

UNIDADE I

Noções Básicas

*Com um toque cinzelado
A pedra bruta e fria
Torna-se um modelo vivo.
Quanto mais o mármore se desgasta,
Mais a estátua cresce.*

—Michelangelo



CAPÍTULO 1

Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Visão Geral

PALAVRAS-CHAVE

Método longitudinal	Motor	Movimento
Método transversal	Aprendizado	Padrão de movimento
Método longitudinal misto	Aprendizado motor	Padrão de movimento fundamental
Idade biológica	Habilidade motora	Habilidade de movimento
Crescimento	Comportamento motor	Habilidade esportiva
Desenvolvimento	Controle motor	Contexto ambiental
Maturação	Desenvolvimento motor	
Experiência	<i>Performance</i> motora	

COMPETÊNCIAS ADQUIRIDAS NESTE CAPÍTULO

Ao finalizar este capítulo, você será capaz de:

- Reconhecer a pesquisa de vários acadêmicos do passado e do presente sobre desenvolvimento motor
- Comparar e contrastar o desenvolvimento motor com outros estudos sobre comportamento motor (aprendizado e controle motor)
- Demonstrar conhecimento sobre várias formas de análise usadas no estudo do desenvolvimento motor
- Discutir pontos fortes e fracos das principais metodologias associadas ao estudo da mudança
- Identificar os métodos-chave da avaliação da maturidade biológica
- Listar as classificações etárias cronológicas do desenvolvimento humano ao longo da vida
- Definir e aplicar a terminologia usada no desenvolvimento motor
- Discutir os pontos fortes e fracos dos vários métodos de classificação das habilidades de movimentos

**CONCEITO-CHAVE**

O desenvolvimento motor é a mudança contínua do comportamento motor ao longo do ciclo da vida, provocada pela interação entre as exigências da tarefa motora, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente.

Movimento é vida. Tudo o que fazemos no trabalho e no lazer envolve movimento. A nossa própria existência depende das batidas de nosso coração, da inalação e exalação de nossos pulmões e de um conjunto de outros processos de movimentos voluntários, semiautomáticos e automáticos. Compreender como adquirimos o controle motor e a coordenação dos movimentos é fundamental para compreendermos como vivemos. Quando compreendemos o processo de desenvolvimento de um indivíduo típico, assimilamos orientações fundamentais importantes para a eficácia do ensino e da aprendizagem. Para indivíduos com deficiências de desenvolvimento, a compreensão do desenvolvimento motor fornece uma base sólida de intervenção, terapia e medicação. O conhecimento dos processos do desenvolvimento está na essência do ensino, seja ele em sala de aula, no ginásio ou no campo esportivo. Sem noções sólidas sobre os aspectos do desenvolvimento do comportamento humano, podemos apenas intuir técnicas educativas e procedimentos de intervenção apropriados. As instruções com base no desenvolvimento envolvem experiências de aprendizado que são não apenas adequadas à idade, mas também apropriadas e divertidas em termos de desenvolvimento. O fornecimento de instruções é um aspecto importante do processo ensino-aprendizado. As instruções, entretanto, não explicam o aprendizado; o desenvolvimento, sim.

**CONCEITO 1.1**

As instruções não explicam o aprendizado; o desenvolvimento, sim.

Até uma época relativamente recente, as pesquisas a respeito de aspectos do desenvol-

vimento do comportamento motor eram muito mais limitadas em abrangência e magnitude do que aquelas sobre o desenvolvimento cognitivo e afetivo. Historicamente, os psicólogos do desenvolvimento tendem a interessar-se apenas de modo superficial pelo desenvolvimento motor e, portanto, em geral o consideram apenas indicador visível do funcionamento cognitivo ou do estado socioemocional.

O primeiro impulso para pesquisas sobre o desenvolvimento motor foi dado por ramos da psicologia; portanto, é natural que esse tema tenha sido observado com frequência do ponto de vista das potenciais influências de outras áreas do comportamento e na qualidade de recursos convenientes e imediatamente observáveis para o estudo do comportamento e não como um fenômeno digno de investigações por si só.

**CONCEITO 1.2**

No passado, o estudo do desenvolvimento motor foi ofuscado pelo interesse pelo desenvolvimento cognitivo e afetivo.

O estudo do desenvolvimento motor perpassa os campos da fisiologia do exercício, biomecânica, aprendizado e controle motor, assim como os campos da psicologia do desenvolvimento e da psicologia social (Thomas e Thomas, 1989). A busca por conhecimentos progrediu a passos lentos, mas regulares, na década de 1960, e foi aumentando gradativamente, à medida que os cinesiólogos e os psicólogos do desenvolvimento mudavam o seu foco, passando da abordagem normativo-descritiva ao estudo dos processos de desenvolvimento subjacentes.

Durante a década de 1980, o corpo crescente de pesquisas realizadas por uma nova geração de acadêmicos fez aumentar o interesse pelo estudo do desenvolvimento motor. Uma quantidade sem precedentes de pesquisas com base teórica foi conduzida desde os anos de 1980, e pesquisadores do desenvolvimento originários de diversas áreas associaram-se a acadêmicos do desenvolvimento motor. O estudo do desenvolvimento motor assumiu o seu lugar como área de investigação científica dentro dos limites da cinesiologia e da psicologia do desenvolvimento. Agora, no século XXI, os acadêmicos estão estu-

dando os processos de desenvolvimento subjacentes e os seus muitos e variados produtos. Eles estão fazendo isso de modo coordenado para entender melhor o controle e a coordenação do movimento a partir da perspectiva desenvolvimental. Os resultados de suas pesquisas têm sido aplicados em cenários práticos de ensino-aprendizado por dedicados pais, professores, treinadores e fisioterapeutas.

O termo *cinesiólogo do desenvolvimento*, usado inicialmente por Smoll (1982), popularizou-se e é utilizado hoje em dia para descrever aqueles que estudam o desenvolvimento motor. Esses profissionais do desenvolvimento reconhecem que as demandas físicas e mecânicas específicas da tarefa motora transacionam com a biologia do indivíduo e com as condições do ambiente de aprendizado. Nos modelos transacionais, como o descrito na Figura 1.1, está implícito que os fatores (restrições) próprios da tarefa, do indivíduo e do ambiente não apenas influenciam uns aos outros (interação), mas também podem ser modificados (transação) uns pelos outros.

A informação contida aqui não é a última palavra em desenvolvimento motor, mas sim uma tentativa honesta de apresentar o conhecimento mais recente. Uma vez que as pesquisas e os estudos nessa área têm se expandido de forma rápida, é difícil abranger tudo o que está

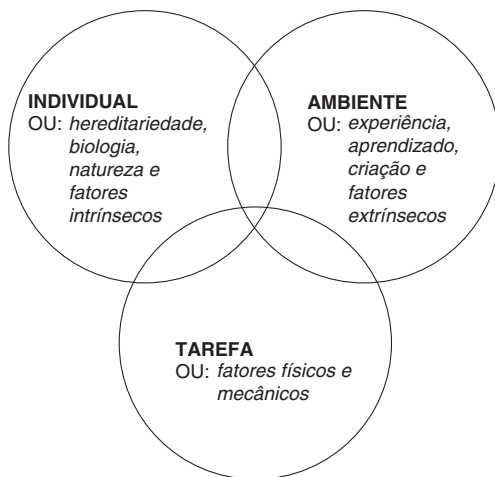


Figura 1.1

Visão transacional da relação causal no desenvolvimento motor.

acontecendo nesse campo em evolução. A fim de ter valor prático para pais, professores, técnicos e fisioterapeutas, o estudo do desenvolvimento motor não pode focar apenas o sujeito habilidoso, em ambientes laboratoriais controlados. Ele tem de analisar e documentar também o que indivíduos de todas as idades são capazes de fazer em condições normais e intensificadas. Dedique algum tempo a reflexões sobre os conceitos importantes contidos nos quadros de texto ao longo de cada capítulo. Esses conceitos sintetizam o que sabemos atualmente, a partir de pesquisas sistemáticas e investigações acadêmicas. A melhor definição de pesquisa certamente é “a busca da verdade”. As pesquisas servem para entendermos o desenvolvimento motor, como o próprio título deste livro já diz, e expandirmos a nossa base de conhecimentos, levando-nos a compreender no futuro o que ainda não sabemos hoje. Como autores deste livro, o nosso objetivo é ajudá-lo a aplicar na prática as informações aqui contidas, para que você seja mais efetivo como pai, professor, treinador ou fisioterapeuta.

ESTUDO DO PROCESSO DO DESENVOLVIMENTO AO LONGO DA VIDA

O desenvolvimento é um processo contínuo que começa na concepção e cessa com a morte. Ele envolve todos os aspectos do comportamento humano e, em consequência, só pode ser separado em “domínios”, “estágios” ou “faixas etárias” de forma artificial. É importante ter em mente a noção do conceito de desenvolvimento “ao longo da vida”. Assim como é importante o estudo do atleta talentoso durante a adolescência e a idade adulta, também é importante o estudo do movimento do bebê, da criança e do idoso. Muito podemos ganhar ao estudarmos o desenvolvimento motor em todas as idades, considerando-o como um processo que ocorre ao longo da vida.



CONCEITO 1.3

O desenvolvimento é um processo que começa na concepção e cessa apenas com a morte.

A perspectiva que vê o desenvolvimento motor como um processo ao longo da vida não o considera dividido em domínios, estágios ou faixas etárias. Ao contrário disso, essa perspectiva sugere que *alguns* aspectos do desenvolvimento de uma pessoa podem ser conceituados de acordo com domínios, estágios ou faixas etárias, enquanto outros não podem. Além disso, o conceito de desenvolvimento ao longo da vida abrange toda a mudança do desenvolvimento – as mudanças positivas geralmente associadas ao bebê, à criança e ao adolescente, assim como as mudanças que acontecem durante o processo regressivo de envelhecimento.

O desenvolvimento motor é altamente específico. A noção antes aceita de uma capacidade motora *geral* foi refutada, para a alegria da maioria dos acadêmicos da área. Ter capacidade superior em uma área não garante capacidade similar em outras. O conceito antiquado de que a pessoa tem ou não tem capacidade em situações de movimento foi substituído pelo conceito de que cada um tem potencialidades específicas dentro de cada uma das muitas áreas do desempenho. Vários fatores que envolvem capacidades de movimento e *performance* física interagem de modo complexo com o desenvolvimento cognitivo e afetivo. Cada um desses fatores, por sua vez, é afetado por uma ampla variedade de demandas relacionadas à biologia, ao ambiente e à tarefa específica.

O processo de desenvolvimento, e, de modo mais específico, o processo de desenvolvimento motor, deve nos fazer lembrar constantemente da individualidade do aprendiz. Cada indivíduo tem um cronograma singular para a aquisição das *capacidades de movimento* (i.e., ações do bebê baseadas na maturação) e das *habilidades de movimento* (i.e., ações da infância em diante baseadas na experiência). Embora o “relógio biológico” do indivíduo seja bem específico, quando se trata da sequência de aquisição das habilidades de movimento (maturação), a taxa e a extensão do desenvolvimento são determinadas individualmente (experiência) e sofrem drástica influência das demandas de *performance* das tarefas. Faixas etárias de desenvolvimento típicas são apenas isso: típicas, e nada mais. As faixas etárias representam apenas períodos de tempo aproximados, durante os quais são observados determinados

comportamentos. O excesso de confiança nesses períodos nega os conceitos de continuidade, especificidade e individualidade do processo do desenvolvimento.



CONCEITO 1.4

O desenvolvimento está relacionado à idade, mas não depende dela.

O estudo do desenvolvimento motor remonta apenas à parte inicial do século XX. As seções a seguir revisam brevemente a história e os métodos de estudo do desenvolvimento motor.

História do desenvolvimento motor

As primeiras tentativas sérias de estudar o desenvolvimento motor, a mais jovem das ciências do movimento, foram feitas a partir da ideia da maturação por Arnold Gesell (1928) e Myrtle McGraw (1935). Os maturacionistas defendiam que o desenvolvimento é função de processos biológicos inatos, que resultam em uma sequência universal de aquisição das habilidades de movimento pelo bebê. Os teóricos também afirmavam que, embora o ambiente pudesse influenciar a taxa de desenvolvimento, os efeitos eram apenas temporários, devido à potente influência da herança genética de cada um. Desde a época desses esforços pioneiros, os nomes de Gesell e McGraw tornaram-se uma lenda na pesquisa do desenvolvimento motor. Muito do que sabemos sobre a sequência da aquisição de habilidades de movimento pelo bebê baseia-se no trabalho descritivo de Gesell e McGraw, assim como também de Mary Shirley (1931) e Nancy Bayley (1935). A onda de pesquisas que esses acadêmicos desencadearam foi motivada, em grande parte, por seu interesse pela relação entre os processos de maturação e aprendizado e o desenvolvimento cognitivo. Em seus estudos independentes, mas notavelmente similares, esses primeiros pesquisadores registraram as conhecidas sequências do desenvolvimento motor do bebê. As observações naturalistas das crianças feitas por eles forneceram grande quantidade de informações sobre a progressão sequencial do desenvolvimento normal, a partir da

aquisição de movimentos iniciais rudimentares até os padrões maduros de comportamento.

Os estudos de Gesell e Thompson (1929, 1934) e de McGraw (1935, 1940) são clássicos do método de controle de gêmeos para o estudo do desenvolvimento. As suas hipóteses eram as seguintes: se para dois bebês com conjuntos de genes idênticos fossem dadas experiências diferentes, seria possível demonstrar a influência relativa tanto da hereditariedade como do ambiente sobre o aprendizado de habilidades específicas, incorporadas no *design* do estudo. Os resultados de seus estudos mostraram que, embora a *taxa* de aquisição das habilidades de movimento selecionadas pelo gêmeo treinado tenha sido mais rápida do que a do não treinado, a *sequência* não variou e a vantagem de um sobre o outro durou pouco. Essa pesquisa permitiu uma melhor compreensão das diferenças entre a taxa e a sequência do desenvolvimento. Em essência, a taxa do desenvolvimento motor pode ser influenciada por condições ambientais persistentes, mas a sequência de desenvolvimento em termos de aquisição das capacidades do movimento rudimentar pelo bebê é altamente resistente a mudanças.

O estudo de Monica Wild sobre o comportamento de arremessar (1938) foi a primeira investigação do desenvolvimento dos padrões de movimentos em crianças em idade escolar. Infelizmente, após esse estudo, excelente em sua profundidade e completez, houve pouco interesse na exploração dos vários aspectos do desenvolvimento motor até o final da Segunda Guerra Mundial.

Depois da Segunda Guerra, surgiu uma nova geração de pesquisadores do desenvolvimento motor, liderados por Anna Espenschade, Ruth Glassow e G. Lawrence Rarick (como citado em Rarick, 1981), que focaram a descrição das potencialidades da *performance* motora em crianças. Os três eram formados em educação física e, assim, estavam interessados na compreensão dos resultados do desenvolvimento motor para a sua própria atividade. Além disso, o seu trabalho focava mais a aquisição de habilidades motoras por jovens em idade escolar do que a *performance* motora em bebês. Embora a extensão das pesquisas durante esse período fosse limitada e seguisse a passos lentos, o trabalho desses três

pioneiros fez muito para manter o desenvolvimento motor vivo como campo legítimo de investigação acadêmica. Clark e Whitall (1989) atribuíram a Espenschade, Glassow e Rarick o surgimento do desenvolvimento motor como um campo de estudo específico na área da educação física.

A partir de 1960, a base de conhecimentos do estudo do desenvolvimento motor tem crescido com regularidade. O trabalho de Lolas Halverson (1966) e de vários de seus estudantes de graduação na University of Wisconsin (Halverson e Robertson, 1966; Halverson, Robertson e Harper, 1973; Halverson e Williams, 1985) sobre a aquisição de padrões de movimento fundamental maduros fez muito para reavivar o interesse pela investigação de crianças, por causa de sua ênfase mais na identificação dos mecanismos subjacentes à aquisição da habilidade do que na habilidade final. *Os padrões motores fundamentais* (1983), de Ralph Wickstrom, e a pesquisa conduzida por Vern Seefeldt (1972) e seus associados (Branta, Haubenstricker e Seefeldt, 1984; Seefeldt e Haubenstricker, 1982) na Michigan State University, sobre a aquisição de habilidades motoras fundamentais, lançaram as bases para a empolgante pesquisa da década de 1980 em diante.

Durante as décadas de 1980 e 1990, a ênfase do estudo do desenvolvimento motor de novo mudou de forma drástica. Em vez de focar o produto do desenvolvimento, como nas abordagens normativas/descriptivas das três décadas precedentes, os pesquisadores passaram a enfatizar outra vez a compreensão dos processos subjacentes envolvidos no desenvolvimento motor. Embora a importância fundamental da hereditariedade tivesse sido reconhecida, agora era dada uma importância complementar às condições do ambiente do aprendizado e às exigências específicas da tarefa ou ação motora.

Os pesquisadores, guiados pelo trabalho seminal de Kugler, Kelso e Turvey (1980), formularam novas estruturas teóricas para controle e desenvolvimento do comportamento motor. A partir daí, os trabalhos de Esther Thelen e colaboradores (1986a, 1986b, 1987a, 1987b, 1991, 1994), Jane Clark e colaboradores (1988, 1989) e outros levaram à formulação da

teoria dos sistemas do desenvolvimento motor que orienta a maioria das pesquisas conduzidas atualmente.

Três princípios fundamentais norteiam o que ficou conhecido como teoria dos sistemas dinâmicos. Em primeiro lugar, o corpo é visto como composto de vários sistemas (muscular, esquelético, neural, perceptivo, biomecânico) auto-organizados e capazes de formar padrões de comportamento que surgem da interação entre as partes componentes. Em segundo lugar, esses sistemas e os seus vários subsistemas se auto-organizam de modo complexo e cooperativo, com base nas exigências específicas da tarefa motora e em resposta a várias *affordances* e restrições. E, em terceiro, o desenvolvimento é visto como um processo descontínuo, em que novos padrões de movimento substituem os anteriores (Thelen e Ulrich, 1991).



CONCEITO 1.5

Historicamente, o estudo do desenvolvimento motor passou por períodos que enfatizaram diferentes explicações para o processo do desenvolvimento.

Em resumo, o período que vai desde a década de 1930 até a Segunda Guerra Mundial pode ser caracterizado como “maturacional”, enquanto os anos de 1946 até a década de 1970 seriam o “período normativo/descritivo” no estudo do desenvolvimento motor. A partir da década de 1980 até os dias de hoje, temos o “período orientado para o processo” (Clark e Whittall, 1989). O estudo do desenvolvimento motor começou orientado para os processos (i.e., o estudo dos processos biológicos subjacentes à maturação), depois passou a ser orientado para os produtos (i.e., a descrição dos mecanismos dos vários estágios da aquisição das habilidades de movimento e o desenvolvimento de critérios normativos para uma série de medidas da *performance* motora) e, em seguida, voltou a ser orientado para os processos (i.e., a explicação dos processos que causam mudanças no comportamento motor ao longo do tempo). Pesquisas importantes têm sido realizadas agora em quase todo o mundo sobre o tópico criticamente essencial do desenvolvimento motor desde a fase do bebê até a idade adulta.

Métodos de estudo do desenvolvimento

O desenvolvimento motor é estudado de três formas, pelos métodos longitudinal, transversal e longitudinal misto. Uma vez que a investigação do desenvolvimento motor envolve o estudo das mudanças que ocorrem no comportamento motor ao longo do tempo, o método longitudinal é ideal, consistindo no único verdadeiro meio de estudar o desenvolvimento.

O **método longitudinal** de coleta de dados tenta explicar as mudanças de comportamento ao longo do tempo (i.e., o tempo do desenvolvimento) e envolve a demonstração gráfica dos vários aspectos do comportamento motor de um indivíduo ao longo de vários anos. A abordagem longitudinal permite a observação das mudanças em variáveis específicas ao longo dos anos; embora envolva o gasto de muito tempo, trata o estudo do desenvolvimento motor como uma função mais do tempo de desenvolvimento do que da idade (i.e., do tempo real) do indivíduo. O método longitudinal envolve o estudo de um único grupo de indivíduos, todos da mesma idade, no decorrer de vários anos. O principal propósito desse estudo é medir as *mudanças* de comportamento relacionadas com a idade. Em resumo, o método longitudinal permite o estudo de mudanças em um único indivíduo ao longo do tempo.

O *Medford Boys Growth Study*, conduzido por H. Harrison Clarke (1971) de 1956 a 1968, é um dos mais completos estudos longitudinais do crescimento já realizado. O estudo do desenvolvimento motor, que teve início em 1966, com Vern Seefeldt na Michigan State University, e continuou ao longo de 30 anos, coletou dados antropométricos extensivos, assim como milhares de rolos de filmes, em que crianças executavam habilidades motoras fundamentais selecionadas. A pesquisa de caminhada na esteira de Beverly e Dale Ulrich, na Indiana University (1995), reuniu dados extensivos sobre o início da caminhada de qualidade em bebês com síndrome de Down. Todos são excelentes exemplos de estudos longitudinais sobre o crescimento e o desenvolvimento motor.

O método longitudinal de coleta de dados consome bastante tempo. Além disso, a taxa

de desistência em geral é grande, pois os participantes mudam, adoecem ou ficam incapacitados. Portanto, é preciso testar um grande número de participantes para manter uma amostra representativa no final dos estudos com duração de 5 a 10 anos. Além disso, no estudo longitudinal, gradualmente podem surgir problemas na metodologia e no *design*. Variações no nível de confiabilidade e objetividade dos testadores ao longo do período do estudo podem causar problemas de interpretação dos dados. Potenciais efeitos advindos do aprendizado, em função das repetidas *performances* nos itens medidos, também têm se mostrado problemáticos. Essas dificuldades induziram muitos pesquisadores a optar pela abordagem transversal.

O **método transversal** de estudo permite ao pesquisador coletar dados de diferentes grupos de pessoas e faixas etárias, em um mesmo momento no tempo. O principal propósito do estudo transversal é medir diferenças de comportamento relacionadas à idade. Esse método não permite medições de *mudanças* relacionadas à idade, por isso tem gerado controvérsias. O método transversal gera apenas *diferenças* médias em grupos em tempo real e não mudanças individuais ao longo do tempo de desenvolvimento. A hipótese básica subjacente ao estudo transversal consiste em que a seleção aleatória dos participantes da pesquisa fornece uma amostra representativa da população de cada grupo etário testado. No entanto, é questionável se, na maioria dos casos, essa hipótese pode ser confirmada. Na realidade, os estudos transversais, apesar de simples e diretos, são capazes de descrever apenas comportamentos típicos, nas idades específicas estudadas. Consequentemente, eles não são considerados pela maioria das autoridades no assunto como verdadeiros estudos do desenvolvimento. O problema é que, historicamente, a maioria das pesquisas sobre desenvolvimento motor tem usado a abordagem transversal.

Para superar o possível ponto fraco da técnica transversal, os psicólogos do desenvolvimento e os pesquisadores do desenvolvimento motor com frequência combinam os *designs* de pesquisa transversal e longitudinal em suas investigações individuais. Esse método para estudo do desenvolvimento, ou **método longitudinal misto**, combina os melhores as-

pectos dos estudos transversal e longitudinal. Ele engloba todos os possíveis pontos de dados necessários à descrição e/ou explicação tanto das diferenças quanto da mudança ao longo do tempo, como as funções do desenvolvimento assim como as da idade. Os participantes da pesquisa são selecionados e estudados por corte transversal, mas também são acompanhados longitudinalmente por vários anos. Isso permite comparar os resultados dos dados transversais com os longitudinais e funciona como meio de validação ou refutação das mudanças relacionadas à idade em relação às verdadeiras mudanças do desenvolvimento. Também proporciona ao pesquisador a oportunidade de analisar e fazer relatos com base em dados preliminares, logo no início da pesquisa, em vez de esperar por cinco anos ou mais.



CONCEITO 1.6

Enquanto mudanças no comportamento motor relacionadas à idade podem ser estudadas por meio de *designs* de pesquisa transversais, a verdadeira mudança do desenvolvimento só pode ser estudada por meio dos *designs* longitudinal e longitudinal misto.

Os métodos de estudo longitudinal, transversal e longitudinal misto podem ser aplicados a uma variedade de formatos de pesquisa. A investigação pode tomar a forma de um estudo experimental, que é o método mais potente, devido aos rígidos controles necessários, ou ser transversal, envolvendo a observação naturalista, pesquisas, entrevistas, relatos de história de casos ou, ainda, uma combinação dessas técnicas. A Tabela 1.1 fornece uma breve visão geral desses formatos de estudo do desenvolvimento.

Como já observado, houve mudança no rumo do estudo do desenvolvimento motor, cujo foco passou do processo ao produto e agora voltou ao processo. Os primeiros cientistas enfatizaram a importância da *pesquisa orientada para os processos*, ou seja, para a forma e a função. H. M. Halverson (1931, 1937), Shirley (1931) e Wild (1938) focaram a aquisição sequencial dos padrões motores. As suas sugestões para o estudo dos processos do desenvolvimento das habilidades motoras não receberam muita atenção até a década de 1980, quando o interesse por esse

Tabela 1.1 Principais métodos de estudo do desenvolvimento motor

Estudo longitudinal: os mesmos indivíduos são estudados ao longo de um período de 5 a 10 anos	Estudo transversal: indivíduos diferentes, representando uma série de faixas etárias, são estudados em um mesmo momento temporal
Estudo longitudinal misto: método sequencial de estudo do desenvolvimento que combina os elementos essenciais dos métodos longitudinal e transversal	
<i>Método experimental</i> : seleção e/ou atribuição aleatória de participantes a condições de tratamento Controle rígido das variáveis atuantes	
<i>Cultural cruzado</i> : pode ou não usar um <i>design</i> experimental. Comparação de vários fatores em culturas diferentes	
<i>Observação naturalista</i> : observação não intrusiva do comportamento no ambiente natural	
<i>Pesquisa por entrevista</i> (survey): entrevistas individuais ou em grupo sobre uma série de tópicos selecionados para revelar atitudes, opiniões	
<i>Relato de caso</i> : relato sobre participantes específicos, fornecendo uma série de informações detalhadas sobre a sua história	

tipo de estudo renasceu; desde então, esse tem sido o foco da pesquisa no campo do desenvolvimento motor. O uso de técnicas da cinematografia, eletrogoniometria e eletromiografia, junto com a análise computadorizada, tem ampliado os nossos conhecimentos a respeito do processo de movimento, seus mecanismos motores subjacentes e a influência resultante sobre o produto do movimento.

A *pesquisa orientada para o produto*, ou sobre as potencialidades de *performance* dos indivíduos, tem sido realizada há vários anos. Esse tipo de pesquisa preocupa-se com o resultado da *performance* do indivíduo. A distância percorrida pela bola, a velocidade possível após o chute ou a extensão de um salto são exemplos de dados da *performance* motora. Força, resistência, potência, equilíbrio e flexibilidade, medidos em baterias de testes específicas, são exemplos de dados da aptidão física.



CONCEITO 1.7

O desenvolvimento motor pode ser estudado com orientação para o processo ou para o produto.

DILEMA DO DESENVOLVIMENTO

Velho frágil: brincadeira!

Em outra edição deste livro, usamos o termo “velho frágil” para pessoas com 80 anos ou mais.

Meu Deus! Que comoção isso causou até no escritório onde o autor-sênior trabalhava. Pois até uma de nossas secretárias, Lucille, uma mulher bem ativa nos seus 82 anos, estava revisando uma cópia do texto que acabara de ser publicado e exclamou, indignada: “Velho frágil com 80 anos ou mais, que história é essa? Só pode ser brincadeira. Não me chame de velha frágil! Eu trabalho oito horas por dia e ainda tenho bastante energia para cuidar das minhas coisas em casa e aproveitar o meu tempo livre. Além disso, a maioria dos meus amigos e conhecidos da mesma idade ou mais velhos é mais ou menos como eu, e com certeza NENHUM deles é um velho frágil!”

Embora outros livros e artigos publicados usassem esse termo com frequência naquela época para descrever pessoas com mais de 80 anos, para minha vergonha, eu não fui capaz de defender o termo “frágil” na conversa com Lucille. Eu tinha violado aquele conceito-chave, segundo o qual o desenvolvimento está relacionado com a idade, mas não depende dela, e acabei por ofender Lucille.

Nós enfrentamos um dilema, pois o uso da idade cronológica é o meio de classificação mais conveniente e universal. Entretanto, é também o menos válido para indicar em que estágio do desenvolvimento a pessoa está. Por causa disso, atualizamos a nossa terminologia referente a esse grupo de pessoas. Agora usamos o termo “velho mais velho” (*oldest old*). Um tanto insípido, talvez, mas certamente não é ofensivo. Obrigado, Lucille.

CLASSIFICAÇÕES ETÁRIAS DO DESENVOLVIMENTO

Os níveis de desenvolvimento podem ser classificados de vários modos. O método mais popular, porém com frequência o menos preciso, é a classificação pela idade cronológica. A *idade cronológica* ou a idade do indivíduo em meses e/ou anos é de uso universal e representa uma constante. Quando sabemos a data de nascimento de alguém, podemos facilmente calcular a sua idade em anos, meses e dias. A Tabela 1.2 fornece uma classificação etária cronológica convencional

desde a concepção até a idade adulta avançada. Embora sejam altamente específicas durante os primeiros anos, as idades cronológicas tornam-se cada vez mais gerais no decorrer da vida. Ao revisar essa tabela, tenha em mente que, apesar de relacionado com a idade, o desenvolvimento não depende dela. A idade cronológica é somente uma estimativa bruta do nível de desenvolvimento do indivíduo, que pode ser determinado de modo mais preciso por outros meios.

A **idade biológica** do indivíduo fornece um registro da sua taxa de progressão em direção à maturidade. É uma idade variável, que corres-

Tabela 1.2 Classificações etárias cronológicas convencionais

Período	Faixa etária aproximada
I Vida pré-natal	(Da concepção ao nascimento)
A. Período do zigoto	Concepção – 1 semana
B. Período embrionário	2 semanas – 8 semanas
C. Período fetal	8 semanas – nascimento
II O bebê	(Do nascimento aos 24 meses)
A. Período neonatal	Nascimento – 1 mês
B. Início do período de bebê	1 – 12 meses
C. Restante do período de bebê	12 – 24 meses
III Infância	(Dos 2 aos 10 anos)
A. Período entre 2 e 3 anos	24 – 36 meses
B. Início da infância	3 – 5 anos
C. Meio/final da infância	6 – 10 anos
IV Adolescência	(Dos 10 aos 20 anos)
A. Pré-puberdade	10 – 12 anos (F) 11 – 13 anos (M)
B. Pós-puberdade	12 – 18 anos (F) 14 – 20 anos (M)
V Juventude	(Dos 20 aos 40 anos)
A. Período inicial	20 – 30 anos
B. Período de consolidação	30 – 40 anos
VI Meia-idade	(Dos 40 aos 60 anos)
A. Transição da meia-idade	40 – 45 anos
B. Meia-idade	45 – 60 anos
VII Adulto mais velho	(60 anos +)
A. Velho jovem	60 – 70 anos
B. Velho mediano	70 – 80 anos
C. Velho mais velho	80 anos +

ponde apenas aproximadamente à idade cronológica e pode ser determinada pela medição das idades: (1) morfológica, (2) esquelética, (3) dentária e (4) sexual.

A *idade morfológica* é a comparação do tamanho da pessoa (altura e peso) com padrões normativos. O tamanho normativo foi determinado pela primeira vez por Wetzel (1948) e outros, por meio da elaboração exaustiva de gráficos de alturas e pesos de milhares de indivíduos. A grade de Wetzel foi usada durante muitos anos pela maioria dos pediatras como principal recurso para determinação da idade morfológica de seus pacientes. Embora não seja usada atualmente devido a mudanças seculares (i.e., mudanças entre as gerações) de peso e altura, a grade de Wetzel foi, em determinado momento, o método mais popular para indicar a idade morfológica. Hoje em dia, os pediatras usam gráficos de crescimento físico desenvolvidos pelo National Center for Health Statistics (2000). Cópias desses gráficos são fornecidas no Capítulo 6 (do nascimento aos 24 meses) e no Capítulo 10 (dos 2 aos 20 anos) e podem ser encontradas também *on-line* no cdc.gov/nchs/.

A *idade esquelética* fornece um registro da idade biológica de desenvolvimento do esqueleto. Ela pode ser determinada com precisão por um raio X dos ossos carpais das mãos e do punho. A idade esquelética é usada como ferramenta de pesquisa laboratorial e em casos de crescimento extremamente atrasado ou acelerado. Poucas vezes é usada como medida da idade biológica fora dos ambientes laboratorial e clínico, devido a custo, inconveniência e efeitos cumulativos da radiação.

A *idade dentária* é outro meio preciso, porém usado com pouca frequência, de determinação da idade biológica. A sequência do desenvolvimento dos dentes desde o surgimento da primeira cúspide até o fechamento da raiz fornece uma medição da idade de calcificação. A idade de erupção também pode ser determinada pela elaboração de gráficos da progressiva emergência dos dentes.

A *idade sexual* é o quarto método de determinação da idade biológica. A maturação sexual é determinada pela aquisição variável das características sexuais primárias e secundárias. A escala de maturidade de Tanner (Tanner,

1962) é um meio preciso de avaliação da maturidade sexual. Ela está descrita no Capítulo 15. Esse método é usado com pouca frequência, em função de constrangimentos sociais e culturais.

Existem vários outros métodos de classificação da idade de um indivíduo. Eles incluem medições das idades: (1) emocional, (2) mental, (3) autoconceitual e (4) perceptiva. A *idade emocional* é dada pela medição da socialização e da capacidade de funcionamento dentro de determinado ambiente social/cultural. A *idade mental* é dada pela medição complexa do potencial mental do indivíduo em função tanto do aprendizado quanto da autopercepção. Com frequência, ela flutua ao longo da vida da pessoa. A *idade autoconceitual* é dada pela medição da avaliação pessoal que o indivíduo faz do próprio valor ou capacidade. A *idade perceptiva* é uma avaliação da taxa e da extensão do desenvolvimento da percepção pessoal.



CONCEITO 1.8

Embora a idade cronológica seja o meio de classificação de idade mais utilizado, em geral é o menos válido.

Todas as medições da idade são variáveis. Elas estão relacionadas com a idade cronológica, mas não dependem dela. Portanto, todos os que trabalham com bebês, crianças, adolescentes ou adultos não devem confiar demais na classificação cronológica da idade simplesmente por sua facilidade e conveniência.

TERMINOLOGIA USADA NO DESENVOLVIMENTO MOTOR

É sempre importante adquirir certo conhecimento profissional dos termos usados na área de estudo escolhida. Seja a sua área a medicina ou o direito, a educação especial ou a economia, há um jargão típico de cada campo, e o desenvolvimento motor não é exceção. Uma série de termos que se tornaram usuais é apresentada nesta seção. Assim como acontece com os jargões na maioria das áreas de estudo, o consenso a respeito do significado de cada termo não é universal. Temos de nos esforçar em busca de

maior consistência. Com esse conceito em mente, apresentamos as definições a seguir.



CONCEITO 1.9

Os termos transmitem conceitos críticos essenciais para a compreensão do desenvolvimento motor.

Crescimento e desenvolvimento

Os termos **crescimento** e **desenvolvimento** são usados com frequência como sinônimos, mas há uma diferença de ênfase. No seu sentido mais puro, o *crescimento físico* refere-se ao aumento do tamanho do corpo do indivíduo ou de suas partes durante a maturação. Em outras palavras, crescimento físico é o aumento na estrutura do corpo provocado pela multiplicação ou aumento das células. No entanto, o termo *crescimento* muitas vezes é usado para se referir à totalidade das mudanças físicas, e, assim, torna-se mais inclusivo, assumindo o mesmo sentido de desenvolvimento. Nas referências ao crescimento neste livro, adotaremos aquele primeiro significado.

O *desenvolvimento*, em seu sentido mais puro, refere-se a mudanças no nível de funcionamento do indivíduo ao longo do tempo. Keogh e Sugden (1985) definiram desenvolvimento como “uma mudança adaptativa em busca da competência” (p. 6). Essa definição implica que, ao longo da vida, há necessidade de ajustes, compensações ou mudanças para se adquirir ou manter a competência. Por exemplo, o bebê que está aprendendo a andar precisa compensar as mudanças ocorridas na sua base de apoio e no seu centro de gravidade. Do mesmo modo, o adulto precisa compensar a diminuição e a regressão na competência de andar causadas por artrite e redução da flexibilidade articular. Será adotada a definição de Keogh e Sugden ao longo deste texto, pois afirma, de modo claro e sucinto, que o desenvolvimento é um processo de mudança que dura a vida toda.

Embora o desenvolvimento seja visto mais como o surgimento e a ampliação da capacidade de funcionar em um nível elevado, temos de reconhecer que o conceito de desenvolvimento é muito mais amplo e que ele é um processo cuja duração se estende pela vida inteira. O estudo

do desenvolvimento trata do que acontece no organismo humano durante sua jornada, desde a concepção, passando pela maturidade, até a morte, e também o modo como isso acontece. O desenvolvimento é um processo contínuo, que abrange todas as dimensões inter-relacionadas de nossa existência, e é preciso tomar cuidado para não considerarmos essas dimensões como autônomas ou como limitadas aos anos de crescimento da infância. Os adultos estão tão envolvidos no processo de desenvolvimento quanto as criancinhas mais novas.

Os elementos da maturação e da experiência entrelaçados desempenham papéis-chave no processo de desenvolvimento. **Maturação** refere-se a mudanças qualitativas, que permitem a progressão até níveis mais elevados de funcionamento. Quando vista a partir de uma perspectiva biológica, a maturação é primordialmente inata; ou seja, é determinada geneticamente e resistente a influências externas ou ambientais. A maturação é caracterizada por uma ordem de progressão fixa, em que o ritmo pode variar, mas a sequência de surgimento das características, em geral, não varia. Por exemplo, a progressão e a idade aproximada em que um bebê começa a sentar, a ficar de pé e a caminhar são muito influenciadas pela maturação. A sequência de surgimento dessas capacidades de movimento geralmente é fixa e resistente a mudanças, sendo que apenas o ritmo do surgimento se altera em função de influências ambientais, como o aprendizado e a experiência.

Experiência refere-se a fatores no ambiente que podem alterar o aparecimento de várias características do desenvolvimento ao longo do processo de aprendizado. As experiências da criança podem afetar o ritmo de surgimento de determinados padrões de comportamento.

Os aspectos do desenvolvimento, tanto da maturação como da experiência, estão entrelaçados. Determinar a contribuição isolada de cada um desses processos é impossível. Na literatura, um caloroso debate sobre a importância relativa de cada um deles arrastou-se por bem mais de um século. Em resultado disso, o termo *adaptação* entrou na moda e com frequência é usado para se referir à complexa interação entre as forças existentes no indivíduo e no ambiente.

Domínios do comportamento

A classificação das respostas humanas nos *domínios do comportamento* foi popularizada primeiro por Bloom e colaboradores (1956) e Krathwohl, Bloom e Masia (1964) em suas tentativas pioneiras de estabelecer uma taxonomia (i.e., um esquema de classificação) dos objetivos educacionais. Infelizmente, o modo como separaram o comportamento nos domínios psicomotor (comportamento motor), cognitivo (comportamento intelectual) e afetivo (comportamento socioemocional) fez com que muitos tratassem cada domínio como entidades independentes do desenvolvimento humano. Devemos ter sempre em vista a natureza inter-relacionada do desenvolvimento e dos três domínios do comportamento humano, embora tenhamos a tendência de separá-los por conveniência em nossa discussão e estudo do desenvolvimento humano.

O *domínio psicomotor* inclui os processos de mudança, estabilização e regressão na estrutura física e no funcionamento neuromuscular. No domínio psicomotor, o movimento é resultado de processos mediados cognitivamente em centros superiores do cérebro (córtex cerebral), de atividades reflexas nos centros inferiores do cérebro ou de respostas automáticas no sistema nervoso central. O domínio psicomotor envolve todas as mudanças físicas e fisiológicas ocorridas ao longo da vida e é o tópico da próxima seção.

O *domínio cognitivo*, aplicado ao estudo do comportamento motor, envolve a relação funcional entre a mente e o corpo. A interação recíproca entre a mente e o corpo tem sido explorada por observadores desde Sócrates e Platão até os teóricos do desenvolvimento do século XX. Jean Piaget, famoso por sua teoria do desenvolvimento cognitivo, é um exemplo de teórico que reconheceu o importante papel do movimento, em especial durante os primeiros anos de vida. O trabalho de Piaget fez muito para disseminar as noções de que o desenvolvimento perceptivo-motor e a prontidão conceitual acadêmica podem ser incrementados por meio do movimento.

O *domínio afetivo*, relacionado ao estudo do movimento humano, envolve sentimentos e emoções aplicadas ao próprio indivíduo e aos outros por meio do movimento. A segurança nos movimentos, a competência percebida, o

autoconceito e a socialização cultural são áreas de interesse dos estudantes do desenvolvimento motor. A *segurança nos movimentos* é a confiança do indivíduo na própria capacidade de satisfazer as demandas de várias tarefas de movimentos. A *competência percebida* é a percepção do potencial para o sucesso em todas as áreas, incluindo o movimento. O *autoconceito* é a avaliação que a pessoa faz do seu próprio valor. Ele é influenciado por uma série de fatores, sendo o movimento um deles. A *socialização cultural* é o nível de interação social evidenciado pelo indivíduo. O comportamento de jogo tem uma base de desenvolvimento que se manifesta na mudança das relações entre os pares e níveis mais sofisticados de funcionamento. A capacidade de brincar também é vista pelos biólogos como uma atividade vital para o desenvolvimento do cérebro (Fagen, 1992; Bergen e Coscia, 2000; Bergen, 2004).



CONCEITO 1.10

O comportamento humano pode ser classificado em três domínios: psicomotor, cognitivo e afetivo.

Essas definições dos domínios psicomotor, cognitivo e afetivo, em relação ao modo como eles influenciam os processos do desenvolvimento e são influenciados por eles, permitem-nos esclarecer uma série de termos do domínio psicomotor que contém as palavras *motor* ou *movimento* (ver Tab. 1.3). O que se segue não é apenas um exercício de semântica. As palavras refletem conceitos e transmitem ideias. É importante analisar aquelas que possuem significados similares, pois diferenças, inclusive sutis, nas definições podem gerar confusão e falta de clareza.

O domínio psicomotor

No estudo do movimento humano, o termo **motor**, quando usado sozinho, refere-se a fatores biológicos e mecânicos subjacentes que influenciam o movimento. Entretanto, raramente esse termo é usado de modo isolado, geralmente ele é incluído como sufixo ou prefixo em palavras como *psicomotor*, *perceptivo-motor*, *sensorio-motor*, *aprendizado motor*, *controle motor*, *desenvolvimento motor*, *performance motora* e *capacidades motoras*.

Tabela 1.3 A natureza inter-relacionada dos termos mais utilizados no desenvolvimento motor

<i>Comportamento motor</i> : mudança no aprendizado, controle e desenvolvimento motores, causada pela interação entre os processos biológico e de aprendizado	
<i>Controle motor</i> : mudanças neurais e físicas subjacentes na <i>performance</i> de tarefas isoladas	<i>Aprendizado motor</i> : mudanças subjacentes envolvendo a aquisição e o refinamento de habilidades de movimento
<i>Desenvolvimento motor</i> : mudança progressiva no comportamento motor ao longo do ciclo da vida, causada pela interação entre as exigências da tarefa de movimento, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente do aprendizado	
<i>Motor</i> : fatores subjacentes que afetam o movimento	<i>Movimento</i> : o ato observável de se movimentar
<i>Padrão motor</i> : processos mecânicos e biológicos subjacentes comuns	<i>Padrão do movimento</i> : séries organizadas de movimentos relacionados (p. ex., padrão do movimento lateral do braço)
<i>Padrão motor fundamental</i> : processo subjacente comum dos movimentos básicos	<i>Padrão de movimento fundamental</i> : séries organizadas de movimentos básicos (p. ex.: o ato de rebater)
<i>Habilidade motora</i> : processo subjacente comum de ganho de controle do movimento voluntário do corpo, dos membros e/ou da cabeça (também chamado de "tarefa" ou "ação")	<i>Habilidade de movimento especializado</i> : forma, precisão e controle na <i>performance</i> de um movimento (p. ex., acertar em um objeto no ar ou cortar lenha)
<i>Habilidade esportiva</i> : combinação de um padrão de movimento fundamental com forma, precisão e controle na <i>performance</i> de uma atividade relacionada ao esporte (p. ex., o rebater no beisebol ou <i>softball</i>)	

Os termos *psicomotor*, *perceptivo-motor* e *sensório-motor* ganharam popularidade no jargão de psicólogos e educadores. Os cinesiólogos, por sua vez, tendem a limitar o uso dos prefixos dessas palavras em discussões que focam aspectos específicos do processo motor. Em outras palavras, o termo *motor* é usado como prefixo para descrever áreas de estudo específicas. A seguir, apresentamos uma breve descrição de vários desses termos, uma vez que são comumente usados.

Aprendizado é um processo interno que resulta em mudanças consistentes no comportamento, vistas como uma prova da sua ocorrência. Aprender é resultado de experiência, educação e treinamento, interagindo com os processos biológicos. Delineia-se, em grande parte, pelo estado de desenvolvimento do indivíduo e é uma função da prática.

O aprendizado é um fenômeno em que a experiência é pré-requisito, enquanto o desenvolvimento é um processo que pode ocorrer de modo relativamente independente da experiência. O movimento é considerado essencial ao aprendizado – “o movimento é parte indispensável do aprendizado e do pensamento, assim como parte integrante do processo mental”

(Blakemore, 2003, p. 22). **Aprendizado motor**, portanto, é o aspecto do aprendizado em que o movimento desempenha a principal parte. O aprendizado motor é uma mudança relativamente permanente no comportamento motor, resultando da prática ou da experiência passada.

Habilidade motora é uma tarefa ou ação de movimento voluntária, aprendida, orientada para um objetivo, realizada por uma ou mais partes do corpo. É importante observar que a definição de habilidade, como usada aqui, é de uma ação *aprendida*, que tem um objetivo específico e, em resultado disso, é de natureza voluntária e exige a movimentação de alguma parte ou partes da anatomia humana (i.e., corpo, membros e/ou cabeça). Os movimentos reflexos não se enquadram nessa definição e não são considerados habilidades motoras. O mesmo vale para os movimentos de base genética (i.e., de maturação), como rastejar e engatinhar, e aqueles considerados como capacidades do movimento rudimentar do bebê.

Comportamento motor é um termo genérico referente a mudanças no controle do aprendizado e do desenvolvimento motor e que abrange fatores de aprendizado e processos de matura-

ção associados com a *performance* nos movimentos. A pesquisa na área do comportamento motor trata do estudo do aprendizado, controle e desenvolvimento motor.

Controle motor é o aspecto do aprendizado e do desenvolvimento motor que lida com o estudo dos mecanismos neurais e físicos subjacentes ao movimento humano. A pesquisa nessa área observa processos subjacentes, envolvidos na *performance* de um ato de movimento consistente de um teste para outro. A maior parte da pesquisa atual sobre desenvolvimento motor, especialmente aquela realizada a partir da perspectiva dos sistemas dinâmicos, aborda o desenvolvimento a partir do ponto de vista dos mecanismos de controle.

Desenvolvimento motor é a mudança contínua no comportamento motor ao longo do ciclo da vida. Ele é estudado como um “processo” e não como um “produto”. Como processo, o desenvolvimento motor envolve o estudo das demandas subjacentes biológicas, ambientais e de tarefa que influenciam mudanças no comportamento motor desde a infância até a velhice. Na qualidade de produto, o desenvolvimento motor pode ser considerado como uma mudança descritiva ou normativa ao longo do tempo sendo visto como mudanças no comportamento e na *performance* motora relacionadas à idade.

Performance motora é o ato de colocar em prática uma habilidade de movimento. Como tal, pode ser observada diretamente, e o seu resultado pode ser avaliado no aspecto quantitativo por meio de alguma forma de medição. Por exemplo, a velocidade com que você percorreu 50 m e a distância percorrida pela bola que você arremessou são medidas da sua *performance* motora na corrida e no arremesso, respectivamente.



CONCEITO 1.11

Comportamento motor é um termo genérico que abrange áreas de estudo complementares, mas essencialmente diferentes, envolvendo aprendizado, controle e desenvolvimento motor.

Formas de movimento

O termo **movimento** refere-se a mudanças observáveis na posição de qualquer parte do corpo.

O movimento é o ato culminante de processos motores subjacentes. A palavra *movimento* com frequência acompanha outras para ampliar ou esclarecer o significado delas, mas, em geral, refere-se ao ato evidente de movimentar-se. A seguir, apresentamos uma breve descrição de alguns termos do movimento, como são comumente usados.

Padrão de movimento são séries organizadas de movimentos relacionados. De forma mais específica, um padrão de movimento representa a *performance* de um movimento isolado que, em ou de si mesmo, é restrito demais para ser classificado como um padrão de movimento fundamental. Por exemplo, os padrões de mover o braço lateralmente ao corpo, mover o antebraço ou elevar ao máximo o braço, sozinhos, não constituem os movimentos fundamentais da batida ou do arremesso; eles representam somente séries de movimentos organizados.

Padrão de movimento fundamental refere-se à *performance* observável de movimentos básicos de locomoção, de manipulação e de estabilização. Os padrões de movimento fundamentais envolvem a combinação de padrões de movimento de dois ou mais segmentos corporais. Correr e saltar, bater e arremessar, virar e girar são exemplos, respectivamente, de padrões de movimentos fundamentais de locomoção, de manipulação e de estabilidade.

Embora os termos *padrões de movimento* e *habilidade de movimento* com frequência sejam usados como sinônimos e **habilidade de movimento** seja o mesmo que habilidade motora, há uma diferença sutil de ênfase. Enquanto a habilidade “motora” enfatiza as contribuições relativas dos mecanismos subjacentes (neurais, musculares, biomecânicos, perceptivos), a habilidade “de movimento” enfatiza o que pode ser visto na observação a olho nu. Em outras palavras, o cientista que trabalha no laboratório tende a focar os aspectos “motores” da habilidade, enquanto o profissional do campo tende a focar os aspectos observáveis “do movimento” relativo à habilidade. Além disso, na habilidade de movimento, enfatiza-se a precisão e limitam-se os movimentos irrelevantes; em um padrão de movimento fundamental, enfatiza-se o movimento e limita-se a precisão, que não é vista necessariamente como um objetivo.

Habilidade esportiva é o refinamento ou a combinação de padrões de movimentos fundamentais ou de habilidades de movimento na execução de uma atividade relativa ao esporte. Os padrões de movimentos fundamentais de girar o corpo e bater podem ser desenvolvidos até um grau elevado de precisão e aplicados de forma horizontal para fazer a rebatida no beisebol ou de forma vertical, para jogar golfe ou executar o serviço do tênis. A *performance* de uma habilidade esportiva exige a realização de alterações cada vez mais precisas nos padrões básicos de movimento para alcançar níveis de habilidade mais elevados.

CLASSIFICAÇÃO DAS HABILIDADES DE MOVIMENTOS

Há uma série de esquemas para classificar as habilidades de movimentos. Tradicionalmente, a maioria tem sido unidimensional. Ou seja, eles tratam de apenas um aspecto da habilidade de movimento ao longo de um âmbito amplo. As taxonomias bidimensionais são um modo mais abrangente de classificar as habilidades de movimentos. Ambos os tipos são discutidos nas seções seguintes.



CONCEITO 1.12

Embora haja uma série de esquemas uni e bidimensionais úteis para a classificação dos movimentos, nenhum deles captura completamente a amplitude, a profundidade e o escopo do movimento humano.

Esquemas unidimensionais

Quatro modos de classificação das habilidades de movimento ao longo de uma única dimensão ganharam popularidade ao longo dos anos: (1) muscular, (2) temporal, (3) ambiental e (4) funcional. Cada um deles é explicado brevemente nos parágrafos seguintes e apresentados em forma de esquema na Tabela 1.4.

Aspectos musculares do movimento

Não há fronteiras claras entre os termos amplo e *fino*, mas os movimentos com frequência são classificados com um desses dois adjetivos. O *movimento motor* amplo envolve o movimento

de músculos grandes do corpo. A maioria das habilidades esportivas é classificada como movimentos motores amplos, com exceção, talvez, do tiro, da esgrima e de algumas outras. O *movimento motor fino* envolve movimentos limitados das partes do corpo na *performance* de movimentos precisos. Manipulação do bordado, caligrafia e datilografia em geral são considerados movimentos motores finos. Os fisioterapeutas e os professores de educação física preocupam-se, essencialmente, com o aprendizado ou o reaprendizado de habilidades motoras amplas, enquanto o terapeuta ocupacional e os técnicos com frequência ocupam-se dos aspectos motores finos do movimento hábil.

Aspectos temporais do movimento

Com base nos aspectos temporais, o movimento pode ser classificado também como discreto, serial ou contínuo. O *movimento discreto* tem um começo e um fim definidos. Saltar, arremessar, chutar e rebater uma bola são exemplos desse tipo de movimentos. Os movimentos seriais envolvem a *performance* de um único movimento discreto várias vezes em rápida sucessão. Pular corda ritmicamente, fazer dribles no basquetebol, voleios no futebol e rebatidas no voleibol são tarefas seriais típicas. Os *movimentos contínuos* são aqueles repetidos durante um tempo específico. Correr, nadar e pedalar são movimentos contínuos comuns.

Aspectos ambientais do movimento

Os padrões de movimento fundamentais e as habilidades de movimento com frequência são chamados de tarefas motoras abertas ou fechadas. A *tarefa aberta* é aquela realizada em um ambiente onde as condições estão constantemente em mudança. Essas condições mutáveis exigem que o indivíduo faça ajustes ou modificações no padrão do movimento para atender as demandas da situação. É necessária plasticidade ou flexibilidade de movimento para a *performance* de uma habilidade aberta. A maioria das atividades realizadas em dupla ou em grupo envolve habilidades abertas, que dependem do *feedback* externo e interno para uma execução bem-sucedida. Por exemplo, quando está brincando de pique-esconde, em que é preciso correr e esquivar-se em várias direções,

Tabela 1.4 Modelos unidimensionais populares para classificação do movimento

Aspectos musculares do movimento (tamanho/amplitude do movimento)	Aspectos temporais do movimento (séries temporais em que o movimento ocorre)	Aspectos ambientais do movimento (contexto em que o movimento ocorre)	Aspectos funcionais do movimento (propósito do movimento)
<i>Habilidades motoras amplas:</i> uso de vários músculos grandes para executar a tarefa de movimento (correr, saltar, arremessar, apanhar a bola)	<i>Habilidades motoras discretas:</i> com início e fim bem definidos (rebater uma bola arremessada, apertar um interruptor de luz)	<i>Habilidades motoras abertas:</i> ocorrem em um ambiente imprevisível e constantemente mutável (participar de uma luta romana, apanhar uma bola em movimento, jogar a maioria dos jogos de computador)	<i>Tarefas de estabilidade:</i> enfatiza o ganho ou a manutenção do equilíbrio em situações de movimento estático ou dinâmico (sentar, levantar, equilibra-se em um pé, andar em uma barra estreita)
<i>Habilidades motoras finas:</i> uso de vários músculos pequenos para executar a tarefa de movimento com precisão (escrever, digitar, tricotar, pintar retratos)	<i>Habilidades motoras seriais:</i> séries de habilidades distintas, realizadas em rápida sucessão (fazer dribles no basquetebol, abrir uma porta trancada) <i>Habilidades motoras contínuas:</i> repetidas continuamente, por um período de tempo arbitrário (pedalar uma bicicleta, nadar, tocar violino)	<i>Habilidades motoras fechadas:</i> ocorrem em um ambiente estável e não mutável (fazer uma jogada no golfe, digitar texto no computador)	<i>Tarefas de locomoção:</i> transporte do corpo de um ponto a outro do espaço (engatinhar, correr, dar um salto em altura) <i>Tarefas de manipulação:</i> transmitir força a um objeto ou receber força dele (bater, volear, escrever, tricotar)

a criança nunca usa um mesmo padrão de movimento o tempo todo. Ela precisa adaptar-se às demandas da atividade por meio de uma série de movimentos similares, porém diferentes. A *performance* de uma tarefa de movimento aberta difere marcadamente da de uma tarefa de movimento fechada.

A *tarefa fechada* é “uma habilidade motora desempenhada em um ambiente estável e previsível, em que o executante determina quando começar a ação” (Magill, 2010, p. 9). A habilidade de movimento ou o padrão de movimento fundamental fechado demanda rigidez na *performance*. Ele depende mais do *feedback* cinestésico do que do visual e auditivo para a realização da tarefa. Ao plantar bananeira, fazer um arremesso ao alvo ou dar um salto vertical, a criança está realizando uma tarefa de movimento fechada.

Função pretendida do movimento

As habilidades de movimento podem ser classificadas com base na intenção. Embora todas as tarefas de movimento envolvam algum elemento de equilíbrio, os movimentos que objetivam alcançar e/ou manter uma orientação corporal estável são chamados de *tarefas de estabilidade*. Sentar e levantar, equilibrar-se sobre uma barra estreita, girar e esquivar-se enquadram-se nessa categoria, assim como movimentos axiais, como inclinar-se ou alongar-se e girar ou fazer uma rotação. Movimentos que se destinam a transportar o corpo de um ponto a outro, como caminhar, correr ou dar um salto em altura ou saltar obstáculos no atletismo, são *tarefas de locomoção*. Aquelas que envolvem transmitir força a um objeto ou receber força dele são *tarefas de manipulação de objetos*. Arremessar, apanhar, chutar uma bola de futebol, rebater no beisebol e driblar no

basquetebol são atividades de manipulação comuns.

O leitor deve tomar cuidado para não ser arbitrário na classificação do movimento nos esquemas uni ou bidimensionais. Nem sempre é possível ou desejável separar e classificar distintamente os movimentos. Nós somos seres humanos moventes e dinâmicos e respondemos constantemente a muitos fatores ambientais sutis e a demandas das tarefas de movimento. A classificação arbitrária do movimento deve servir apenas para focar a atenção no aspecto específico do movimento que está sendo considerado.

Modelos bidimensionais

Os modelos bidimensionais de classificação das habilidades de movimento, embora ainda descritivos, são, de certo modo, mais completos para o reconhecimento da complexidade do movimento humano. Eles oferecem recursos mais sofisticados para visualizar o movimento do modo como ele ocorre e ao longo de um *continuum*, do simples ao complexo e do geral ao específico. O modelo bidimensional proposto por Gentile (2000) foca o processo do aprendizado da habilidade motora. O modelo proposto pelo autor-sênior deste livro, em sua primeira versão, em 1972 (Gallahue, Werner e Luedke, 1972), e expandido ao longo de sua carreira profissional foca os produtos do desenvolvimento motor. Ambos são discutidos de forma breve nos parágrafos a seguir e estão esquematizados nas Tabelas 1.5 e 1.6, respectivamente.

O modelo bidimensional de Gentile (2000)

Gentile (2000) foi além das abordagens unidimensionais de classificação das habilidades de movimento. O seu esquema bidimensional leva em conta: (1) o contexto ambiental em que a tarefa de movimento é realizada e (2) a função pretendida. Embora a intenção original dessa taxonomia fosse ajudar os fisioterapeutas em seus esforços de reabilitação, ela também fornece uma estrutura de trabalho para determinação de sessões práticas e rotinas de treinamento para todos os interessados em ensinar habilidades de movimento.

A primeira dimensão lida com o contexto ambiental da tarefa de movimento a ser executada. De acordo com Gentile, o **contexto**

ambiental refere-se à existência de *condições reguladoras estacionárias* ou *móveis* e *com* ou *sem variabilidade entre tentativas*. Quando as condições reguladoras durante a *performance* de uma habilidade são estacionárias, o contexto ambiental não muda. Nesse caso, pode não haver variabilidade entre as tentativas, como em uma tarefa completamente fechada, ao sentar-se em uma cadeira ou levantar-se dela; ou, então, pode haver variabilidade entre tentativas, como em uma tarefa de movimento moderadamente fechada, ao sentar-se em locais com alturas variadas ou levantar-se desses locais. Entretanto, quando as condições reguladoras do ambiente são móveis, também pode não haver variabilidade entre tentativas, como em uma habilidade de movimento moderadamente aberta, ao sentar-se em uma bola de exercício grande; ou então haver variabilidade entre as tentativas, como em uma tarefa de movimento completamente aberto, ao sentar-se em uma bola de exercício grande e balançar-se sem apoiar os pés no chão.

A segunda dimensão do esquema bidimensional de Gentile para classificação das habilidades de movimento lida com a função pretendida da tarefa de movimento (ou seja, com a categoria do movimento). A orientação do corpo do indivíduo pode focar a estabilidade ou a locomoção (Gentile usa o termo “transporte do corpo”), que ocorre com ou sem a manipulação de objetos. Dedique alguns minutos ao estudo da Tabela 1.5 e dos exemplos fornecidos nela. Observe que os exemplos de movimento são dados em uma progressão de dificuldade pré-definida, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Por exemplo, o quadrante superior esquerdo, o menos complexo, enfatiza a estabilidade corporal sem manipulação de objetos; nele há condições ambientais reguladoras estacionárias, sem variabilidade entre tentativas. Enquadram-se aqui as habilidades de movimento completamente fechado, como sentar-se ou levantar-se. Entretanto, as habilidades de movimento no quadrante inferior direito, as mais complexas, enfatizam o transporte do corpo (locomoção) com manipulação de algum objeto, em condições ambientais reguladoras móveis e com variabilidade entre as tentativas. Habilidades de movimento completamente aberto, como pular para pegar uma bola no beisebol ou no basquetebol ou fazer um

Tabela 1.5

Adaptação do modelo bidimensional de Gentile (2000) de classificação do movimento, com exemplos

Contexto ambiental da tarefa de movimento		Função pretendida da tarefa de movimento			
		Estabilidade sem manipulação	Estabilidade com manipulação	Locomoção sem manipulação	Locomoção com manipulação
Condições reguladoras em estacionárias*	Sem variabilidade entre tentativas	Tarefa de movimento completamente fechada	<ul style="list-style-type: none"> Bater na bola no tee do golfe Chutar uma bola parada 	<ul style="list-style-type: none"> Andar sobre uma superfície lisa Saltar até uma altura fixa 	<ul style="list-style-type: none"> Andar com uma mala Pular corda rítmicamente
	Variabilidade entre tentativas	Tarefa de movimento moderadamente fechada	<ul style="list-style-type: none"> Bater na bola de golfe colocada em alturas variáveis Chutar bolas para-das de tipos diferentes 	<ul style="list-style-type: none"> Andar na esteira Saltar até alturas variadas 	<ul style="list-style-type: none"> Andar em uma superfície escorregadia com uma sacola de supermercado cheia Saltar determinada distância para pegar uma bola arremessada pelo próprio sujeito
Condições reguladoras em movimento**	Sem variabilidade entre testes	Tarefa de movimento moderadamente aberta	<ul style="list-style-type: none"> Rebater uma bola lançada por um aparelho de arremesso Chutar uma bola rolada lentamente sobre uma superfície lisa e reta 	<ul style="list-style-type: none"> Andar na escada rolante Correr e saltar até uma altura fixa 	<ul style="list-style-type: none"> Fazer um arremesso de peso Arremessar o dardo com corrida
	Variabilidade entre tentativas	Tarefa de movimento completamente aberta	<ul style="list-style-type: none"> Ficar de pé em uma escada rolante Sentar em uma bola de exercício grande sem apoiar os pés 	<ul style="list-style-type: none"> Atravessar uma ponte giratória Correr e saltar até alturas variáveis 	<ul style="list-style-type: none"> Correr para pegar uma bola em movimento no ar Saltar para pegar uma bola rebatida

* Os aspectos espaciais do movimento são controlados pelas exigências da tarefa, mas os aspectos temporais da tarefa são controlados pelo executor.

** Tanto os aspectos espaciais do movimento como os temporais são controlados pelas exigências da tarefa.

Tabela 1.6

Modelo bidimensional de Gallahue de classificação do movimento, com exemplos

Função pretendida da tarefa de movimento	
Estabilidade (ênfase no equilíbrio do corpo em situações de movimento estático e dinâmico)	Locomoção (ênfase no transporte do corpo de um ponto a outro)
Fases do desenvolvimento motor	Manipulação (ênfase na força transmitida a um objeto ou recebida dele)
<p>Fase de movimento reflexo: capacidades de movimento com controle subcortical involuntário, no útero e no início da vida do bebê</p> <p>Fase de movimento rudimentar: capacidades de movimento do bebê influenciadas pela maturação</p> <p>Fase de movimento fundamental: habilidades de movimento básicas da infância</p> <p>Fase de movimento especializado: habilidades complexas do final da infância e períodos posteriores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexo de correção labiríntico • Reflexo de correção do pescoço • Reflexo de correção do corpo • Controle da cabeça e do pescoço • Controle do tronco • Posição sentada sem apoio • Posição de pé • Equilibrar-se apoiado em um pé • Caminhar em uma barra baixa • Movimentos axiais • Realizar a rotina da trave de equilíbrio da ginástica • Defender um chute a gol no futebol <ul style="list-style-type: none"> • Reflexo de rastejar • Reflexo primário de andar • Reflexo de nadar • Rastejar • Engatinhar • Marcha ereta • Caminhar • Correr • Saltitar • Pular • Correr 100 m rasos ou um evento com barreiras do atletismo • Caminhar em uma rua cheia de gente <ul style="list-style-type: none"> • Reflexo palmar de apreensão • Reflexo plantar de apreensão • Reflexo de flexão dos braços • Alcançar • Pegar • Soltar • Arremessar • Apanhar • Chutar • Rebater • Chutar um tiro de meta no futebol ou um chute de campo no futebol americano • Rebater uma bola lançada

passem em movimento no jogo de futebol, são encontradas nessa parte da taxonomia.

O esquema de duas dimensões de Gentile para classificação das habilidades soluciona muitos dos problemas encontrados nos esquemas de uma dimensão. Identificando onde a tarefa de movimento desejada se encontra ao longo da linha de 16 categorias, o fisioterapeuta ou o professor pode determinar o grau de excelência com que o aprendiz executa a tarefa, alterando o contexto ambiental. Assim, é possível escolher a progressão de aprendizado mais apropriada, com base no ponto onde o aprendiz realmente se encontra e não onde deveria se encontrar.

ESQUEMAS MULTIDIMENSIONAIS

Na realidade, quando aplicamos a mudança e o aprendizado desenvolvimentista ao mundo real, não usamos os esquemas unidimensionais nem mesmo os bidimensionais. Instrutores experientes usam, é claro, modos multidimensionais para lidar com o aprendiz. Além de considerar uma ampla variedade de importantes fatores cognitivos e afetivos, o instrutor (pais, professores, técnicos, fisioterapeutas) primeiro determina os principais objetivos do aprendizado das habilidades (o objetivo é ensinar habilidades para as tarefas cotidianas, para participação em ativi-

dades de lazer ou para envolvimento em algum esporte?). Para isso, é preciso determinar o seguinte:

1. Em que *fase do desenvolvimento motor* (reflexiva, rudimentar, fundamental ou especializada) está o aprendiz?
2. Qual é o *nível de aprendizado da habilidade de movimento* do aprendiz (inicial, intermediário ou avançado)?
3. Qual é o *tipo da tarefa de movimento* (habilidade ampla/fina, discreta/serial/contínua, de locomoção/manipulação/estabilidade; e em que condições, fechadas ou abertas, deve ser realizada)?
4. Quais são as *exigências da performance da tarefa* (o que é necessário em termos de força e resistência muscular, flexibilidade articular, resistência aeróbia, velocidade, agilidade, potência e equilíbrio)?

Tendo informações sobre esses quatro itens, o instrutor pode começar a fazer escolhas conscientes, determinando o que, quando, onde e, mais importante, como ensinar determinada habilidade ou combinação de habilidades de movimento. A Tabela 1.7 fornece um exemplo esquemático de rubrica de instrução de habilidade multidimensional.

Tabela 1.7 Rubrica de instrução de habilidade multidimensional

Qual é o seu papel?	Qual é o nível de desenvolvimento do aprendiz?	Qual é o nível de aprendizado de habilidades do aprendiz?	Qual é o objetivo?	O que a tarefa de movimento deve exigir?	Qual é o potencial que o aprendiz vai colocar em prática?
Pai	Reflexivo	Nível iniciante, "novato"	Habilidades para a vida diária	Aspectos funcionais: locomoção/manipulação/estabilidade	Força e resistência muscular
Professor	Rudimentar	Nível intermediário, "prática"	Habilidades para recreação	Aspectos temporais: discreto/serial/contínuo	Capacidade aeróbia
Técnico	Fundamental	Nível avançado, "sintonia fina"	Habilidades para esporte	Aspectos musculares: amplo/fino	Composição corporal e flexibilidade articular
Fisioterapeuta	Especializado	Nível de "performance de elite"	Habilidades para reabilitação	Aspectos ambientais: aberto/fechado	Velocidade, equilíbrio, potência, agilidade

RESUMO

Este capítulo tratou de uma série de tópicos para fornecer uma visão geral do campo do desenvolvimento motor. O estudo do desenvolvimento humano pode tomar muitas formas – uma delas é o estudo do desenvolvimento motor. A história desse campo de estudo tem uma trajetória bastante interessante, que teve início com uma abordagem maturacional orientada para o processo, passou pela abordagem descritiva/normativa orientada para o produto e agora voltou a abordagem orientada para o processo, examinando mecanismos subjacentes ao desenvolvimento motor.

Os *designs* e problemas de pesquisa do estudo do desenvolvimento motor foram discutidos na sua relação com as abordagens longitudinal, longitudinal mista e transversal. Discutimos as vantagens e limitações de cada uma delas, advertindo que apenas os *designs* longitudinal e longitudinal misto são verdadeiros estudos do desenvolvimento. Esses dois *designs* de pesquisa examinam mudanças no “tempo de desen-

volvimento” e não em “tempo real”, como no estudo transversal.

Várias classificações da idade de desenvolvimento foram examinadas com a intenção de transmitir o conceito de que, embora esteja relacionado com a idade, o desenvolvimento não depende dela. A idade cronológica é o indicador de mudança mais conveniente e usado com mais frequência, mas também é o menos preciso. A idade não gera nem causa desenvolvimento; ela é um mero indicador do que aconteceu em função do processo de desenvolvimento.

O capítulo foi concluído com uma discussão sobre a terminologia usada no estudo do desenvolvimento motor e nas técnicas de classificação das habilidades de movimento. A intenção dessa discussão foi ajudar o leitor, e também os autores, a percorrer o texto usando uma linguagem comum, destinada a maximizar a compreensão dos tópicos e dos conceitos importantes que virão a seguir.

QUESTÕES PARA REFLEXÃO

1. O que é o desenvolvimento motor e por que ele é importante para a melhor compreensão de bebês, crianças, adolescentes e adultos?
2. Por que o campo do desenvolvimento motor é tão novo em comparação com outras ciências biológicas?
3. O que é um estudioso do desenvolvimento do movimento e como você deve se ver nessa área?
4. Por que a precisão é importante no uso da terminologia científica?
5. Quais são os termos usados no desenvolvimento motor e como eles podem ser aplicados a situações de ensino-aprendizagem específicas?

LEITURA BÁSICA

Clark, J. E., e Whitall, J. (1989). What is motor development? The lessons of history. *Quest*, 41, 183–202.

Magill, R. A. (2010). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications* (Chapters 1 and 2). Boston, MA: McGraw-Hill.

Thomas, J. R., & Thomas, K. T. (1989). What is motor development: Where does it belong? *Quest*, 41, 203–212.

RECURSOS NA WEB

www.webster.edu/~woolfm/mcgraw.html

Esse *site* fornece informações básicas sobre Myrtle McGraw e a sua contribuição para a ciência e a pesquisa do desenvolvimento motor.

www.karger.ch/journals/hde/hde_jh.htm

Homepage do periódico *Human Development journal*.
Esse *site* contém informações sobre essa revista,

incluindo subscrições, guia de temas e outros recursos no campo do desenvolvimento motor. Entre esses recursos estão uma lista complementar de revistas, lista de autores e índice de livros.