicadas e tecnológicas quais os princípios e hipóteses com adequada validade ecológica.

O efeito da interferência contextual (EIC), que é um princípio de aprendizagem que pode ser utilizado na aprendizagem de movimentos, constitui-se numa linha de investigação que compreende tanto pesquisas básicas como pesquisas de integração e síntese. O EIC, definido como o grau em que a prática de várias habilidades interfere na aprendizagem das mesmas (23), está relacionado à estrutura da prática variada e teoricamente ocorre quando a alta interferência causada pela prática aleatória é introduzida na aprendizagem de variações de uma tarefa motora. Quando comparada à de uma estrutura de prática variada em blocos, a prática variada aleatória resulta em uma performance inferior na fase de aquisição, mas em testes de retenção e de transferência a performance é superior. O cruzamento das curvas ao longo do experimento (paradoxo) pode ser nitidamente verificado nos estudos que apresentam as curvas de desempenho (14, 21).

O EIC é originário dos trabalhos em aprendizagem verbal (1, 2, 3). Até então, a interferência era vista como um fator negativo, mas BATTIG vislumbrou na interferência uma variável que poderia auxiliar a aprendizagem, em determinadas circunstâncias. BATTIG (1979) afirmou que o EIC era um princípio geral que poderia ser aplicado tanto ao domínio verbal como ao domínio motor. Essa idéia foi testada num experimento enfocando a prática de uma tarefa motora seriada em laboratório (37). Os resultados obtidos confirmaram o paradoxo causado pelo EIC. Assim, o enfoque teórico prevalecente de que interferência era prejudicial à aprendizagem de habilidades motoras passou a ser questionado. Após a realização do experimento, SHEA e MORGAN (1979) sugeriram a realização de novos estudos sobre o EIC, e também começaram a defender a utilização da prática variada aleatória como um recurso pedagógico. Os responsáveis pelo ensino de habilidades motoras deveriam, então, sacrificar o sucesso inicial dos aprendizes (grande número de erros, por exemplo) e proporcionar uma prática com alta interferência contextual, para maximizar os benefícios de transferência e retenção. No entanto, tal conduta foi prematura em virtude de não haver sustentação empírica suficiente que delimitasse, com clareza, até onde o princípio poderia ser generalizado para situações reais de ensino-aprendizagem (23, 27).

A partir do estudo de SHEA e MORGAN (1979), inúmeras pesquisas foram realizadas no intuito de generalizar o EIC às mais diferentes situações, sejam em laboratório ou no campo (12, 28, 11). Assim, até o final da década

da de 80, o enfoque maior foi no sentido de estudar o EIC em tarefas de laboratório. A partir do início da década de 90, a preocupação foi aplicar o princípio a situações mais próximas do mundo real e, até o momento, o conjunto dos trabalhos realizados em situações de ensino-aprendizagem não foi objeto de revisão.

Deste modo, os objetivos do presente trabalho são: (a) caracterizar o EIC com o intuito de fornecer uma base necessária à revisão das pesquisas existentes; (b) sintetizar os achados dos principais estudos de interferência contextual que utilizaram tarefas motoras próximas do mundo real, com a atenção voltada para verificar se o EIC é passível de generalização a situações reais de ensino-aprendizagem e (c) propor novas direções para investigações sobre o EIC, com o objetivo de abrir caminhos que permitam um melhor entendimento do papel do EIC na aquisição de habilidades motoras.

Prática variada, teoria de esquema motor e efeito da interferência contextual

As condições de prática devem ser planejadas para que a probabilidade de desempenho bem sucedido do aprendiz aumente em situações novas e desafiadoras. A variabilidade de prática consiste em variações nas características do contexto ou variações da tarefa motora que está sendo praticada. Esse tipo de prática é considerado um dos fatores que aumentam a chance de sucesso do aprendiz em novas situações. A escolha dos tipos e da quantidade de variações que serão introduzidos torna-se uma das questões de maior importância para a investigação da aprendizagem. Quais aspectos da habilidade motora devem ser variados? Que quantidade de variação deve ser implementada? Como a variedade de experiências deve ser organizada nas sessões de prática? Essas são algumas das questões de interesse.

A resposta a essas questões encontra fundamento na Teoria de Esquema Motor (33), a qual propõe que os movimentos realizados durante a prática não são armazenados como tais (padrões espaço-temporais de ativação neuro-muscular), mas como um conjunto de regras (esquema) para produzir e avaliar a habilidade. O fortalecimento desse esquema baseia-se no número de exemplos de produção motora realizada durante a prática. Ao alterar o posicionamento de um chute a gol, o indivíduo experimenta o processamento de diversas informações sobre a especificação do movimento de chutar e acerca da avaliação dos padrões de movimento utilizados e dos resultados alcançados. Quanto mais variação na posição de chutar, mais informações são adquiridas e integradas sobre a habilidade, fortalecendo seus traços na memória. No entanto, nem tudo é variação. A cada tentativa, o indivíduo selecionaria sempre o mesmo programa referente ao chutar. Esse programa, denominado “programa motor generalizado” (PMG), seria responsável por todas as situações de chutar em alguns aspectos invariantes – como seqüenciamento da ação, “timing” relativo, força relativa. A especificação do

chutar para um dado contexto ocorreria com a atuação do esquema motor, gerando os aspectos variantes da resposta, tais como, tempo total de movimento, seleção de grupo muscular etc. Esses aspectos têm sido denominados de parâmetros do programa. Para SCHMIDT (1975), a variabilidade da prática envolveria a alteração dos parâmetros do programa, e deveria ser a mais ampla possível, sem ultrapassar os limites da classe de movimentos governada pelo mesmo PMG.

Assim, assumindo que a variabilidade de prática é benéfica à aprendizagem de habilidades motoras, cabe outra pergunta: como deve ser organizada a prática variada numa sessão ou unidade de instrução? Para isso, deve-se considerar que, muitas vezes, o professor, o técnico ou o instrutor podem querer introduzir diferentes movimentos esportivos durante uma sessão de prática.

Existem várias maneiras de estruturar a prática variada, as principais são: (a) prática em blocos - consiste na prática de blocos de tentativas em cada uma das variações da tarefa motora; todas as tentativas de uma variação são completadas antes do indivíduo iniciar a prática, na próxima variação; a prática em blocos é típica de exercícios nos quais uma variação é repetida diversas vezes; por exemplo, representando cada variação da tarefa por uma letra, teríamos: X, X, X, X, X, Y, Y, Y, Y, Y, Z, Z, Z, Z, Z; (b) prática aleatória - neste tipo de prática a ordem em que as variações da tarefa motora são apresentadas é aleatória; portanto, há uma constante mudança de variação, de maneira que as variações são intercaladas durante o período de prática; o executante não pode prever qual variação será realizada na próxima tentativa; por exemplo: X, Z, Y, Z, Y, Z, X, Z, Y, Z, X, Z, Y, Z, Y e (c) prática seriada - prática em que a ordem das variações da tarefa motora é preestabelecida, mas em séries sem repetição; por exemplo: X, Y, Z, X, Y, Z, X, Y, Z, X, Y, Z, X, Y, Z, X, Y, Z.

Qual dessas práticas, porém, proporciona maiores benefícios, sob o ponto de vista da aprendizagem motora? De acordo com o EIC, a aquisição de uma habilidade motora acontece de forma mais eficaz com a prática aleatória, ou seja, quanto maior for a interferência durante o processo de prática.

Há três hipóteses que procuram explicar o porquê da ocorrência do EIC: (a) Hipótese da elaboração ou dos níveis de processamento (37, 38) - segundo esta visão, com a prática aleatória, mais de uma representação da habilidade motora é armazenada na memória ativa, e o executante pode comparar e contrastar cada variação, distinguindo uma da outra; o resultado do engajamento em diferentes estratégias, durante a prática, possibilita o desenvolvimento de representações na memória para as habilidades motoras em questão, que podem ser requisitadas mais rapidamente em um teste de retenção ou de transferência; (b) Hipótese do esquecimento, do intervalo, ou da reconstrução do plano de ação (21) - a prática aleatória faz com que o aprendiz reconstrua um plano de ação a cada tentativa, em uma variação específica; isso porque o plano de ação desenvolvido para as tentativas anteriores daquela habilidade motora foi parcial ou completamente esquecido, por causa da interferência criada pela prática intercalada de outras habilidades motoras; (c) Hipótese da inibição retroativa (35) - baseada

no argumento de que a performance no teste de retenção é influenciada por algumas combinações de inibição retro e proativas da maneira como a prática é organizada; quanto mais distante das tentativas de retenção uma tarefa for praticada, pior será o desempenho dela na retenção.

Após o estudo de SHEA e MORGAN (1979), foram realizadas várias pesquisas e nem todas confirmaram totalmente o EIC. Isto indica a existência de alguns pontos obscuros a respeito do princípio. De fato, o EIC não tem obtido confirmação sistemática em consequência de fatores como a abordagem teórica utilizada, as características das tarefas e dos sujeitos, as diferentes quantidades de prática e de interferência, o tamanho das amostras, a sensibilidade dos sistemas de pontuação, os testes utilizados, entre outros.

É importante ressaltar que, de acordo com a revisão de literatura realizada por MAGILL e HALL (1990), a ocorrência do EIC estaria na dependência de qual aspecto estaria sendo manipulado, o programa motor ou os parâmetros dele. As hipóteses levantadas foram as seguintes (23): a) quando as variações da habilidade motora requerem diferentes PMGs, a prática aleatória proporciona melhor performance nos testes de aprendizagem (retenção e transferência), quando comparada à prática em blocos e b) quando as variações da habilidade motora envolvem modificações de parâmetro com a manutenção de um mesmo PMG, ou o EIC não será detectado ou uma estrutura mista (com elementos da prática aleatória e da prática em blocos) possibilitará melhor aprendizagem do que qualquer uma das práticas separadamente. Várias pesquisas testaram essas hipóteses (18, 22, 34, 47), mas os resultados nem sempre as confirmaram. Uma possível explicação para isso seria, talvez, devido ao fato de os limites do PMG não terem sido definidos na Teoria de Esquema Motor, o que torna difícil distinguir quando uma tarefa pertence ou não à mesma classe de movimentos.

Síntese dos estudos realizados com tarefas próximas da situação real de ensino-aprendizagem

Na tentativa de generalizar o EIC para situações do mundo real, vários estudos foram realizados com diversas habilidades motoras (para uma descrição detalhada de cada um dos estudos, consultar MEIRA JUNIOR, 1999). Dos 21 estudos de campo revisados, dois confirmaram, 12 confirmaram parcialmente e sete negaram o EIC (Figura 1). Portanto, de uma forma geral, o EIC tendeu a não ser confirmado com tarefas próximas do mundo real. Com tarefas de laboratório, a porcentagem de confirmação do EIC é maior e a de negação menor (25). Este é um fato interessante, porque ilustra a discrepância entre situações controladas de laboratório e situações reais de ensino-aprendizagem.

Figura 1 - Estudos que verificaram a ocorrência do EIC utilizando tarefas do mundo real

Autor (es)	Ano	Tarefa	Aspecto manipulado	Sujeitos	Tentativas	Conclusão
PIGOTT e SHAPIRO	1984	arremesso de sacos de feijão	parâmetros	crianças	24	cp*
GOODE e MAGILL	1986	saque do badminton	parâmetros	universitários	324	cp
BOYCE e DEL REY	1990	tiro ao alvo	parâmetros	universitários	20	cp
FRENCH et al.	1990	fundamentos do voleibol	programa	adolescentes	270	n*
WRISBERG	1991	saque do badminton	parâmetros	universitários	216	cp
WRISBERG e LIU	1991	saque do badminton	parâmetros	universitários	90	c*
BORTOLI et al.	1992	fundamentos do voleibol	programa	adolescentes	216	cp
HALL et al.	1994	rebateda do beisebol	parâmetros	atletas adultos	180	c
SMITH e DAVIES	1995	remada da canoagem	parâmetros	universitários	durante 2 horas	cp
CORRÊA e PELLEGRINI	1996	arremesso e chute	programa e parâmetros	adolescentes	192	n
GOODWIN e MEEUWSEN	1996	tacada do golfe	parâmetros	universitários	198	cp
HEBERT ET ALII	1996	rebateda do tênis	programa	universitários	270	n
UGRINOWITSCH	1997	saque do voleibol	programa e parâmetros	adolescentes	360	n
BRADY	1997	tacada do golfe	programa e parâmetros	universitários	livre	n
FARROW e MASCHETTE	1997	"forehand" do tênis	parâmetros	crianças	720	cp
SANTOS	1997	fundamentos do futebol	programa	adolescentes	livre	cp
POLLATOU et al.	1997	arremesso e chute	programa	universitários	160	cp
WEGMAN	1999	habilidades básicas	programa	crianças	39	cp
GUADAGNOLI et al.	1999	tacada do golfe	parâmetros	universitários	144	cp
MEIRA JUNIOR	1999	saque do voleibol	programa e parâmetros	adolescentes	288	n
MEIRA JUNIOR e TANI	2001	arremesso de dardos de salão	programa e parâmetros	universitários	80	n

Os dois estudos que confirmaram o EIC manipularam parâmetros de uma habilidade motora controlados pelo mesmo PMG. Esta constatação não fornece suporte à hipótese de MAGILL e HALL (1990), segundo a qual o EIC tem pouca probabilidade de ser detectado em variações de parâmetros de uma tarefa motora controlada por apenas um PMG. Como, das pesquisas que negaram o EIC, nenhuma manipulou apenas parâmetros, de fato, essa hipótese parece não ter sustentação, quando são utilizadas habilidades motoras mais próximas de uma situação real de ensino-aprendizagem.

A pesquisa de HALL et al. (1994) foi conduzida com atletas altamente habilidosos. Assim, pode-se afirmar que é provável a ocorrência do EIC em sujeitos que se encontram em estágios avançados de aprendizagem. GUADAGNOLI et al. (1999) também forneceram suporte à idéia de que os sujeitos experientes são suscetíveis ao EIC. Em contrapartida, HEBERT et al. (1996) mostraram a tendência de ocorrência do EIC na rebatida do tênis para indivíduos adultos menos habilidosos, em comparação com aqueles que já possuíam alguma experiência na rebatida. Portanto, o estudo de HEBERT et al. (1996) põe em dúvida a superioridade da prática aleatória para sujeitos habilidosos.

Dos estudos revisados que negaram a superioridade da prática aleatória, comparada com a prática em blocos, é possível ressaltar dois pontos importantes: o primeiro é que o EIC não é verificado quando há a manipulação tanto dos aspectos variantes quanto invariantes do PMG, no mesmo experimento; o segundo diz respeito à não detecção do EIC em programas de prática com crianças que abrangem os fundamentos do voleibol (11), e especificamente os saques desta modalidade (25, 42).

A análise geral dos estudos revisados permitiu concluir que, quando o EIC foi confirmado ou confirmado parcialmente, observaram-se maiores benefícios na fase de transferência do que na fase de retenção. Logo, a prática aleatória pode ser mais eficaz no sentido de preparar os aprendizes para situações que exijam adaptações a novas tarefas.

Os resultados das pesquisas que manipularam apenas o aspecto invariável do PMG foram mistos. Também não foi possível concluir com clareza a respeito da superioridade da prática aleatória, em relação à prática em blocos em tarefas abertas ou fechadas. As duas pesquisas que utilizaram tarefas abertas (10, 43) confirmaram o EIC apenas parcialmente. As demais pesquisas utilizaram tarefas fechadas e também não apresentaram padrão quanto à ocorrência do EIC.

O EIC tendeu a não ser verificado nos estudos conduzidos com crianças ou adolescentes. Ainda, não houve padrão na relação número de tentativas de aquisição/EIC, o que não fornece suporte ao achado de SHEA, KOHL e INDERMILL (1990), segundo o qual o EIC é mais provável de ser detectado quando o número de tentativas de aquisição é alto.

O fato de o EIC não ser um fenômeno robusto de aplicação a situações reais de ensino-aprendizagem pode ser devido à natureza dessas situações, as quais apresentam

diferentes demandas para o aprendiz, quando comparadas às situações de laboratório, dentre as quais o tipo de informação, a frequência de fornecimento de CR, a complexidade das tarefas motoras, a administração dos sujeitos e as restrições organizacionais de tempo e espaço.

A prática aleatória, em situações reais, apresenta vantagens e desvantagens. As vantagens oferecidas pela prática aleatória são: a similaridade com as situações de jogo e a possibilidade de novas condições educacionais criadas pela variabilidade, o que motiva os aprendizes, e que também pode resolver problemas, quando há falta de equipamento. Entre as desvantagens estão: o problema de organização para o professor (criar diferentes estações, uso eficiente do equipamento, proporcionar fluência dos alunos entre as estações) e a maior demanda de tempo.

Sugestões para futuras investigações

Futuros estudos podem ser realizados em diferentes direções. Primeiro, é necessária a exploração de outros enfoques teóricos que possam servir como pano de fundo para o EIC. A grande maioria dos trabalhos realizados até agora tiveram como pano de fundo um enfoque cognitivista. Poucas foram as tentativas de encarar o EIC sob um outro prisma ou de integrar diferentes visões. Apenas dois estudos trataram do assunto sob um ponto de vista diferente, no caso, a teoria de sistemas dinâmicos (20, 27).

É importante também a realização de um maior número de pesquisas que investiguem a durabilidade do EIC. Existem fortes indícios de que o EIC, quando ocorre, seja temporário (25, 26) e, para que isso seja comprovado, é preciso que novas pesquisas sejam realizadas com a aplicação de testes mais robustos de transferência e de retenção com maior número de tentativas.

As combinações entre as diferentes estruturas de prática, da mesma forma, é um fator importante a ser investigado. As práticas mistas podem ser uma alternativa para a otimização da aprendizagem em muitas situações.

Outra sugestão é a realização de estudos com a utilização de tarefas contínuas com indivíduos portadores de deficiência, com indivíduos idosos, com sujeitos de características de personalidade diferentes e com a implementação de outras fontes de interferência que não as próprias tarefas motoras.

Conclusões

O EIC, que trata da estruturação da prática variada, tem sido estudado, tanto para responder questões básicas sobre os processos envolvidos na aquisição de habilidades motoras, como para fornecer subsídios práticos para o processo ensino-aprendizagem. Inúmeras pesquisas sobre o EIC no domínio motor foram realizadas após a aplicação pioneira desse fenômeno de aprendizagem por SHEA e MORGAN (1979). As pesquisas realizadas em laboratório indicaram uma tendência de confirmação do EIC, em-

bora tivessem deixado a desejar, no que tange à falta de validade ecológica ou fidelidade às situações reais de ensino-aprendizagem. O objetivo principal deste trabalho foi verificar a aplicação do EIC em situações próximas do mundo real. Constatou-se que existe pouca sustentação empírica para garantir o uso incondicional da prática aleatória em situações reais. Este tipo de prática é recomendável em duas situações específicas de ensino-aprendizagem: para indivíduos altamente habilidosos e para variações de habilidades que sejam governadas pelo mesmo PMG. Portanto, pode-se concluir que o EIC não se constitui num fenômeno global de aprendizagem de habilidades motoras do mundo real.

Muitas questões sobre o EIC em situações reais de prática permanecem sem resposta e necessitam de novas investigações. Existem vários pontos a serem atacados. Os principais são: encarar o fenômeno sob enfoques teóricos diferentes e estudar a durabilidade do EIC (já que existem indícios de que ele pode ser temporário). Além disso, faz-se necessária a realização de estudos que combinem diferentes estruturas de prática com indivíduos idosos e com portadores de deficiência e com a utilização de tarefas contínuas. Ainda, não foram realizadas pesquisas que estudassem a relação do EIC com fatores como a personalidade dos sujeitos, o CR e os estágios de aprendizagem e a manipulação de outras fontes de interferência. Todas essas linhas de investigação irão delimitar ainda mais o EIC e, em virtude disso, será possível saber até que ponto o EIC é generalizável.

Bibliografia

1. BATTIG, W.F. Facilitation and Interference. In: BILODEAU, E.A. (ed.) *Acquisition of Skill*. New York, Academic Press, 1966. p.215-44.
2. BATTIG, W.F. The Flexibility of Human Memory. In: LERMACK, L.S. e CRAIK, F.I.M. (eds.). *Levels of Processing in Human Memory*. Hillsdale, New Jersey, 1979. p.23-44.
3. BATTIG, W.F. Intratask Interference as a Source of Facilitation in Transfer and Retention. In: THOMPSON, R.F. e VOSS, J.F. *Topics in Learning and Performance*. New York, Academic Press, 1972. p.131-59.
4. BORTOLI, L.; et al. Effects of Contextual Interference on Learning Technical Sport Skills. *Perceptual and Motor Skills*. 1992; 75 : 555-562.
5. BOYCE, B.A. The Effects of an Instructional Strategy with Two Schedules of Augmented KP Feedback upon Skill Acquisition of a Selected Shooting Task. *Journal of Teaching in Physical Education*, 1991; 11 : 47-58.
6. BOYCE, B.A. e DEL REY, P. Designing Applied Research in a Naturalistic Setting Using a Contextual Interference Paradigm. *Journal of Human Movement Studies*, 1990; 18 : 189-200.
7. BRADY, F. Contextual Interference and Teaching Golf Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 1997; 84 : 347-350.
8. CHRISTINA, R.W. Whatever Happened to Applied Research in Motor Learning? In: SKINNER, J. (ed.). *Future Directions in Exercise and Sport Research*. Champaign, Human Kinetics, 1989. p. 411-422.
9. CORRÊA, U.C. e PELLEGRINI, A.M. A Interferência Contextual em Função do Número de Variáveis. *Revista Paulista de Educação Física*, 1996; 10 : 21-33.
10. FARROW, D. e MASCHETTE, W. The Effects of Contextual Interference on Children Learning Forehand Tennis Groundstrokes. *Journal of Human Movement Studies*, 1997; 33 : 47-67.
11. FRENCH, K.E.; RINK, J.E. e WERNER, P.H. Effects of Contextual Interference on Retention f Three Volleyball Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 1990; 71 : 179-186.
12. GABRIELE, T.E.; HALL, C.R. e BUCKOLZ, E.E. Practice Schedule Effects on the Acquisition and Retention of a Motor Skill. *Human Movement Science.*, 1987; 6 : 1-16.
13. GOLDEMBERG, J. What Is the Role of Science in Developing Countries?. *Science*. 1998; 279 : 1140-1141.
14. GOODE, S. e MAGILL, R.A. Contextual Interference Effects in Learning Three Badminton Serves. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1986; 57 : 308-314.
15. GOODWIN, J.E. e MEEUWSEN, H.J. Investigation of the Contextual Interference Effect in the Manipulation of the Motor Parameter of Over-all Force. *Perceptual and Motor Skills*. 1996; 83 : 735-743.
16. GUADAGNOLI, M.A.; HOLCOMB, W.R. e WEBER, T.J. The Relationship Between Contextual Interference Effects and Performer Expertise on the Learning of a Putting Task. *Journal of Human Movement Studies*. 1999; 37 : 19-36.
17. HALL, K.G.; DOMINGUES, D.A. e CAVAZOS, R. Contextual Interference Effects with Skilled Baseball Players. *Perceptual and Motor Skills*. 1994; 78 : 835-841.
18. HALL, K.G. e MAGILL, R.A. Variability of Practice and Contextual Interference in Motor Skill Learning. *Journal of Motor Behavior*. 1995; 27 : 299-309.
19. HEBERT, E.P.; LANDIN, D. e SOLMON, M.A. Practice Schedule Effects on the Performance and Learning of Low- and High-Skilled Students: an Applied Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1996; 67 : 52-58.

20. HORAK, M. The Utility of Connectionism for Motor Learning: a Reinterpretation of Contextual Interference in Movement Schemas. *Journal of Motor Behavior*. 1992; 24 : 58-66.
21. LEE, T.D. e MAGILL, R.A. The Locus of Contextual Interference in Motor Skill Acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 1983; 9 : 730-746.
22. LEE, T.D.; WULF, G. e SCHMIDT, R.A. Contextual Interference in Motor Learning Dissociates Effects Due to the Nature of Task Variations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1992; 44A : 627-644.
23. MAGILL, R.A. e HALL, K.G. A Review of the Contextual Interference Effect in Motor Skill Acquisition. *Human Movement Science*. 1990; 9 : 241-289.
24. MANOEL, E.J. Aprendizagem Motora: o Processo de Aquisição de Ações Habilidosas. In: NETO, A.F.; GOELLNER, S. e BRACHT, V. (orgs.). *As Ciências do Esporte no Brasil*. Campinas, Autores Associados, 1995. p.1-23.
25. MEIRA JUNIOR, C.M. O Efeito da Interferência Contextual na Aquisição da Habilidade "Saque" do Voleibol em Crianças: Temporário, Duradouro ou Inexistente? Dissertação de Mestrado, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, EEFE-USP, 1999.
26. MEIRA JUNIOR, C.M. e TANI, G. The Contextual Interference Effect in Acquisition of Dart-Throwing Skill Tested with Extended Trials. *Perceptual and Motor Skills*. 2001; 92 : 910-918.
27. NEWELL, K.M. e McDONALD, P.V. Practice: a Search for Task Solutions In: AMERICAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION. *Enhancing Human Performance in Sport: New Concepts and Developments*. Champaign, Human Kinetics, 1992. p.51-9.
28. PIGOTT, R.E. e SHAPIRO, D.C. Motor Schema: The Structure of the Variability Section. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1984; 55 : 41-45.
29. POLLATOU, E. et al. Contextual Interference Effects in Learning Novel Motor Skills. *Perceptual and Motor Skills*. 1997; 84 : 487-496.
30. PÚBLIO, N.S. e TANI, G. Aprendizagem de Habilidades Motoras Seriadas da Ginástica Olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*. 1993; 7 : 58-68.
31. PÚBLIO, N.S.; TANI, G. e MANOEL, E.J. Efeitos da Demonstração e Instrução Verbal na Aprendizagem de Habilidades Motoras da Ginástica Olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*. 1995; 9 : 111-124.
32. SANTOS, L.H.R. Interferência Contextual: Organização das Práticas em Blocos e Randômica na Aprendizagem do Futebol. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
33. SCHMIDT, R.A. A Schema Theory of Discrete Motor Skill Learning. *Psychological Review*. 1975; 82 : 225-260.
34. SEKIYA, H. et al. The Contextual Interference Effect for Skill Variations from the Same and Different Generalized Motor Programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1994; 65 : 330-338.
35. SHEA, J.B. e GRAF, R.C. A Model for Contextual Interference Effects in Motor Learning. In: REYNOLDS, C.R. (ed.). *Cognitive Assessment: a Multidisciplinary Perspective*. New York, Plenum Press, 1994. p.73-87.
36. SHEA, C.H.; KOHL, R. e INDERMILL, C. Contextual Interference: Contributions of Practice. *Acta Psychologica*. 1990; 73 : 145-157.
37. SHEA, J.B. e MORGAN, R.L. Contextual Interference Effects on the Acquisition, Retention and Transfer of a Motor Skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1979. 5 : 179-187.
38. SHEA, J.B. e 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.
39. SMITH, P.J.K. e DAVIES, M. Applying Contextual Interference to the Pawlata Roll. *Journal of Sports Sciences*. 1995; 13 : 455-462.
40. TANI, G. Human Motor Behavior: a Systems Approach. Master's Thesis, University of Hiroshima, 1979.
41. TANI, G. Contribuições da Aprendizagem Motora à Educação Física: uma Análise Crítica. *Revista Paulista de Educação Física*. 1992; 6 : 65-72.
42. UGRINOWITSCH, H. Interferência Contextual: Manipulação de Programas e Parâmetros na Aquisição da Habilidade "Saque" do Voleibol. Dissertação de Mestrado, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, EEFE-USP, 1997.
43. WEGMAN, E. Contextual Interference Effects on the Acquisition and Retention of Fundamental Motor Skills. *Perceptual and Motor Skills*. 1999; 88 : 182-187.
44. WHITING, H.T.A. Skill in Sport: a Descriptive and Prescriptive Appraisal. In: SALMELA J.H.; PARTINTON, J.T. e ORLICK, T. (eds.). *New Paths of Sport Learning and Excellence*. Ottawa, The Coaching of Canada, 1982.
45. WRISBERG, C.A. A Field Test of the Effect of Contextual Variety During Skill Acquisition. *Journal of Teaching in Physical Education*. 1991; 11 : 21-30.

46. WRISBERG, C.A. e LIU, Z. The Effect of Contextual Variety on the Practice, Retention, and Transfer of an Applied Motor Skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1991; 62 : 406-412.
47. WULF, G. e SCHMIDT, R.A. Feedback-Induced Variability and the Learning of Generalized Motor Programs. *Journal of Motor Behavior*. 1994; 26 : 348-361.

Os autores agradecem a Rodolfo Novellino Benda pela análise crítica do texto.