

va do seu plano, saliente o motivo pelo qual as informações que apresentará e a maneira como o fará seriam preferíveis a outras formas de fornecer às pessoas as informações de como desempenhar essa habilidade.

CAPÍTULO 15

Feedback aumentado

Conceito: O feedback aumentado provê informações que podem facilitar a aprendizagem de habilidades.

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

- Fazer a distinção entre *feedback* intrínseco à tarefa e *feedback* aumentado em relação ao desempenho de uma habilidade motora.
- Definir CR e CD e dar exemplos de cada.
- Descrever condições de aprendizagem de habilidades em que o *feedback* aumentado influencia ou não a aprendizagem.
- Comparar e contrastar *feedback* aumentado quantitativo e qualitativo.
- Descrever situações em que vários tipos de *feedback* aumentado, tais como repetição de vídeo/teipe, cinemática de movimento e *biofeedback*, são eficazes na facilitação da aprendizagem de habilidades.
- Identificar situações em que o *feedback* aumentado simultâneo é benéfico ou prejudicial à aprendizagem de habilidades.
- Descrever dois intervalos de tempo associados ao fornecimento de um *feedback* aumentado final durante a prática e como a sua duração e atividade influenciam a aprendizagem de habilidades.
- Descrever várias maneiras de reduzir a frequência do fornecimento de *feedback* aumentado como meio de facilitar a aprendizagem de habilidades.

Aplicação

Pense no tempo em que estava aprendendo uma atividade física nova. Como você se saiu nas primeiras tentativas? É mais provável que não tenha tido muito sucesso. À medida que praticava, provavelmente, precisou de alguém para responder a muitas perguntas e ajudá-lo a entender melhor o que fazia de errado e o que precisava fazer para melhorar. Embora tenha sido capaz de responder a muitas de suas perguntas a seu modo, experimentando coisas diferentes enquanto praticava, você sabia que a resposta de um instrutor lhe pouparia tempo e energia.

Essa situação é um exemplo do que se discutiu no Capítulo 12, típica no estágio

inicial da aprendizagem de uma habilidade ou na reaprendizagem após uma lesão ou doença. Esse exemplo é importante, porque resalta o papel relevante desempenhado pelo profissional que fornece um *feedback* aumentado ao aprendiz, facilitando o processo de aquisição da habilidade.

Considere as seguintes situações. Suponha que você esteja ensinando o balanço do corpo do golfista ou uma atividade física a uma classe, ajudando um aprendiz de treinador de atletismo a enfatizar um torção, ou trabalhando numa clínica com um paciente que está aprendendo a andar com um membro artificial. Em cada situação, os praticantes dessas habilidades podem cometer muitos erros e serão beneficiados ao receberem um

feedback aumentado. Quando cometerem erros, o que fazem em abundância quando são principiantes, como você saberá que erros fazê-los corrigir nas tentativas subsequentes? Se você tivesse uma câmera de vídeo, gravaria o desempenho deles e faria que vissem depois? Ou seria bem mais vantajoso analisar os movimentos do ponto de vista cinematográfico. Há várias formas de prover um *feedback* aumentado. Porém, antes de usar qualquer delas, deve-se saber como implementar esse método da forma mais eficaz e quando usá-lo para facilitar a aprendizagem.

Problema de aplicação a resolver

Descreva uma habilidade motora que você possa fazer que as pessoas aprendam. Descreva como lhes forneceria o *feedback* durante a prática da habilidade e mostre por que o faria dessa forma e não de alguma outra maneira.

Discussão

Quando as pessoas desempenham uma habilidade motora, elas podem ter à sua disposição *dois tipos gerais de informações relacionadas com o desempenho*, ou seja, *feedback*, que irão “dizer” alguma coisa sobre o resultado do desempenho ou sobre o que causou o resultado. Um é o *feedback intrínseco à tarefa*, que é uma informação sensorial-perceptiva, considerada elemento natural do desempenho de uma habilidade. Cada um dos sistemas sensoriais pode fornecer esse tipo de *feedback*. Dois deles foram discutidos no Capítulo 6: tato, propriocepção e visão. Por exemplo, quando uma pessoa arremessa um dardo num alvo na parede, ela recebe um *feedback intrínseco visual* ao ver a trajetória do dardo e o local onde ele acerta o alvo. Além disso, ela recebe um *feedback intrínseco tátil e proprioceptivo* da sua postura corporal, junto com o movimento do braço e da mão quando se prepara para arrear o dardo e quando o dardo é arremessado. Outros sistemas sensoriais também podem prover *feedback intrínseco* à

tarefa, como faz o sistema *auditivo* quando a pessoa ouve o dardo acertar, ou não, o alvo.

O segundo tipo geral de informação relacionada ao desempenho *somar-se ao feedback intrínseco* à tarefa. Embora vários termos tenham sido usados para identificar esse tipo de *feedback*, o termo que será usado neste livro é *feedback aumentado*.¹ O adjetivo “aumentado” diz respeito a acrescentar ou melhorar alguma coisa que, nesse caso, significa *acrescentar algo ao feedback intrínseco à tarefa ou melhorá-lo. Melhora o feedback intrínseco* quando o *feedback aumentado* provê informação que o sistema sensorial da pessoa consegue detectar prontamente por si próprio. Por exemplo, um professor ou um técnico poderá dizer ao golfista onde suas mãos estavam posicionadas no auge do balanço do corpo, muito embora o *feedback proprioceptivo* permita que a própria pessoa sinta onde elas estavam. Numa clínica, um terapeuta poderá mostrar, na tela de um computador, treços de EMG a um paciente amputado para melhorar o seu *feedback proprioceptivo*, com a finalidade de ajudá-lo a ativar os músculos adequados quando estiver aprendendo a operar uma prótese.

Em outras situações, o *feedback aumentado acrescenta* informação que a pessoa não consegue detectar usando seu sistema sensorial. Por exemplo, o professor ou o técnico de golfe poderá dizer ao golfista para onde a bola foi, porque o golflista estava tão concentrado em manter a cabeça abaixada durante o balanço que não a viu depois da crada. Da mesma forma, um terapeuta poderá dizer a um paciente o quanto seu corpo oscilou, porque os problemas vestibulares impedem que o paciente seja capaz de detectar essa informação. Em cada uma dessas situações, o *feedback aumentado* provê informações de desempenho que, de outra forma, não estavam ao alcance da pessoa.

¹ Alguns estudiosos e livros de aprendizagem motora usam o termo *feedback extrínseco* à tarefa para se referirem ao *feedback aumentado*.

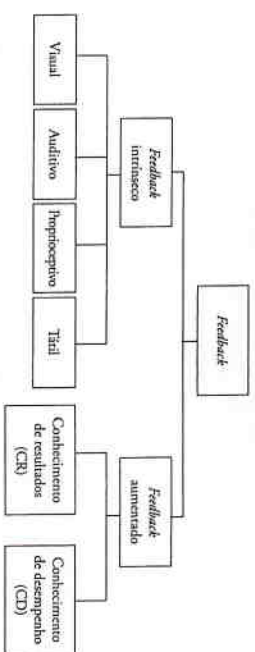


FIGURA 15.1 – Ilustração de tipos diferentes de *feedback* relacionados com a aprendizagem e o desempenho de habilidades motoras.

A família *feedback*

Observe que o termo *feedback* é comum às duas categorias de informações relacionadas com o desempenho, descritas nos parágrafos anteriores. Por isso, é importante considerar *feedback* como um termo genérico que descreve as informações que as pessoas recebem sobre o seu desempenho, durante ou depois de executar uma habilidade motora.

Para ajudar a conceituar a relação entre os dois tipos gerais de *feedback* relacionados ao desempenho, considere esses dois tipos como membros de uma mesma família. A Figura 15.1 descreve graficamente as relações familiares entre o *feedback intrínseco* e o *feedback aumentado*, assim como os tipos específicos de cada um.

Tipos de *feedback* aumentado

Na Figura 15.1, observe que há *duas categorias de tipos de feedback aumentado*: conhecimento de resultados e conhecimento de desempenho. Cada categoria pode envolver uma variedade de formas de apresentar o *feedback* aumentado: este será o assunto de discussão neste capítulo, mais adiante.

Conhecimento de resultados (CR)

A categoria de *feedback* aumentado conhecida como *conhecimento de resultados* (comumente citado como *CR*) consiste em

que não tinha conseguido atingir o objetivo, a não ser que a campainha tocasse. Veja o Quadro 15.1 para mais alguns exemplos.

Feedback intrínseco à tarefa o *feedback* sensorial que está naturalmente disponível durante o desempenho de uma habilidade.

Feedback aumentado termo genérico usado para descrever a informação sobre o desempenho de uma habilidade, que é acrescida ao *feedback* sensorial e vem de uma fonte externa à pessoa que está desempenhando a habilidade; algumas vezes, é citado como *feedback* externo ou extrínseco.

Conhecimento de resultados (CR) categoria de *feedback* aumentado que fornece informação sobre o resultado do desempenho de uma habilidade ou sobre a realização do objetivo do desempenho.

É importante salientar que se está usando o termo CR com referência a um tipo de *feedback* aumentado. Embora uma pessoa possa obter conhecimento sobre os resultados de uma ação a partir do seu sistema sensorial, como perceber se a bola de basquete encostou ou não. Esse tipo de informação relacionada com o desempenho é intrínseco à tarefa. Não se refere ao tipo específico de informação relacionada com o desempenho a que se relaciona com o termo CR neste livro. Essa distinção

é importante, porque permite diferenciar as influências específicas do *feedback* intrínseco e aumentado na aprendizagem de habilidades.

Conhecimento do desempenho (CD)

A segunda categoria do *feedback* aumentado é o **conhecimento do desempenho** (conhecido como CD). É a informação sobre as características motoras que *conduzem ao resultado do desempenho*. O que importa aqui é a diferença entre o CD e o CR, em relação ao aspecto do desempenho referente à informação. Por exemplo, na situação do tiro com arco, descreta anteriormente, o professor deveria fornecer o CD, dizendo ao aluno que ele puxou o arco para a esquerda ao liberar a flecha. Aqui, o professor aumenta o *feedback* intrínseco à tarefa, dizendo ao aluno o que ele fez que levou a flecha a acertar o alvo naquela fixa.

Além de fornecer o CD verbalmente, há vários outros meios não verbais de prover o CD. Por exemplo, a repetição de vídeo é um método muito difundido de mostrar a uma pessoa o que ela fez durante o desempenho de uma habilidade. Ela permite que a pessoa veja o que realmente fez para obter o resultado daquele desempenho. Embora a repetição de vídeo possa mostrar o resultado

QUADRO 15.1 – Exemplos de *feedback* aumentado

Um instrutor de golfe diz a um aluno:	CR* "Sua tacada foi para a grama alta." CD* "Você não levou suficientemente o movimento oscilatório para trás antes de começar o movimento para baixo."
Um fisioterapeuta diz a um paciente:	CR* "Hoje você andou 3 metros a mais que ontem." CD* "Você deve flexionar mais os joelhos enquanto anda."
Um motorista principiante num simulador	CR* vê a quantidade de erros que cometeu depois de completar uma sessão. CD* vê uma luz pisar cada vez que comete um erro enquanto dirige durante uma sessão.
Um velocista em posição	CR* vê no placar o registro da quantidade de tempo para fazer a corrida. CD* vê a repetição da sua corrida em vídeo.
Um(a) ginasta	CR* vê a pontuação dos árbitros depois de completar uma série de movimentos. CD* vê na tela do computador o deslocamento do corpo, membros e cabeça durante o desempenho, representado por um bonquinho de círculo e traços.
Um paciente em reabilitação do joelho	CR* lê um monitorador numa máquina de exercícios que indica o número de graus de extensão de perna que conseguiu no seu exercício de repetição. CD* ouve uma campainha quando o músculo pretendido está ativo durante um exercício de extensão de perna.

SAIBA MUITO MAIS *Feedback* aumentado como motivação

Um instrutor pode usar o *feedback* aumentado para influenciar a percepção que uma pessoa tem de própria capacidade numa habilidade. É uma forma eficaz de influenciar sua motivação em continuar a buscar o objetivo de uma tarefa ou a desempenhar uma habilidade. Dizer: "Você está se saindo muito bem!" mostra à pessoa que ela está tendo êxito numa atividade. O respeito para a eficácia motivacional desse tipo de *feedback* verbal vem de investigações relacionadas com autoeficiência e desempenho de habilidades.

Por exemplo, Solomon e Boone (1993) mostraram que, numa aula de educação física, alunos com alta percepção de capacidade demonstraram maior persistência no desempenho de uma habilidade e tiveram expectativas maiores de desempenho que aqueles com baixa percepção de capacidade. Nas análises das pesquisas sobre autoeficiência relacionadas com o desempenho de habilidades, Felz (1992; Felz e Payment, 2005) concluiu que o êxito ou o fracasso de um desempenho passado é um mediador importante das autoexpectações de uma pessoa em relação à capacidade.

A implicação lógica desses achados é a possibilidade que o profissional tem de apresentar o *feedback* aumentado de forma que influencie os sentimentos de sucesso ou fracasso de uma pessoa que, por sua vez, a influenciam a continuar ou cessar a sua participação numa atividade física.

de um desempenho, ela é geralmente usada como CD. Outro meio de prover CD, com popularidade crescente conforme o *software* de computador se torna mais acessível, é mostrando à pessoa as características cinemáticas do desempenho recém-completado, geradas por computador.

Em ambientes de clínica, os terapeutas também usam instrumentos de *biofeedback* para fornecer o CD. Por exemplo, um repurta poderá fixar uma campainha a um dispositivo que registra a EMG, para que a pessoa ouça a campainha quando arivar o músculo apropriado durante o desempenho de uma ação. Em cada uma dessas situações, o *feedback* sensorial é aumentado, de forma a informar a pessoa sobre as características motoras associadas ao resultado de uma ação.

As funções do *feedback* aumentado na aquisição de habilidades

O *feedback* aumentado desempenha duas funções no processo da aprendizagem de habilidades. Uma é *facilitar a realização do objetivo da ação da habilidade*. Viso que o *feedback* aumentado provê informações sobre o sucesso da habilidade em andamento ou recém-completada, o aprendiz poderá determinar

alunos (Friedenberg, Lee e Solmon, 2001). E psicólogos do exercício mostraram que o *feedback* aumentado tem o poder de motivar a adesão a programas de exercícios e de reabilitação (Annesi, 1998; Dishman, 1993).

conhecimento do desempenho (CD) categoria de *feedback* aumentado que fornece informação sobre as características motoras que conduziram a um resultado de desempenho.

Qual é a importância do *feedback* aumentado para a aquisição de habilidades?

Quando um pesquisador ou um profissional considera o uso do *feedback* aumentado para facilitar a aquisição de habilidades, surge uma importante questão teórica e prática: *É necessário o feedback aumentado para que uma pessoa aprenda habilidades motoras?*

A resposta a essa pergunta tem implicações teóricas para o entendimento da natureza da própria aprendizagem de habilidades. A necessidade, ou a falta da necessidade, do *feedback* aumentado para adquirir habilidades motoras diz muito sobre aquilo que caracteriza o sistema da aprendizagem humana e seu funcionamento para adquirir novas habilidades. Do ponto de vista prático, definir a necessidade do *feedback* aumentado para a aprendizagem de habilidades pode servir para orientar o desenvolvimento e a implementação de estratégias instrucionais eficazes. Como se observará, a resposta a essa pergunta não é um simples sim ou não. Ao contrário, há quatro respostas diferentes. A resposta adequada depende de certas características da habilidade que está sendo aprendida e da pessoa que está aprendendo-a.

O *feedback* aumentado pode ser essencial para a aquisição de habilidades

Em algumas situações de aprendizagem de habilidades, por várias razões, as pessoas não conseguem usar o *feedback* intrínseco à tarefa para definir aquilo que elas precisam fazer para melhorar o desempenho. Por

isso, o *feedback* aumentado é essencial para a aprendizagem. Existem, pelo menos, três tipos de situações em que uma pessoa poderá não ser capaz de usar um *feedback* intrínseco importante de forma eficaz.

Primeiro, alguns contextos de desempenho de habilidades não tornam disponível à pessoa um *feedback* sensorial importante. Por exemplo, quando um executante não consegue ver o alvo que deve acertar, ele não tem um *feedback* visual importante ao seu alcance. Nesse caso, o *feedback* aumentado acrescenta informações importantes que não estão disponíveis a partir do próprio ambiente de desempenho da tarefa.

Segundo, por causa de lesão, doença e motivos parecidos, a pessoa não tem ao alcance as vias sensoriais necessárias para detectar um *feedback* intrínseco importante para a habilidade que está aprendendo. Para essas pessoas, o *feedback* aumentado funciona como um substituto para a informação que falta.

Terceiro, em algumas situações, o *feedback* intrínseco adequado provê a informação necessária e o sistema sensorial da pessoa é capaz de detectá-la, mas ela não consegue usar o *feedback*. Por exemplo, uma pessoa, aprendendo a estender o joelho a certa distância ou jogar uma bola a certa velocidade, poderá não ser capaz de definir a distância ou a velocidade do arremesso em razão da falta de experiência. Nessas situações, o *feedback* aumentado ajuda a tornar o *feedback* intrínseco disponível mais significativo ao executante.

As investigações apoiam a necessidade do *feedback* aumentado nessas situações de aprendizagem. Por exemplo, em muitos dos experimentos iniciais, o ambiente do desempenho não fornecia ao aprendiz o *feedback* visual importante, porque ele estava vendo-a, assim, não podia ver seus movimentos ou o ambiente do desempenho. Esses experimentos mostraram coerentemente que o *feedback* aumentado, nominalmente na forma de CR, era essencial para a aprendizagem quando, por exemplo, as pessoas vendadas tinham de desenhar uma linha de determinado comprimento (Trowbridge e Cason, 1932) ou mo-

ver uma alavanca até uma posição padrão (Blodreau, Blodreau e Schumsky, 1939). Quando os participantes não recebiam CR nessas situações, não aprendiam as habilidades.

O *feedback* aumentado pode não ser necessário para a aquisição de habilidades

Algumas habilidades motoras *intrinsecamente fornecem feedback intrínseco suficiente*, então o *feedback* aumentado é redundante. Para esses tipos de habilidades, os aprendizes podem usar seus próprios sistemas de *feedback* sensorial para determinar a conveniência dos seus movimentos e fazer ajustes nas futuras tentativas. Um experimento feito por Magill, Chamberlin e Hall (1991) fornece um exemplo laboratorial desse tipo de situação. Os participantes aprenderam uma habilidade de antecipação de coincidência, em que simulavam bater num objeto em movimento, que era uma série de LEDs (díodos de emissão de luz) acendidos sequencialmente ao longo de um estaca de 281 cm de comprimento. Eles precisavam segurar um bastão para derrubar uma pequena barreira de madeira situada diretamente abaixo do LED, que acendia coincidentemente com o alvo. O CR eram os milissegundos de segundos de contato com a barreira, antes ou depois que o alvo acendia.

Quatro experimentos mostraram que os participantes aprenderam essa tarefa, independentemente do número de tentativas em que recebiam o CR durante a prática. De fato, quando os participantes não recebiam CR durante a prática não conduziram a uma aprendizagem melhor que a prática sem o CR.

Uma habilidade motora, que não requer *feedback* aumentado para ser aprendida por uma pessoa, tem uma característica importante: *um referencial externo detectável* no ambiente, que a pessoa pode usar para determinar a conveniência de uma ação. Para a tarefa de *timing* de antecipação no experimento feito por Magill et al., o alvo e os outros LEDs eram os referentes externos. O aprendiz podia ver quando o bastão fazia contato com a barreira, em comparação ao momento em que o alvo acendia; isso permitia que ele visse a relação entre seus movimentos e o objetivo desses movimentos. Aqui é importante observar que o aprendiz pode não estar consciente dessa relação. O sistema sensorial e o sistema do controle motor funcionam, nessas situações, de forma que não exige da pessoa o conhecimento consciente das características do ambiente (Magill, 1998). Portanto, a melhora dessas características com o *feedback* aumentado não aumenta nem acelera a aprendizagem da habilidade.

As características das condições práticas também influenciam a necessidade de *feedback* aumentado. Uma dessas características é a

SABIA MUITO MAIS

As relações do *feedback* dos professores nas aulas de educação física

Silverman, Woods e Subramaniam (1999) examinaram a relação entre o *feedback* do professor e várias características de prática e de desempenho em oito aulas de educação física de uma escola secundária. Embora cada professor ensinasse uma atividade, as oito aulas envolveram uma variedade de atividades: vôleibol, futebol, badminton, basquetebol e o *volleyball* (jogo praticado com um disco de plástico, tipo *Frisbee*). Os professores foram filmados em vídeo durante duas aulas seguidas, em que a habilidade motora era o foco da instrução. Os pesquisadores observaram as gravações em vídeos e registraram as características de várias categorias de comportamento de diferentes professores, incluindo o *feedback* dadas. Entre os vários resultados da análise dos dados desse estudo, descobriu-se que a quantidade de *feedback* fornecida aos alunos estava correlacionada, de forma significativa, com a quantidade de prática adequada em que os alunos estavam competindo, independentemente do nível da habilidade. Esses resultados indicam que, embora a pesquisa tenha mostrado que o *feedback* do professor e a realização da habilidade não estão muito correlacionados, o primeiro tem um impacto positivo na participação dos alunos em aula, influenciando-os a se empenharem em atividades apropriadas para auxiliá-los na aprendizagem das habilidades, que são o foco da aula.

existência de uma situação de aprendizagem de observação, discutidas no Capítulo 14. Dois tipos de situações de aprendizagem de observação são importantes. Numa, o aprendiz observa um modelo experiente desempenhar a habilidade. Por exemplo, num experimento feito por Magill e Schoenfelder-Zohdi (1996), as pessoas que observaram uma demonstração qualificada aprenderam uma habilidade com corda na ginástica rítmica, assim como as que receberam um CD verbal depois de cada tentativa. Na outra situação, o aprendiz observa outros principiantes praticando. Por exemplo, Hebert e Landin (1994) mostraram que jogadores principiantes de ténis, que observaram outros principiantes praticando, aprenderam a rebater de frente no voleio, tão bem quanto, ou melhor, que os principiantes que receberam um CD verbal. Em ambas as situações, os principiantes foram capazes de praticar e se desenvolver sem o *feedback* au-

mentado.

Há um paralelo interessante entre as situações de aprendizagem de habilidades em que os aprendizes não precisam de *feedback* aumentado e os resultados de estudos investigando o uso do *feedback* do professor em aulas de educação física. Esses estudos mostraram, coerentemente, baixas correlações entre o *feedback* do professor e a realização do aluno (Lee, Kuhl e Magill, 1993; Silverman, Tyson e Krampitz, 1991). Esse achado sugere que a quantidade e a qualidade do *feedback* do professor são importantes para desenvolver as habilidades dos principiantes em aulas de habilidades esportivas, mas não se deve considerar o *feedback* como a variável mais importante. Outras variáveis, como a aprendizagem de observação, parecem ser capazes de excluir a necessidade do *feedback* aumentado.

O entendimento da extensão dessa influência aguarda investigações mais detalhadas.

O *feedback* aumentado pode melhorar a aquisição de habilidades

Existem alguns tipos de habilidades motoras que as pessoas conseguem aprender sem o *feedback* aumentado, mas elas irão

aprender-las mais depressa ou desempenhá-las num nível mais elevado se receberem um *feedback* aumentado durante a prática. Para essas habilidades, o *feedback* aumentado não é essencial, nem redundante. No contrário, *ele melhora a aprendizagem dessas habilidades além do que poderia ser alcançado sem o feedback aumentado.*

As habilidades nessa categoria abrangem aquelas para as quais o aprimoramento só vem por meio do *feedback* intrínseco à tarefa, mas, por causa de certas características da habilidade ou do aprendiz, o aprimoramento do desempenho só atinge certo nível. Um tipo de habilidade que se encaixa nessa descrição consiste em habilidades relativamente simples, para as quais a realização do objetivo de desempenho é inicialmente fácil de obter. Um exemplo é o objetivo motor de se mover o mais rápido possível. No começo, uma pessoa pode avaliar se uma tentativa especial foi mais rápida que a anterior. Entretanto, o aprimoramento parece parar num certo nível de desempenho, normalmente, porque a falta de experiência do aprendiz resulta em sua competência reduzida para distinguir pequenas diferenças de velocidade no movimento. Para melhorar além desse nível de desempenho, a pessoa necessita de *feedback* aumentado.

Um outro tipo de habilidade, cuja aprendizagem é melhorada pelo *feedback* aumentado, é qualquer habilidade complexa que requiera de uma pessoa a aquisição de um padrão adequado de coordenação de membros. Para esses habilidades, os aprendizes podem obter certo grau de êxito, simplesmente, fazendo tentativas repetidas para atingir o objetivo do desempenho. Porém, esse processo de realização do objetivo pode ser acelerado com o acréscimo do CD. Mais especificamente, o CD que funciona melhor é a informação sobre os componentes importantes do padrão de coordenação.

O melhor exemplo de investigação desse tipo de habilidade é um experimento feito por Wallace e Hagler (1979). Os participantes aprenderam um arremesso de uma mão no basquete, com a mão não do-

minante, de uma distância de 3,03 m da cesta e a 45 graus à esquerda da cesta. Após cada arremesso, um grupo recebeu CD verbal sobre os erros de postura e os movimentos dos membros durante o arremesso. Um outro grupo recebeu apenas um estímulo verbal após cada arremesso. Ambos os grupos puderam ver o resultado de cada arremesso. A Figura 15.2 mostra os resultados. Observe que o CD forneceu um impulso inicial no desempenho para as primeiras 15 tentativas. A seguir, o grupo com o estímulo verbal alcançou o outro. Entretanto, a semelhança de desempenho entre os dois grupos durou cerca de dez tentativas; depois desse ponto, o grupo que recebeu o estímulo verbal não mostrou aprimoramento maior, ao passo que o grupo que recebeu o CD continuou a melhorar.

O *feedback* aumentado pode atrasar a aprendizagem de habilidades

Um efeito do *feedback* aumentado na aprendizagem de habilidades, não esperado por muitos, é que ele pode atrasar o processo de aprendizagem e, em alguns casos, tornar a aprendizagem realmente pior do que seria em outro contexto. Esse efeito é especialmente evidente quando um principiante se torna dependente do *feedback* aumentado que não estará disponível numa situação de teste. Normalmente, a melhora no desempenho, experimentada pelo aprendiz durante a prática, deteriora numa situação de teste. De fato, em algumas situações, não apenas o desempenho deteriora quando o *feedback* aumentado é retirado, mas o desempenho no teste não é melhor do que o seria se o *feedback* aumentado nunca tivesse sido fornecido.

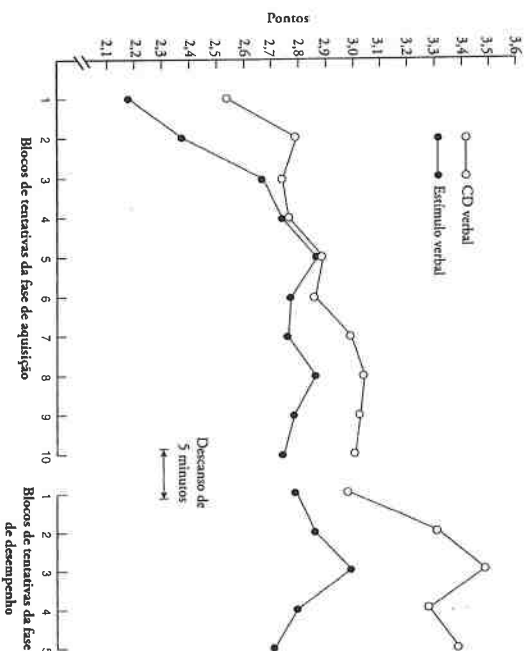


FIGURA 15.2 – Resultado do experimento feito por Wallace e Hagler, mostrando o benefício do CD verbal na aprendizagem da habilidade de arremessar uma bola de basquete. [Sempre com autorização. De: *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 50, n. 2, p. 265-71. Copyright © 1979 by the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1900 Association Drive, Reston, VA 20191.]

A característica das tarefas, mais passível de levar à dependência do *feedback* aumentado, é o *feedback* intrínseco à tarefa, que é mínimo ou difícil de interpretar. Ao desempenharem esses tipos de tarefas, as pessoas normalmente substituem o *feedback* aumentado pelo *feedback* intrínseco, porque ele lhes fornece um guia de fácil uso para o desempenho correto.

Vários tipos de situações podem levar uma pessoa a se tornar dependente do *feedback* aumentado. Três deles serão expostos mais adiante neste capítulo. Uma preocupação é a apresentação do *feedback* errado. Uma outra situação envolve a apresentação simultânea, que é fornecida a pessoa durante a prática. Uma terceira situação ocorre quando o *feedback* aumentado é fornecido com frequência excessiva durante a prática.

O conteúdo do *feedback* aumentado

Nesta seção, serão focalizados problemas importantes com respeito ao conteúdo do *feedback* aumentado e, a seguir, examinados seus vários tipos, que os profissionais podem usar. Cinco assuntos, relacionados ao conteúdo do *feedback* aumentado, serão considerados. Cada um deles diz respeito a algum tipo de informação que contém.

Informação sobre erros versus aspectos corretos do desempenho

Um assunto frequentemente discutido sobre o conteúdo do *feedback* aumentado é se a informação que o instrutor transmite ao aluno deve se referir aos erros cometidos ou aos aspectos do desempenho que estão corretos. As investigações têm mostrado com coerência que a *informação do erro é mais eficaz para facilitar a aprendizagem da habilidade*, especialmente, em relação à durabilidade e à competência para transferir.

Esse indício fundamentaria uma hipótese importante, a de que focalizar o que é feito corretamente durante a aprendizagem de uma habilidade, especialmente no estágio inicial, não é suficiente por si só para produzir uma aprendizagem favorável. Antes, a experiência pela qual uma pessoa passa ao corrigir erros, explorando um *feedback* aumentado baseado em erros, é especialmente importante para a aquisição de habilidades (Linren e Roscoe, 1980).

Uma outra forma de examinar esse problema é considerando os diferentes papéis que o *feedback* aumentado desempenha. A informação do erro direciona uma pessoa a modificar certas características do desempenho; isso, por sua vez, facilita a aquisição

SAIBA MUITO MAIS

O CD sobre certas características de uma habilidade ajuda a corrigir outras características

Os participantes de um experimento feito por Dan Brinker et al. (1986) aprenderam a desempenhar num simulador de esquí alpino, como o ilustrado no capítulo anterior, na Figura 14.2. O objetivo de três partes era mover a plataforma da esquerda para a direita o mais longe possível, numa frequência alta específica, e com um movimento o mais fluido possível. Com base nesses objetivos de desempenho, três grupos receberam diferentes tipos de informação, em forma de CD, após cada tentativa: até que *diminuiu* eles moveram a plataforma; até que *possam conseguir* se aproximar da *frequência* pedida do movimento de plataforma; e até que *possam* seus movimentos eram fluidos (*fluência*). Todos os três grupos praticaram durante quatro dias, executando seis tentativas de 1,5 minutos cada dia, com uma tentativa para teste antes e depois das tentativas de prática diária.

No início da prática, o tipo de CD que um indivíduo recebia influenciava apenas a medida do desempenho relacionada especificamente com aquela característica do desempenho da habilidade. Entretanto, nos dois últimos dias de prática, o CD sobre *diminuiu* fez as *pessoas melhorarem* mais as *três características* do desempenho. Assim, o fornecimento do CD sobre uma característica do desempenho levou ao aprimoramento não apenas daquela, mas também das outras duas características do desempenho.

de habilidades. Entretanto, a informação mostrando que ela desempenhou certas características corretamente lhe diz que está no rumo certo para aprender a habilidade e a incentivar a continuar tentando. Quando se considera o *feedback* aumentado sob essa perspectiva, entende-se que a necessidade de o *feedback* ser sobre os erros ou sobre os aspectos corretos do desempenho depende do objetivo da informação. A informação relacionada ao erro funciona melhor para facilitar a aquisição de habilidades, ao passo que a informação sobre o desempenho correto serve melhor para motivar a pessoa a perseverar.

CR versus CD

Duas questões relevantes com respeito à comparação do uso do CR e CD em situações de aprendizagem de habilidades são: Os profissionais usam uma dessas formas de *feedback* aumentado mais que a outra? Elas influenciam a aprendizagem de habilidades de formas parecidas ou diferentes?

A maior parte das investigações tratando da primeira questão vem de estudos feitos sobre professores de educação física em situações reais de aula. O melhor exemplo é o estudo feito por Fishman e Tobey (1978). Embora o estudo tenha sido realizado muitos anos atrás, ele é representativo dos estudos mais recentes e compreende a maior amostragem de professores e aulas de qualquer estudo que já investigou essa questão. Fishman e Tobey observaram os professores em 81 aulas, analisando uma variedade de atividades físicas. Os resultados mostraram que os professores forneciam predominantemente mais CD (94% do tempo) que CR.

Uma resposta à segunda pergunta, com respeito à relativa eficácia do CR e CD, é mais difícil de prover por causa da falta de indícios suficientes e conclusivos vindos de investigações sobre essa questão. Os seguintes exemplos de experimentos fornecem alguma ideia de uma resposta razoável.

Dois dos experimentos sugerem que o CD é melhor que o CR para facilitar a aprendizagem de habilidades motoras. Kernode e

Carlton (1992) compararam o CR com repetições de videotape e verbalmente apresentaram declarações técnicas com o CD, num experimento em que os participantes praticaram o arremesso de uma bola de esponja macia, o mais longe possível com a mão não dominante. O CR foi apresentado como a distância do arremesso para cada tentativa prática. Os resultados mostraram que o CD levou a uma técnica de arremesso e distância melhores do que o CR. Zubair, Oña e Delgado (1999) chegaram a uma conclusão semelhante: num estudo em que estudantes universitários, sem experiência anterior no voleibol, praticaram o saque por cima. O CD era uma informação específica sobre o erro mais importante que deve ser corrigido, relacionado à ação, antes ou no momento de bater a bola. O CR se referia ao resultado da batida em relação à precisão espacial, à rotação e à trajetória da bola. Os resultados indicaram que o CD tinha mais influência na aprendizagem do saque.

Entretanto, um estudo feito por Silverman, Woods e Shumanian (1999) forneceu indícios do benefício tanto do CR como do CD em relação à frequência com que os estudantes, nas aulas de Educação Física, envolviam-se em tentativas de prática bem-sucedidas e mal-sucedidas. Eles observaram oito professores de escola secundária, dando duas aulas cada um sobre várias atividades esportivas. Os resultados indicaram que o *feedback* do professor, em forma de CR e CD, mostrou correlações relativamente altas com a frequência de estudantes se envolvendo em tentativas práticas bem-sucedidas (64% e 67%, respectivamente).

Esses estudos indicam que *tanto o CR quanto o CD podem ser valiosos* para a aprendizagem de habilidades. Tendo isso em mente, considere a seguinte hipótese sobre as condições em que cada uma dessas formas de *feedback* aumentado seria benéfica. O CR *está benéfico para a aprendizagem de habilidades* por, pelo menos, quatro razões: (1) os aprendizes sempre usam o CR para controlar suas próprias avaliações do *feedback*

intrínseco à tarefa, embora, junto com esse, o CR possa ser redundante. (2) Os aprendizes podem precisar do CR, porque não conseguem definir o resultado do desempenho de uma habilidade com base no *feedback* intrínseco à disposição. (3) Os aprendizes sempre usam o CR para se motivarem a continuar praticando a habilidade. (4) Os profissionais podem querer fornecer apenas o CR, a fim de estabelecer um ambiente de prática de uma aprendizagem de descoberta, em que os aprendizes são encorajados a se envolverem em atividade de resolução de problema, por tentativa e erro como meio principal de resolver o problema de como desempenhar para alcançar o objetivo da ação.

Por outro lado, o *CD pode ser especialmente benéfico* quando (1) as habilidades são desempenhadas de acordo com características motoras especificadas, como acrobacias em ginástica ou saltos de trampolim; (2) componentes motores específicos que requerem coordenação complexa são melhorados ou corrigidos; (3) o objetivo da ação é uma atividade muscular cinemática, cíntrica ou específica; (4) o CR é redundante junto com o *feedback* intrínseco.

Informação: qualidade versus quantidade

O *feedback* aumentado pode ser qualitativo, quantitativo, ou ambos. Se o *feedback* aumentado envolver um valor numérico

relacionado com a magnitude de alguma característica do desempenho, é chamado *feedback aumentado quantitativo*. Ao contrário, *feedback aumentado qualitativo* é uma informação referente à qualidade da característica do desempenho, independentemente de valores numéricos associados a ela.

Quando o *feedback aumentado verbal*, é fácil distinguir esses tipos de informação em situações de desempenho.

Feedback aumentado quantitativo *feedback* aumentado que inclui um valor numérico relacionado com a magnitude de uma característica do desempenho (por exemplo, a velocidade de uma bola de beisebol arremessada).

Feedback aumentado qualitativo *feedback* aumentado que é descritivo por natureza (por exemplo, com o uso de termos como *bom*, *longo*), indica a qualidade do desempenho.

Por exemplo, um terapeuta, ajudando um paciente a aumentar a velocidade de sua marcha, poderia fornecer a ele uma informação qualitativa sobre a última tentativa, com frases como: "Essa foi mais rápida que a última vez"; "Essa foi bem melhor"; ou "Você precisa dobrar mais o seu joelho." Um professor de Educação Física, ensinando um saque de tênis a um aluno, poderia dizer-lhe que um saque específico foi *bom*, ou *longo*, ou poderia dizer algo como: "Você fez contato com a bola longe demais na sua frente". Entretanto, um terapeuta poderia fornecer ao paciente um *feedback* aumentado verbal com essas palavras: "Dessa vez, você andou 3 segundos mais depressa que da última vez", ou "Você precisa dobrar seu joelho mais 5 graus". O professor poderia fornecer um *feedback* quantitativo ao aluno de tênis como esse: "O saque foi 6 cm longo demais", ou "Você fez contato com a bola 10 cm longe demais na sua frente".

Os profissionais poderão também fornecer informação quantitativa e qualitativa em *formas não verbais do feedback aumentado*. Por exemplo, o terapeuta poderá fornecer informação qualitativa ao paciente que se desverteu, permitindo que ele ouça um



FIGURA 15.3 – Ao fornecer o CD verbal, é importante prover informações que sejam significativas para quem as recebe.

SAÍRA MUITO MAIS

Feedback aumentado quantitativo versus qualitativo e a técnica da largura de banda do desempenho

Cauraugh, Chen e Radlo (1993) fizeram sujeitos participarem uma tarefa de *timing*, na qual eles precisavam apertar uma seqüência de três botões em 500 milissegundos. Os participantes de um grupo receberam CR quantitativo sobre seus tempos de movimento (TM), quando TM estava fora dos 10% da largura de banda do desempenho. Um segundo grupo, ao contrário dessa situação, recebeu CR quantitativo apenas quando TM estava dentro dos 10% da largura de banda do desempenho. Dois grupos adicionais tiveram seus participantes "assados" com cada um dos participantes de fora e de dentro da largura de banda. Os membros desses dois grupos receberam CR nas mesmas tentativas dos seus pares "assados". Esse procedimento forneceu um meio de ter duas condições com a mesma frequência do *feedback* aumentado, permitindo uma comparação entre as condições com e sem largura de banda.

Em relação à frequência do CR, os participantes de fora da largura de banda receberam CR quantitativo em 25% das sessenta tentativas de prática, os de dentro receberam CR em 65% das tentativas. A característica interessante dessa diferença é que as tentativas restantes, para ambos os grupos, eram implicitamente tentativas de CR qualitativo, porque quando eles não recebiam CR, os participantes sabiam que o seu desempenho foi "bom" ou "ruim". Os resultados de desempenho no teste de retenção mostraram que as duas condições da largura de banda não diferiram, mas ambos produziram uma aprendizagem melhor que as condições sem largura de banda. Esses resultados mostram que estabelecer larguras de banda do desempenho como base para prover CR quantitativo produz uma interação entre CR quantitativo e qualitativo que facilita a aprendizagem de habilidades.

som quando a velocidade do andar exceder aquela da tentativa anterior, ou quando a flexão do joelho alcançar a quantidade pretendida. O professor poderá fornecer informação qualitativa ao aluno de tênis, na tela do computador com bonquinhos de palito, para mostrar as características cinemáticas dos movimentos do seu saque. Quem ensina habilidades motoras sempre fornece informação quantitativa em forma não verbal, combinada com formas qualitativas. Por exemplo, o terapeuta poderá mostrar a um paciente, no computador, uma representação gráfica dos movimentos das pernas durante o andar, mostrando os valores numéricos das velocidades associadas a cada tentativa, ou o ganho de flexão do joelho, observado em cada tentativa. Poder-se-ia descrever exemplos semelhantes para o aluno do tênis.

De que maneira esses dois tipos de informação de *feedback* aumentado influenciam a aprendizagem de habilidades? Embora a perspectiva tradicional prefira o *feedback* aumentado quantitativo, os resultados de um experimento feito por Magill e Wood (1986) sugerem uma conclusão diferente.

Cada participante moveu o braço por meio de uma série de barreiras de madeira, para produzir um padrão de movimento específico com seis segmentos. Cada segmento tinha seu próprio tempo de movimento padrão, que os participantes tinham de aprender. O desempenho para as primeiras sessenta tentativas não mostrou diferença entre as formas qualitativa e quantitativa do CR. Entretanto, durante as sessenta tentativas finais e nas vinte tentativas de retenção sem CR, o CR quantitativo resultou num desempenho melhor que o qualitativo.

Esses resultados sugerem que as pessoas no estágio inicial da aprendizagem dão atenção principalmente à informação qualitativa, mesmo quando têm a informação quantitativa ao seu alcance. A vantagem desse foco de atenção é que a informação qualitativa fornece um meio mais fácil de fazer a primeira aproximação ao movimento requerido. Em outras palavras, essa informação permite aos aprendizes despenharem uma ação que é "mais ou menos" aquilo que precisam fazer, o que é, como se discutiu no Capítulo 12, um objetivo importante para o primeiro estágio da aprendi-

zagem. Depois que eles alcançam essa competência "aproximada", a informação quantitativa torna-se mais valiosa para eles, porque ela permite o aperfeiçoamento das características do desempenho da habilidade, conduzindo a uma realização mais coerente e eficiente do objetivo da ação.

Feedback aumentado com base no tamanho do erro

Uma pergunta que tem um apelo prático diferente é: Qual é a extensão do erro que o executor deve cometer antes que o instrutor ou o terapeuta lhe forneça um *feedback* aumentado? Para muitos, parece razoável prover *feedback* apenas quando os erros forem suficientemente extensos para justificar a atenção. Essa abordagem sugere que, em muitas situações de aprendizagem de habilidades, os profissionais desenvolvem *larguras de banda do desempenho* que estabelecem limites de tolerância de erros no desempenho, determinando quando eles fornecerão ou não o *feedback* aumentado. Quando o desempenho de uma pessoa é aceitável – isto é, está dentro dos limites de tolerância da largura de banda – o profissional não fornece o *feedback*. Porém, se o desempenho não for aceitável – ou seja, a quantidade ou tipo de erro estiver fora da largura de banda – o profissional fornece o *feedback*.

As investigações dão respaldo à eficácia da abordagem da largura de banda do desempenho. Por exemplo, no primeiro experimento investigando esse procedimento, Sherwood (1988) fez os participantes praticarem uma tarefa rápida de flexão de cotovelo com um objetivo de tempo de movimento de 200 milissegundos. Um grupo recebeu o CR sobre o seu erro de tempo de movimento após cada tentativa, independente da quantidade de erro (0% da largura de banda). Outros dois grupos receberam o CR apenas quando o seu erro excedia as bandas de largura de 5% e 10% do tempo de movimento do objetivo. Os resultados de um teste de retenção sem o CR mostraram que 10% da condição de banda de largura resultaram na menor quan-

tidade de variabilidade do tempo de movimento (isto é, erro variável), ao passo que a condição de 0% resultou em maior parte de erro variável. Outros estudos repetiram esses resultados (Lee, White e Carnahan, 1990; Cairnagh, Chen e Radlo, 1993).

Um problema prático com respeito ao uso da técnica da largura de banda refere-se às instruções fornecidas sobre o procedimento da largura de banda. Essa questão é relevante porque, quando os aprendizes não recebem *feedback* aumentado sobre o desempenho, a mensagem implícita é que ele estava "correto". Aqui, há uma pergunta relacionada com a instrução: É importante que o aprendiz reciba essa informação explicitamente, ou será que ele, implicitamente, ficará sabendo dessa informação durante a prática? Segundo os resultados de um experimento feito por Butler, Reeve e Fischman (1996), a técnica da largura de banda conduziu a uma melhor aprendizagem quando os participantes sabiam antecipadamente que não receber o CR significa que eles estão essencialmente "corretos".

Feedback aumentado falso

Um dos meios pelos quais o *feedback* aumentado atira a aprendizagem é fornecendo informações falsas às pessoas. Embora possa parecer desnecessária porque ela é tão sensata, a afirmação ganha importância quando considerada no contexto da prática de uma habilidade, que pode ser aprendida sem o *feedback* aumentado. Nessa situação de aprendizagem de habilidades, o *feedback* aumentado torna-se redundante junto com a informação que vem do *feedback* intrínseco à tarefa. Como resultado, muitas pessoas supõem que fornecer *feedback* aumentado seria perda de tempo, porque ele não teria influência sobre o aprendiz.

Feedback aumentado quantitativo *feedback* aumentado que inclui um valor numérico relacionado com a magnitude de uma característica do desempenho (por exemplo, a velocidade de uma bola de basquete arremessada).

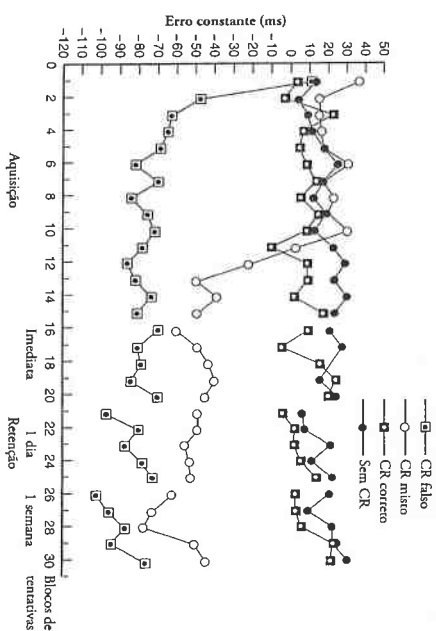


FIGURA 15.4 – Resultados do experimento feito por Buckers et al., mostrando os efeitos do CR falso, comparado com a ausência do CR e o CR correto na aprendizagem da habilidade de *timing* de antecipação. Observe que os participantes do grupo de CR misto receberam o CR correto para as suas primeiras 50 tentativas e, a seguir, receberam o CR falso para as últimas 25 tentativas de prática. (De: Buckers, M. J.; Magill, R. A.; Hall, K. G. The effect of erroneous knowledge results on skill acquisition when augmented information is redundant. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44 (A), p. 105-117, 1992. Reimpreso com autorização de The Experimental Psychology Society.)

Porém, as investigações mostram que estava 100 ms atrasado, quando, na realidade, não estava. O terceiro grupo recebeu o CR correto para as primeiras 50 tentativas, redundante, os principiantes não usá-lo em vez de ignorá-lo.

O primeiro indicio desse tipo de efeito foi relatado por Buckers, Magill e Hall (1997). Os participantes praticaram uma tarefa de *timing* de antecipação semelhante à usada por Magill, Chamberlin e Hall (1991), que foi descrita anteriormente neste capítulo como uma tarefa que não requeria o CR para ser aprendida. No experimento de Buckers et al., três dos quatro grupos receberam o CR após cada tentativa. O CR foi mostrado na tela de um computador e indicava aos participantes a direção e a quantidade do erro de *timing*. Para um desses grupos, o CR estava sempre correto. Todavia, para um outro grupo, o CR era sempre falso, indicando que o desempenho numa tentativa