

CAPÍTULO 16

Variabilidade e especificidade da prática

Conceito: A variabilidade de experiências práticas é importante para a aprendizagem de habilidades motoras.

Após completar os estudos deste capítulo, você será capaz de:

- Explicar o significado do termo *variabilidade da prática* e sua relação com os prognósticos das rotinas de aprendizagem das habilidades motoras.
- Discutir formas de implementar a variabilidade da prática em contextos de aprendizagem ou reaprendizagem de habilidades.
- Descrever como o efeito da interferência contextual se relaciona com a organização da prática variável.
- Discutir a relevância da interferência contextual como base para programar a prática dos aprendizes principiantes e experientes treinados.
- Identificar os motivos pelos quais a interferência contextual beneficia a aprendizagem de habilidades motoras.
- Descrever a hipótese da especificidade da prática e contrastá-la com a hipótese da variabilidade da prática.

Aplicação

Um primeiro motivo para uma pessoa praticar uma habilidade é a finalidade de aumentar a sua competência para desempenhá-la em futuras situações que requerem essa habilidade. Por exemplo, um jogador de basquete precisa ter êxito nos lances livres que ele cobra nos jogos. Um aluno numa aula de educação física, que receberá uma nota pelo desempenho num teste de habilidades, quer praticar essas habilidades de forma que conduza a um alto nível de desempenho nos testes. Dançarinos precisam desempenhar em recitais, representações e competições. Treinadores atléticos praticam enfase de tomzelo ou jorlho para que consigam fazer isso com eficiência e rapidez com os atletas, quando necessário. E pacientes em reabilitação física praticam as habilidades

para que consigam desempenhá-las, quando necessário, no seu ambiente diário. Por causa dessa exigência de um desempenho futuro, professores, técnicos, treinadores e terapeutas devem planejar e determinar condições de prática que conduzam a maior probabilidade de desempenho bem-sucedido, em situações que exigirão essas habilidades praticadas.

Considere mais dois exemplos específicos. Suponha que você estivesse tendo aulas de golfe e seu instrutor lhe tenha dito para ir à área de treino praticar tacadas com as bolas de um cesto. Você sabe que precisa de prática para usar os longos tacos de ferro. Qual seria a melhor forma de passar seu tempo de prática, usando os longos ferros para batar um cesto de bolas, para que possa melhorar seu desempenho com esses ferros quando jogar uma partida no campo de golfe? Ou suponha que você seja um fisioterapeuta trabalhando

com um paciente que fez uma cirurgia reparadora de joelho recentemente. Você quer que o paciente treine subir e descer escadas. Qual seria a forma mais eficaz de programar a prática dessas duas tarefas, a fim de promover a competência do seu paciente para subir e descer as escadas na casa dele diariamente?

Uma característica da prática que aumenta as chances de um futuro desempenho bem-sucedido é a variabilidade das experiências do aprendiz enquanto ele pratica. Isso inclui variações de características do contexto em que o aprendiz desempenha a habilidade, assim como as variações da habilidade que ele está praticando. O profissional deve tratar de várias questões importantes para definir a maneira de otimizar os tipos e a quantidade de variação a serem incluídos nas experiências práticas. Primeira, que aspectos do desempenho da habilidade ele deve variar? Segunda, quanto variedade de experiências é favorável? Terceira, como deve ser organizada a variedade de experiências nas sessões de prática? Essas questões serão consideradas na discussão a seguir.

Problema de aplicação a resolver
Descreva uma habilidade motora que envolva o desempenho de muitas variações. Se você estivesse ensinando ou ajudando as pessoas a reabilitarem o desempenho dessas variações, como as organizaria para serem praticadas no período de tempo disponível? Por que consideraria esse planejamento de prática melhor que qualquer outro que possa ser elaborado?

Discussão

Uma característica coerente das teorias da aprendizagem e controle de habilidades motoras é a sua ênfase nos benefícios da aprendizagem e no desempenho derivados da variabilidade da prática. Nessas teorias, a *variabilidade da prática* refere-se à variedade de características de movimento e contexto que o aprendiz experimenta enquanto pratica uma habilidade. Por exemplo, na teoria

do esquema de Schmidt (1975), o prognóstico principal é que o desempenho futuro bem-sucedido de uma habilidade depende da quantidade de variabilidade que o aprendiz experimenta durante a prática. Da mesma forma, o modelo de estágios da aprendizagem de Gentile (1972, 2000) enfatizava a necessidade do aprendiz de experimentar as variações das características reguladoras e não reguladoras do contexto, durante a prática. E as perspectivas do padrão dinâmico da aprendizagem de habilidades dão ênfase à necessidade do aprendiz de investigar o espaço motor e perceptivo, e descobrir soluções favoráveis para o problema dos graus de liberdade proposto pela habilidade (McDonald, Oliver e Newell, 1995; Vereijken e Whiting, 1990).

O futuro benefício da variabilidade da prática para o desempenho

O principal benefício que o aprendiz obtém das experiências da prática que favorecem a variabilidade de movimento e de contexto é uma crescente competência para desempenhar a habilidade numa situação futura de teste. Isso significa que a pessoa adquiriu uma competência maior não apenas para desempenhar a habilidade praticada, mas, também, para se adaptar às novas condições que possam caracterizar a situação de teste. Quando considerada do ponto de vista da transferência de aprendizagem, a inclusão da variabilidade de movimento e de contexto na prática pode ser vista como um meio de melhorar a probabilidade de transferência positiva da prática às situações de teste.

Prática variável versus prática constante

Uma forma de estabelecer que a variabilidade da prática beneficia o desempenho futuro é comparando os efeitos das situações práticas envolvendo uma variação de uma habilidade, ou seja, *prática constante*, sobre o desempenho do teste de retenção ou transferência, com aquelas situações envolvendo muitas variações da habilidade (*prática*

variável). Esse tipo de comparação tem sido a estratégia padrão de investigação para testar a hipótese da teoria do esquema de Schmidt (1975), de que quantidades maiores de prática variável conduzem a uma aprendizagem melhor que quantidades menores. Embora uma enorme quantidade de estudos publicados tenha investigado e, geralmente, apoiado essa hipótese (veja Van Rossum, 1990, para uma análise dessa pesquisa), dois exemplos ilustrarão esses estudos.

Variabilidade da prática a variedade de características de movimento e de contexto que uma pessoa experimenta enquanto pratica uma habilidade.

Em dois experimentos relatados por Shea e Kohl (1990, 1991), o objetivo dos participantes era aprender a usar 175N de força para pressionar uma mágica. Um grupo de prática constante executou 289 tentativas dessa habilidade, enquanto um grupo de prática variável produziu quatro quantidades diferentes de força (125N, 150N, 200N e 255N). Observa-se que nenhuma das variações encunadas pelo grupo da prática variável foi o objetivo de 175N. Quando ambos os grupos executaram um teste de retenção/transfêrência para o objetivo de 175N (foi um teste de retenção para o grupo constante, mas um teste de transferência para o grupo variável), o grupo variável teve um desempenho mais preciso que o grupo constante.

Um experimento envolvendo uma habilidade esportiva também mostrou que a prática variável produz uma aprendizagem melhor que a prática constante (Shoenfeld et al., 2002). Nesse estudo, os participantes praticaram lances livres de basquetebol. O grupo da prática constante, que executou os lances apenas a partir da linha de arremesso livre, melhorou durante as três semanas de prática, mas num teste de retenção, duas semanas mais tarde, retornou ao nível de desempenho do pré-teste. Em outro teste, três grupos da prática variável, dois quais apenas um incluiu o lance da linha de arremesso, melhoraram durante a

prática e, no teste de retenção, tiveram um desempenho num nível mais elevado que aquele obtido no pré-teste.

Erros de desempenho beneficiam a aprendizagem. Uma ironia curiosa com respeito ao benefício de uma quantidade maior de variabilidade da prática é que esta está, normalmente, associada a uma *quantidade maior de erros de desempenho durante a prática*. Entretanto, essa relação está em consonância com as investigações que mostram que, para a aprendizagem de habilidades, mais erro de desempenho pode ser melhor que menos, quando ele ocorre no estágio inicial da aprendizagem. Um bom exemplo desse indicio é um experimento feito por Edwards e Lee (1985). Cada participante tinha de aprender a mover o braço num padrão específico em 1.200 milissegundos. Os participantes do grupo que recebeu lembretes envolveram-se numa prática planejada para minimizar os erros de desempenho. Eles foram avisados de que se fizessem o movimento conforme uma contagem "promos e 1, 2, 3, 4, 5" gravada em fita, completariam o movimento dentro do tempo especificado. Cada pessoa praticou até conseguir executar três tentativas seguidas, em 1.200 ms, corretamente. Os participantes do grupo de tentativa e erro foram avisados do tempo de movimento pretendido e receberam o conhecimento de resultados (CR) sobre o erro de *timing* após cada tentativa. Os resultados mostraram que os dois grupos tiveram desempenho semelhante no teste de retenção, mas o grupo preciso num teste de transferência, quando os dois grupos precisaram fazer o movimento numa duração diferente de tempo, ou seja, 1.800 milissegundos.

Especialmente interessante nesses resultados é o quanto os dois grupos se diferenciaram no erro que cada um produziu durante a prática. O grupo que recebeu os lembretes teve um desempenho com pouquíssimo erro durante a prática, ao passo que o grupo de tentativa e erro cometeu mais erros, principal-

palmente durante as primeiras quinze tentativas. Contudo, cometer menos erro durante a prática não foi mais benéfico para o desempenho no teste de retenção, e foi prejudicial na transferência para uma variação nova do movimento praticado.

Implementando a variabilidade da prática

O primeiro passo para definir a maneira de prover uma quantidade adequada de variabilidade da prática é avaliar as características das futuras situações em que o aprendiz desempenhará uma habilidade. Especialmente relevantes são as *características do contexto físico* em que ele irá desempenhá-la e as *características da habilidade* requeridas pela situação de desempenho. Se, novamente, considerar essa situação como uma situação de transferência de aprendizagem, então perceberá o valor do uso das condições de teste para definir como deve ser o ambiente da prática. Conforme se discutiu no Capítulo 13, com a ilustração na Figura 13.2, a transferência eficaz é uma função das semelhanças entre habilidade, contexto e características do processo cognitivo das situações de prática e de teste. Um alto grau de semelhança entre essas características, nas duas situações, melhora a transferência entre a prática e o teste.

Variando os contextos da prática

É importante considerar que quando as pessoas desempenham habilidades, elas o fazem em contextos que possuem características identificáveis.

Conforme discutido no Capítulo 1, Gentile (2000) salientou que algumas características do contexto do desempenho são importantes para definir as características motoras de uma ação (que ela chamou de condições reguladoras), ao passo que outras características (condições não reguladoras) não têm influência.

Considere alguns exemplos de *condições reguladoras* que influenciam o modo de andar de uma pessoa.

LINKS PARA LABORATÓRIO

Lab 16, no Manual de Laboratório do Centro de Aprendizagem *On-line*, provê uma oportunidade para sentir e comparar os efeitos da prática constante e variável sobre a aprendizagem de uma habilidade motora. (Os textos do site estão em inglês.)

Certas características motoras serão diferentes quando se anda numa calçada de concreto e quando se anda sobre gelo ou areia. Igualmente, você anda de forma diferente numa calçada apinhada de pedras e numa calçada vazia. Quando condições reguladoras como essas variam de um contexto de desempenho para outro, é importante que as condições de prática incluam uma variedade de condições semelhantes.

As *condições não reguladoras* também desempenham um papel influenciando a transferência entre prática e teste. Para o andar, algumas condições não reguladoras incluem o ambiente físico em volta do caminho, tais como os edifícios, as árvores e os espaços abertos. Embora essas características não influenciem os movimentos diretamente, sabe-se pelo estudo da memória incidental, no Capítulo 10, que elas podem influenciar o grau de sucesso que uma pessoa pode alcançar na execução da ação num contexto único. Novamente, quando as condições não reguladoras variarem de um contexto de desempenho para outro, as condições de prática devem prover oportunidades para experimentar essas características.

Variando as condições da prática para habilidades fechadas

O primeiro passo na tomada de decisão sobre o que variar durante a prática de uma habilidade fechada é definir se a habilidade envolve ou não a variabilidade entre tentativas para as condições reguladoras na situação de teste. Para *habilidades fechadas que não envolvem variabilidade entre tentativas das condições reguladoras*, as condições não reguladoras podem ser desconhecidas. Para a prática desses tipos de habilidades, as condições reguladoras devem permanecer constantes,

SAIBA MUITO MAIS

Prática constante e variável para aprender a fazer lances livres em basquetebol

O experimento feito por Shoenfeld et al. (2002) envolveu estudantes universitários, sem experiência em basquetebol, na prática de lances livres.

Programação da prática e teste

Pré-teste
40 lances livres (20 vez de 2 arremessos)

Prática

40 lances livres por dia (20 vez de 2 arremessos) segunda, terça, quarta e quinta-feira, a cada semana, por 3 semanas.

Testes semanais

A sessão de 40 lances livres de cada segunda-feira serviu de teste semanal de progresso.

Teste de retenção

40 lances livres (20 vez de 2 arremessos) duas semanas depois da última sessão de prática.

Condições de variabilidade da prática

Prática constante (C)

Arremesso de lance livre apenas a partir da linha de lance livre.

Prática variável – Frenne e aris (VFA)

Arremessos de lance livre a partir de 60 cm à frente ou atrás da linha de lance livre (determinados aleatoriamente em cada sessão de prática).

Prática variável – Combinação (VC)

Arremessos de lance livre a partir de 60 cm à frente ou atrás da linha de lance livre (determinados aleatoriamente em cada sessão de prática).

Prática variável – Alternância (VA)

Arremessos de lance livre a partir do "covovel" para a esquerda e para a direita da chave, e a partir do topo da chave (determinados aleatoriamente em cada sessão de prática).

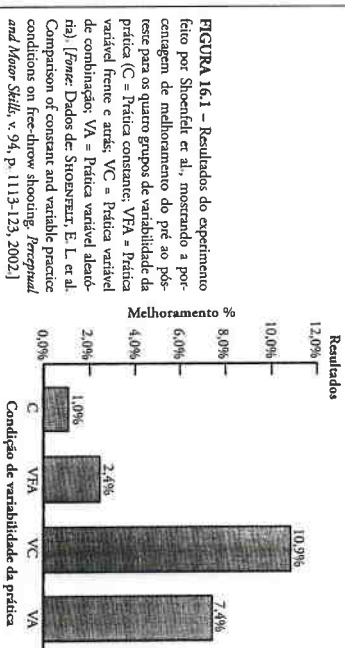


FIGURA 16.1 – Resultados do experimento feito por Shoenfeld et al., mostrando a porcentagem de melhoramento do pré ao pós-teste para os quatro grupos de variabilidade da prática (C = Prática constante; VFA = Prática variável frenne e aris; VC = Prática variável de combinação; VA = Prática variável aleatória). [Fonte: Dados de SHOENFELD, E. L. et al. Comparison of constant and variable practice conditions on free-throw shooting. *Perceptual and Motor Skills*, v. 94, p. 1113-1123, 2002.]

mas as condições não reguladoras devem variar de acordo com as expectativas em relação à situação de teste. Para habilidades fechadas que envolvam variabilidade entre tentativas, é provável que tanto as condições reguladoras como as não reguladoras sejam desconhecidas na situação de teste, o que significa que ambas devem ser variadas na prática. Exemplos de características de condições de prática para cada um desses tipos de habilidades fechadas são apresentados no Quadro 16.1

Variando as condições da prática para habilidades abertas

Cada desempenho de uma habilidade aberta é único, porque em cada desempenho certas características são novas ao executor. Quer dizer, para desempenhar a habilidade, a pessoa deve produzir certos movimentos que não executou antes, exatamente da maneira que a situação requer. O executor precisa modificar movimentos produzidos anteriormente, a fim de alcançar o objetivo da habilidade. Por exemplo, se você estiver preparando a devolução de um saque no tênis, é provável que certas características de ação da bola sejam exclusivas desse saque em especial. Portanto, além das variações das condições não reguladoras, a prática de habilidades abertas precisa também incluir uma variedade de experiências com condições reguladoras que mudam de uma tentativa para outra.



FIGURA 16.2 – Variar as condições reguladoras ao praticar surfe com prancha de neve aumenta a competência da pessoa para praticar *mountainboard* em condições não experimentadas anteriormente.

Organizando a prática variável

Tendo estabelecido que a variabilidade da prática beneficia a aprendizagem de habilidades, deve-se, a seguir, considerar como o profissional deve organizar as experiências variáveis dentro de uma sessão da prática ou unidade de instrução.

O exemplo a seguir ilustra como essa questão da organização da prática está envolvida, conforme o profissional de habilidades motoras desenvolve as condições da prática.

Suponha que você é um professor de Educação Física do ensino fundamental organizando uma unidade de ensino sobre arremesso para suas aulas. Você decidiu que dedicará seis aulas para essa unidade e quer que os alunos experimentem três variações do padrão de arremesso: arremessos com o braço elevado acima do ombro, com a mão abaixo do nível do cotovelo e com o movimento do braço paralelo ao solo. Como você deve dispor esses três arremessos para a prática durante as seis aulas? A Tabela 16.1 mostra três disposições possíveis. Uma é praticar cada arremesso em blocos de dois dias cada (prática em bloco). Uma outra possibilidade é praticar cada arremesso numa disposição aleatória, com blocos de 5 minutos dedicados a cada padrão específico (prática aleatória). Assim, a cada dia, os alunos experimentariam seis blocos de 5 minutos, sem ordem específica de ocorrência para os três padrões; com a única condição de que os alunos pratiquem todos os três em igual quantidade durante a sequência da unidade. A terceira disposição, a prática em *surte*, também envolve um bloco de 5 minutos para cada padrão. Entretanto, nessa abordagem, os alunos praticam cada padrão durante dois *sets* de 5 minutos todos os dias, na mesma ordem.

Essa questão de organização não é exclusiva da Educação Física. Ela se aplica a qualquer situação em que os aprendizes devem praticar e aprender muitas variações de uma habilidade. Considere alguns exemplos. Numa situação de terapia, um paciente que precisa segurar objetos de tamanhos, pesos e formas diferentes,

QUADRO 16.1 – Exemplos de variação de condições da prática para dois tipos de habilidades fechadas

Variabilidade entre tentativas das condições reguladoras	Não variabilidade entre tentativas das condições reguladoras
<p>Jogada de golfe usando um taco de ferro nº 7</p> <p>O objetivo é fazer jogadas bem-sucedidas com o ferro nº 7, durante uma partida de golfe.</p> <p>Condições reguladoras que permanecem constantes numa partida</p> <ul style="list-style-type: none"> • características do ferro nº 7; • características da bola de golfe. <p>Condições reguladoras que podem variar numa partida</p> <ul style="list-style-type: none"> • objetivo da jogada; • distância da jogada requerida; • posição da bola. <p>Condições não reguladoras que podem variar numa partida</p> <ul style="list-style-type: none"> • número de buracos que estão no jogo; • número de tacadas alcançadas ou acertadas; • dia nublado ou ensolarado; • importância de uma jogada específica. <p>As condições da prática devem estimular o maior número possível de condições reguladoras e não reguladoras a serem semelhantes aquelas que poderiam ser experimentadas numa partida.</p>	<p>Lance livre de basquetebol</p> <p>O objetivo é fazer lances livres bem-sucedidos em jogos de basquetebol.</p> <p>Condições reguladoras que permanecem constantes nos jogos</p> <ul style="list-style-type: none"> • altura da cesta; • distância da cesta a partir da linha de lance livre; • características da bola. <p>Condições não reguladoras que podem variar nos jogos</p> <ul style="list-style-type: none"> • número de lances livres a serem cobrados; • importância dos lances livres para o jogo; • barulho da multidão; • duração do jogo. <p>As condições da prática devem incluir o maior número possível de condições não reguladoras para serem semelhantes aquelas que poderiam ser experimentadas num jogo.</p>

Um paciente que, tendo feito uma cirurgia reparadora no joelho, precisa treinar a andar sobre diferentes tipos de superfície.

Num ensaio de dança, um dançarino que precise treinar uma variação de tempo em exercícios de rotina ou outras variações de componentes especiais de uma rotina. Cada uma dessas situações envolve o mesmo problema de organização: Como deve ser organizada a programação da prática dessas variações dentro do tempo disponível para a prática?

O método de interferência contextual para organizar a prática variável

Uma forma de resolver o problema de programação da prática variável é aplicar o fenômeno de aprendizagem conhecido como

efeito da interferência contextual. William Battig (1979), o primeiro a demonstrar esse efeito, introduziu o termo *interferência contextual* para se referir à *interferência* que resulta do desempenho de várias tarefas ou habilidades dentro do contexto da prática. Aqui, pode-se considerar o termo "interferência", referindo-se à ruptura de memória e desempenho.

Quantidades diferentes de interferência contextual podem resultar da organização da programação da prática, cujas opções em bloco, aleatória e em *surte*, descritas anteriormente, podem ser localizadas ao longo de um *continuum* de interferência contextual (Figura 16.3). Uma *alta interferência contextual* ocorre em uma extremidade, quando a programação da prática envolve uma dis-

TABELA 16.1 – Um plano de unidade de seis dias, mostrando três estruturas diferentes da prática (em bloco, aleatória e em série) para ensinar três padrões diferentes de arremesso (com o braço elevado acima do ombro, com o braço abaixo do nível do cotovelo e com o movimento do braço paralelo ao solo). Todas as aulas têm 30 minutos de duração e todas as programações, menos a prática em blocos, estão divididas em segmentos de 5 minutos. Cada condição de prática prevê uma quantidade igual de prática para cada padrão de arremesso

	Dias de aula					
	1	2	3	4	5	6
Prática em blocos	Todos acima	Todos acima	Todos abaixo	Todos abaixo	Todos paralelos	Todos paralelos
Prática aleatória	5 min Abaixo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Acima	5 min Acima 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Paralelo	5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Abaixo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Acima	5 min Abaixo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Acima	5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Paralelo 5 min Acima
Prática em série	5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo	5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo 5 min Acima 5 min Abaixo 5 min Paralelo

posição aleatória de tentativas, de forma que todas as variações da tarefa são desempenhadas em cada sessão da prática. Nessa programação, a variação da tarefa praticada em cada tentativa deve ser definida aleatoriamente. No extremo oposto, uma *baixa interferência* contextual resulta de uma programação que organiza a prática de cada variação de tarefa no próprio bloco ou unidade de tempo. Outras programações, como aquela em série descrita antes, ficam ao longo do *continuum* entre esses dois extremos.

O efeito da interferência contextual ocorre quando uma alta interferência contextual resulta em melhor aprendizagem (ou seja, desempenho de retenção e de transferência) das variações de tarefa do que uma baixa interferência. O que é especialmente notável sobre esse efeito é que antes da demonstração inicial de Bartig, os pesquisadores, tradicionalmente, consideravam a interferência como algo que atrasava a aprendizagem. Segundo esse ponto de vista, uma baixa interferência contextual durante a prática deve levar a uma aprendizagem melhor que uma alta interferência. Entretanto, a pesquisa de Bartig

mostrou uma exceção importante do ponto de vista tradicional sobre a interferência. É importante observar a esse respeito que uma influência negativa da interferência é sempre encontrada para programações de alta interferência contextual durante a prática.

Portm, essa interferência vem a ser um benefício para a aprendizagem, porque as programações da prática de alta interferência contextual resultam em um melhor desempenho nos testes de retenção e de transferência do que as programações da prática de baixa interferência contextual.

Investigações sobre o efeito da interferência contextual

O primeiro indício do efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades motoras foi relatado por Shea e Morgan (1979). Os participantes praticaram três variações de padrões de movimento, em que o objetivo era mover um braço passando por uma série de pequenas barreiras de madeira, o mais rápido possível. Um grupo seguiu a programação da prática em blocos, isto é, baixa interferência contextual, em que

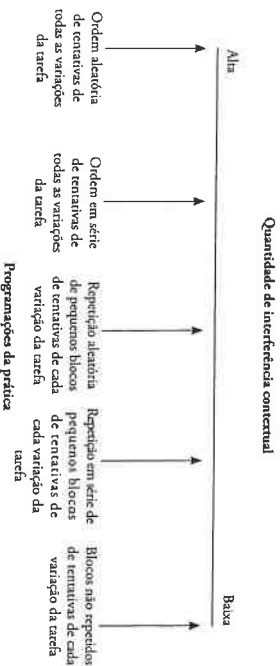


FIGURA 16.3 – A quantidade de interferência contextual, possível numa situação de prática, é ilustrada como um *continuum* variando de alta para baixa. Também são apresentadas programações de prática variável como amostra, quando à maneira de cada uma se relacionar com a quantidade de interferência contextual criada pela programação.

cada padrão de movimento era praticado na própria unidade de tentativas. Um segundo grupo praticou de acordo com uma programação aleatória, com alta interferência contextual, em que a prática de cada padrão era distribuída aleatoriamente, ao longo das tentativas de prática. Os resultados mostraram que a programação da prática aleatória conduziu a um desempenho ineficiente durante a prática, mas a um desempenho melhor nos testes de retenção e de transferência. Assim, a prática aleatória resultou numa aprendizagem melhor das três variações do padrão e permitiu um desempenho melhor para um padrão novo. Desde o experimento de Shea e Morgan, inúmeros outros estudos foram relatados (Brady, 1998; Magill e Hall, 1990). As investigações estabelecem que o efeito da interferência contextual pode ser generalizado para a aprendizagem de habilidades motoras.

Um dos efeitos negativos evidentes da baixa interferência contextual é que da inibição o desempenho das habilidades praticadas em contextos novos. Os experimentos de interferência contextual normalmente mostram isso. Embora a prática em blocos, algumas vezes, conduza a um desempenho de teste de retenção em blocos, semelhante a um desempenho após a prática aleatória, uma ampla redução no desempenho de retenção é típica quando os pesquisadores testam as habilidades sob condições aleatórias (Shea, Kohl

O efeito da interferência contextual fora do laboratório.

A demonstração do efeito da interferência contextual, feito inicialmente por Bartig, era baseada na aprendizagem de habilidades cognitivas, como as listas de palavras. Muito da investigação envolvendo habilidades motoras foi baseado na aprendizagem de tarefas de laboratório, como a tarefa de derrubar barreiras, usada por Shea e Morgan (1979). Se se quer ter confiança na aplicação dos princípios laboratoriais da aprendizagem motora aos contextos da vida

SABIA MUITO MAIS

Uso da prática aleatória por uma jogadora de golfe profissional

Amy Alcott, uma jogadora de golfe no torneio da LPGA (Associação Feminina de Golfe Profissional), descreveu na *Golf Magazine* (dezembro de 1991) um exercício que ela usa para ajudar a fazer o balanço do corpo com duração e força corretas para a distância. Ela pratica arremessos de bolas altas, que vão a 20, 40, 60 e 80 jardas nas bandeiras que marcam cada distância. Antes de bater a bola, seu professor, Walter Keller, grita o número de jardas para a tacada. Ela olha para a bandeira, prepara-se e balança o corpo. A seguir, seu professor grita outro número de jardas para a tacada seguinte. Ela diz: "Um após o outro, de grita o número de jardas - 60, 20, 40, 80, 40, 60". Alcott afirma que ela acha esse tipo de prática *intencional* e repete-a de tempos em tempos ao longo da temporada.

real, é importante estabelecer que os fenômenos de aprendizagem demonstrados em laboratório também existem em situações da vida real. Algumas das pesquisas que fornecem indícios de que o efeito da interferência contextual ocorre em situações de aprendizagem fora do laboratório serão consideradas.

Um dos primeiros experimentos que apresentaram esse tipo de indício foi relatado por Goode e Magill (1986). Estudantes universitários sem experiência anterior em *badminton* praticaram saques curtos, longos e ofensivos da área de saque direita. Elas praticaram esses saques três dias por semana, durante três semanas, com 36 tentativas em cada sessão de prática, num total de 324 tentativas (108 tentativas por saque), durante o período da prática. A condição de baixa interferência contextual foi uma modificação da condição em blocos, usada nos estudos anteriores; neste estudo, o grupo da prática em blocos executou um saque por dia de cada semana. O grupo com a programação da prática aleatória executou cada saque aleatoriamente em todas as sessões da prática. Nessas condições, o experimentador disse a cada participante que tipo de saque deveria executar a seguir.

Como se pode observar na Figura 16.4, os resultados demonstraram o efeito da interferência contextual. O grupo que praticou com a programação aleatória superou o grupo da prática em blocos no desempenho dos testes de retenção e de transferência. Especialmente notável é o fato de o grupo aleatório não ter decaido no desempenho do

teste de transferência, que envolveu a execução do saque da área esquerda. No entanto, os estudantes do grupo que tinha praticado numa programação em blocos não foram capazes de se adaptar bem a esse novo contexto de desempenho. De fato, as aprendizagens desse grupo desempenharam nesse novo contexto quase tão bem quanto o fizeram quando começaram a praticar os saques da área direita, três semanas antes.

Os estudos feitos por Goode e Magill mostraram o benefício da alta interferência contextual para *principiantes* aprendendo uma habilidade esportiva real (saque de *badminton*). Entretanto, embora o experimento tenha usado uma habilidade esportiva, os autores o realizaram em condições experimentais controladas. Aquelas que buscam uma validade ainda mais real devem observar que Wrisberg e Liu (1991) obtiveram os mesmos resultados que Goode e Magill, mas numa situação real de aula. Nesse estudo, os alunos aprenderam os saques numa unidade de ensino numa aula real de Educação Física.

Um outro experimento digno de nota demonstra que o efeito da interferência contextual para habilidades da vida real existe não só para os principiantes, mas também para *indivíduos treinados*. Hall, Domingues e Cavazos (1994) fizeram jogadores experientes de beisebol rebaterem diferentes tipos de arremesso para melhorar o desempenho na rebatida. Os jogadores se empenharam numa prática de rebater 45 arremessos extras, três dias por semana, durante cinco semanas.

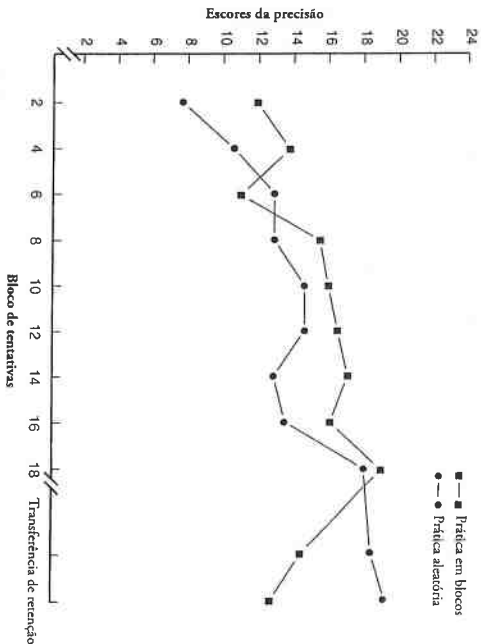


FIGURA 16.4 - Resultados do experimento feito por Goode e Magill mostrando os efeitos das programações da prática em blocos e aleatória para três tipos de saques de *badminton* na aquisição, retenção de um dia e transferência. [Reimpresso com autorização de *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 57, n. 4, p. 308-14. Copyright© 1986 by the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance. 1900 Association Drive, Reston, VA 20191.]

Os rebatedores bateram bolas rápidas, curvas, lentas, conforme a programação aleatória ou em blocos. Na programação em blocos, os jogadores praticaram a rebatida de um desses arremessos em cada dia, ao passo que, na programação aleatória, eles rebateram todos os três tipos de arremesso, alternadamente apresentados, todos os dias. Os resultados mostraram que, num teste envolvendo uma sequência aleatória de arremessos, como a ocorrida num jogo, os jogadores que tinham experimentado a programação da prática aleatória tiveram um desempenho melhor que aqueles que praticaram conforme a programação em blocos.

Além desses poucos exemplos, vários outros estudos encontraram indícios que demonstram o efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades da vida real. Estas abrangem habilidades de arremesso no basquetebol, rebater bolas de tênis

A interferência contextual influencia os parâmetros sobre a aprendizagem

No Capítulo 11, foram vistos alguns exemplos de situações em que o desempenho durante a prática representa mal a quantidade de aprendizagem ocorrida nesse período. O efeito da interferência contextual é um ou-



tro exemplo desse tipo de situação. De fato, o desempenho da prática não apenas falscia a quantidade de aprendizagem, mas também as opiniões dos aprendizes sobre o quanto o que eles estão aprendendo é influenciado pela programação da prática experimental. O parecer sobre o quanto se está aprendendo enquanto se pratica é citado como *metacognição*, que diz respeito a "o que sabemos sobre o que sabemos". A avaliação dessa informação é normalmente feita, pedindo para as pessoas preverem como elas pensam que se saíram num teste de retenção. Um estudo feito por Simon e Bjork (2001) demonstrou que as pessoas, que usaram uma programação em blocos para praticar três tempos de movimento pretendidos e padrões de uma sequência de números de cinco teclas no teclado numérico de um computador, coerentemente superestimaram o seu desempenho num teste que seria feito no dia seguinte. Ao contrário, os participantes que seguiram uma programação de prática aleatória avaliaram o desempenho do teste como mais precioso.

Por que esse tipo de superestimação da aprendizagem ocorre para a programação da prática em blocos? Uma razão é o fato de as pessoas, que praticam conforme essa programação, desempenharem relativamente bem. Elas usam esse nível de desempenho como base para prever como desempenharão no dia seguinte. Porém, como elas não estão aprendendo tanto quanto indica o seu desempenho, no dia seguinte, não executaram tão bem quanto esperavam.

Quais são os limites do efeito da interferência contextual?

Embora os estudos tenham fornecido uma grande quantidade de indícios justificando o efeito da interferência contextual, eles mostraram também que o efeito não se aplica a todas as situações de aprendizagem de habilidades motoras. Como resultado, surge uma questão com respeito às características que limitam a generalização do efeito. As características, tanto da tarefa como do aprendiz, foram o foco de especulações e investigações desse assunto.

Características das habilidades motoras.

Na primeira análise abrangente da literatura de pesquisa, Magill e Hall (1990) formularam a hipótese de que o efeito da interferência contextual é mais provável de ser encontrado para variações de habilidades motoras controladas por diferentes programas motores generalizados (discutidos no Capítulo 5), que pelo mesmo programa. Por exemplo, quando uma pessoa pratica muitas variações de uma habilidade caracterizadas por diferentes padrões de tempo relativo, uma programação de prática de alta interferência contextual deve conduzir a uma aprendizagem melhor que uma programação de baixa interferência contextual. Entretanto, quando as variações da habilidade são caracterizadas pelos mesmos padrões de tempo relativo, mas com velocidades gerais diferentes, não deve haver vantagem para uma programação de prática de alta interferência contextual sobre uma de baixa interferência. Quando removida do contexto do programa motor generalizado, a hipótese de Magill e Hall propôs que, para a aprendizagem de variações de habilidades, o efeito da interferência contextual deve ser encontrado quando as características das variações são mais distintas que iguais.

Na avaliação dos estudos investigativos dessa hipótese, Brady (1998) concluiu que a pesquisa envolvendo tarefas de laboratório tende a sustentar a hipótese (Wood e Ging, 1991; Wolf e Lee, 1993). Porém, quando a pesquisa envolve ajustes adequados, quantidades maiores de interferência contextual tendem a melhorar a aprendizagem de variações de habilidades que são mais semelhantes que diferentes. Por exemplo, comparadas a uma programação da prática de baixa interferência contextual, as de moderada e alta interferência contextual produziram uma aprendizagem melhor do arremesso à cesta, de diferentes distâncias e ângulos, no basquetebol (Landin e Hebert, 1997), mas uma aprendizagem não melhor de três habilidades diferentes no voleibol (French, Rink e Werner, 1990).

SABIA MUITO MAIS

Parcerias sobre o quanto as pessoas aprendem durante a prática

Um estudo importante feito por Simon e Bjork *Análise do parcerias dos participantes sobre a aprendizagem* (2001) investigou como as pessoas, que praticam habilidades variáveis de uma habilidade motora, podem avaliar sua própria aprendizagem durante a prática, quando se aproximaram do TM pretendido para essa tarefa. A relevância desse estudo é duplicada. Foi o primeiro a investigar a metacognição em relação à aprendizagem (das formas avaliadas para fazerem o prognóstico como se não fossem receber tentativas de prática a mais).

Tarefas de retenção: Um dia após completarem as tentativas da prática, os participantes fizeram um teste escrito com base na lembrança das sequências do toque de tecla e os TM pretendidos que praticaram no dia anterior, e prognosticaram o desempenho de TM em relação a quanto se aproximariam de cada TM pretendido. A seguir, executaram três tentativas de cada sequência numa ordem em blocos e numa ordem aleatória. Nenhum CR foi fornecido em qualquer dessas tentativas.

O experimento de Simon e Bjork (2001)

Participantes: Quarenta e oito estudantes da graduação.

Habilidades motoras praticadas: A tarefa exigiu que os participantes aprendessem a pressionar três sequências específicas de cinco teclas no teclado numérico de um computador. As sequências diferiam nos padrões dos números e no tempo de movimento (TM) geral pretendido. A sequência 1 eram as teclas 9-5-1-2-3 com um objetivo de TM de 900 ms; a sequência 2 eram as teclas 3-6-5-8-4 com um objetivo de TM de 1.200 ms; a sequência 3 eram as teclas 4-2-5-8-9 com um objetivo de TM de 1.500 ms.

Condições da prática: Os participantes executaram cada sequência numa ordem aleatória ou em blocos até completarem uma tentativa bem-sucedida para cada sequência, isto é, eles pressionaram as teclas corretas (tentativas mal-sucedidas foram repetidas mais tarde na sessão de prática). O conhecimento de resultados (CR) foi fornecido após cada tentativa em relação (a) à exatidão ou não das teclas pressionadas, (b) ao TM real para a tentativa, e (c) ao número de milissegundos que o TM real foi mais rápido ou mais lento que o TM pretendido.

Programação da prática em blocos – Todas as tentativas de cada sequência foram praticadas como um conjunto único de tentativas, até o padrão de trinta tentativas ser atingido para a sequência (por exemplo, 900 – 900 – 900 ... 1.200 – 1.200 – 1.200 ... 1.500 – 1.500 ...).

Programação da prática aleatória – Cada uma das três sequências foi praticada em ordem aleatória até o padrão de trinta tentativas ser atingido para cada sequência.

Tarefas de retenção: Os prognósticos dos participantes, acerca do seu desempenho no teste de retenção desse dia, mostraram que o grupo da prática em blocos continuou a prever um desempenho melhor que o grupo da prática aleatória. Entretanto, o grupo da prática em blocos teve um desempenho com uma precisão de TM significativamente menor.

Duas razões podem justificar essa discrepância entre os ambientes adaptados e os de laboratório. Primeira, a aprendizagem de habilidades esportivas requer mais prática que aquela incluída nesses estudos que não encontraram o efeito. Visto que as habilidades esportivas tendem a ser mais complexas e difíceis que as habilidades típicas de laboratório usadas em pesquisas de interferência

contextual, muito mais prática seria necessária para aprender habilidades esportivas. A segunda razão é o fato de a aprendizagem de habilidades esportivas exigir uma progressão da baixa para a alta interferência contextual, em vez de uma alta quantidade apenas. Inclusive, essas duas possibilidades permanecem na especulação até que se tenham investigações que lhes deem respaldo ou não.

SAIBA MUITO MAIS

Uma aplicação do efeito da interferência contextual na fisioterapia de pacientes pós-AVC

Um estudo feito por Hanlon (1996) demonstrou o benefício de uma programação da prática aleatória para a fisioterapia de pacientes que sofriam AVC unilateral, pedindo reabilitar o seu braço hemiparético (parcialmente paralisado) para desempenhar sequências de movimentos funcionais.

Participantes: Vinte e quatro pacientes adultos com hemiparesia crônica em razão de um acidente vascular cerebral (AVC), comumente chamado de derrame.

Sequência de movimentos praticada: Os participantes usaram o braço hemiparético para desempenhar uma sequência de cinco passos destinados a se assemelharem aos passos necessários para (1) abrir a porta de um armário, (2) seguir uma xícara de café pela asa, (3) levantar a xícara da panela, (4) colocar a xícara sobre o balcão e (5) soltar a xícara.

Condições da prática:

- **Programação da prática aleatória:** Dez tentativas em uma sessão por dia até os participantes atingirem o padrão de desempenho de três tentativas consecutivas corretas. Entre cada tentativa da sequência de movimentos, os participantes desempenharam outras três tarefas com o braço hemiparético: (1) apontar, (2) tocar objetos específicos, (3) tocar determinados pontos numa superfície horizontal.
- **Programação da prática em labor:** Dez tentativas em uma sessão por dia até os participantes atingirem o padrão de desempenho de três tentativas consecutivas corretas.
- **Condição de controle em prática:** Sem tentativas de prática.

Testes de retenção: Todos os participantes desempenharam a sequência de movimentos de cinco passos para cinco tentativas, 2 e 7 dias após o término das sessões de prática.

Resultados:

Tentativas de prática:

- Nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos da prática aleatória e em blocos para a quantidade média de tentativas, necessárias para atingir o padrão de desempenho.
- **Testes de retenção:**
 - O grupo da prática aleatória executou tentativas significativamente mais bem-sucedidas nos dois testes de retenção do que o grupo da prática em blocos e o grupo de controle sem prática.
 - Curiosamente, o grupo da prática em blocos não diferiu do grupo de controle sem prática na quantidade de tentativas executadas corretamente no primeiro teste de retenção, mas teve um desempenho significativamente melhor no segundo teste.

Conclusões: O experimento demonstrou que é possível produzir o efeito da interferência contextual num ambiente de clínica, intercalando outras atividades nas tentativas, ou repetições, da habilidade ou atividade sendo reabilitada. O benefício funcional é um aprimoramento de desempenho mais duradouro do que aquele que resultaria da execução de repetições sem atividades intercaladas.

Características do aprendiz. Os estudiosos propõem também que várias características do aprendiz podem limitar o efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades. Das características sugeridas, *idade e nível de habilidade* parecem ser os fatores limitantes mais prováveis.

Quando os participantes dos estudos são crianças, as quantidades mais altas de interferência contextual, normalmente, não melhoram a aprendizagem. De fato, a análise de Brady (1998) salienta que, para as crianças, programações da prática que produzam quantidades menores de interferência contextual tendem a produzir uma aprendizagem melhor. Em relação ao nível da habilidade, Hebert, Landin e Solomon (1996) descobrem que estudantes menos treinados em aulas de tênis, na universidade, executaram melhor os golpes de *forehand* e *backhand*, num teste de retenção, depois da prática em blocos, ao passo que estudantes bem treinados não desempenharam de forma diferente depois das programações da prática em blocos ou de tentativas aleatórias.

Resumindo, sabe-se que determinados fatores limitam a extensão da generalização do efeito da interferência contextual em situações de aprendizagem de habilidades motoras. Inclusive, não temos uma explicação definitiva das características específicas que estabelecem esses limites.

Embora haja um consenso geral de que as características, tanto as da tarefa como as relacionadas com o aprendiz, influenciam a extensão da interferência contextual na aprendizagem de variações das habilidades motoras, é necessário aguardar por mais investigações que nos permitam identificar as características específicas com segurança.

Implicações para o profissional

Dada a natureza não convincente do conhecimento atual sobre os fatores específicos, que limitam a generalização do efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades, o que deve fazer o profissional? Para responder a essa pergunta, observe a Figura 16.3. É importante ter em mente que o nosso conhecimento, no momento, é

SAIBA MUITO MAIS

A eficácia de uma programação da prática de interferência contextual moderada

Pode ser preferível aprender algumas variações de habilidades motoras, praticando segundo uma programação que envolva uma interferência contextual em quantidade moderada em vez de alta. Um estudo feito por Landin e Hebert (1997) prova um bom exemplo desse tipo de situação de prática.

Os participantes eram estudantes universitários da graduação, com muito pouca experiência no basquetebol. Eles praticaram o arremesso à cesta a partir de seis posições da quadra, variando em ângulo e distância. O grupo de *baixa interferência contextual* praticou conforme uma programação em blocos, fazendo seis arremessos consecutivos de cada posição em cada um dos três dias de prática. O grupo de *moderada interferência contextual* seguiu uma programação em blocos e em série, fazendo três arremessos de cada posição em sequência e, a seguir, repetindo a sequência. O grupo de *alta interferência contextual* seguiu uma programação em série, fazendo o arremesso de cada posição em sequência e, a seguir, repetindo a sequência seis vezes.

No dia depois do término da prática, cada grupo desempenhou três testes de transferência, uma programação de doze tentativas em blocos para três posições da prática, uma programação de doze tentativas em série para as mesmas três posições, e um teste de dez tentativas de lance livre (a linha de lance livre foi uma das seis posições praticadas). Todos os três grupos melhoraram o desempenho do arremesso durante a prática, mas eles não diferiram um do outro no final. Entretanto, o grupo de programação da prática em blocos e em série teve um desempenho melhor que os outros dois grupos, em todos os três testes. Além disso, baixas quantidades de interferência contextual durante a prática conduziram a uma rápida adaptação à mudança. O grupo da prática em blocos manteve o nível do desempenho de final de prática para os testes em blocos e de lance livre, mas o desempenho no teste em série decaiu ao nível do primeiro dia de prática.