Educação Física), que é uma associação da AAHPERD (Aliança Americana de Saúde, Educação Física, Recreação e Dança). Você pode encontrar materiais para baixar e também para comprar em http://www.aahperd.org/naspe.

- Dicas para superar o que se chamou neste capítulo de *platô de desempenho* no golfe são apresentadas num artigo em *Golf Digest* (fevereiro, 2005). O artigo, *5 Habits of Highly Effective Practicers* (5 hábitos dos profissionais altamente eficientes, do doutor Gregg Steinberg), inclui sugestões para a definição de estratégias práticas mais eficazes para melhorar o desempenho no golfe. A quinta estratégia, *pule os seus platôs*, apresenta sugestões para superar um platô de aprendizagem. Esse artigo pode ser encontrado *on-line* em http://www.golfdigest.com/instruction/. Pesquise na opção *Busca Avançada* e digite "plateau" na janela da palavra-chave. A seguir, selecione *5 Habits of Highly Effective Practicers*.

Questões para estudo

1. Explique como se diferenciam os termos *desempenho* e *aprendizagem* e por que se deve *inferir* a aprendizagem das situações de desempenho.
2. Quais são as cinco características de desempenho que distinguem a aprendizagem de uma habilidade? Dê um exemplo de cada para uma situação de aprendizagem de habilidades motoras.
3. Qual é a vantagem de usar testes de transferência para produzir uma avaliação válida da aprendizagem? Dê um exemplo de uma situação real que ilustre essa vantagem.
4. O que é um platô de desempenho? Qual parece ser a razão mais provável da ocorrência de um platô de desempenho na aprendizagem de habilidades motoras?
5. Descreva uma situação de aprendizagem de habilidade motora em que seja possível subestimar ou superestimar a importância da aprendizagem durante a prática. Mostre como você demonstraria essa representação incorreta.

Problema específico de aplicação

Você está exercendo a sua profissão. Seu orientador solicita que forneça indícios de que as pessoas com quem está trabalhando aprenderam a habilidade ou habilidades que você queria que elas aprendessem, ou que elas queriam aprender. Descreva os indícios que proveria em resposta a essa solicitação; discuta por que esses indícios devem satisfazer o seu orientador.

CAPÍTULO 12 Os estágios da aprendizagem

Conceito: Características definidas de desempenho e executante mudam durante a aprendizagem da habilidade.

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

- Descrever as características dos aprendizes à medida que progridem pelos estágios de aprendizagem, conforme propostos por Fitts e Posner e por Gentile.
- Descrever várias alterações relacionadas ao desempenho e ao executante, que ocorrem enquanto uma pessoa avança pelos estágios de aprendizagem de uma habilidade motora.
- Discutir várias características que distinguem um executante exímio de habilidade motora de um principiante.
- Discutir dois tipos de investigação que demonstrem como é difícil prever o futuro desempenho de uma pessoa.

Aplicação

Você já notou que as pessoas treinadas no desempenho de uma atividade sempre têm dificuldade em ensinar essa atividade para um principiante? Essa dificuldade é decorrente, em parte, da falha do especialista em perceber como o principiante aborda o desempenho da habilidade cada vez que ele faz a tentativa. Em outras palavras, o especialista tem dificuldade em se comportar como um principiante. Para facilitar a aquisição bem-sucedida da habilidade, o professor, treinador ou terapeuta deve considerar o ponto de vista do aluno ou paciente, e garantir que as instruções, o *feedback* e as condições da prática estejam em harmonia com as necessidades da pessoa.

Pense por um momento numa habilidade em que você é proficiente. Lembre como abordou o desempenho dessa habilidade na sua primeira tentativa como principiante. Por exemplo, suponha que você estivesse aprendendo a dar um saque de tênis. Sem dúvida, pensou em uma porção de coisas, como a maneira de segurar a raquete, a que altura lançar a bola, se estava transferindo seu peso adequadamente no contato e assim por diante. Agora, lembre-se daquilo em que pensou depois de ter praticado bastante e ter se tornado razoavelmente bom no saque. Provavelmente, você não continuou a pensar em todos os elementos específicos cada vez que sacava.

Na clínica de reabilitação, imagine que você é um fisioterapeuta trabalhando com um paciente com AVC (acidente vascular cerebral) e está ajudando-o a readquirir a função de locomoção. Como o profissional do tênis, você é um exímio executante (de habilidades de locomoção, aqui); o paciente é como um principiante. Embora possa haver algumas diferenças entre as situações do esporte e da reabilitação, porque o paciente tinha destreza antes do AVC, em ambos os casos a aquisição da habilidade deve ser abordada sob o ponto de vista do principiante.

Agora, pense num outro aspecto da relação entre executantes exímios e aprendizes.

Você já observou alguém que acabou de aprender uma habilidade motora e pensou em como essa pessoa desempenharia a habilidade depois de uma longa prática e experiência? Prever a realização futura de uma pessoa é algo de que comumente se fala com amigos e colegas quando se observa os principiantes desempenharem uma habilidade.

Parte da razão para isso pode ser a tendência bem natural das pessoas de desejarem prever o futuro, algo comum de se ver em notícias de jornal. Entretanto, há razões profissionais válidas para se fazerem essas previsões. Por exemplo, um professor de Educação Física, que quer dividir uma classe grande em grupos menores e mais homogêneos, pode decidir como selecionar os grupos com base no desempenho de cada aluno, avaliado num pré-teste ou na primeira aula em que a habilidade foi ensinada. O professor pode colocar num grupo os alunos que mostram níveis iniciais elevados de desempenho, num outro grupo, os que mostram níveis iniciais sofríveis de desempenho e assim por diante.

FIGURA 12.1 – Aprender a competir numa corrida em cadeira de rodas envolve estágios distintos de aprendizagem, de executante principiante até ser um executante altamente qualificado.

Previsões sobre a futura realização de desempenho ocorrem também em outros contextos. Nos esportes, os atletas jovens serão convidados a participar de ligas ou acampamentos de "desenvolvimento" se mostrarem potencial para se tornar jogadores de nível nacional ou internacional. Nas indústrias ou nas forças armadas, as pessoas são colocadas em categorias específicas de trabalho, com base no desempenho numa variedade de tipos de testes ou experiências. E na reabilitação física, os terapeutas sempre definem as estratégias terapêuticas que vão usar com o paciente, com base no desempenho inicial deste na habilidade para a qual é exigida a terapia.

Problema de aplicação a resolver

Selecione uma habilidade motora que você desempenhe bem, com objetivos recreacionais ou esportivos. Pense na primeira vez em que aprendeu a desempenhar essa habilidade. Tente lembrar como se saiu e qual foi sua maior dificuldade, assim como as características do desempenho dessa habilidade e em que pensou ao realizá-la. A seguir, lembre como o seu desempenho e a abordagem dele mudaram à medida que você foi adquirindo mais experiência e se tornou mais hábil. Das características específicas relacionadas ao desempenho que se alteraram, quantas consegue identificar, e como elas se alteraram?

Discussão

Uma característica importante da aprendizagem de habilidades motoras é que todas as pessoas parecem passar por estágios distintos enquanto adquirem as habilidades. Vários modelos foram propostos para identificar e descrever esses estágios. A seguir, serão discutidos dois dos mais influentes deles. É importante observar que cada um desses modelos apresenta características de desempenho e de executante associadas a cada estágio da aprendizagem, que serão citadas ao longo dos capítulos seguintes.

LINKS PARA LABORATÓRIO

Lab 12a, no Manual de Laboratório do Centro de Aprendizagem *On-line*, para o Capítulo 12 provê uma oportunidade para aprender uma habilidade motora nova e experimentar o progresso ao longo de alguns estágios da aprendizagem. (Os textos do *site* estão em inglês.)

Modelo de três estágios de Fitts e Posner

Paul Fitts, que foi apresentado no Capítulo 7, e Michael Posner apresentaram o modelo clássico de estágios da aprendizagem em 1967. Esse modelo continua a ser citado em livros e por estudiosos nos dias atuais. Eles propuseram que a aprendizagem de uma habilidade motora envolve três estágios. Durante o *primeiro estágio*, chamado *estágio cognitivo* da aprendizagem, o principiante[1] focaliza problemas cognitivamente direcionados. Por exemplo, os principiantes normalmente tentam responder a perguntas como essas: Qual é o meu objetivo? Até onde devo mover este braço? Qual é a melhor maneira de segurar este instrumento? Onde deve ficar este braço quando a minha perna direita fica aqui? Além disso, o aprendiz precisa se envolver com a atividade cognitiva quando ouve as instruções e recebe o *feedback* do instrutor.

O desempenho durante esse primeiro estágio é marcado por um número grande de erros, que tendem a ser grandes, e é também marcado por ser altamente variável, mostrando uma falta de coerência de uma tentativa para a seguinte. E embora os principiantes possam estar cientes de que estão fazendo algo errado, geralmente, eles não sabem o que precisam fazer para melhorar.

O *segundo estágio* da aprendizagem no modelo de Fitts e Posner é chamado de *estágio associativo* da aprendizagem. A transição para esse estágio ocorre após uma quantidade de indeterminada de prática e desenvolvimento de desempenho.

A atividade cognitiva que caracterizou o estágio anterior muda agora, porque a pessoa aprendeu a *associar* informações específicas do ambiente aos movimentos exigidos para alcançar o objetivo da habilidade. A pessoa comete erros menos grosseiros e em menor quantidade, uma vez que ela adquiriu os fundamentos e a mecânica da habilidade, embora esses precisem ser melhorados. Como esse tipo de desenvolvimento ainda é exigido, Fitts e Posner referiram-se a esse estágio como um estágio de *refinamento*, em que a pessoa se concentra em desempenhar bem a habilidade e ser mais coerente de uma tentativa para a seguinte. Durante esse processo de refinamento, a variabilidade do desempenho começa a diminuir. Além disso, os indivíduos adquirem a competência para detectar e identificar alguns de seus próprios erros de desempenho.

Após muita prática e experiência, que podem levar muitos anos, algumas pessoas passam para o *estágio autônomo* da aprendizagem, que é o *estágio final* da aprendizagem. Aqui, a habilidade tornou-se quase *automática*, ou habitual. As pessoas nesse estágio não pensam conscientemente nas características motoras específicas do que elas estão fazendo enquanto desempenham a habilidade, porque elas conseguem desempenhá-la sem pensar.

Elas sempre conseguem executar uma outra tarefa ao mesmo tempo; por exemplo, conseguem manter uma conversação enquanto estão digitando ou andando. A variabilidade de desempenho durante esse estágio é muito pequena: pessoas treinadas desempenham a habilidade coerentemente bem de uma tentativa para a outra. Além disso, esses

1 O termo *principiante* é usado aqui, e ao longo dos capítulos seguintes, como referência a uma pessoa que está começando a aprender, ou reaprender, uma habilidade.

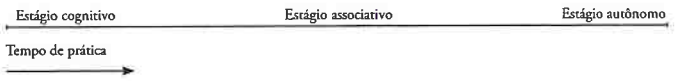

FIGURA 12.2 – Os estágios da aprendizagem do modelo de Fitts e Posner colocados num *continuum* de tempo.

executantes treinados conseguem detectar seus próprios erros e fazer ajustes adequados para corrigi-los. Fitts e Posner salientaram a probabilidade de que nem todas as pessoas que aprendem uma habilidade alcançarão esse estágio autônomo. A qualidade das instruções e da prática, assim como a quantidade, são fatores importantes, determinando a conquista desse estágio final.

estágio cognitivo o primeiro estágio da aprendizagem no modelo de Fitts e Posner; o começo ou o estágio inicial no *continuum* dos estágios da aprendizagem.

estágio associativo o segundo estágio da aprendizagem no modelo de Fitts e Posner; um estágio intermediário no *continuum* dos estágios da aprendizagem.

estágio autônomo o terceiro estágio da aprendizagem no modelo de Fitts e Posner; o estágio final no *continuum* dos estágios da aprendizagem, também chamado de *estágio automático*.

É importante pensar nos três estágios do modelo de Fitts e Posner como partes de um *continuum* de tempo de prática, como mostra a Figura 12.2. Os aprendizes não passam repentinamente de um estágio para o seguinte. Há uma transição gradual ou mudança das características do aprendiz de estágio para estágio. Por causa disso, é sempre difícil detectar em que estágio um indivíduo se encontra num momento específico. Entretanto, como se considerará detalhadamente mais adiante nesta discussão, o principiante e o executante treinado têm características distintas que podem ser observadas e é preciso entender.

Modelo de dois estágios de Gentile

Um outro modelo, que os estudiosos da aprendizagem motora comumente citam, foi proposto por Gentile (1972, 1987, 2000). Ao contrário de Fitts e Posner, ela achava que a aprendizagem da habilidade motora passava por, pelo menos, dois estágios e apresentou esses estágios sob a perspectiva do objetivo do aprendiz em cada um deles.

Estágio inicial da aprendizagem

No *estágio inicial*, termo que Gentile usou para o primeiro estágio, o principiante tem *dois objetivos importantes* a alcançar. Um é adquirir um *padrão de coordenação motora* que permitirá algum grau de êxito na realização do objetivo da ação da habilidade. Isso significa que o principiante deve desenvolver características motoras que correspondam às condições reguladoras do meio ambiente em que a habilidade é desempenhada. Lembre-se da discussão da taxonomia das habilidades motoras de Gentile, no Capítulo 1 deste livro, em que o termo *condições reguladoras* se refere àquelas características do meio ambiente, que determinam as características motoras que a pessoa deve usar para alcançar o objetivo de uma ação. Por exemplo, se um indivíduo está começando a reabilitar suas habilidades de preensão, deve se concentrar em desenvolver as características motoras do braço e da mão, que correspondam às características físicas associadas ao objeto que ele deve segurar. Se, no exemplo da preensão, ele deve alcançar e segurar uma xícara que está sobre a mesa, as condições reguladoras incluem o tamanho e a forma da xícara, sua posição, quantidade e tipo de líquido dentro dela e assim por diante.

O segundo objetivo do principiante é aprender a *discriminar entre as condições reguladoras e não reguladoras* do meio ambiente em que ele desempenha a habilidade. Diferentes das condições reguladoras, as *condições não reguladoras* são aquelas características do ambiente de desempenho que *não* influenciam as características motoras exigidas para alcançar o objetivo de uma ação. Para continuar com o exemplo de alcançar e segurar uma xícara, a cor da xícara ou o formato da mesa sobre a qual ela está são informações irrelevantes para alcançar e segurá-la e, portanto, não influenciam os movimentos usados para desempenhar a habilidade.

Para atingir esses dois objetivos importantes, o principiante investiga uma variedade de possibilidades motoras.

Por tentativas e erros, ele experimenta as características motoras que correspondem e que não correspondem às exigências das condições reguladoras. Consequentemente, essas experiências são bem-sucedidas e também malsucedidas. Além disso, pelo fato de precisar resolver muitos problemas para definir como atingir o objetivo da ação, o aprendiz se envolve numa grande quantidade de atividade cognitiva de resolução de problemas. Quando o aprendiz alcançar o fim desse estágio, ele terá desenvolvido um padrão de coordenação motora que permite alguma realização do objetivo da ação, mas essa realização não é coerente nem eficaz. Como descreveu Gentile (2000), "Embora o aprendiz tenha agora um conceito geral de uma abordagem eficaz, ele(a) não está qualificado(a). O objetivo da ação não foi alcançado coerentemente e falta eficiência ao movimento" (p.149).

Estágios posteriores da aprendizagem

No segundo estágio, que Gentile chamou de *estágios posteriores*, que sugere a possibilidade de mais de um estágio, o aprendiz precisa *adquirir três características gerais*. Primeira, a pessoa deve desenvolver a competência para *adaptar* o padrão de movimento, que ela adquiriu no primeiro estágio, às exigências específicas de qualquer situação

SAIBA MUITO MAIS

Modelo de estágios da aprendizagem de Gentile aplicado a ambientes de ensino e reabilitação

Durante o estágio inicial

- Faça o aluno se concentrar em alcançar o objetivo da ação, que permitirá o desenvolvimento do padrão básico de coordenação motora da habilidade.
- Estabeleça situações práticas que forneçam oportunidades para discriminar características reguladoras das não reguladoras.

Durante o estágio posterior

Habilidades fechadas. Em situações práticas, inclua características as mais semelhantes possíveis àquelas que o aluno experimentará na sua vida diária ou no ambiente em que desempenhará a habilidade.

Exemplos:

- andar sobre superfícies semelhantes em ambientes semelhantes;
- escrever com o mesmo tipo de utensílio sobre o mesmo tipo de superfície;
- arremessar lances livres de basquetebol da forma como ocorrem numa partida;
- arremessar flechas sob condições compatíveis.

Habilidades abertas. Na prática, varie sistematicamente as condições reguladoras controláveis das situações reais de desempenho, enquanto permite que ocorram normalmente as características que variam naturalmente.

Exemplos:

- andar de um lado para outro em um corredor, enquanto várias pessoas estão andando em direções diferentes a velocidades variadas (varie sistematicamente a quantidade de pessoas; permita que as pessoas andem a qualquer velocidade ou em qualquer direção que queiram).

de desempenho que requeira essa habilidade. Segunda, ela deve aumentar sua *coerência* na realização do objetivo da habilidade. Terceira, ela deve aprender a desempenhar a habilidade com *economia de esforço*.

Fixação e diversificação como objetivos da aprendizagem. A característica singular do segundo estágio no modelo de Gentile é que *os objetivos do aprendiz dependem do tipo da habilidade*. Mais especificamente, as classificações em habilidade aberta e habilidade fechada descrevem esses objetivos.

condições não reguladoras características do ambiente de desempenho que *não* influenciam as características motoras exigidas para atingir o objetivo de uma ação.

Habilidades fechadas requerem a *fixação* do padrão básico de coordenação motora, adquirido durante o primeiro estágio da aprendizagem. Isso significa que o aprendiz precisa refinar esse padrão para que ele possa atingir o objetivo da ação coerentemente. O aprendiz trabalha para desenvolver a competência para desempenhar o padrão de movimento com pouco, se tanto, esforço consciente, ou seja, automaticamente, e um mínimo de energia física. Assim, a prática de uma habilidade fechada durante esse estágio deve dar ao aprendiz a oportunidade de "fixar" o padrão de coordenação motora exigido, de tal forma que ele seja capaz de desempenhá-lo coerentemente.

Entretanto, *habilidades abertas requerem diversificação* do padrão básico de movimento, adquirido durante o primeiro estágio da aprendizagem. Uma característica importante das habilidades abertas, que diferem das fechadas dessa forma, é a exigência de que o executante se adapte rapidamente às condições reguladoras espaciais e temporais da habilidade, que estão mudando continuamente. Essas condições mudam dentro de uma tentativa de desempenho, assim como entre tentativas. Isso significa que o aprendiz deve ficar sintonizado com as condições reguladoras e adquirir a competência para modificar os movimentos a fim de satisfazer as exigências de mudanças constantes impostas ao executante. Consequentemente, o aprendiz deve adquirir a competência para monitorar automaticamente o meio ambiente e modificar os movimentos adequadamente. Logo, a prática de uma habilidade aberta, durante esse estágio, deve fornecer ao aprendiz as experiências que vão requerer esses tipos de modificações de movimentos.

SAIBA MUITO MAIS

O estágio inicial da aprendizagem de boliche

Um estudo feito por Langley (1995) ilustra bem as características do desempenho e do executante descritas nos modelos de estágios da aprendizagem, tanto de Fitts e Posner como de Gentile. Langley avaliou os processos mentais dos alunos durante uma aula inicial de boliche num curso de dez semanas. Ele fez cada aluno preencher um questionário ao final de cada aula, fez extensas anotações e interpretações, entrevistou os alunos no início, meio e no fim do curso de dez semanas.

Os resultados desse estudo mostraram que a mente do aluno estava focada, principalmente, nos erros de desempenho da tarefa. Na primeira semana, os principais erros de interesse relacionavam-se com a falta de controle da bola, que tinham a ver com a incoerência dos arremessos e problemas de pontaria. Nas semanas intermediárias, os alunos começaram a descrever as características motoras e os resultados dos seus arremessos como soluções para aquilo que precisavam focar para melhorarem. Ao final do curso, os alunos indicaram problemas com coerência e precisão da bola curva. Em consonância com as expectativas dos modelos de estágios da aprendizagem, esses jogadores iniciantes de boliche deram indícios de uma falta inicial de um padrão de movimento adequado para atingir o objetivo da ação, desempenho incoerente, uma falta de conhecimento sobre os componentes específicos da habilidade (por exemplo, pontaria) e o desenvolvimento de competências para detecção de erros.

Exigências de modificação de movimento. Um aspecto do segundo estágio da aprendizagem, no modelo de Gentile, que requer maior consideração, diz respeito às características do padrão de movimento adquirido, que o executante deve mudar para satisfazer as exigências da situação de desempenho. Embora o modelo de Gentile mostre que a fixação do padrão seja o objetivo do segundo estágio para habilidades fechadas, o executante pode precisar fazer modificações de movimento. Porém, modificações de habilidades fechadas diferem das exigidas para habilidades abertas. Alguns exemplos dessas diferenças foram vistos na discussão do componente de adaptabilidade, da nossa definição de aprendizagem, no Capítulo 11. Pode-se relacionar essas diferenças com a distinção entre características invariáveis e parâmetros de um padrão de coordenação, discutidos no Capítulo 5.

Para *habilidades fechadas*, modificações de movimento normalmente envolvem mudanças no parâmetro dos movimentos em vez de mudanças das características invariáveis do próprio padrão de coordenação motora. Por exemplo, quando atira a segunda bola de uma jogada, o jogador de boliche se defronta com um padrão de pinos diferente daquele que ele experimentou com a primeira bola. Porém, em vez de mudar o padrão de coordenação motora para atirar a bola, o jogador modifica características motoras específicas, como a posição da liberação ou da velocidade da bola. No golfe, uma bola em diferentes tipos de grama ou areia pode requerer do golfista modificação da sua posição ou da trajetória da tacada para baixo, mas não das características invariáveis de coordenação do movimento oscilatório em si. Da mesma forma, situações que requerem preensão podem exigir várias larguras de abertura da mão ou força para segurar, mas as características invariáveis básicas da ação de alcançar e segurar permanecerão coerentes.

Entretanto, para *habilidades abertas*, o executante pode ser solicitado a alterar as características invariáveis ou os parâmetros do padrão de movimento. Por exemplo, se o objetivo da ação, para um jogador de tênis, é devolver o saque, ele poderá preparar uma rebatida de frente, no fundo da quadra, mas precisará mudar para uma cortada oblíqua quando o serviço for feito. Ou se o objetivo da ação de um pedestre for atravessar a rua num cruzamento, ele poderá começar a andar, mas terá de mudar para uma corrida no meio do cruzamento, porque o semáforo mudou.

Finalmente, é importante observar que os tipos de alterações de movimento exigidas por habilidades fechadas e abertas envolvem planejamento de ação e exigências de preparação diferentes para o executante. Habilidades fechadas permitem ao aprendiz planejar e preparar sem quaisquer, ou com um mínimo de restrições de tempo. Entretanto, as restrições de tempo limitam seriamente a quantidade de tempo que o executante tem para planejar e preparar o desempenho de uma habilidade aberta. Essa diferença mostra que, durante a prática de habilidades abertas, o executante precisa adquirir a competência para atender rapidamente às condições reguladoras do ambiente, assim como antecipar as mudanças antes que elas realmente ocorram.

Alterações do executante e do desempenho ao longo dos estágios da aprendizagem

Modelos de estágios da aprendizagem mostram que, em cada estágio da aprendizagem, tanto a pessoa como o desempenho da habilidade exibem características distintas.

Nesta seção, serão examinadas algumas dessas características. Essa análise tem duas vantagens: primeira, fornece um exame mais detalhado do processo de aprendizagem de uma habilidade e, segunda, ajuda a explicar

***LINKS* PARA LABORATÓRIO**

Lab 12b, no Manual de Laboratório do Centro de Aprendizagem *On-line*, para o Capítulo 12, provê uma oportunidade para comparar características de principiantes e de especialistas desempenhando a mesma habilidade. (Os textos do *site* estão em inglês.)

por que as estratégias de ensino e treinamento precisam ser desenvolvidas para as pessoas nos diferentes estágios da aprendizagem.

Mudanças na taxa de desenvolvimento

À medida que uma pessoa avança ao longo do *continuum* de aprendizagem da habilidade, do estágio de principiante até o estágio altamente qualificado, a *taxa* de desenvolvimento do desempenho muda. Embora haja, como se viu na Figura 11.2 no Capítulo 11, quatro tipos de curvas de desempenho representando taxas diferentes de desenvolvimento durante a aprendizagem da habilidade, o *padrão negativamente acelerado é mais típico da aprendizagem de habilidade motora* do que os outros. Isso significa que, no início da prática, o aprendiz normalmente experimenta uma grande quantidade de desenvolvimento de forma relativamente rápida. Porém, com a continuidade da prática, a quantidade de desenvolvimento diminui.

Essa mudança na taxa de desenvolvimento, durante a aprendizagem da habilidade, tem uma história longa e coerente na aprendizagem motora.

fixação o objetivo do aprendiz no segundo estágio da aprendizagem no modelo para aprendizagem de habilidades fechadas de Gentile, em que os aprendizes refinam padrões do movimento a fim de produzi-los correta, coerente e eficazmente, de tentativa a tentativa.

diversificação o objetivo do aprendiz no segundo estágio da aprendizagem no modelo para aprendizagem de habilidades abertas de Gentile, em que os aprendizes adquirem a competência para modificar o padrão do movimento, de acordo com as características do meio ambiente.

De fato, em 1926, Snoddy formalizou matematicamente uma lei conhecida como a *lei da força de prática*. Segundo essa lei, a prática inicial é caracterizada por grande quantidade de desenvolvimento. Entretanto, depois desse desenvolvimento aparentemente rápido, a prática subsequente produz taxas de desenvolvimento bem menores. O tempo exato, até que essa mudança na taxa ocorra, depende da habilidade.

Crossman (1959) relatou aquilo que hoje é considerado o experimento clássico, demonstrando a lei da força de prática. Ele examinou a quantidade de tempo necessária para os enroladores de charuto produzirem um charuto, em função da quantidade de charutos que cada trabalhador tinha enrolado desde que começou a trabalhar na fábrica. Alguns trabalhadores haviam feito 10 mil charutos, ao passo que outros tinham feito mais de 10 milhões. A habilidade em si era relativamente simples e podia ser executada bem rapidamente. O primeiro achado importante foi a relação entre o desenvolvimento do desempenho e a quantidade de experiência. Os trabalhadores ainda apresentavam desenvolvimento de desempenho após sete anos de experiência, tempo durante o qual eles produziram mais de 10 milhões de charutos (Figura 12.3). Além desse resultado notável, o autor encontrou indícios da lei da força de prática para esses trabalhadores. Como pode se observar na Figura 12.3, a maior parte do desenvolvimento ocorreu durante os primeiros dois anos. Depois disso, os aumentos de desenvolvimento de desempenho foram significativamente menores.

Numa demonstração mais recente da lei da força de prática, Chen et al. (2005) fizeram os participantes de um experimento aprenderem a desempenhar uma tarefa de locomoção no *pedalo*. O *pedalo* é um aparelho comercializado que possui dois pedais de plástico, sobre os quais a pessoa fica de pé; esses pedais são conectados a quatro rodas por meio de duas varetas de ferro que atuam como manivelas e passam pelos pedais. A tarefa é ficar de pé nos pedais de plástico e movê-los com os pés, para que as rodas se movam para frente ou para trás. A tarefa envolve equilíbrio dinâmico e requer coordenação do tronco e dos membros para manter o pedalo em movimento. Para o experimento, o objetivo dos participantes era atingir o tempo de movimento (TM) o mais rápido que podiam, enquanto se locomoviam, da forma mais tranquila possível, por uma determinada

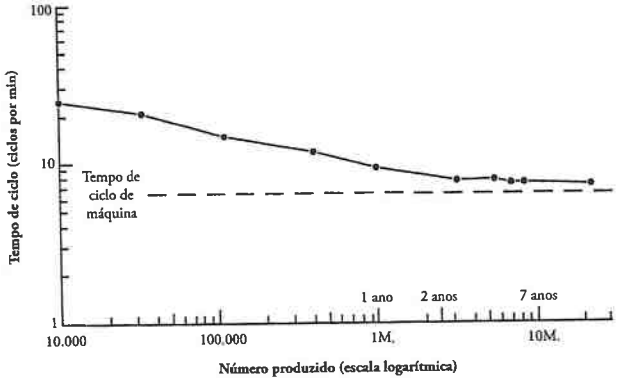

FIGURA 12.3 – Resultados do estudo feito por Crossman, mostrando a quantidade de tempo que os trabalhadores levaram para fazer um charuto em função do número de charutos fabricados ao longo de sete anos de experiência. Observe que ambos os eixos são escalas logarítimicas. [De: CROSSMAN, E. R. F. W. A theory of the acquisition of speed skill. *Ergonomics*, v. 2, p. 153-66, 1959. Copyright © 1959 Taylor e Francis, Londres.]

distância. Eles praticaram a tarefa cinquenta vezes por dia, por sete dias. Os resultados mostraram que o TM diminuiu durante a prática, num padrão coerente com a lei da força de prática. Isso significa que ele diminuiu rapidamente nos primeiros dois dias, mas, a seguir, diminuiu muito pouco durante as tentativas práticas restantes.

A diferença na taxa de desenvolvimento entre a prática inicial e a posterior é resultado, em parte, da quantidade de desenvolvimento possível num dado tempo. Inicialmente, há espaço para uma quantidade grande de desenvolvimento. Os erros que as pessoas cometem durante as tentativas práticas iniciais são grandes e levam a muitas tentativas malsucedidas de desempenho da habilidade. Por causa da facilidade em corrigir muitos desses erros, o aprendiz poderá experimentar uma grande quantidade de desenvolvimento rapidamente. Entretanto, com a continuidade da prática, a quantidade de desenvolvimento possível diminui. Os erros que as pessoas cometem mais tarde na prática são bem menores. Consequentemente, a correção desses erros produz menos desenvolvimento do que elas experimentaram na prática anteriormente. E do ponto de vista do aprendiz, certamente, obter desenvolvimento notável parece levar mais tempo do que antes.

Mudanças na coordenação motora

Na discussão do Capítulo 5, viu-se que para desempenhar uma habilidade motora complexa, ou seja, que envolve vários membros ou segmentos de membro, o sistema de controle motor deve resolver o *problema dos graus de liberdade*. Recorde que quando se relaciona esse problema com os músculos e as articulações, ele diz respeito à necessidade de limitar os muitos graus de liberdade de movimento associados aos músculos e às articulações envolvidas no desempenho da habilidade. Para o aprendiz principiante, resolver esse problema é crucial no processo da aprendizagem. De fato, a solução desse problema é o fundamento da realização de um objetivo importante para o aprendiz no estágio inicial da aprendizagem de Gentile, que é adquirir um padrão de coordenação motora que permita

algum êxito em alcançar o objetivo da ação.

Bernstein, o primeiro a identificar esse problema, como se observou no Capítulo 5, descreveu uma estratégia que os principiantes normalmente usam para obter um controle inicial dos muitos graus de liberdade associados ao desempenho de uma habilidade motora complexa (Bernstein, 1967; Whiting, 1984). Essa estratégia, que os estudiosos citam hoje como *congelamento dos graus de liberdade*, envolve o enrijecimento de algumas articulações (isto é, "congelá-las") durante o desempenho da habilidade. Por exemplo, suponha que um principiante deva desempenhar uma habilidade como um golpe de frente no raquetebol, que, no nível da articulação, envolve a coordenação de três graus de liberdade para o braço usado para rebater a bola: as articulações do punho, cotovelo e ombros. A estratégia comum que os principiantes usam para controlar essas articulações para que ele possa rebater a bola é manter as articulações do punho e cotovelo "trancados" ("congelados"). Essa estratégia faz que o braço e a mão se movam como se fossem um bastão, com esses segmentos atuando como se fossem um único segmento.

À medida que a pessoa pratica a habilidade, uma liberação dos graus de liberdade surge quando as articulações "congeladas" começam a se "descongelar" e permitem o funcionamento dos segmentos do braço e da mão como uma unidade multissegmento. Essa nova unidade, consequentemente, demonstra características de uma *sinergia funcional*, que significa que os segmentos do braço e da mão trabalham juntos, cooperativamente para permitir o desempenho favorável da habilidade. É interessante observar que Southard e Higgins (1987) relataram indícios revelando esse tipo de estratégia e desenvolvimento da coordenação para o movimento de braço usado na rebatida de frente no raquetebol. Eles mostraram que a principal vantagem do desenvolvimento da sinergia funcional dos segmentos do braço foi o aumento na velocidade da raquete no impacto da bola.

Os estudiosos demonstraram características semelhantes de desenvolvimento da coordenação para várias outras habilidades. Por exemplo, Anderson e Sidaway (1994) relataram que quando jogadores principiantes de futebol tentaram chutar uma bola de forma apropriada, eles limitaram os movimentos das articulações dos quadris e joelhos.

lei da força de prática lei matemática descrevendo a mudança negativamente acelerada na taxa de desenvolvimento do desempenho, durante a aprendizagem da habilidade; grandes quantidades de desenvolvimento ocorrem durante a prática inicial, mas taxas de desenvolvimento menores caracterizam a prática subsequente.

congelamento dos graus de liberdade estratégia inicial comum dos aprendizes principiantes para controlar os vários graus de liberdade, associados às exigências de coordenação de uma habilidade motora para alcançar o objetivo da ação; a pessoa enrijece algumas articulações ("congela-as") enquanto desempenha a habilidade.

O problema com essa estratégia é que ela limita a velocidade que pode ser gerada pela articulação do quadril, porque o jogador não consegue usar a articulação do joelho com eficácia. Com a prática, entretanto, a velocidade do chute dos jogadores aumentou à medida que as articulações, do quadril e do joelho, adquiriram maior liberdade de movimento e aumentaram a sinergia funcional. A Figura 5.3, apresentada no Capítulo 5 como um gráfico dos padrões de coordenação, retratou os resultados desse estudo sobre a relação joelho e quadril antes e depois da prática.

Esses tipos de mudanças na coordenação não se limitam a habilidades esportivas ou a pessoas adquirindo novas habilidades. Pacientes de AVC (acidente vascular cerebral), fazendo fisioterapia para recuperar os movimentos de sentar e levantar, mostram características de desenvolvimento de coordenação semelhantes àquelas das pessoas adquirindo uma habilidade nova (Ada, O'Dwyer e Neilson, 1993). Nesse experimento, os pacientes de AVC em recuperação progrediram da fase em que conseguiam sentar-levantar-sentar sem ajuda, uma vez, até a fase em que conseguiram executar essa sequência três vezes seguidas, em 10 segundos. Conforme eles progrediram, a coordenação entre as articulações do quadril e dos joelhos mostrou mudanças marcantes para melhor, o que demonstrou o desenvolvimento da sinergia funcional, exigida por essas articulações para os pacientes ficarem de pé sem assistência.

Mudando um padrão de coordenação antigo ou preferido

Por ter-se aprendido a desempenhar uma variedade de habilidades motoras ao longo de nossas vidas, desenvolveram-se formas preferidas de movimento. De fato, cada um desenvolveu um repertório considerável de padrões de movimentos que se prefere usar. Quando se defronta com a aprendizagem de uma habilidade nova, sempre determina-se que ela se pareça com uma habilidade que já se sabe executar. Consequentemente, começa-se a praticar a nova habilidade usando características motoras parecidas com as da habilidade que já se conhece. Por exemplo, é comum um jogador de beisebol experiente usar um movimento oscilatório semelhante ao do rebatedor quando ele pratica, pela primeira vez, uma tacada de golfe. De forma parecida, jogadores de tênis experientes usam as bem aprendidas rebatidas no fundo da quadra quando estão aprendendo, pela primeira vez, a rebater uma bola no raquetebol ou uma peteca de *badminton*.

Quando uma pessoa está aprendendo uma habilidade nova que exige a mudança de um padrão estabelecido de coordenação, ocorre uma transição interessante do padrão velho para o novo. O experimento feito por Lee, Swinnen e Verschueren (1995), discutido no Capítulo 11, fornece um bom exemplo dessa mudança. Recorde que os participantes tinham de aprender a mover duas alavancas com ambas as mãos simultaneamente numa relação de movimentos de braço a 90° fora de fase, a fim de desenhar elipses na tela do computador. No Capítulo 11, a Figura 11.5 mostrou que quando eles se defrontaram pela primeira vez com essa tarefa, a maneira preferida de coordenar os braços era mover ambos ao mesmo tempo, produzindo padrões diagonais. A influência desse padrão preferido de movimento permaneceu por mais de sessenta tentativas. Os participantes não produziram o novo padrão de coordenação coerentemente até terem executado 180 tentativas. A instabilidade caracterizou os padrões de coordenação produzidos nas tentativas entre essas duas demonstrações de padrões estáveis.

O experimento feito por Lee e sua equipe demonstra vários fatos. Primeiro, mostra que as pessoas abordam as situações de aprendizagem de habilidades com preconceitos contra padrões distintos de movimento que elas podem precisar superar para alcançar o objetivo da habilidade a ser aprendida. Segundo, é possível as pessoas superarem esses preconceitos, mas geralmente isso leva muito tempo de prática (a quantidade real varia entre elas). Finalmente, como mostra a Figura 11.5, um padrão observável de estabilidade-instabilidade-estabilidade caracteriza a transição entre a produção do padrão preferido de movimento e a produção do padrão de objetivo. Os padrões de movimento do objetivo recentemente adquirido e o inicialmente preferido são diferenciados por características cinemáticas únicas, mas estáveis, sobre desempenhos repetidos. Entretanto, durante o período de transição entre esses padrões estáveis, a cinemática dos membros é muito irregular ou instável.

Profissionais que lidam com o ensino de habilidades devem perceber que esse período de transição pode ser difícil e frustrante para o aprendiz. É importante que o professor ou o terapeuta consciente ajude a pessoa a superar os obstáculos nesse estágio de transição. Uma estratégia útil é prover motivação extra com estímulos, a fim de manter a pessoa efetivamente empenhada na prática.

Mudanças nos músculos usados para desempenhar a habilidade

Se a prática de uma habilidade resulta em mudanças de coordenação, espera-se uma mudança relacionada nos músculos

Saiba muito mais

Controlando os graus de liberdade como estratégia de treinamento na terapia ocupacional

Um estudo de caso de uma mulher hemiplégica de 34 anos, que havia sofrido um AVC, demonstra como um terapeuta pode usar o conhecimento do problema dos graus de liberdade para desenvolver uma estratégia de terapia ocupacional (Flinn, 1995). Para aumentar a força e a atividade do braço lesado esquerdo, durante os primeiros dois meses de terapia da paciente de ambulatório, o terapeuta a ocupou no *uso do braço lesado* para desempenhar várias tarefas funcionais, para as quais os graus de liberdade eram restritos.

- Inicialmente, o terapeuta diminuiu o número de articulações envolvidas, restringindo o movimento de algumas e diminuindo a quantidade de movimento exigido do membro contra a gravidade.
  Exemplo: A paciente usou o braço lesado para acionar o freio da sua cadeira de rodas, tirar o pó das mesas e prover estabilidade postural ao escovar os dentes usando o braço que não foi lesado.
- Durante os dois meses seguintes, conforme o uso do braço esquerdo melhorou, o terapeuta aumentou os graus de liberdade, exigindo o uso de mais articulações para desempenhar as tarefas.
  Exemplo: No período inicial da terapia, a paciente só empurrava os utensílios de prata do balcão para dentro da gaveta; agora, ela segurava cada objeto do balcão, levantava-o e colocava-o dentro da gaveta.
- Finalmente (alguns meses mais tarde), o terapeuta aumentou de novo as exigências dos graus de liberdade, concentrando o tratamento especificamente nas tarefas diárias com vários graus de liberdade, que a paciente teria de desempenhar no seu ambiente normal de trabalho.

que uma pessoa usa, enquanto desempenha a habilidade. Padrões de EMG, produzidos durante a prática de habilidades, mostraram que, no início, as pessoas usam os músculos inadequadamente. Duas características são especialmente importantes. Primeira, são envolvidos mais músculos do que os comumente necessários. Segunda, a sincronização temporal da ativação dos grupos musculares envolvidos é incorreta. À medida que uma pessoa continua a praticar, o número de músculos envolvidos diminui, de forma que, no fim, é ativado um número mínimo de músculos necessários para produzir a ação, e o *timing* da ativação desses músculos torna-se adequado.

Pesquisadores forneceram indícios dessas mudanças durante a prática de uma variedade de atividades físicas. Por exemplo, mudanças na ativação dos músculos foram demonstradas para habilidades esportivas, tais como nas diferentes técnicas de montagem da barra horizontal em ginástica (Kamon e Gormley, 1968), arremesso de bola a um alvo (Vorro, Wilson e Dainis, 1978), arremesso de dardo (Jaegers et al., 1989), uma cortada em *badminton* (Sakuari e Ohtsuki, 2000), remo (Lay et al., 2002) e uma estocada em esgrima (Williams e Walmsley, 2000). Igualmente, os estudiosos mostraram diferenças na ativação dos músculos, resultantes de prática em tarefas de laboratório, como as de pontaria manual e movimentos de braço rápidos e complexos (Schneider et al., 1989), assim como as tarefas simples e rápidas de flexão de cotovelo (Gabriel e Boucher, 1998) e tarefas de extensão de braço (Moore e Marteniuk, 1986).

A mudança no uso dos músculos, enquanto uma pessoa aprende uma habilidade, reflete uma *reorganização do sistema de controle motor* quando essa habilidade é adquirida. Como Bernstein (1967) propôs pela primeira vez, essa reorganização resulta da necessidade do controle motor de resolver o problema dos graus de liberdade, enfrentado na primeira tentativa de desempenho da pessoa. Estruturando adequadamente a ativação dos músculos, o sistema de controle motor pode tirar proveito das propriedades físicas do ambiente, tais como a gravidade ou outras leis básicas da Física. Com isso, o sistema de controle motor reduz a quantidade de trabalho que ele precisa executar e estabelece a base para o desempenho bem-sucedido da habilidade.

Saiba muito mais

Mudanças na ativação dos músculos durante o arremesso de dardo

Um experimento feito por Jaegers et al. (1989) ilustra a maneira como a sequência e o *timing* da ativação dos músculos se reorganiza quando uma pessoa pratica uma habilidade. Indivíduos que não tinham experiência no arremesso de dardos fizeram 45 arremessos num alvo, em cada um dos três dias sucessivos. Vários músculos dos ombros e braços foram monitorados pela EMG.

Os *três músculos principais envolvidos na estabilização do braço e da parte superior do corpo* foram o deltoide anterior, o grande dorsal e o feixe clavicular do peitoral maior.

- *No primeiro dia de prática*: os três músculos iniciaram a ativação de modo irregular tanto antes como depois da liberação do dardo.
- *No fim do último dia de prática*: os três músculos iniciaram a ativação segundo uma sequência específica.
  - A porção clavicular do peitoral maior e o deltoide anterior tornaram-se ativos cerca de 40 a 80 ms antes da liberação do dardo; com a liberação do dardo, cessou a ativação.
  - O grande dorsal tornou-se ativo logo antes da liberação do dardo e permaneceu ativo por 40 ms, após a liberação do dardo. A seguir, o deltoide anterior começou a ativação de novo.

O principal músculo envolvido na produção da ação de arremessar, baseada na extensão do antebraço, foi o tríceps lateral.

- *Durante as tentativas iniciais da prática*: o tríceps lateral iniciou a ativação de modo irregular, tanto antes como depois da liberação do dardo.
- *No fim do último dia de prática*: o tríceps lateral, coerentemente, iniciou a ativação cerca de 60 ms antes da liberação do dardo e permaneceu ativo até logo depois da liberação do dardo.

Mudanças no gasto da energia

Pelo fato de as mudanças no executante e no desempenho, discutidas na seção anterior, resultarem da prática de uma habilidade, pode-se esperar que o aprendiz se torne um consumidor mais econômico, ou seja, eficiente de energia. Essa mudança seria, então, coerente com a proposta no modelo de estágios da aprendizagem de Gentile de que o desenvolvimento de uma economia de esforço é um objetivo importante dos estágios posteriores. Economia de movimento refere-se à redução do gasto de energia para o desempenho de uma habilidade. Principiantes gastam uma enorme quantidade de energia (têm um custo alto de energia), ao passo que executantes experientes desempenham com mais eficácia, com gasto mínimo de energia.[2]

Várias fontes de energia foram associadas ao desempenho das habilidades. Uma é a *energia fisiológica* envolvida no desempenho qualificado; os pesquisadores a identificam medindo a quantidade de oxigênio que uma pessoa consome enquanto desempenha uma habilidade. Eles também determinam o uso da energia fisiológica medindo o gasto calórico do desempenho da habilidade. As pessoas gastam também *energia mecânica*

2 Observe que muitos preferem o termo *economia* à *eficiência*; veja Sparrow e Newell (1994).

enquanto desempenham; os cientistas a definem dividindo a taxa de atividade pela taxa metabólica do indivíduo. Quando se aprende uma habilidade, mudanças na quantidade de energia usada ocorrem em cada uma dessas fontes. Como resultado, desempenha-se com maior eficiência; em outras palavras, o gasto de energia diminui à medida que nossos movimentos se tornam mais econômicos.

Apenas recentemente, os pesquisadores têm colhido indícios para fundamentar o prognóstico de que o gasto de energia diminui como consequência da prática de uma habilidade. Por exemplo, o consumo de oxigênio diminuiu para pessoas aprendendo a desempenhar num complexo simulador de esqui em zigue-zague, em sessões práticas por um período de vários dias (Durand et al., 1994; Almasbakk, Whiting e Helgerud, 2001). Diminuições semelhantes no consumo de oxigênio foram relatadas por Lay et al. (2002) para pessoas aprendendo a remar num ergômetro para remos, comumente usado por membros da equipe de remo para treinar. Sparrow (Sparrow e Irizarry-Lopez, 1987; Sparrow e Newell, 1994) demonstrou que o consumo de oxigênio, frequência cardíaca e *gastos calóricos* diminuem com a prática de uma habilidade motora para pessoas aprendendo a andar sobre as mãos e os pés (engatinhar) numa esteira elétrica movendo-se a uma velocidade constante. E Heise (1995; Heise e Cornwell, 1997) mostrou que a *eficiência mecânica* deve aumentar em função da prática para pessoas aprendendo a desempenhar uma tarefa de arremessar bola.

Alunos aprendendo a mergulhar com tanque de oxigênio fornecem um exemplo interessante de diminuição no gasto de energia fisiológica, conforme foi medido pelo consumo de oxigênio. Pessoas que aprendem a mergulhar pela primeira vez, normalmente, consomem muito mais oxigênio do que o fariam se fossem mais experientes. Demonstração fácil dessa mudança é uma comparação dos níveis de oxigênio usado nos tanques dos mergulhadores principiantes e experientes. Os principiantes normalmente consomem mais oxigênio para o mesmo tempo de mergulho.

Além de demonstrar uma redução no gasto de energia, os aprendizes experimentam também uma diminuição na taxa de esforço perceptível (TEP). A TEP, que é uma percepção subjetiva mensurável, refere-se à quantidade de empenho, ou seja, esforço ou energia, que uma pessoa sente que está despendendo enquanto desempenha uma habilidade. Uma ótima demonstração de mudanças, tanto na economia de consumo de energia como na TEP, foi relatada num experimento feito por Sparrow et al. (1999). Remadores principiantes desempenharam num ergômetro para remos uma sessão prática por dia, durante seis dias. Os resultados mostraram que quando os remadores desempenhavam nas velocidades dos seus estilos preferidos, a economia no consumo de energia metabólica aumentou, ao passo que a frequência cardíaca, o consumo de oxigênio e TEP diminuíram significativamente, durante os seis dias de prática.

Mudanças na realização dos objetivos cinemáticos da habilidade

Como estudado no Capítulo 2, as características cinemáticas definem os atributos espaciais e temporais dos movimentos envolvidos no desempenho de uma habilidade. Esse desempenho tem certo deslocamento, velocidade e objetivos de aceleração de movimentos do membro. À medida que uma pessoa pratica uma habilidade, ela não apenas se torna mais bem-sucedida em alcançar esses objetivos, mas também adquire esses objetivos cinemáticos em diferentes momentos durante a prática, embora na mesma sequência. O *deslocamento* é o primeiro objetivo cinemático que elas alcançam, indicando que as características espaciais de uma habilidade são as primeiras adquiridas com êxito. O próximo objetivo que as pessoas alcançam é a *velocidade*; esta é seguida pela *aceleração*. A significância educacional dessa progressão da cinemática é que ela sugere a importância de focalizar as características espaciais de uma habilidade em primeiro lugar e depois progredir para características mais temporais.

FIGURA 12.4 – Jovens goleiros de futebol desenvolverão estratégias mais eficazes de busca visual conforme seu estágio de aprendizagem avançar e sua habilidade aumentar.

Marteniuk e Romanow (1983) forneceram a melhor demonstração dessa progressão sistemática de aquisição do objetivo cinemático num experimento que foi apresentado rapidamente no Capítulo 11. Os participantes moveram uma alavanca horizontal, para frente e para trás, para produzir um padrão complexo de deslocamento (mostrado na Figura 11.3). Durante 800 tentativas de prática, eles se tornaram cada vez mais precisos e coerentes na produção do modelo padrão. Uma avaliação das medidas de desempenho cinemático mostrou que os participantes alcançaram primeiro a precisão e a coerência com as características de deslocamento. A seguir, adquiriram a velocidade e, finalmente, as características da aceleração com a progressão da prática.

Mudanças na atenção visual seletiva

Visto que a visão desempenha um papel importante na aprendizagem e no controle de habilidades, é interessante observar como o uso da visão muda em função da prática de uma habilidade. Uma vez que se discutiu a maioria dessas características e mudanças, longamente, nos Capítulos 6, 7 e 9, elas serão mencionadas brevemente aqui. Os principiantes normalmente olham demais para muitas coisas, o que os leva, frequentemente, a direcionar a atenção visual para informações inadequadas do ambiente. À medida que uma pessoa pratica uma habilidade, ela direciona sua atenção visual para fontes de informações que são mais adequadas para orientar o seu desempenho. Em outras palavras, ela ganha uma competência maior para direcionar sua visão às características reguladoras no ambiente, que proverão as informações mais úteis para o desempenho da habilidade.

Igualmente, as pessoas tornam-se mais aptas a direcionar adequadamente a sua atenção visual mais cedo, no decorrer do desempenho de uma habilidade. Esse aspecto da sincronização temporal do direcionamento da atenção visual é importante, porque aumenta o tempo disponível, durante o qual a pessoa poderá selecionar e produzir uma ação exigida pela situação.

Um bom exemplo de investigação que demonstra a mudança na atenção visual seletiva por meio dos estágios da aprendizagem é um experimento feito por Savelsberg et al.

(2002). Eles registraram as características do movimento de olhos de goleiros de futebol, principiantes e experientes, numa situação simulada de cobrança de pênalti. Os goleiros observaram videoclipes em tamanho natural de jogadores profissionais cobrando pênaltis, dirigidos para seis áreas do gol. Os goleiros moviam um *joystick* para interceptar a bola; se eles o posicionassem no local correto no momento em que a bola cruzasse a linha do gol, uma defesa era registrada. Como esperado, os goleiros experientes tiveram um desempenho melhor do que os principiantes, especialmente em relação a fazer maior número de defesas e prognósticos melhores da altura e direção da bola. Além disso, os experientes iniciaram a resposta com o *joystick* mais proximamente do momento em que houve o contato do pé na bola e fizeram menos correções na posição do *joystick*. As características da busca visual foram identificadas em relação aos períodos de tempo anteriores e posteriores ao contato do pé do jogador na bola. No geral, os experientes tiveram menos fixações do movimento de olho de maior duração em menos áreas da cena envolvendo o cobrador do pênalti. Esses resultados mostraram que os experientes reduziram a quantidade de informações visuais a que tinham de atentar e extraíram mais informação de partes mais relevantes da cena. Quando o cobrador de pênalti começou a se aproximar da bola e, finalmente, fez o contato com ela, os experientes mudaram as fixações da cabeça do jogador para o pé que não chuta, o pé que chuta e a bola. Eles fizeram muito poucas fixações em outras áreas do corpo do jogador. Ao contrário, os principiantes passaram mais tempo fixando as áreas do tronco do jogador, braços e quadris e menos tempo fixando a cabeça, o pé que não chuta e a bola. Curiosamente, no contato do pé na bola, os goleiros experientes a fixaram duas vezes mais tempo que os principiantes.

Mudanças nas exigências de atenção consciente no desempenho de uma habilidade

Segundo o modelo de estágios da aprendizagem de Fitts e Posner, no início da prática, o aprendiz pensa conscientemente em quase todas as partes do desempenho de uma habilidade. Porém, conforme a pessoa pratica a habilidade e se torna mais proficiente, a quantidade de atenção consciente que ela direciona ao desempenho da habilidade em si diminui a ponto de ela executá-la quase automaticamente.

Observam-se exemplos diários dessa mudança no processo de aprendizagem da mudança de marcha num carro *standard*. Se você aprendeu a dirigir um carro comum, sem dúvida, lembra-se como abordou a mudança de marchas na primeira vez. Cada parte da manobra exigiu sua atenção consciente. Você pensou em cada parte da sequência toda de movimentos: quando tirar o pé do acelerador, quando pôr o pé no pedal da embreagem, como coordenar os movimentos das pernas para realizar essas ações de embreagem e acelerador, quando e para onde mover a alavanca do câmbio e, finalmente, quando pressionar o acelerador de novo. Mas o que aconteceu quando se tornou um motorista mais experiente? Finalmente, desempenhou todos esses movimentos sem atenção consciente. De fato e sem dúvida, achou que era capaz de fazer algo a mais ao mesmo tempo, como manter uma conversação ou cantar junto com o rádio. Você teria tido grandes dificuldades em fazer quaisquer dessas coisas mudando de marcha, se estivesse aprendendo a dirigir pela primeira vez. **Indícios de que** esse tipo de mudança na exigência da atenção ocorre com a experiência foram fornecidos por Shinar, Meir e Ben-Shoham (1998), num estudo que comparou motoristas experientes e principiantes em Israel. Os resultados mostraram que, enquanto mudavam de marcha, os motoristas principiantes tendiam a perder os sinais de trânsito que os experientes não perdiam.

Um experimento, que comparou rebatedores de beisebol principiantes e experientes, também demonstra a mudança nas exigências de atenção consciente que ocorre ao longo do *continuum* dos estágios da aprendizagem. Gray (2004) fez uma experiência com dois grupos de jogadores de beisebol, universitários "qualificados" e "principiantes" recreacionais, rebatendo arremessos simulados de bolas que variavam em velocidade e altura. Em algumas tentativas, os jogadores só faziam um movimento oscilatório ao arremesso. Em outras, eles tinham de desempenhar uma tarefa secundária em resposta a um sinal audível. Um tipo de tarefa secundária, estranha à habilidade de rebater, exigia que os jogadores identificassem se o bastão se movia para cima ou para baixo no momento do sinal. O sinal ocorria a qualquer momento depois que a bola aparecia para o rebatedor. Os resultados mostraram que a tarefa secundária estranha conduziu a um aumento nos erros do movimento oscilatório dos principiantes, mas não, dos jogadores experientes. Porém, para a tarefa secundária relacionada com a habilidade, ocorreu justamente o oposto, os erros dos movimentos oscilatórios aumentaram para os jogadores experientes, mas não, para os principiantes. Portanto, os jogadores experientes tinham reduzido a atenção consciente, exigida pelo movimento oscilatório do bastão e podiam responder ao sinal sem atrapalhar o seu movimento. Indícios dessa mudança na exigência da atenção foram mostrados pela interrupção no movimento oscilatório, quando eles tinham de atender a uma característica motora específica da oscilação do bastão, alguma coisa que não faziam normalmente. Entretanto, os jogadores principiantes não foram atrapalhados pela tarefa secundária relacionada à habilidade, porque ela exigia que eles respondessem a alguma coisa a que, normalmente, davam atenção quando faziam o movimento oscilatório a um arremesso.

Finalmente, considere algumas experiências que você ou seus amigos tiveram ao aprender habilidades motoras. Se você aprendeu a digitar num teclado de computador, nas primeiras tentativas de digitar uma palavra ou sentença, sem dúvida, direcionou sua atenção consciente para cada dedo batendo na tecla correta de cada letra. Provavelmente, você não conseguiria manter uma conversação com um amigo enquanto digitava, porque essa tarefa exigia toda a sua atenção. Porém, à medida que praticou e se tornou mais ágil, não precisou mais dirigir a sua atenção para os dedos e teclas para cada letra, e podia conversar com um amigo enquanto digitava. Da mesma forma, quando os preparadores físicos aprendem a enfaixar um tornozelo pela primeira vez, eles direcionam a atenção consciente na aplicação de cada faixa para terem certeza de que ela está localizada e aplicada de forma adequada e correta. Mas depois de uma longa prática enfaixando torno-

SAIBA MUITO MAIS

Experiência de direção e exigências de atenção para dirigir um carro *standard*

Shinar, Meir e Ben-Shoham (1998) usaram um procedimento de tarefa dupla para determinar a influência de anos de experiência de direção nas exigências de atenção para dirigir um carro, com mudança de marcha padrão. Eles pediram para quarenta motoristas com habilitação (de 18 a 60 anos de idade) dirigirem seus próprios carros, com transmissão manual ou automática, ao longo de uma rota de 5 km pelo centro de Tel Aviv. A rota envolveu ruas com várias pistas, muitos cruzamentos, muitos sinais, trânsito pesado e muitos pedestres e passagens para pedestres. A tarefa secundária envolveu a observação de sinais de trânsito e relato verbal de cada sinal indicando *Devagar – Crianças* e *Proibido parar*.

Os resultados mostraram que os motoristas experientes (com média de oito anos de experiência) de qualquer dos carros, de transmissão manual ou automática, detectaram porcentagens semelhantes dos dois sinais. Entretanto, os principiantes (uma média de um ano e três meses de experiência) dos carros com transmissão manual detectaram porcentagens mais baixas dos sinais do que aqueles dos carros com transmissão automática. Logo, a experiência na direção conduziu a uma redução na atenção exigida pela ação de mudar as marchas a tal ponto que dirigir um carro com transmissão manual num trânsito pesado tornou-se parecido com a direção de um carro com transmissão automática em relação à atenção exigida.

zelos, os preparadores não precisam mais direcionar toda a atenção para esses aspectos. Você, provavelmente, consegue pensar em outras situações semelhantes a essas.

Os exemplos demonstram que uma característica comum da aprendizagem de uma habilidade motora é a diminuição da quantidade de atenção consciente exigida pelos movimentos da habilidade em si, à medida que o aprendiz avança ao longo dos estágios de um *continuum* da aprendizagem e se torna mais habilidoso.

Mudanças na detecção de erros e competência para correção

Uma outra característica do desempenho que melhora durante a prática é a competência para identificar e corrigir os erros do próprio movimento. Um indivíduo pode usar essa competência durante ou depois do desempenho da habilidade, dependendo das restrições de tempo envolvidas. Se os movimentos forem suficientemente lentos, uma pessoa consegue corrigir ou modificar um movimento contínuo enquanto a ação está ocorrendo. Por exemplo, se um indivíduo segura uma xícara e a traz até a boca para beber dela, ele pode fazer alguns ajustes ao longo desse trajeto, que lhe permitem realizar cada fase da ação com êxito. Entretanto, para movimentos rápidos, como iniciar e realizar o movimento do bastão no beisebol, ele nunca consegue fazer a correção a tempo durante a execução do movimento, porque a bola terá passado do ponto de rebater quando tiver feito a correção. Para ambos os tipos de habilidades, os executantes podem usar os erros que detectam durante o desempenho para orientar futuras tentativas.

Um excelente exemplo de investigação que demonstra a mudança na detecção de erro e competência para correção é um estudo envolvendo ginastas nos diferentes estágios da aprendizagem (Robertson et al., 1994). Ginastas principiantes e experientes andaram sobre uma trave de equilíbrio o mais rápido possível, com visão total ou sem visão alguma da trave. Os resultados mostraram que, sem a visão, os dois grupos cometeram mais erros significativos (desvios involuntários de uma posição ereta descontraída) do que com a visão, mas os ginastas principiantes cometeram muito mais erros que os experientes (Figura 12.5). Além disso, sem visão disponível, os ginastas experientes mantiveram a quantidade de tempo que levaram para atravessar a trave com visão total, ao passo que os principiantes levaram um tempo quase duas vezes maior. Os experientes mantiveram o tempo de movimento na condição sem visão, dando mais passos e cometendo mais erros de forma. Os autores concluíram que os resultados indicam que "a capacidade de corrigir erros de movimento de forma rápida e eficiente faz parte da destreza adquirida" (p. 338). É importante acrescentar a esse comentário que essas correções indicam a competência para detectar os erros. E, como se discutiu no Capítulo 6, a visão é fonte essencial para detecção e correção desses erros de movimento durante a travessia da trave.

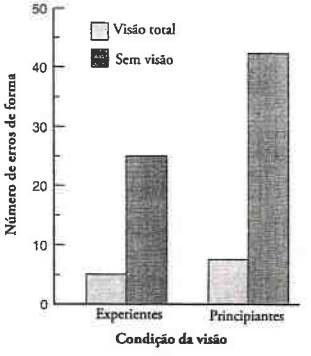

FIGURA 12.5 – Os resultados do experimento, feito por Robertson et al., mostrando o número de erros de forma, cometidos por ginastas principiantes e experientes ao andarem por uma trave de equilíbrio com visão total ou sem visão. [Fonte: Figura 4 modificada, p. 337. In: ROBERTSON, S et al. The influence of skill and intermittent vision on dynamic balance. *Journal of Motor Behavior*, v. 26, p. 333-39, 1994.]

Mudanças na atividade cerebral

Estudou-se no Capítulo 4 que o comportamento, que os outros conseguem observar quando se desempenha uma habilidade motora, tem uma estrutura neural subjacente. Essa estrutura, que normalmente compreende várias áreas cerebrais ativas ao mesmo tempo, muda à medida que os principiantes se tornam mais ágeis no desempenho de uma habilidade. Essa mudança de atividade exemplifica a *plasticidade* do cérebro, que é uma de suas características mais importantes. Com o advento da tecnologia de imagens do cérebro, um grande número de pesquisadores vem investigando ativamente as mudanças na atividade cerebral associadas à aprendizagem de habilidades motoras. Um achado comum é que as áreas cerebrais ativas durante o estágio inicial da aprendizagem não são as mesmas áreas ativas durante os estágios posteriores da aprendizagem. Por causa das limitações físicas dos aparelhos de mapeamento usados na IRMf e TEP, a habilidade motora típica, estudada nesse tipo de pesquisa, é a aprendizagem em sequência. A tarefa normalmente requer que os participantes aprendam a associar os estímulos na tela do computador com movimentos de dedo, mão ou pé e, a seguir, praticar uma sequência determinada desses movimentos.

Doyon e Ungerleider (2002; veja também Doyon, Penhume e Ungerleider, 2003) propuseram um modelo para descrever a neuroanatomia e a plasticidade cerebral associada da aprendizagem da habilidade motora, especialmente em relação à aprendizagem de sequências de movimentos. Eles propuseram que as estruturas cerebrais mais comumente associadas à aquisição de habilidades são o estriado (o caudado e o putâmen dos gânglios da base), cerebelo e regiões do córtex motor do lobo frontal – ou seja a AMS (área motora suplementar), córtex pré-motor e córtex motor, entre outras. O modelo indica que essas áreas cerebrais formam "dois circuitos subcorticais distintos: um circuito cortical dos gânglios da base-talâmico e um circuito cortical cerebelar-talâmico" (Doyon et al., 2003, p. 253). Observe que a diferença principal entre os dois circuitos é que um envolve os gânglios basais e o outro, o cerebelo. No início da aprendizagem, o circuito cortical córtico-cerebelar-talâmico está mais envolvido, mesmo que o estriado e o cerebelo sejam normalmente ativados junto com regiões específicas do córtex motor, conforme o aprendiz se empenha na atividade motora e cognitiva, que caracteriza a aprendizagem inicial de uma habilidade. Habilidades bem aprendidas, contudo, envolvem mais atividade nos gânglios basais, especialmente o putâmen e o globo pálido e o lobo parietal inferior do córtex cerebral.

Em geral, quando uma habilidade motora se torna mais "automática", o que deve ocorrer quando uma pessoa está no estágio autônomo da aprendizagem de Fitts e Posner, "um sistema neural distribuído composto do estriado e regiões corticais motoras relacionadas, mas não o cerebelo, podem ser suficientes para expressar e reter o comportamento aprendido" (Doyon et al., 2003, p. 256). O modelo propõe que o envolvimento do cerebelo na aprendizagem de uma habilidade motora parece estar relacionado com o ajuste da cinemática do movimento, conforme a informação sensorial, para produzir um movimento adequado.

Os resultados de vários estudos de IRMf e TEP forneceram um respaldo geral para o modelo de Doyon e Ungerleider, embora áreas específicas do cérebro, ativas nos vários estágios da aprendizagem, possam ser diferentes dependendo da habilidade que foi aprendida no experimento (veja, por exemplo, Grafton, Hazeltine e Ivry, 2002; Lafleur et al., 2002; Parsons, Harrington e Rao, 2005).

Uma característica do executante que não se altera ao longo dos estágios da aprendizagem

Os estudiosos que investigaram o uso do *feedback* sensorial ao longo dos estágios da aprendizagem mostraram, coerentemente, que a *aprendizagem é específica às fontes*

Saiba muito mais

Uma comparação de ativação da região cerebral durante os estágios iniciais e posteriores da aprendizagem

Num estudo da atividade cerebral associada ao desenvolvimento do desempenho das habilidades motoras durante a aprendizagem, Parsons, Harrington e Rao (2005) fizeram imagens por ressonância magnética funcional (IRMf), enquanto adultos saudáveis aprendiam a teclar uma sequência com a mão direita, num teclado compacto de quatro botões. Os participantes podiam ver uma tela de computador da posição em que estavam, deitados de bruços no aparelho de IRM, enquanto ficavam com quatro dedos apoiados no teclado. Primeiro, apareceram quatro letras no monitor, indicando a sequência das letras a serem tecladas na tentativa. Depois de uma pequena pausa, as quatro letras apareceram de novo, e os participantes as digitaram, o mais rápido possível, sem erros (a precisão prevaleceu à velocidade). Quatro sequências diferentes das mesmas letras apareceram aleatoriamente durante 24 tentativas iniciais que foram mapeadas. A seguir, os participantes praticaram as sequências fora do *scanner* por 24 tentativas em cada um dos cinco dias consecutivos. Eles voltaram para o *scanner* para desempenhar os testes de retenção e transferência.

Resultados – dados do desempenho: O tempo de reação (TR), medido desde o aparecimento da sequência até o início da pressão na primeira tecla, e o tempo do movimento TM, medido desde o início da pressão na primeira tecla até o início da pressão na última tecla, melhoraram durante a prática, que foi mantida nos testes de retenção.

Resultados – dados da imagem funcional: Quando os dados da IRMf foram correlacionados com os dados do TR e TM, foram encontradas as seguintes relações entre as regiões cerebrais:

- **Estágio inicial da aprendizagem**: não houve correlação entre o TR e a atividade cerebral, mas houve correlação entre o TM e a seguinte atividade:

Ativação decrescente:
Hemisfério esquerdo: AMS, córtex pré-motor, córtex frontal.
Ativação crescente:
Hemisfério esquerdo: córtex cingulado, giro lingual.
Hemisfério direito: lobo parietal, córtex pré-motor.

Indica que a aprendizagem inicial é servida por redes cerebrais, principalmente envolvidas na identificação de estímulos e controle de movimentos *on-line*.

- **Estágio posterior da aprendizagem**: houve correlação entre TR, mas não o TM, e a seguinte atividade cerebral:

Ativação decrescente:
Bilateral: córtex parietal, lóbulo quadrado, caudado.
Hemisfério direito: tálamo.
Cerebelo esquerdo (verme e pedúnculo).

Indica que o desempenho qualificado na tarefa da sequência é servido pelas redes envolvidas na representação e no planejamento de movimentos sequenciais.

Conclusão: Os pesquisadores concluíram que seus resultados foram coerentes com outros estudos sobre a atividade cerebral na aprendizagem das habilidades motoras, que retratam "as funções lateralizadas das regiões parietais inferiores, com o movimento esquerdo controlando... e o direito envolvido na atenção espacial e temporal", levando-os "a especular que a atenção às relações espaciais e temporais, evidentes entre os movimentos de cada dedo, é especialmente importante no início da aprendizagem para desenvolver uma representação integrada da sequência como um todo" (p. 241).

de feedback sensorial disponíveis durante a prática. Isso significa que usando *feedback* visual durante a prática no primeiro estágio da aprendizagem, continua-se a precisar usá-lo da mesma forma quando se torna mais qualificados em estágios posteriores. Proteau e Marteniuk (1993) apresentaram um bom exemplo de investigação sobre essa dependência do *feedback*. Eles permitiram que os participantes vissem seus movimentos enquanto aprendiam a desempenhar um movimento de pontaria de 90 cm, em 550 milissegundos. A

Saiba muito mais

Espelhos em estúdios de dança e salas de treinamento de força: eles são necessários?

Se você entrar na maioria dos estúdios de dança e salas de treinamento de força, verá espelhos de corpo inteiro, pelo menos numa parede, se não em mais. O motivo mais comum alegado para sua presença é que eles proveem uma fonte a mais de *feedback* visual que ajudará os dançarinos e os levantadores a melhorarem suas técnicas. Porém, segundo os indícios discutidos neste capítulo sobre a prática com esse tipo de *feedback* visual, quando o contexto do desempenho não inclui espelhos, estes podem atrasar a aprendizagem mais do que ajudá-la.
De acordo com vários estudos feitos por Luc Proteau e outros, quanto mais tempo as pessoas praticam na presença desse tipo de *feedback* visual, mais dependentes dele elas se tornam. Isso significa que quando essa pessoa precisar desempenhar sem o espelho, ela não desempenhará tão bem como se tivesse praticado sem espelho o tempo todo.

Levantadores de peso: Tremblay e Proteau (1998) forneceram indícios de que essa perspectiva se aplica a levantadores de peso aprendendo a "aperfeiçoar" sua forma para o levantamento de peso com agachamento. Quando os levantadores, que praticaram com um espelho por 100 tentativas, foram solicitados a desempenhar o levantamento sem espelho, eles aumentaram a quantidade de erro do ângulo articular do joelho em 50%. Em vez de ajudá-los a aperfeiçoar a forma, a não disposição do espelho levou a uma piora.

Dançarinos: Embora não se tenham investigações sobre os dançarinos, têm-se indícios de que alguns professores de dança não usam espelhos durante as aulas e os treinos. Dois exemplos foram descritos na revista *The New Yorker* (6 de janeiro de 2003), num artigo escrito por Joan Acocella. Após observar uma aula de dança da grande bailarina Suzanne Farrell, a autora declarou: "Repetidamente, ela diz para as dançarinas pararem de olhar para o espelho do estúdio" (p. 53). O outro exemplo envolve George Ballanchine, o fundador da *New York City Ballet Company*, e, considerado por muitos, um dos melhores coreógrafos do mundo. Ballanchine proibia seus dançarinos de olharem para o espelho. Ele lhes dizia, "Eu sou o espelho" (p. 53).

seguir, depois de 200 ou 2 mil tentativas, o *feedback* visual foi removido. Esperava-se que se os participantes tinham aprendido a confiar nas fontes de *feedback* sensorial, em vez da visão, enquanto praticavam; o aumento na quantidade de prática com visão diminuiria a necessidade dela no desempenho da habilidade. Entretanto, os resultados mostraram justamente os efeitos contrários. Os participantes que ficaram sem o *feedback* visual depois de 2 mil tentativas, tiveram um desempenho menos preciso do que aqueles que ficaram sem ele depois de 200 tentativas. Em vez de diminuir a dependência do *feedback* visual, eles aumentaram a dependência. Resultados parecidos foram relatados para participantes aprendendo o mesmo tipo de tarefa de pontaria manual com *feedback* visual, mas que ficaram sem este depois de 100, 1.300 e 2.100 tentativas (Khan, Franks e Goodman, 1998). Outros tipos de habilidades motoras também mostraram esse efeito, como andar sobre a trave de equilíbrio (visto na seção anterior), andar uma distância específica sobre uma linha estreita no chão (Proteau, Tremblay e DeJaeger, 1998), uma habilidade de movimento de braço em série (Ivens e Marteniuk, 1997), pegar uma bola arremessada com uma mão (Whiting, Savelberg e Pijpers, 1995) e habilidade de levantar peso (Tremblay e Proteau, 1998).

Por que a dependência aumenta para fontes de *feedback* sensorial disponíveis durante a prática à medida que uma pessoa progride ao longo dos estágios da aprendizagem? Proteau e sua equipe lançaram a hipótese de que a dependência se desenvolve, porque o *feedback* sensorial se torna parte de um componente sensorial integrado da representação da habilidade na memória. Por isso, se a pessoa precisa desempenhar sem o mesmo *feedback* sensorial disponível, a recuperação da representação a partir da memória não é favorável, porque a informação sensorial disponível no contexto do desempenho não é compatível com a informação sensorial ar-

mazenada na representação da habilidade na memória. Consequentemente, o desempenho é menos preciso do que teria sido com a informação sensorial armazenada, disponível no contexto do desempenho.

Especialidade

Se alguém praticar uma habilidade tempo suficiente e tiver a orientação correta, poderá, no final, tornar-se qualificado o suficiente para ser um *expert*. No *continuum* dos estágios da aprendizagem, que foram apresentados inicialmente nesta discussão (Figura 12.2), o especialista é uma pessoa situada na extremidade direita da linha. Essa pessoa está num grupo de elite, que são executantes excepcionais e de destaque. Embora a especialidade na habilidade motora seja uma área de estudo relativamente nova na pesquisa da aprendizagem motora, sabe-se que os especialistas têm características distintas. A maior parte do nosso conhecimento sobre os especialistas, no domínio das habilidades motoras, está relacionada com atletas, dançarinos e músicos. Embora eles estejam em campos aparentemente diversos, os especialistas nessas áreas do desempenho de habilidades têm algumas características semelhantes. Algumas delas serão examinadas a seguir.

Quantidade e tipo de prática conduzindo à especialidade

Num amplo estudo sobre especialistas de várias áreas, Ericsson, Krampe e Tesch-Romer (1993) relataram que a perícia em todos os campos é o resultado de *intensa prática por, no mínimo, dez anos*. O ponto crítico nessa afirmação é "intensa prática". Embora o espaço de tempo seja relevante, mais importante para alcançar a perícia é o tipo de prática em que uma pessoa se empenha. Segundo Ericsson e sua equipe, o tipo específico de prática intensa de que uma pessoa precisa para atingir a perícia em qualquer área é a *prática intencional*, que se refere a "atividades individualizadas de treinamento, especialmente planejadas por um treinador ou professor para desenvolver aspectos específicos do desempenho de um indivíduo por meio da repetição e sucessivo refinamento" (Ericsson e Lehmann, 1996, p. 278). Durante esse tipo de prática, a pessoa recebe orientações favoráveis, assim como se empenha numa prática intensa, em regime de trabalho, várias horas por dia. Conforme a pessoa caminha para a perícia, ela começa a precisar de treinamento personalizado ou supervisão do regime de prática.

Uma característica que emerge da duração e intensidade da prática, exigida para alcançar perícia num campo, é essa: *a perícia é domínio específico* (Ericsson e Smith, 1991). Isso significa que as características dos especialistas são específicas ao campo em que eles alcançaram esse nível de êxito. Há pouca transferência de competências de um campo de especialidade para outro em que a pessoa não tem experiência. (Para investigação respaldando a natureza especificamente esportiva da perícia, veja um estudo sobre triatletas e nadadores de elite realizado por Hodges et al., 2004.)

A estrutura do conhecimento de um especialista

Uma característica importante comum a executantes especialistas em uma habilidade é que eles sabem mais a respeito de uma atividade do que os não especialistas. Mais importante, esse conhecimento de especialista é também estruturado de forma bem diferente. Investigações sobre especialistas em diversas habilidades, como xadrez, programação de computador, *bridge* e basquetebol, têm mostrado que o especialista desenvolve seu conhecimento sobre a atividade em conceitos mais organizados e é mais capaz de inter-relacioná-los. A estrutura do conhecimento do especialista é também caracterizada por mais regras de decisão, que ele usa para decidir como desempenhar em situações específicas. Além disso, por causa da forma como o conhecimento é estruturado, o especialista consegue

SAIBA MUITO MAIS

Especialistas comparados a principiantes: visão

Bruce Abernethy, um dos pesquisadores mais importantes do mundo sobre o problema da especialidade em relação ao uso da visão no desempenho das habilidades motoras, resumiu alguns achados importantes num artigo publicado em 1999, no periódico *Journal of Applied Sport Psychology*. A seguir, alguns dos principais pontos sobre a comparação entre especialistas e principiantes quanto ao uso da visão em situações de desempenho, em que há um pequeno lapso de tempo para detectar e usar a informação visual, como rebater uma bola de beisebol ou devolver um saque de raquetebol.

Sem diferenças

- Medidas da visão geral (por exemplo, acuidade visual) e medidas da função nervosa (como velocidade de condução nervosa) não mostram diferenças. *O desempenho superior dos especialistas relaciona-se mais ao uso excepcional da informação visual.*
- Padrões de busca visual podem ou não diferir. Os especialistas mostram uso excepcional da informação visual, mesmo quando os padrões de busca são semelhantes.

Diferenças

- Os especialistas são mais rápidos e mais precisos no reconhecimento dos padrões no seu próprio domínio de habilidades. *"Padrões" referem-se a padrões de coordenação relacionados a uma ação e a padrões envolvendo várias pessoas.*
- Os especialistas detectam e usam, mais rapidamente, as informações importantes direcionadas à ação. *O resultado é uma antecipação melhor e uma implementação mais rápida de uma ação requerida.*

se lembrar de mais informações a partir de uma observação ou apresentação.

Resolução de problema, tomada de decisão e antecipação. A vantagem dessas características da estrutura do conhecimento é que elas capacitam o especialista a solucionar problemas e tomar decisões mais depressa e mais precisamente que um não especialista e se adaptar a ambientes novos mais facilmente. Por exemplo, um jogador especialista em basquetebol, trazendo a bola para baixo, consegue olhar para um ou dois jogadores do outro time e saber que tipo de defesa o time está usando, antecipar o que os jogadores de defesa e seus colegas farão e, então, tomar decisões sobre a possibilidade de passar, driblar ou arremessar. O principiante precisaria de mais tempo para tomar as mesmas decisões, porque ele precisaria olhar para mais jogadores para obter a mesma informação.

O especialista e o uso da visão

Quando os especialistas desempenham uma atividade, eles usam a visão de forma mais proveitosa do que o fazem os não especialistas. Discutiram-se várias dessas características nos Capítulo 7 e 9. Por exemplo, os especialistas buscam o seu ambiente mais depressa, dispensam maior atenção a essa busca e selecionam mais informações significativas em menos tempo. Igualmente, os especialistas não precisam de tantas informações do ambiente para tomada de decisão, principalmente porque eles "veem" mais quando olham para algum lugar. Sem dúvida, em parte por causa da sua excelente busca visual e da competência para tomadas de decisão, os especialistas conseguem usar a informação visual melhor que os não especialistas para antecipar as ações dos outros. E os especialistas reorganizam padrões no ambiente mais rápido que os outros. Eles atingem essas características da visão após muitos anos de experiência no desempenho de uma ação; estudos mostraram que as características são uma função, mais da experiência do que da visão ou da acuidade visual.

LINKS PARA LABORATÓRIO

Lab 12c, no Manual de Laboratório do Centro de Aprendizagem *On-line*, para o Capítulo 12, provê uma oportunidade para fazer uma correlação entre o desempenho inicial de uma tentativa prática e o desempenho posterior de uma habilidade motora praticada em Lab 12a. (Os textos do *site* estão em inglês.)

Prognosticando futuras realizações

O foco desta discussão é o prognóstico do *potencial* de uma pessoa para futuras realizações, baseado no seu desempenho como principiante, no estágio inicial da aprendizagem. A possibilidade, ou não, de um indivíduo realmente atingir o seu potencial dependerá de muitos fatores, tais como motivação, treinamento, oportunidades e outros. Assim, aqueles que fazem prognósticos devem limitar sua opinião à avaliação do potencial para o sucesso de uma pessoa, dadas as oportunidades adequadas para desenvolver esse potencial.

Relatando realizações iniciais e posteriores

Os pesquisadores têm usado várias abordagens para questionar o modo como o desempenho do estágio inicial da aprendizagem prevê a realização do estágio posterior. Considerar-se-á duas dessas abordagens, que aplicam correlação estatística para determinar o grau de relação entre desempenhos dos estágios inicial e posterior.

Correlacionando o desempenho inicial e o posterior

Uma forma de determinar a relação entre a realização do desempenho inicial e do posterior é fazendo a correlação entre os pontos do desempenho de uma pessoa, conforme ela progride ao longo dos estágios da aprendizagem. O método mais simples é correlacionar os pontos do desempenho inicial e os do desempenho posterior. Na maioria dos casos, essa correlação será baixa, indicando uma relação baixa entre a realização inicial e posterior.

Embora publicado há muitos anos, o experimento realizado por Ella Trussell (1965), continua sendo um exemplo clássico de investigação com o resultado típico. Universitárias praticaram malabarismo com três bolas de tênis, durante 27 sessões práticas (três sessões por semana, durante nove semanas). Cada sessão incluía 75 arremessos. A autora definiu o desempenho do malabarismo em relação ao número de erros ou bolas que elas deixaram cair. Como era esperado, o desempenho das mulheres melhorou com a prática. Como mostra o quadro superior da Figura 12.6, a contagem de erros diminuiu, de 50 erros por 75 arremessos no primeiro período da prática, para 20 erros por 75 arremessos na última sessão. Mais importante,

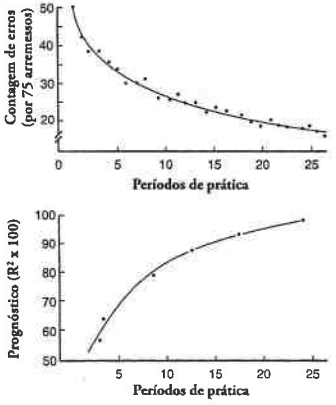

FIGURA 12.6 – O gráfico superior mostra a curva de desempenho do experimento feito por Trussell para uma tarefa de malabarismo. Os erros são indicados para os períodos de prática. O gráfico inferior mostra a precisão do prognóstico do desempenho final na tarefa de malabarismo em função da quantidade de prática empregada para o prognóstico. [De: TRUSSELL, E. Prediction of success in a motor skill on the basis of early learning achievement. *Research Quarterly*, v. 36, p. 342-47, 1965. 1965 American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance. Reimpresso com autorização.]

TABELA 12.1 – A matriz de correlação entre tentativas do desempenho de uma tarefa de movimento rítmico dos braços relatada por Thomas e Halliwell. As correlações são baseadas em contagens de erro espacial a partir da tarefa. (T = tentativa)

T.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	-	27	-0,05	0,33	0,23	0,08	0,27	0,15	0,00	-0,04	-0,09	0,11	-0,05	0,13	-0,12
2		-	0,63	0,71	0,57	0,57	0,64	0,54	0,57	0,38	0,54	0,29	0,15	0,67	0,25
3			-	0,60	0,46	0,18	0,56	0,50	0,45	0,53	0,48	0,12	0,09	0,37	0,24
4				-	0,73	0,45	0,61	0,62	0,45	0,29	0,51	0,15	0,17	0,49	0,12
5					-	0,37	0,67	0,57	0,59	0,32	0,52	0,22	0,28	0,52	0,21
6						-	0,53	0,54	0,50	0,39	0,68	0,52	0,41	0,61	0,35
7							-	0,71	0,67	0,70	0,65	0,51	0,57	0,80	0,50
8								-	0,67	0,67	0,65	0,52	0,43	0,59	0,48
9									-	0,47	0,73	0,54	0,61	0,78	0,41
10										-	0,56	0,59	0,63	0,62	0,64
11											-	0,49	0,57	0,72	0,62
12												-	0,63	0,58	0,47
13													-	0,71	0,63
14														-	0,53
15															-

Fonte: THOMAS, J. R.; HALLIWELL, W. Individual differences in motor skill acquisition. *Journal of Motor Behavior*, v. 8, p. 89-100, 1976. Copyright © 1976 Heldref Publications, Inc., Washington, DC. Reimpresso com autorização.

contudo, é o gráfico inferior da Figura, que mostra até que ponto a contagem para cada período de prática previu as contagens finais (períodos de prática do 24 ao 27).

Observe que a estatística denotando o valor do prognóstico é R^2, que está no eixo vertical do gráfico. Essa estatística foi obtida elevando ao quadrado a correlação entre as contagens das participantes para um período de prática e a média dos quatro períodos finais de prática. Interprete o R^2 como indicação do grau de associação, isto é, de semelhança entre os conjuntos iniciais e finais das contagens do desempenho. Nesse experimento, as contagens dos cinco primeiros períodos de prática previram corretamente as contagens dos períodos finais, em apenas 50% a 60% tempo. Essas chances são quase as mesmas que as envolvidas quando se tira cara ou coroa. Mas essa competência para o prognóstico aumentou com mais períodos de prática. Observe, por exemplo, que o desempenho durante o período de prática 15 previu o desempenho final com cerca de 85% de precisão.

Correlações entre tentativas

Um procedimento mais complexo de correlação envolve todas as tentativas práticas umas com as outras. Essa abordagem provê informações sobre a relação entre as contagens do desempenho de qualquer das duas tentativas. O achado comum dessa análise é que *tentativas próximas umas das outras no tempo estão mais correlacionadas que as tentativas mais afastadas umas das outras.* Essa relação entre tentativas segue o que foi chamado de *fórmula superdiagonal.* Esse termo descreve a forma como as correlações tentativa a tentativa aparecem numa matriz de correlação, que compara todas as tentativas umas com as outras, com as mesmas tentativas colocadas nos eixos, tanto vertical como horizontal da matriz. A correlação de uma tentativa com a que a sucede, como a da tentativa 2 com a 3, é encontrada logo acima da diagonal da matriz, onde uma tentativa estaria correlacionada com ela própria. Baseada no uso do prefixo "super" significando "acima", a fórmula superdiagonal ocorre quando as correlações mais altas na matriz estão ao longo da diagonal que está logo acima da diagonal principal da matriz.

Um excelente exemplo encontra-se num dos poucos estudos sobre habilidades motoras que aplicam essa abordagem. Num experimento feito por Thomas e Halliwell (1976),

SAIBA MUITO MAIS

Diferenças individuais na aprendizagem de habilidades sob a perspectiva do padrão dinâmico

Segundo a perspectiva do padrão dinâmico da aprendizagem de habilidades (Zanone e Kelso, 1994), uma pessoa inicia a prática para aprender uma habilidade nova, usando um padrão de coordenação que lhe seja familiar, semelhante, de alguma forma, ao padrão que ela deve aprender. O padrão que a pessoa usa na tentativa prática inicial resulta, espontaneamente, da sua tentativa de atingir o objetivo da ação da nova habilidade.

Por causa de experiências anteriores de desempenho de habilidades e certas restrições fisiológicas e biomecânicas, ela desenvolve preferências nítidas de padrão de coordenação (*estados atratores*). Essas preferências representam padrões estáveis que a pessoa consegue repetir com pouca variação e envolvem eficiência no uso da energia. Exemplos incluem marchas e velocidades preferidas de andar e correr, assim como movimentos rítmicos de ambas as mãos, tanto em fase (com ativação simultânea de músculos homólogos) como antifase (com ativação alternada de músculos homólogos).

A aprendizagem de uma nova habilidade envolve uma transição do padrão de coordenação estável e preferido para o novo padrão. Se a dinâmica de coordenação da nova habilidade é semelhante àquela que caracteriza o padrão preferido, a competição entre os estados atratores levará a uma aprendizagem mais lenta da habilidade nova, o que não seria o caso se os padrões fossem diferentes. Por isso, o profissional deve considerar as tendências do padrão de coordenação do indivíduo, no momento em que ele começa a prática para a aprendizagem de uma nova habilidade. Essas tendências constituem um fator de diferença individual que influencia a velocidade de aprendizagem da habilidade.

os participantes aprenderam três habilidades motoras: tarefa rotacional, tarefa de medir a oscilação do corpo e tarefa de movimento rítmico dos braços. A matriz de correlação na Tabela 12.1 apresenta os resultados das 15 tentativas iniciais da tarefa de movimento rítmico dos braços dos participantes.

Essa tarefa consistiu em aprender a mover uma alavanca, mantida ao lado do corpo, até um alvo visual a compasso com um metrônomo. Tanto o erro espacial como o temporal constituíram a contagem do desempenho. Como se pode observar na Tabela, as correlações mais altas entre tentativas estão normalmente ao longo da diagonal situada logo *acima* da diagonal principal da matriz de correlação. Olhando para o lado direito, comparando uma determinada tentativa com outras tentativas, pode-se ver que a correlação entre tentativas mais afastadas é geralmente mais baixa. Por exemplo, a correlação entre as tentativas 4 e 5 é 0,73, ao passo que a correlação entre as tentativas 4 e 12 cai para 0,15. Dessa forma, esses resultados fornecem indícios adicionais de que o desempenho do início da prática é um instrumento de previsão ineficiente do desempenho da fase posterior.

Resumo

- Quando as pessoas começam a praticar uma habilidade motora nova e dão continuidade à prática, normalmente, elas avançam ao longo de estágios distintos, embora contínuos, de aprendizagem. Discutiram-se dois modelos que descrevem esses estágios.
- *O modelo de Fitts e Posner* propõe que o aprendiz passa por três estágios:
  - *Estágio cognitivo* – O principiante se empenha em muitas atividades cognitivas, como resolução de problemas, direcionamento da atenção aos movimentos e assim por diante.
  - *Estágio associativo* – Neste estágio intermediário, o aprendiz reduz a quantidade de atividade cognitiva envolvida no desempenho da habilidade e trabalha para refinar a habilidade a fim de aumentar o sucesso e a coerência do desempenho.
  - *Estágio autônomo* – O aprendiz desempenha agilmente, quase automaticamente, com pouca atenção consciente direcionada aos movimentos.
- *O modelo de Gentile* propõe que o aprendiz passa por dois estágios:
  - *Estágio inicial* – Os objetivos do principiante são desenvolver um padrão de coordenação motora que lhe permita algum grau de desempenho bem-sucedido e aprender a discriminar as condições reguladoras e não reguladoras.
  - *Estágios posteriores* – Os objetivos do aprendiz são adquirir a competência para adaptar o padrão de movimento adquirido no estágio inicial às exigências específicas de qualquer situação de desempenho; aumentar a coerência do sucesso do desempenho; e desempenhar a habilidade com economia de esforço. Os objetivos motores são específicos da habilidade nesse estágio; enquanto habilidades fechadas requerem uma *fixação* do padrão de movimento, habilidades abertas solicitam uma *diversificação* do padrão de movimento.
- Várias mudanças distintas de executante e de desempenho ocorrem conforme o aprendiz avança ao longo dos estágios da aprendizagem. Discutiram-se as seguintes mudanças:
  - *Taxa de desenvolvimento*: a quantidade de desenvolvimento diminui (lei da força de prática).
  - *Coordenação motora*: para controlar os muitos graus de liberdade exigidos por uma habilidade, o principiante inicialmente "congela" certas articulações dos membros, mas, no final, permite que os segmentos dos membros envolvidos trabalhem juntos como uma sinergia funcional.
  - *Alterando um padrão de coordenação antigo ou preferido*: o uso de padrões de coordenação preferidos caracteriza o desempenho inicial na aprendizagem de uma habilidade; com a prática, esses padrões tornam-se cada vez menos estáveis e, finalmente, tornam-se novos padrões estáveis de coordenação.
  - *Músculos envolvidos*: o número de músculos ativado por um principiante diminui com a prática; o padrão de *timing* da ativação dos músculos torna-se favorável para o desempenho bem-sucedido.
  - *Gasto de energia/Eficiência de movimento*: a quantidade de energia que os principiantes usam diminui; a eficiência do movimento aumenta.
  - *Realização dos objetivos cinemáticos*: evolui uma realização da sequência espacial a temporal de objetivos.
  - *Atenção seletiva visual*: a atenção visual torna-se cada vez mais direcionada especificamente a fontes adequadas de informação.
  - *Atenção consciente*: a quantidade de atenção consciente dispensada às características motoras de uma habilidade é reduzida.
  - *Detecção de erros e atenção*: a competência para detectar e corrigir os erros do próprio desempenho aumenta.
  - *Atividade cerebral*: regiões específicas do cérebro ativadas durante o estágio inicial da aprendizagem não são sempre as mesmas áreas ativadas durante os estágios posteriores.

- Uma característica do executante que *não muda* ao longo dos estágios da aprendizagem é a confiança na informação sensorial que estava disponível durante o estágio inicial da prática.
- *Especialidade* refere-se a um alto nível de desempenho de habilidade que caracteriza uma pessoa na extremidade oposta à do principiante no *continuum* da aprendizagem.
  - Especialidade é normalmente o resultado da *prática intencional* por, no mínimo, dez anos.
  - Especialistas têm uma *estrutura do conhecimento* que é organizada em mais conceitos relacionados ao desempenho da atividade, e eles têm melhor aptidão para inter-relacionar os conceitos. Entretanto, a estrutura do conhecimento é específica de atividade.
  - Especialistas que desempenham atividades, que envolvem restrições rigorosas de tempo para tomada de decisão e antecipação, buscam visualmente o ambiente do desempenho de tal forma que lhes permite selecionar informações mais significativas num curto espaço de tempo.
- Investigações sobre a relação entre o desempenho do estágio inicial e o do estágio posterior da aprendizagem, geralmente, usam três abordagens diferentes:
  - *Correlações de pontos dos desempenhos inicial e posterior* – Os resultados normalmente mostram uma relação bem baixa entre o desempenho inicial e o posterior.
  - *Correlações entre tentativas* – Os resultados normalmente mostram uma fórmula superdiagonal de correlação em que as correlações são mais altas para tentativas mais próximas umas das outras, mas se tornam mais baixas conforme são comparadas as tentativas mais afastadas umas das outras.
  - *Comparações da influência de várias capacidades motoras sobre o desempenho nos diferentes estágios da aprendizagem* – Os resultados normalmente mostram que capacidades motoras associadas a um bom desempenho no início da prática tornam-se menos associadas no final da prática, conforme outras capacidades motoras se tornam associadas a um bom desempenho.

Pontos para o profissional

- Quando estiver trabalhando com pessoas que estão no estágio inicial da aprendizagem, a ênfase da orientação deve ser na realização do objetivo da ação. Dê aos principiantes a oportunidade de investigar várias opções de movimentos para definir que características motoras lhes fornecem as maiores possibilidades de êxito.
- Espere que os principiantes cometam muitos erros de movimentos e sejam incoerentes na maneira de desempenhar a habilidade de uma tentativa a outra.
- Depois que os principiantes demonstrarem que são capazes de desempenhar uma habilidade com algum grau de sucesso, a ênfase da orientação deve ser no aumento da possibilidade de alcançarem sucesso cada vez que eles experimentarem a habilidade e a desempenharem com maior eficácia.
- A orientação para habilidades fechadas e abertas deve ser semelhante para os principiantes, com ênfase no desenvolvimento das características motoras que lhes permitam experimentar algum grau de sucesso em alcançar o objetivo da ação da habilidade. Porém, depois que eles alcançarem esse nível de sucesso, a orientação para habilidades fechadas e abertas deve diferir. Para habilidades fechadas, a ênfase deve ser na repetição de movimentos bem-sucedidos em situações que ocorreriam no meio ambiente em que a habilidade seria desempenhada; para habilidades abertas, a ênfase deve ser na adaptação bem-sucedida a uma variedade de condições reguladoras que caracterizariam a habilidade aberta a ser aprendida.
- Espere que os principiantes apresentem um grande desenvolvimento com relativa rapidez, mas um menor desenvolvimento à medida que aumentar a habilidade. Será necessário lembrar as pessoas dessa característica, para motivá-las a continuar com a prática quando sentirem que desenvolveram menos que antes.
- Espere que os principiantes desempenhem uma habilidade com estratégias de movimento que se assemelham àquelas que eles usaram para uma habilidade aprendida e experimentada anteriormente. Essas estratégias poderão, inicialmente, ajudá-los a experimentar êxito em alcançar o objetivo da ação, mas não lhes permitirão, no final, alcançar níveis de sucesso que caracterizariam um executante qualificado – isto é, um especialista.
- Uma pessoa poderá, finalmente, desempenhar uma ação melhor do que o seu desempenho inicial indicar. Isso significa que não se deve "desistir" de um principiante, porque as características do desempenho inicial não são instrumentos confiáveis de previsão do desempenho nos estágios posteriores da aprendizagem.

Leituras relacionadas

Benguigui, N.; Ripoll, H. Effects of tennis practice on the coincidence timing accuracy of adults and children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 69, p. 217-23, 1998.

Broderick, M. P.; Newell, K. M. Coordination patterns in ball bouncing as a function of skill. *Journal of Motor Behavior*, v. 31, p. 165-88, 1999.

Davids, K.; Lees, A.; Burwitz, L. Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: Implications for talent identification and skill acquisition. *Journal of Sports Sciences*, v. 18, p. 703-14, 2000.

Duffy, L. J.; Baruch, B.; Ericsson, K. A. Dart performance as a function of facets of practice amongst professional and amateur men and women players. *International Journal of Sport Psychology*, v. 35, p. 232-45, 2004.

Durand-Bush, N.; Salmela, J. The development of talent in sport. In: Singer, R. N.; Hausenblaus, H. A.; Janelle, C. M. (Ed.). *Handbook of sport psychology*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2001. p. 269-89.

Haibach, P. S.; Daniels, G. L.; Newell, K. M. Coordination changes in the early stages of learning to cascade juggle. *Human Movement Science*, v. 23, p. 185-206, 2004.

Levine, E. L. et al. Validity generalization for cognitive, psychomotor, and perceptual tests for craft jobs in the utility industry. *Human Performance*, v. 9, p. 1-22, 1996.

Puttermans, V.; Wenderoth, N.; Swinnen, S. P. Changes in brain activation during the acquisition of a multifrequency bimanual coordination task: From the cognitive stage to advanced levels of automaticity. *Journal of Neuroscience*, v. 25, p. 4270-278, 2005.

Sparrow, W. A.; Newell, K. A. Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 5, p. 173-96, 1998.

Starkes, J. L.; Ericsson, K. A. (Ed.) *Expert performance in sports*: Advances in research on sport expertise. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003. [Contém 15 capítulos escritos por pesquisadores importantes na área da especialidade esportiva.]

Steenbergen, B.; Marteniuk, R. G.; Kalbfleisch, L. E. Achieving coordination in prehension: Joint freezing and postural contributions. *Journal of Motor Behavior*, v. 27, p. 333-48, 1995.

Ward, P. et al. Deliberate practice and expert performance: Defining the path to excellence. In: Williams, A. M.; Hodges, N. J. (Ed.). *Skill acquisition in sport*: Research, theory, and practice. London: Routledge, 2004. p. 231-58.

Recursos da internet

- Para ler um estudo que comparou especialistas (astronautas) e principian-

tes (pilotos de aeronave de transporte) fazendo a exploração visual do painel de instrumentos de um simulador de cabine espacial, durante situações de falhas que precisavam ser corrigidas, pesquise em http://isis.arc.nasa.gov/. Clique no *link Publicações* e ache referências de Huemer, V., Hayashi, M., Renema, F., Elkins, S., McCandless, J. W. e McCann, R. S. (2005).

- Para ver como um serviço de informações para treinadores na Universidade de Edimburgo (Escócia) aplica o modelo de estágios da aprendizagem de Fitts e Posner no ensino da natação, pesquise em http://www.coachesinfo.com/. Em *Opções de Esportes...* clique em *Natação* e pesquise em *Aprenda a Nadar*. Ache o *link* para *Natureza da Prática*.

Questões para estudo

1. Descreva algumas características dos aprendizes enquanto eles avançam ao longo dos três estágios da aprendizagem propostos por Fitts e Posner.
2. Como se diferencia o modelo de estágios da aprendizagem de Gentile do modelo proposto por Fitts e Posner? Como o modelo da autora se relaciona especificamente com a aprendizagem de habilidades abertas e fechadas?
3. Descreva quatro mudanças de executante e de desempenho que, segundo as investigações, ocorrem conforme uma pessoa avança ao longo dos estágios da aprendizagem de uma habilidade motora.
4. Descreva uma característica de executante que *não* muda ao longo dos estágios da aprendizagem. Descreva um exemplo.
5. Descreva o que é um especialista e como uma pessoa consegue se tornar um executante especialista de uma habilidade motora. Quais são algumas características que distinguem um especialista de um não especialista?
6. Com que precisão pode-se prever a futura realização do desempenho de uma pessoa, com base no seu desempenho nas sessões práticas, nas quais ela começa a aprender a habilidade? Discuta dois tipos de investigação que respalde sua resposta.

Problema específico de aplicação:

(a) Você está exercendo a sua profissão. Descreva uma habilidade motora que um paciente seu está tentando aprender, reaprender ou cujo desempenho ele quer desenvolver. Especifique em que estágio da aprendizagem essa pessoa se encontra.

(b) Descreva as características de executante e de desempenho que você espera observar nesse paciente.

(c) Explique como as características que você descreveu em (b) devem mudar à medida que a pessoa aprender a habilidade.

CAPÍTULO 13 Transferência de aprendizagem

Conceito: A transferência de aprendizagem de uma situação de desempenho para outra é parte integrante da aprendizagem e desempenho da habilidade.

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

- Definir *transferência de aprendizagem* conforme ela se aplica à aprendizagem de habilidades motoras.
- Discutir por que a transferência de aprendizagem é um conceito importante para a aprendizagem motora.
- Discutir dois motivos propostos para explicar por que ocorre a transferência.
- Definir *transferência negativa* e relacioná-la com situações de aprendizagem de habilidades motoras.
- Discutir a diferença entre transferência bilateral *simétrica* e *assimétrica*.
- Discutir hipóteses que tentam explicar por que ocorre a transferência bilateral.

Aplicação

Por que se pratica uma habilidade? Uma razão é para aumentar a nossa competência para praticar a habilidade numa situação que a requeira. Deseja-se estar preparado para realizar os objetivos específicos de uma ação quando precisar fazê-lo, seja de habilidades diárias, do trabalho ou esportivas. Por exemplo, se você fosse um fisioterapeuta de um paciente com problemas de marcha depois de um AVC (acidente vascular cerebral), desejaria que ele fosse capaz de andar nas redondezas fora da clínica. O paciente deve ser capaz de andar em casa, no local do trabalho, na mercearia, na alameda. Da mesma forma, se você fosse um preparador físico, seria essencial preparar o atleta lesado que se reabilita para desempenhar suas habilidades esportivas numa competição. E se fosse um técnico de beisebol, você desejaria que o seu arremessador tivesse um bom desempenho nos jogos, assim como nos treinos. Cada um desses exemplos envolve o conceito de transferência de aprendizagem, por causa da necessidade de transferir competências, aprendidas num ambiente ou situação, para outros ambientes ou situações. De fato, um dos objetivos de praticar uma habilidade é desenvolver a competência para transferir o desempenho da habilidade, de um ambiente de prática para algum outro ambiente, em que o indivíduo precisa desempenhar a habilidade, de forma que ele atinja o mesmo objetivo da ação.

Problema de aplicação a resolver

Selecione uma habilidade motora que você desempenha com finalidades recreacionais ou esportivas. Quando começou a aprender essa habilidade, que tipos de atividades práticas experimentou? De que forma elas o prepararam para aprender aspectos mais complexos dessa habilidade? Como elas o prepararam para desempenhar essa habilidade, em algum momento, nos tipos de situações em que você teve de desempenhá-la, como numa competição ou nas experiências do dia a dia?