

# Parte



---

## Introdução ao desenvolvimento motor

Quando você começa a aprender sobre qualquer nova área de estudo, deve começar decifrando a linguagem usada pelos profissionais da área. Em desenvolvimento motor, os profissionais incluem professores de educação física, preparadores físicos, técnicos, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais. É uma variedade grande! Portanto, pode não surpreendê-lo ouvir que a primeira parte deste livro é dedicada a oferecer uma base sólida de informação – termos, teorias, conceitos e notas históricas importantes – sobre a qual pode construir seu conhecimento sobre desenvolvimento motor. Você deve aprender termos básicos de maneira que possa ler sobre desenvolvimento motor e conversar com outros sobre esta área de estudo. Deve aprender o escopo da área e como se desenvolve a pesquisa sobre os aspectos desenvolvimentais do comportamento motor. Isso o possibilita aprender como a informação é apresentada dentro da área de estudo. Todos esses tópicos estão apresentados no Capítulo 1.

Você também precisa conhecer as várias perspectivas que os profissionais da área do desenvolvimento motor têm adotado para verificar o comportamento motor e interpretar os estudos desse comportamento. Frequentemente, o que é sabido em determinada disciplina de estudo é função da perspectiva adotada pelos estudiosos da área. O Capítulo 2 o introduz a essas perspectivas.

No Capítulo 3, você aprenderá os princípios de movimento e estabilidade que influenciam todos os nossos movimentos o tempo todo. O entendimento desses princípios auxiliará você a ver padrões de mudança das habilidades motoras ao longo do tempo (apresentados nos capítulos seguintes). A meta do Capítulo 3 é auxiliá-lo a entender, de forma geral, como esses princípios funcionam.

Mais importante, a Parte I o introduz a um modelo que será utilizado para guiar seu estudo de desenvolvimento motor. Tal modelo, apresentado na página 26, é o modelo das restrições de Newell (Newell, 1986). O Capítulo 1 descreve as partes do modelo e o que elas representam. Esse modelo lhe oferece uma maneira de organizar novas peças de informação. Neste momento, a noção mais importante que você pode obter desse modelo é que o desenvolvimento motor não foca somente no indivíduo, também examina a importância do ambiente no qual o indivíduo se movimenta e as tarefas que está tentando

realizar. Mais ainda, o modelo lhe oferece uma forma de analisar e pensar sobre questões e problemas em desenvolvimento motor. Assim, isso será útil não somente a curto prazo em seu estudo do desenvolvimento motor, mas também a longo prazo, à medida que você assume uma posição profissional ou interage com a família e os amigos em relação a suas habilidades motoras.

### ***Leituras sugeridas***

- Adolph, K.E., & Berger, S.A. (2006). Motor development. In W. Damon & R. Lerner (Series Eds.) & D. Kuhn & R.S. Siegler (Vol. Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language* (6th ed., pp. 161-213). New York: Wiley.
- Clark, J.E. (2005). From the beginning: A developmental perspective on movement and mobility. *Quest*, 57, 37-45.
- Gagen, L., and Getchell, N. (2004). Combining theory and practice in the gymnasium: "Constraints" within an ecological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 75, 25-30.
- Jensen, J. (2005). The puzzles of motor development: How the study of developmental biomechanics contributes to the puzzle solutions. *Infant and Child Development*, 7-4(5), 501-511.
- Thelen, E. (2005). Dynamic systems theory and the complexity of change. *Psychoanalytic Dialogues*, 15(2), 255-283.

# CAPÍTULO 1

## Conceitos fundamentais



Getty Images/Blend Images

### Objetivos do capítulo

Este capítulo

- define desenvolvimento motor,
- distingue questões de desenvolvimento de outras questões,
- descreve algumas das ferramentas básicas usadas por pesquisadores em desenvolvimento motor,
- explica por que o desenvolvimento acontece ao longo da vida, e
- introduz um modelo para guiar nossa discussão sobre desenvolvimento motor.



## DESENVOLVIMENTO MOTOR NO MUNDO REAL

### AS SÉRIES

Em 1964, o diretor Paul Almond filmou um grupo de 14 crianças inglesas, todas com 7 anos de idade, de diversas classes socioeconômicas, e criou um documentário sobre suas vidas intitulado *7 Up!* Em 1971, Michael Apted seguiu com *7 Plus Seven* e publicou um novo fascículo da série a cada 7 anos desde então, acompanhando esses mesmos indivíduos ao longo da infância e da adolescência, até a vida adulta, e agora até a meia-idade. Apted esperava explorar a influência do sistema de aulas britânico ao longo do tempo e verificar se a máxima “Dê-me uma criança até os 7 anos de idade e eu lhe devolverei um homem” era verdadeira. O lançamento mais recente, *49 Up*, foi produzido em 2005, e Apted planeja um fascículo final, *56 Up*. No total, portanto, a série UP mostrará as vidas dos participantes ao longo do curso de 49 anos, da infância até a meia-idade, oferecendo assim uma janela para o desenvolvimento do grupo e para o desenvolvimento individual.

**S**e desenvolvêssemos uma série de documentários sobre o desenvolvimento motor, quem poderia assisti-los? Muitos profissionais poderiam se interessar. Educadores, especialmente os educadores físicos e os da primeira infância, poderiam estar interessados em quais práticas funcionam melhor e se estas são desenvolvimentalmente adequadas. Fisioterapeutas querem conhecer os fatores que afetam as capacidades de movimento. Engenheiros e *designers* podem estar interessados nas mudanças até a vida adulta, a fim de planejar espaços, painéis de controle, equipamentos de trabalho, equipamentos de esporte e veículos de transporte organizados e dimensionados adequadamente. Provedores de cuidados de saúde querem determinar como o movimento e o exercício no início da vida afeta o *status* de saúde mais tarde. Claramente, o desenvolvimento motor interessa a muitas pessoas por muitas razões. Na verdade, você pode aprender muito examinando as mudanças em padrões de movimento – e por que isso ocorre – do nascimento até a velhice. O movimento é uma parte integral de nossas vidas e sua mudança é inevitável.

## DEFININDO DESENVOLVIMENTO MOTOR

Nossa série de documentários imaginários talvez possa ter-lhe dado uma ideia aproximada de o que é o desenvolvimento motor. Agora vamos ser mais exatos e dar algumas fronteiras para a área, da mesma forma que um produtor faria para decidir quais segmentos são apropriados para o filme de desenvolvimento motor e quais não são.

O *desenvolvimento* é definido por várias características. Primeiro, é um processo contínuo de mudanças na capacidade funcional. Pense na capacidade funcional como a capacidade de existir – viver, mover-se e trabalhar – no mundo real. Este é um processo cumulativo. Os organismos vivos estão sempre em desenvolvimento, mas a quantidade de mudanças pode ser mais ou menos observável ao longo da vida.

Segundo, o desenvolvimento está relacionado à idade (apesar de não depender desta). À medida que a idade avança, o desenvolvimento acontece. Todavia, ele pode ser mais rápido ou mais lento em diferentes períodos, e suas taxas podem diferir entre indivíduos da mesma idade. Indivíduos não necessariamente avançam em idade e desenvolvimento na mesma razão. Além disso, o desenvolvimento não para em uma idade em particular, mas continua ao longo da vida.

Terceiro, o desenvolvimento envolve mudança sequencial. Um passo leva ao passo seguinte de maneira irreversível e ordenada. Essa mudança é o resultado de interações

dentro do indivíduo e de interações entre o indivíduo e o ambiente. Todos os indivíduos de uma espécie passam por padrões previsíveis de desenvolvimento, mas o resultado do desenvolvimento é sempre um grupo de indivíduos únicos.

Os indivíduos agem em uma variedade de cenários, incluindo o físico, o social, o cognitivo e o psicológico. Daqui em diante, utilizamos termos tais como *desenvolvimento cognitivo* ou *desenvolvimento social* para localizar o processo de mudança em cenários particulares. Os cientistas sociais frequentemente se especializam no estudo de um aspecto do desenvolvimento.

Utilizamos o termo **desenvolvimento motor** para nos referirmos ao desenvolvimento do movimento. Aqueles que estudam o desenvolvimento motor exploram as mudanças desenvolvimentais em movimentos e os fatores que subjazem a essas mudanças. Tais estudos voltam-se para o processo de mudança e para o resultado do movimento. Nem toda mudança no movimento é desenvolvimento. Por exemplo, se um professor de tênis provoca uma mudança da batida *forehand* no estudante, mudando a forma de o estudante empunhar a raquete, não chamamos essa mudança de desenvolvimento motor. Em vez disso, utilizamos o termo **aprendizagem motora**, que se refere a mudanças no movimento que sejam relativamente permanentes, mas relacionadas à experiência ou à prática, em vez da idade. Empregamos o termo *comportamento motor* quando preferimos não fazer a distinção entre aprendizagem motora e desenvolvimento motor, ou quando queremos incluir ambos.

**Controle motor** se refere ao controle do sistema nervoso e dos músculos para permitir movimentos habilidosos e coordenados. Nos últimos anos, os pesquisadores em desenvolvimento e em controle motor têm descoberto muitas coisas em comum. Entender como o sistema nervoso e a capacidade de movimento mudam com a idade melhora nosso conhecimento sobre controle motor; portanto, vemos agora muita sobreposição da pesquisa em desenvolvimento e controle motor.

Sem dúvida você já ouviu o termo *desenvolvimento* associado a *crescimento*, como em “crescimento e desenvolvimento”. **Crescimento físico** é um aumento quantitativo em tamanho ou magnitude. Organismos vivos têm um período de crescimento do tamanho físico. Para os seres humanos, esse período começa com a concepção e termina no final da adolescência ou no início da segunda década de vida. Mudanças no tamanho dos tecidos após o período de crescimento físico (p. ex., um aumento na massa muscular, com treinamento de resistência) são designadas com outros termos. A fase de *crescimento e desenvolvimento* inclui, portanto, mudanças no tamanho e na capacidade funcional.

O termo *maturação* é também associado ao termo *crescimento*, mas isso não é o mesmo que desenvolvimento. **Maturação** denota o progresso em direção à maturidade física, ao estado ótimo de integração funcional dos sistemas corporais de um indivíduo e à capacidade de reprodução. Já o desenvolvimento continua mesmo depois que se atinge a maturidade física.

As mudanças fisiológicas não param ao final do período de crescimento físico: elas ocorrem durante toda a vida. A mudança fisiológica tende a ser mais lenta após o período de crescimento; no entanto, permanece proeminente. O termo **envelhecimento** pode ser utilizado em um sentido amplo para se referir ao processo de tornar-se mais velho, independentemente da idade cronológica; pode também se referir especificamente a mudanças que levam à perda de adaptabilidade ou da função e eventualmente à morte (Spirduso, Francis e MacRae, 2005).

Os processos fisiológicos de crescimento e de envelhecimento se localizam em um contínuo de desenvolvimento durante toda a vida. Por muitos anos, os pesquisadores examinaram o desenvolvimento motor quase que exclusivamente da primeira infância até a puberdade. Entretanto, a população do mundo tem envelhecido. Por volta de 2030, muitos países – incluindo Estados Unidos, China, Rússia, Austrália, Canadá e a maioria das nações da União Europeia – terão pelo menos 13% da população com idade de 65 anos ou mais (Kinsella e Velkoff, 2001), e essa mudança traz mais urgência para a necessidade de melhor entendimento do desenvolvimento motor nos últimos anos. Apesar de alguns dos estudan-

**Desenvolvimento motor** se refere ao processo de mudança no movimento contínuo e relacionado à idade, bem como às interações das restrições (ou fatores) no indivíduo, no ambiente e nas tarefas que induzem essas mudanças.

**Aprendizagem motora** se refere aos ganhos relativamente permanentes em habilidades motoras associados à prática ou à experiência (Schmidt e Lee, 2005).

**Controle motor** é o estudo dos aspectos neurais, físicos e comportamentais do movimento (Schmidt e Lee, 2005).

**Crescimento físico** é um aumento no tamanho ou na massa corporal, resultante de um aumento em partes corporais já formadas e completas (Timiras, 1972).

**Maturação** fisiológica é um avanço qualitativo na constituição biológica e pode referir-se à célula, ao órgão ou ao avanço do sistema em composição bioquímica, em vez de somente ao tamanho (Teeple, 1978).

**Envelhecimento** é o processo que ocorre com a passagem de tempo, levando à perda de adaptabilidade ou de função total e eventualmente à morte (Spirduso, Francis e MacRae, 2005).

? Folheie um jornal diário à procura de histórias relacionadas ao desenvolvimento motor. Que critérios você usou para determinar se a história se encaixa neste tópico?

tes de desenvolvimento motor poderem estar mais interessados em uma porção do contínuo do que em outra, o campo do desenvolvimento motor continua preocupado com mudanças do movimento ao longo da vida. Entender o que induz mudanças em determinada fase da vida normalmente nos auxilia a entender mudanças em uma outra fase. Este processo de examinar mudanças é parte da adoção de uma perspectiva desenvolvimental.

## RESTRIÇÕES: UM MODELO PARA ESTUDAR O DESENVOLVIMENTO MOTOR

É útil ter um modelo ou plano para estudar a mudança no movimento que ocorre ao longo da vida. Um modelo nos auxilia a incluir todos os fatores relevantes em nossa observação do comportamento motor. Isso é particularmente verdadeiro quando pensamos na complexidade das habilidades motoras e em como nossas habilidades se modificam no decorrer da vida. Para este livro, adotamos um modelo associado a uma abordagem teórica contemporânea, conhecida como a perspectiva ecológica (ver Cap. 2). Acreditamos que esse modelo nos auxilia a entender as mudanças desenvolvimentais oferecendo uma estrutura para a observação de mudanças. Acreditamos que o modelo das restrições de Newell vai auxiliá-lo a entender melhor o desenvolvimento motor ao longo da vida.

### O modelo de Newell

Karl Newell (1986) sugeriu que os movimentos surgem das interações do organismo, do ambiente no qual os movimentos ocorrem e da tarefa a ser executada. Se qualquer um desses três fatores muda, o movimento resultante muda. Podemos representar os três fatores como as pontas de um triângulo com um círculo de flechas representando suas interações (Fig. 1.1). Por estarmos preocupados somente com os movimentos dos seres humanos, preferimos o termo *indivíduo* em vez de *organismo*. Em resumo, para entender o movimento, devemos entender as relações entre as características do indivíduo que se movimenta, o meio que o cerca e o objetivo ou propósito de sua movimentação. Da interação de todas essas características, emerge o movimento específico. Esse modelo nos lembra que devemos considerar todos os três cantos do triângulo a fim de entender o desenvolvimento motor.

Imagine as diferentes formas que um indivíduo pode caminhar: uma criança dando seus primeiros passos, uma criança caminhando na areia macia, um adulto se movendo em um

piso congelado ou um idoso tentando pegar um ônibus. Em cada exemplo, o indivíduo deve modificar o seu padrão de caminhada de alguma forma. Esses exemplos ilustram que, mudando um dos fatores, frequentemente o resultado é uma mudança na interação com um ou com os dois outros fatores, e uma forma diferente de caminhar surge da interação. Por exemplo, estar de pés descalços ou com um sapato de sola de borracha pode não fazer diferença em seu caminhar sobre um piso seco de cerâmica, mas seu caminhar poderia mudar notavelmente se o chão estivesse molhado e escorregadio. A interação do indivíduo, da tarefa e do ambiente modifica o movimento, e, ao longo do tempo, os padrões de interação levam a mudanças no desenvolvimento motor.

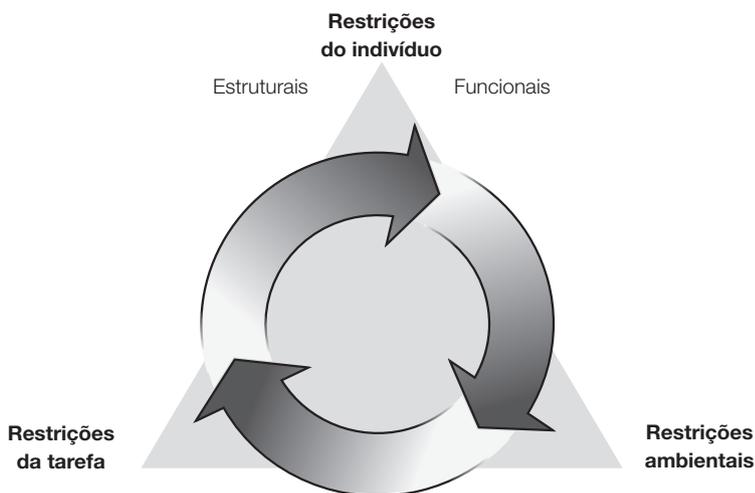


Figura 1.1 O modelo das restrições de Newell.

Por que o modelo de Newell é tão útil para estudar o desenvolvimento motor? Ele reflete as interações dinâmicas e em constante modificação no desenvolvimento motor. Isso nos permite olhar para o indivíduo, para os diferentes sistemas corporais que constantemente passam por mudanças relacionadas à idade. Ao mesmo tempo, o modelo enfatiza as influências de onde o indivíduo se move (ambiente) e o que o indivíduo faz (tarefa) em movimentos individuais. Mudanças no indivíduo levam a mudanças na sua interação com o ambiente e com a tarefa e, subsequentemente, mudam a forma como o indivíduo se movimenta. Por exemplo, uma criança pode se divertir fazendo cambalhotas sobre os colchões em sua pré-escola. Seus pais podem colocá-la em uma escolinha de ginástica (mudança no ambiente); nesta aula, o instrutor pode focar o equipamento em vez das cambalhotas (mudança na tarefa). Com o tempo, e por meio da sua experiência na aula de ginástica que enfoca um equipamento específico, o menino pode tornar-se proficiente no cavalo com arções. Um outro exemplo seria um adulto mais velho que, por causa de sua artrite, resolve caminhar somente quando absolutamente necessário e para de acompanhar seu grupo de caminhada. Mudanças em seu ambiente social levam-no a desengajar-se do exercício, o que por sua vez leva à perda de força, flexibilidade e mobilidade e, em última instância, a mais dor nos quadris. Em ambos os exemplos, o indivíduo, o ambiente e a tarefa influenciaram e foram influenciados uns pelos outros.

Newell chama os três fatores que colocamos nas pontas do nosso triângulo de **restrições**. Uma restrição é algo como uma limitação – ela *limita* ou *desencoraja*, no caso, o movimento – mas, ao mesmo tempo, *permite* ou *encoraja* outros movimentos. É importante não considerar as restrições negativas ou ruins. Restrições simplesmente proporcionam canais dos quais os movimentos emergem mais facilmente. O leito de um rio age como uma restrição, impedindo a água do rio de sair do seu curso, mas também o canaliza para seguir um caminho específico. As restrições de movimento dão forma ao movimento. Elas restringem e canalizam o movimento por um determinado período e em um dado local no espaço; isto é, elas dão ao movimento uma forma particular.

**Restrições individuais**, o ponto superior do nosso triângulo, são as características físicas e mentais únicas de uma pessoa. Por exemplo, a altura, o comprimento de um membro, a força e a motivação podem influenciar a maneira como o indivíduo se movimenta. Considere o nadador com um membro deficiente na Figura 1.2. A deficiência restringe, mas não impede a capacidade de nadar desse indivíduo; ela simplesmente modifica a forma como o nadador executa sua braçada. As restrições individuais são estruturais ou funcionais.

- **Restrições estruturais** dizem respeito à estrutura corporal do indivíduo. Mudam com o crescimento e o envelhecimento; todavia, tendem a se modificar lentamente com o tempo. Exemplos incluem altura, peso, massa muscular e comprimento das pernas. À medida que discutirmos essas mudanças, veremos como fatores estruturais restringem o movimento.
- **Restrições funcionais** dizem respeito à função comportamental. Os exemplos incluem motivação, medo, experiências e foco de atenção, e tais restrições podem mudar em um período de tempo muito mais curto. Por exemplo, você poderá estar motivado para correr vários quilômetros em um dia frio, mas não em um dia quente e úmido. Essa restrição funcional dá forma ao seu movimento para correr, caminhar ou até mesmo sentar.

Uma **restrição** é uma característica do indivíduo, do ambiente ou da tarefa que encoraja alguns movimentos enquanto desencoraja outros.

**Restrições do indivíduo** são as características físicas e mentais únicas de uma pessoa ou organismo.



© Icon SMI

**Figura 1.2** O membro deficiente do nadador é uma restrição estrutural que desencadeia, na forma de nadar, um movimento diferente daquele de um nadador que não apresenta um membro deficiente.

**Restrições estruturais**

são restrições do indivíduo relacionadas à estrutura corporal.

**Restrições funcionais**

são restrições do indivíduo relacionadas à função comportamental.

**Restrições ambientais**

são restrições relacionadas ao mundo que nos envolve.

**Restrições da tarefa**

incluem as metas de uma atividade ou movimento particular, a estrutura das regras que envolvem aquele movimento ou atividade e as escolhas de equipamento.

Para muitos profissionais, é importante saber se o movimento do estudante ou do paciente está sendo moldado por restrições estruturais ou funcionais. Tal informação pode auxiliar a pessoa a entender quanto um movimento pode mudar em um curto período de tempo e se a mudança em uma restrição ambiental ou da tarefa modificaria os movimentos resultantes. Por exemplo, sabendo que jogadores de vôlei jovens não podem bloquear uma bola na rede porque ainda não estão na mesma altura dos adultos, um organizador de esportes pode mudar a tarefa utilizando uma rede mais baixa.

**Restrições ambientais** existem fora do corpo, como uma propriedade do mundo que nos envolve. Elas são globais e inespecíficas à atividade, podendo ser físicas ou socioculturais. As restrições ambientais físicas são características do ambiente, tais como: temperatura, quantidade de luz, umidade, gravidade e o tipo de superfície de pisos e paredes (Fig. 1.3). No exemplo anterior, a restrição funcional de motivação interagiu com as restrições ambientais – no caso a temperatura e a umidade – para restringir o movimento.

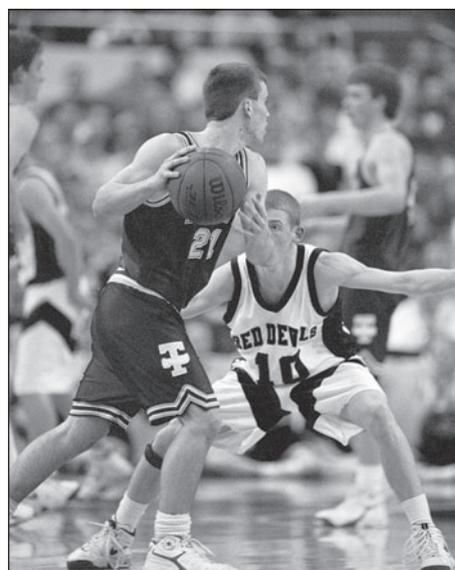
Nosso ambiente sociocultural pode ser uma grande força para encorajar ou desencorajar comportamentos, incluindo os comportamentos motores. Um exemplo mais óbvio é como a mudança do ambiente sociocultural na sociedade ocidental mudou o envolvimento de meninas e de mulheres com o esporte nas últimas três décadas. Na década de 1950, a sociedade não esperava que as meninas participassem de esportes. Como resultado, as meninas eram canalizadas para longe do esporte.

**Restrições da tarefa** também são externas ao corpo. Elas incluem as metas de um movimento ou atividade. Essas restrições diferem da motivação ou das metas do indivíduo pois são específicas da tarefa. Por exemplo, no basquetebol, a meta é colocar a bola na cesta – isso é verdade para cada jogador durante o jogo. Em segundo lugar, as restrições da tarefa incluem as regras que envolvem um movimento ou atividade. Novamente, se pensarmos no basquetebol, os jogadores poderiam se deslocar com mais velocidade na quadra se pudessem correr sem quicar a bola, mas as regras ditam que *devem* quicar a bola enquanto se deslocam, o que significa que o movimento resultante será restringido para incluir o movimento de quicar a bola. Finalmente, o equipamento que usamos é uma restrição da tarefa. Por exemplo, usar uma raquete encordoada em vez de uma raquete de *paddle* modifica o jogo praticado em uma quadra fechada (de raquetebol). Lembre-se também do organizador de esportes para jovens, que, ao baixar a altura da rede, utilizou a interação de uma restrição estrutural do indivíduo (estatura) com uma restrição da tarefa para permitir um determinado movimento (bloqueio) emergir em um jogo realizado por jogadores jovens



Photodisc/Getty Images

**Figura 1.3** Um terreno molhado pode restringir o movimento do ciclista.



© Human Kinetics

**Figura 1.4** A tarefa deste jogador de basquetebol é driblar ou passar de forma que seu time mantenha o controle da bola.

de voleibol. Se você examinar a Figura 1.4., provavelmente poderá imaginar muitas das restrições da tarefa nesta situação. O jogador de basquetebol deve passar a bola para um colega de time enquanto a protege contra um defensor.

Nessa discussão do desenvolvimento motor demonstramos como a mudança das restrições do indivíduo, do ambiente e da tarefa modifica o movimento que surge de suas interações. O modelo de Newell nos orienta na identificação dos fatores desenvolvimentais que afetam os movimentos e nos auxilia no estabelecimento de ambientes e tarefas adequadas ao desenvolvimento, ajudando-nos a entender o movimento dos indivíduos como algo diferente de normas de grupos, ou médias.

## Mudanças de visões sobre o papel das restrições

É importante reconhecer que, na história da pesquisa sobre desenvolvimento motor, certos pesquisadores e professores a princípio focaram os fatores relacionados ao indivíduo, em detrimento de outros. Por exemplo, na década de 1940, assumia-se que uma restrição do indivíduo, especificamente a restrição estrutural do sistema nervoso, por si só dava forma ao movimento em crianças (ver Cap. 2 para discussão desse conceito). Mais tarde, na década de 1960, os desenvolvimentistas acreditavam que o ambiente e a atividade, mais do que as restrições do indivíduo, davam forma ao movimento. Apenas mais recentemente foram enfatizados, de forma simultânea, todas as três restrições, bem como examinada cuidadosamente a forma como as restrições interagem e influenciam umas às outras ao longo do tempo.

Obviamente, quando uma ou duas restrições não são enfatizadas, também não se considera o rico efeito das três restrições que interagem para dar forma ao movimento. Tal abordagem limita a visão resultante do movimento emergente. Em nosso exame do desenvolvimento motor, identificamos os efeitos desses vários pontos de vista sobre a importância das três restrições. Algumas vezes, o que sabemos sobre um aspecto do desenvolvimento motor é influenciado pelas perspectivas do pesquisador que estudou aquele comportamento. É como observar a cor de uma flor usando óculos de sol com diferentes lentes coloridas. Podemos “colorir” nossas conclusões sobre desenvolvimento motor à medida que enfatizamos um tipo de restrição em detrimento de outros.

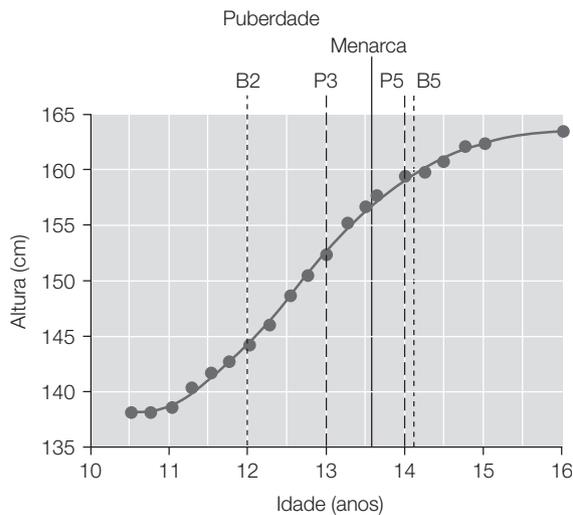
O modelo de Newell é mais global do que a maioria dos modelos previamente utilizados no estudo do desenvolvimento motor. Podemos explicar melhor a complexidade das mudanças no movimento relacionadas à idade com esse modelo por meio das interações que ocorrem entre o indivíduo, o ambiente e a tarefa. Tenha o modelo em mente durante nosso exame do desenvolvimento motor.

## COMO SABEMOS QUE ISSO É MUDANÇA?

Estabelecemos que a mudança relacionada à idade é fundamental no estudo do desenvolvimento motor e na perspectiva desenvolvimental. Os desenvolvimentistas dão ênfase à mudança. Como então sabemos que a mudança está relacionada à idade e não a alguma flutuação do comportamento (p. ex., um bom ou um mau dia) ou a um produto do nosso instrumento de medida (um aparelho de radar *versus* um analisador de movimento por vídeo)? Uma forma de discernir mudança desenvolvimental é observar cuidadosamente o movimento do indivíduo, e então descrever diferenças entre pessoas de diferentes grupos de idade ou instâncias de observação.

Além disso, os cientistas comportamentais usam técnicas estatísticas que podem identificar mudanças significativas. Discutiremos em alguns momentos essas técnicas no contexto do estudo de pesquisa. Por ora, enfocaremos uma técnica direta que mostra a mudança por meio da representação gráfica de um aspecto do desenvolvimento ao longo do tempo. Poderemos ver então se uma tendência está *emergindo*.

**?** Imagine que você é um professor de educação física ou um treinador. Sabendo como a estatura e o tipo corporal mudam com o crescimento, como adaptaria o jogo de basquetebol (especialmente a tarefa, por meio do equipamento utilizado) de forma que os movimentos (arremessar, driblar, passar) permaneçam aproximadamente os mesmos durante os anos de crescimento?



**Figura 1.5** Uma representação gráfica típica do crescimento na infância.

Fonte: Maclaren (Ed.), 1967, *Advances in reproductive physiology*, Vol. 2 (London: Elek Books).

tar seu valor em determinadas idades cronológicas. Presumimos que a mudança ocorreu de modo consistente no intervalo de tempo entre as nossas medidas, com o que podemos conectar nossas coordenadas para formar uma linha. Quando colocamos no gráfico a mudança usando uma perspectiva desenvolvimentista, não deveríamos assumir que mais é sempre melhor. Os indivíduos se movem de maneiras variadas, que são qualitativamente diferentes. Algumas formas de movimentação resultam em arremessos mais longos ou corridas mais rápidas, mas isso não significa que crianças que não se movimentam dessa forma estão erradas. Simplesmente significa que essas crianças se movem em um nível mais baixo ou diferente de desenvolvimento.

## Mostrando mudanças

Quando mostramos medidas relacionadas à idade por meio de um gráfico, tradicionalmente colocamos tempo ou idade no eixo horizontal. Isso pode ser medido em dias, semanas, meses, anos ou décadas, dependendo de nosso quadro de referência. Uma medida de interesse referente à infância poderia ser plotada em dias ou semanas; mas uma medida de interesse ao longo da vida, em anos ou décadas.

A medida é plotada no eixo vertical, geralmente de forma que “melhor” ou “mais” ou “mais avançado” esteja mais alto na escala. Um gráfico típico de uma medida de crescimento na infância seria parecido com a Figura 1.5. É comum tomar uma medida periodicamente e plo-

### Você pode dizer se isto é desenvolvimental? Um teste de *litmus*

De posse das definições de desenvolvimento motor e de aprendizagem motora, você pode ainda continuar achando difícil distinguir se um comportamento particular é um problema de aprendizagem ou de desenvolvimento. Mary Ann Robertson (1988, p. 130) sugere que as respostas a três perguntas nos auxiliam a distinguir questões e tópicos desenvolvimentais:

1. Estamos interessados em como é o comportamento agora e em por que o comportamento é da forma que é?
2. Estamos interessados em como o comportamento era antes da nossa presente observação, e por quê?
3. Estamos interessados em como o presente comportamento mudará no futuro, e por quê?

Os estudantes de aprendizagem motora e de desenvolvimento motor respondem “sim” à primeira questão, mas somente desenvolvimentistas respondem “sim” à segunda e à terceira questões. Os especialistas em aprendizagem motora estão preocupados em realizar mudanças relativamente permanentes no comportamento dentro de um curto período de tempo. Os desenvolvimentistas preferem um tempo mais longo, durante o qual uma sequência de mudanças ocorre, e poderão introduzir uma mudança em uma tarefa ou em um ambiente para adequá-los à idade; mas eles percebem que a tarefa ou o ambiente terão de se modificar várias vezes conforme os indivíduos envelhecem e mudam.

## Pesquisando mudança desenvolvimental

No estudo do desenvolvimento, idealmente observarmos a mudança de um indivíduo ou de um grupo por todo o período no qual estamos interessados. Isso é chamado de estudo **longitudinal**. A dificuldade aparece aqui quando nosso quadro de referência está em anos ou décadas. Por exemplo, um professor pode estar interessado nas mudanças que ocorrem em habilidades locomotoras no decorrer da infância. Podemos notar que um pesquisador individual poderá ser capaz de fazer somente alguns estudos durante sua vida. Isso não nos daria a curto prazo muitas informações sobre desenvolvimento motor.

Os pesquisadores têm várias maneiras de aprender mais em um breve período de tempo. Uma das técnicas é chamada de estudo **transversal**. Nesse estudo, os pesquisadores selecionam indivíduos ou grupos com idades específicas dentro do período de vida pelo qual estão interessados. Por exemplo, pesquisadores interessados em mudanças da adolescência mediriam um grupo de 13 anos, um de 15, outro de 17, e assim por diante. Quando a medida de cada grupo é plotada, assumimos que qualquer mudança observada reflete a mesma mudança que observaríamos em um único grupo se o tivéssemos acompanhado durante todo o período de tempo. A vantagem de tal método é que os pesquisadores podem estudar o desenvolvimento em um breve período de tempo. A desvantagem é que nunca observamos de fato uma mudança, apenas inferimos a partir das diferenças de grupos de idade. Se algo mais é responsável pelas diferenças nos grupos etários, poderíamos ser enganados ao pensar que pudessem ter sido causadas por mudanças desenvolvimentais.

Considere o exemplo dos triciclos. Há alguns anos, todos os triciclos eram de metal e modelados de forma que o assento ficasse relativamente alto em relação ao solo. As crianças com menos de 3 anos tinham dificuldade de subir e sentar no triciclo. Então, alguém inventou o triciclo com a roda dianteira grande e com o assento a somente alguns centímetros do chão. Até crianças que estavam apenas começando a caminhar podiam sentar nesses triciclos.

Façamos de conta que um pesquisador realizou um estudo transversal sobre a coordenação do movimento de pedalar em crianças de 1 ano e meio, de 2 anos, de 2 anos e meio e de 3 anos. O estudo foi feito exatamente 1 ano depois de esse triciclo com a roda grande estar disponível no mercado (como peça de equipamento, esse triciclo é uma restrição da tarefa). O pesquisador observou que crianças de 2 anos e meio e de 3 anos conseguiam coordenar esse movimento e concluiu que, aproximadamente, 2 anos e meio é a idade com que essas crianças poderiam coordenar os movimentos de pedalar. Contudo, o que teria acontecido se o pesquisador tivesse feito o estudo no ano anterior, antes de qualquer criança ter tido experiência nesse tipo de triciclo? O pesquisador teria observado que nenhuma das crianças conseguia coordenar os movimentos de pedalar, uma vez que, até então, nenhuma tinha sido capaz de andar em um triciclo com o assento alto. O pesquisador teria então concluído que essa coordenação se desenvolve somente após os 3 anos de idade.

A invenção do triciclo com a roda grande proporcionou a uma **coorte**, ou minigeração, de crianças com uma prática antecipada da coordenação dos movimentos de pedalar. As coortes mais velhas não puderam praticar o movimento até que fossem grandes o suficiente para subir nos triciclos de banco alto. Portanto, uma coorte teve uma experiência que a outra não teve. Tal diferença de coorte poderia enganar os pesquisadores em um estudo transversal, levando-os a associarem as diferenças de performance entre grupos etários apenas em relação à idade e não a outros fatores, como exposição a novas invenções. Os pesquisadores devem estar particularmente atentos às diferenças de coortes quando examinam o avanço na idade de populações, devido às mudanças rápidas de tecnologias. Por exemplo, muitos adultos mais velhos podem não possuir ou usar computador frequentemente. Digamos que um pesquisador quer examinar diferenças em téc-

Uma pesquisa **longitudinal** é um estudo no qual o mesmo indivíduo ou grupo é observado executando as mesmas tarefas ou apresentando os mesmos comportamentos repetidamente durante um longo tempo.

Uma pesquisa **transversal** é um estudo no qual a mudança desenvolvimental é inferida observando-se indivíduos ou grupos de faixas etárias variadas em dado momento no tempo.

Uma **coorte** é um grupo cujos membros dividem uma característica em comum, tal como idade ou experiência.

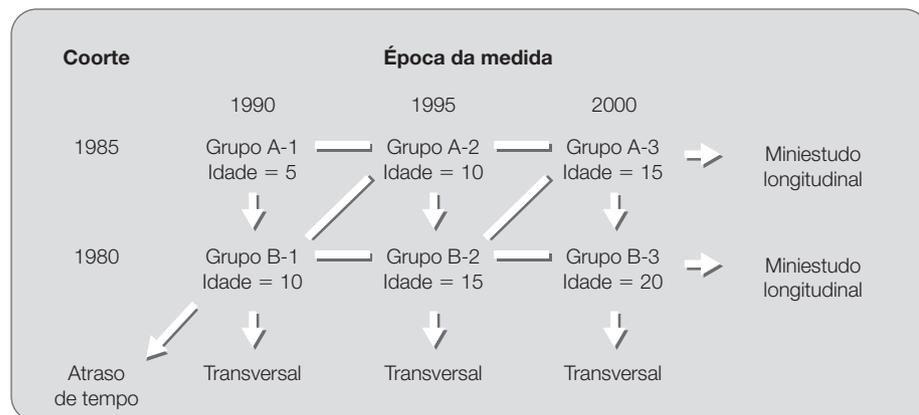
nicas de dirigir entre motoristas de diferentes grupos etários e utiliza uma simulação por computador na qual o carro é controlado por um *joystick*. Os adultos mais velhos podem demonstrar diferenças em performance porque não estão familiarizados com *joysticks* de computadores, em vez de verdadeiras diferenças em técnicas de dirigir (na verdade, crianças que ainda não são habilitadas a dirigir poderão ter um desempenho melhor por causa de suas experiências com *videogames*). Os pesquisadores devem ter cuidado no controle das diferenças de coortes.

Todavia, os pesquisadores inventaram uma forma inteligente de identificar a influência de coortes ao mesmo tempo que realizam uma pesquisa desenvolvimental em menos tempo do que o exigido por um estudo longitudinal. Eles fazem isso combinando estudos longitudinais e transversais. Na verdade, realizam vários pequenos estudos longitudinais com sujeitos em diferentes idades do período de interesse. Por exemplo, no primeiro ano avaliam três grupos de crianças: um de 4 anos, um de 6 anos e um de 8 anos de idade. Observe que, se os pesquisadores parassem por aqui, teriam um estudo transversal. Em vez disso, medem de novo todas as crianças um ano depois; nesse momento, elas têm 5, 7 e 9 anos. Um ano depois, quando as crianças estão com 6, 8 e 10 anos, os pesquisadores repetem a medição. Ao final, eles realizaram três pequenos estudos longitudinais: uma coorte que era originalmente de 4 anos de idade, aos 4, 5 e 6 anos; uma coorte que era originalmente de 6 anos, aos 6, 7 e 8 anos; e uma coorte que era originalmente de 8 anos, aos 8, 9 e 10 anos.

A informação é disponibilizada sobre as idades de 4 a 10 anos, mas somente 2 anos foram necessários para obter a informação. E quanto à possibilidade de diferenças de coortes? Observe que os estudos minilongitudinais cobrem idades sobrepostas. Dois grupos foram testados na idade de 6 anos, e dois grupos nas de 7 e 8 anos. Se a performance de diferentes coortes é a mesma em certa idade, então diferenças de coorte provavelmente não estão presentes. Se as coortes apresentam desempenhos diferentes na mesma idade, influências de coorte podem muito bem estar presentes. Esse tipo de delineamento de pesquisa é chamado de **longitudinal-misto ou sequencial**.

Novos estudantes de desenvolvimento motor podem, considerando o delineamento da pesquisa, dizer se a pesquisa é ou não é desenvolvimental. A pesquisa é desenvolvimental se o delineamento é longitudinal, transversal ou sequencial (Fig. 1.6). As pesquisas que dão ênfase a certa faixa etária em determinado ponto no tempo não são desenvolvimentais.

Em um estudo **longitudinal-misto ou sequencial**, vários grupos etários são observados de uma vez ou por um curto período de tempo, permitindo a observação de um intervalo de idade que é mais longo do que o período de observação.



**Figura 1.6** Modelo de delineamento de pesquisa sequencial. Observe que cada fileira é um breve estudo longitudinal e que cada coluna é um pequeno estudo transversal. O componente de atraso de tempo de pesquisas de delineamento sequencial mostrado pelas linhas diagonais permite comparações de grupos de diferentes coortes, mas na mesma idade cronológica, identificando portanto quaisquer diferenças de coorte. Idades de 5 a 20 anos podem ser estudadas em dez anos – 1990 a 2000.

## UM PARADOXO DESENVOLVIMENTAL: UNIVERSALIDADE *VERSUS* VARIABILIDADE

Imagine você em um ginásio repleto de estudantes de pré-escola. Muitas crianças se movimentam de forma semelhante; elas começam a demonstrar recepção e arremesso rudimentar; elas caminham e correm com proficiência, mas têm dificuldade de pular corda. Na média, as crianças realizam muitas das mesmas habilidades motoras. Mesmo assim, se você olhar para uma criança, ela pode se movimentar de formas mais ou menos avançadas do que outra criança que está bem próxima dela. Essa diferença ilustra o paradoxo da universalidade do desenvolvimento em oposição a diferenças individuais (Thelen e Ulrich, 1991). Indivíduos de uma espécie mostram grande semelhança em seu desenvolvimento, à medida que passam por muitas das mesmas (estereotipadas) mudanças. Você já ouviu referências aos “estágios de desenvolvimento”. Estágios, certamente, descrevem a emergência de comportamentos universais. Aqueles que trabalharão com indivíduos de determinada faixa etária normalmente estão interessados em seus comportamentos típicos.

Entretanto, existem diferenças individuais no desenvolvimento. É mais provável que qualquer indivíduo que observamos esteja acima ou abaixo da média, ou atinja um marco referencial mais cedo ou mais tarde do que a média, do que esteja exatamente na média. Além disso, crianças podem chegar ao mesmo ponto de desenvolvimento por caminhos muito diferentes (Siegler e Jenkins, 1989). Todos os indivíduos, mesmo os gêmeos idênticos, têm diferentes experiências, e pessoas que trabalham com qualquer grupo de indivíduos supostamente no mesmo estágio de desenvolvimento ficam, em geral, espantadas pela variabilidade dentro do grupo.

Portanto, os desenvolvimentistas, os educadores, os pais e os profissionais da saúde devem considerar o comportamento de um indivíduo no contexto de comportamentos universais e de diferenças individuais. É importante reconhecer quando os outros estão utilizando uma perspectiva que enfatiza a universalidade do comportamento, ou a variabilidade. A observação sistemática e controlada – em outras palavras, a *pesquisa* – nos auxilia a distinguir entre aqueles comportamentos que tendem a ser universais e aqueles que refletem a variabilidade humana. A pesquisa também nos auxilia a identificar o papel das restrições, tais como o ambiente e a experiência dos indivíduos, na criação da variabilidade de comportamento.

As ideias apresentadas neste livro são, na medida do possível, baseadas em estudos de pesquisa; a informação é proveniente de uma fonte objetiva. Tenha em mente que isso não é o mesmo que dizer que qualquer estudo de pesquisa nos forneça todas as respostas de que precisamos. Estudos de pesquisa individuais nem sempre descartam todas as outras explicações possíveis para os resultados; para fazer isso, pode ser necessário realizar mais pesquisas.

Derivar os princípios e as teorias da pesquisa para orientar as práticas educacionais de cuidado de saúde é um *processo*. Ainda que, algumas vezes, os profissionais do ensino fiquem frustrados quando veem que os pesquisadores estão somente no meio do processo, é melhor reconhecer que esse é o caso do que tomar todos os resultados de pesquisa como palavra final. Nossa meta aqui não é apenas utilizar a informação de pesquisa disponível para estabelecer conclusões e decisões perspicazes sobre o desenvolvimento motor de indivíduos, mas também para aprender como obter e analisar mais informações de pesquisa à medida que se tornam disponíveis.

## RESUMO

Agora que entendemos a perspectiva desenvolvimental, é fácil ver por que uma série de documentários sobre desenvolvimento motor abrangendo várias décadas seria de interesse de muitos espectadores. No presente momento, cada um de nós é um produto “daquilo que éramos antes” e cada um de nós mudará para se tornar alguma coisa diferente no futuro. Estamos todos nos desenvolvendo e nossas restrições individuais estão constantemente mudando! Adicione a isso mudanças no ambiente e restrições da tarefa, e você tem uma mistura muito interessante relacionada ao desenvolvimento motor.

**?** Pense nas generalizações que tendemos a fazer sobre pessoas, como “pessoas altas são magras”; então pense em pelo menos uma pessoa que conheça que seja uma exceção a essa “regra”. Qual é a consequência de esperar que um estudante ou um paciente siga uma generalização?

Muitas profissões envolvem relações com pessoas que se encontram em momentos críticos da vida, nos quais a mudança em curso influencia a vida dali em diante. Isso é especialmente verdadeiro em relação às habilidades e à existência física. Assim, seu conhecimento sobre desenvolvimento motor e as restrições relacionadas a ele auxiliarão você e aqueles que o acompanham vida afora. Se você escolher uma profissão como a de professor, técnico ou terapeuta, esse conhecimento o auxiliará a ajudar aos outros, oferecendo atividades desenvolvimentalmente adequadas.

Seu estudo de desenvolvimento motor será mais fácil caso você se equipe com algumas ferramentas básicas. Mais importante é um quadro referencial ou um modelo com o qual você pode relacionar novas informações, e nós utilizamos o modelo das restrições de Newell neste livro. Outra ferramenta importante é o conhecimento de como a pesquisa em desenvolvimento motor é delineada, o que o auxilia a entender como os pesquisadores propõem questões sobre desenvolvimento.

Outra ferramenta importante, que ainda não discutimos, é o conhecimento das várias perspectivas que os desenvolvimentistas adotam à medida que abordam suas pesquisas. Já que o mesmo problema pode ser abordado de muitas perspectivas, é útil saber qual abordagem empregar. O próximo capítulo explora várias abordagens e discute as raízes teóricas do desenvolvimento motor.



## REFORÇANDO O QUE VOCÊ APRENDEU SOBRE RESTRIÇÕES

### DÊ UMA SEGUNDA OLHADA

No início deste capítulo, você aprendeu sobre as UP series, que têm tido muito sucesso na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos. Os observadores estão interessados em como os participantes mudam com o tempo, bem como de que modo permanecem os mesmos, e quais fatores (ou restrições, como chamamos agora) influenciam suas trajetórias. Em outras palavras, eles querem ver como as vidas dessas crianças (e mais tarde adultos) se desenvolvem. Exatamente como expectadores destes filmes, os leitores deste livro examinarão o desenvolvimento motor interativamente, considerando a influência que as restrições do indivíduo, do ambiente e da tarefa têm sobre as habilidades de movimento do indivíduo ao longo de toda a sua vida. É importante que os documentários não terminem (nem se tornem menos interessantes) ao final da infância; ao contrário, que continuem, porque os indivíduos continuam a se desenvolver e a mudar ao longo de toda a vida. Por essa razão, nós adotamos a perspectiva de toda a vida para o desenvolvimento motor.

### TESTE SEUS CONHECIMENTOS

1. Como a área do desenvolvimento motor se diferencia da aprendizagem motora? Que perspectiva-chave separa as duas?
2. Qual é a diferença entre crescimento físico e maturação fisiológica?
3. Pense em sua atividade física, seu exercício ou seu esporte favorito. Descreva algumas das restrições do indivíduo (estruturais e funcionais), do ambiente e da tarefa nessa atividade.
4. Por que uma pessoa que planeja ter uma carreira dedicada ao ensino de crianças poderia também estudar idosos?

*(continua)*

(continuação)

5. Quais são as diferenças entre as pesquisas longitudinais e as transversais? Que características de cada uma são utilizadas na pesquisa sequencial ou longitudinal-mista?
6. O que significa um professor de educação física usar práticas de ensino “desenvolvementalmente adequadas”?

### **VISITE A PÁGINA DA INTERNET**

Você pode reforçar o seu aprendizado acessando o *link* deste livro no *site* [www.artmed.com.br](http://www.artmed.com.br). Lá você encontrará os seguintes exercícios de aprendizagem e atividades de laboratório:

- Exercício de aprendizagem 1.1: Buscando informações sobre desenvolvimento motor na internet
- Atividade de laboratório 1.1: Observação como uma ferramenta de investigação
- Atividade de laboratório 1.2: Colocando os dados desenvolvimentais em gráficos