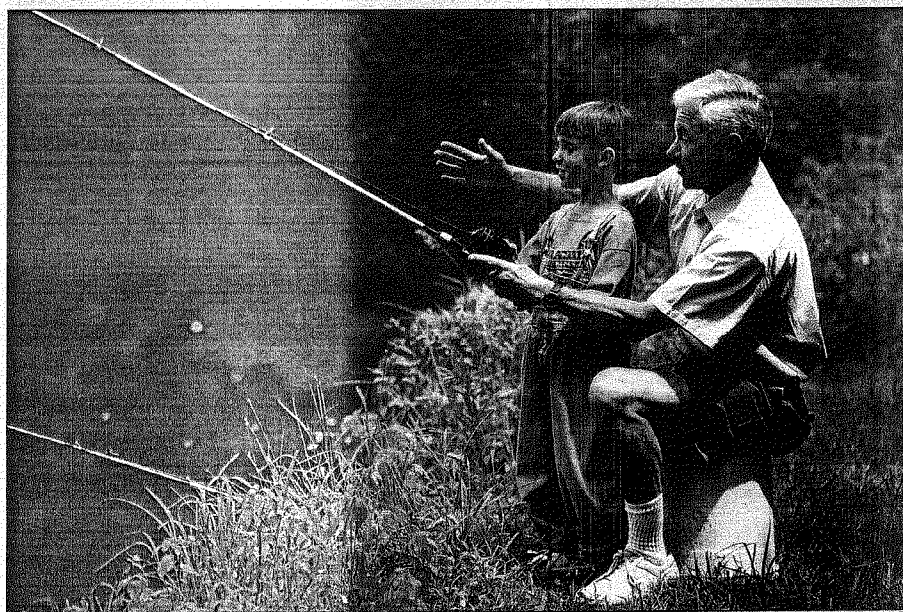


CAPÍTULO 2

Perspectivas teóricas em desenvolvimento motor

Mudando interpretações de restrições



Comstock

Objetivos do capítulo

Este capítulo

- descreve as teorias utilizadas atualmente no estudo do desenvolvimento motor,
- ilustra como diferentes teorias explicam mudanças do comportamento motor, e
- descreve a história da área do desenvolvimento motor.



DESENVOLVIMENTO MOTOR NO MUNDO REAL

O NASCIMENTO DO SEU PRIMEIRO SOBRINHO

Imagine que você visita sua irmã mais velha em um estado vizinho após ela ter tido seu primeiro filho. Você vê a criança recém-nascida, somente com uma semana de idade. Ela não lhe responde, a não ser que você coloque o bico da mamadeira na sua boca ou o dedo na sua mão. Seus movimentos incluem batidas aparentemente aleatórias das pernas e dos braços – a menos que esteja com fome, pois nesse caso movimenta seus membros e chora. Quando você vai embora, pensa “Ele parece descoordenado e fraco”. Após 9 meses, você visita sua irmã e o sobrinho novamente. Que mudança! Ele se senta sozinho, pega seus brinquedos e já começou a engatinhar. Ele pode até ficar em pé quando você o auxilia. Ele começou a coordenar suas ações de maneira que pode se movimentar propositadamente. Digamos agora que você o visita novamente 9 meses depois. Seu sobrinho não é mais um bebê, e sim uma criança com o caminhar independente em pleno desenvolvimento. Agora ele pode caminhar – bem rápido quando quer – e não tem problemas para alcançar e pegar. Está começando a responder verbalmente, particularmente com a palavra não. Ele parece tão diferente do recém-nascido que você conheceu há meros 18 meses.

Nesse cenário, seria natural perguntar a si mesmo, “O que aconteceu durante este ano e meio que resultou nessas mudanças?”. Em outras palavras, como você (ou alguém) pode explicar as mudanças observadas no desenvolvimento (Fig. 2.1)? Sendo que parece haver similaridades no desenvolvimento de diferentes pessoas (universalidade, descrita no Cap. 1), como organizamos e entendemos essas mudanças de



a



b



c

Figura 2.1 Observe as mudanças desenvolvimentais rápidas que ocorrem nos dois primeiros anos de vida: (a) um recém-nascido parece ter pouca capacidade para executar um movimento direcionado a uma meta; (b) aos nove meses, o mesmo bebê pode se sentar sozinho, alcançar para pegar e se mover em direção a um objeto; (c) 9 meses mais tarde, recém começando a caminhar, a criança de 18 meses se movimenta com relativa facilidade em seu ambiente.

maneira que possamos explicá-las e prever o desenvolvimento futuro? Devemos olhar para as diferentes perspectivas teóricas em desenvolvimento motor; teorias oferecem uma maneira sistemática de observar e explicar a mudança desenvolvimental.

Teorias de desenvolvimento motor têm suas raízes em outras disciplinas, tais como a psicologia experimental e desenvolvimental, a embriologia e a biologia. A pesquisa contemporânea em desenvolvimento motor frequentemente usa o que é chamado de perspectiva ecológica para descrever, explicar e prever mudança. Para interpretar “fatos” desenvolvimentais, é importante entender as diferentes perspectivas teóricas das quais os supostos fatos emergem. Conhecer essas perspectivas teóricas nos auxiliará a entender as explicações e a fazer interpretações quando várias explicações conflitam.

PERSPECTIVA MATURACIONAL

Grosso modo, a perspectiva maturacional explica a mudança desenvolvimental como uma função do processo maturacional (em particular, por meio do sistema nervoso central), que controla ou dita o desenvolvimento motor. De acordo com as suposições desta teoria, o desenvolvimento motor é um processo interno ou inato dirigido por um relógio biológico ou genético. O ambiente pode acelerar ou tornar mais lento o processo de mudança, mas não pode mudar o curso do indivíduo, que é determinado biologicamente.

A perspectiva maturacional tornou-se conhecida durante a década de 1930, liderada por Arnold Gesell (Gesell, 1928 e 1954; Salkind, 1981). Gesell acreditava que a história biológica e evolucionária dos seres humanos determinava sua sequência ordenada e invariável de desenvolvimento (i.e., cada estágio de desenvolvimento corresponde a um estágio da evolução). A velocidade com a qual a pessoa passa pela sequência de desenvolvimento, todavia, pode ser diferente de um indivíduo para outro. O autor explicou maturação como um processo controlado por fatores internos (genética), e não externos (ambiente). Gesell acreditava que fatores ambientais afetassem apenas temporariamente o desenvolvimento motor, uma vez que fatores de hereditariedade estariam, em última análise, no controle do desenvolvimento.

Utilizando gêmeos idênticos como sujeitos, Gesell e colaboradores introduziram a estratégia de controle gêmeo na pesquisa desenvolvimental (Fig. 2.2). Que melhor forma para testar os diferentes efeitos do ambiente e da hereditariedade do que observar gêmeos? Nessa estratégia, um gêmeo recebe treinamento específico (o tratamento experimental), enquanto o outro não recebe nenhum treinamento especial (o tratamento-controle). Assim, o controle se desenvolve “naturalmente”, como qualquer criança sem treinamento especial. Dessa maneira Gesell examinou os efeitos do ambiente sobre o desenvolvimento.

Após certo período de tempo, os gêmeos foram medidos e comparados segundo critérios desenvolvimentais previamente determinados para ver se a experiência enriquecida afetou a criança

Ponto-chave

Maturacionistas acreditam que a genética e a hereditariedade são os primeiros responsáveis pelo desenvolvimento motor, e que o ambiente tem pouco efeito.

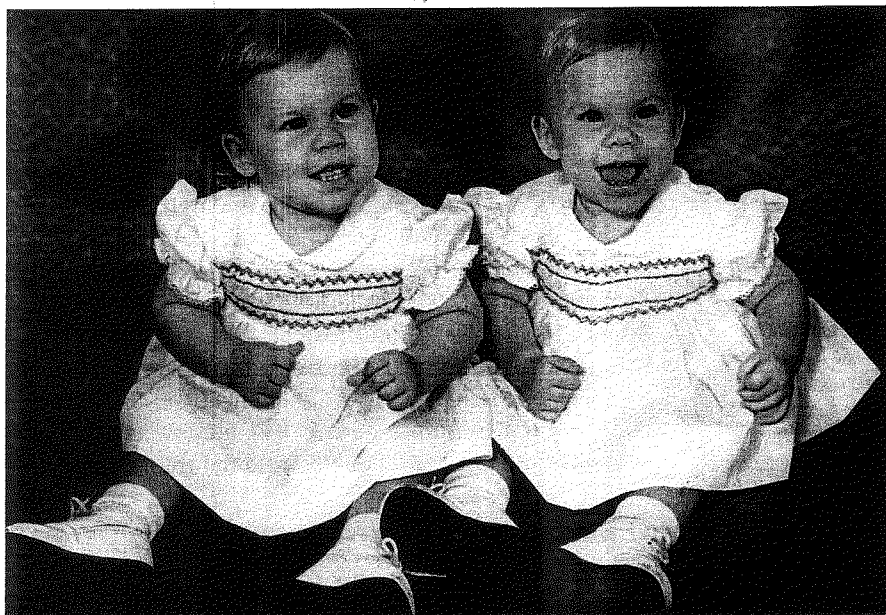


Figura 2.2 O uso de gêmeos em estudos permitiu a pesquisadores como Gesell e McGraw “controlar” a genética enquanto manipulavam o ambiente.

“experimental” em algum aspecto. A pesquisa cogêmeo ofereceu contribuições significativas para o estudo do desenvolvimento motor. Em particular, essas pesquisas permitiram aos desenvolvimentistas começarem a identificar a sequência de desenvolvimento de habilidades, observando variações na razão do aparecimento de uma habilidade. Gesell concluiu, a partir dessa pesquisa, que crianças se desenvolvem de uma maneira ordenada (isto é, a mudança desenvolvimental ocorre em uma ordem predizível e pré-determinada ao longo da infância).

Uma outra pesquisadora proeminente, Myrtle McGraw, também utilizou gêmeos para examinar a influência da experiência enriquecida sobre o desenvolvimento motor (Bergenn, Dalton e Lipsett, 1992; McGraw, 1935). Seu estudo clássico, *Growth, A study of Johnny and Jimmy*, envolveu oferecer a um gêmeo (Johnny), por volta dos 12 meses de idade (ela começou a observar os gêmeos vários meses após o nascimento), ambientes desafiadores e tarefas únicas, tais como subir uma rampa com inclinações progressivamente maiores e andar de patins sobre rodas. As tarefas frequentemente exigiam habilidades motoras e de resolução de problemas. Johnny foi excelente em certas habilidades motoras, mas não em outras, o que ajudou pouco para resolver o debate natureza *versus* criação, proeminente na psicologia naquela época. Os resultados de McGraw eram equivocados, o que deve ter sido devido (pelo menos em parte) ao fato de que os gêmeos eram fraternais e não idênticos.

Além de descrever o curso do desenvolvimento motor, muitos maturacionistas estavam também interessados nos processos que embasam o desenvolvimento. McGraw (1943), por exemplo, associou as mudanças em comportamento motor ao desenvolvimento do sistema nervoso. Ela considerou a maturação do sistema nervoso central como sendo o gatilho para o aparecimento de novas habilidades. McGraw também estava interessada na aprendizagem (e, portanto, não era estritamente uma maturacionista), mas aqueles que seguiram no estudo do desenvolvimento, em geral, não observaram esse aspecto do seu trabalho (Clark e Whittall, 1989a).

O uso da perspectiva maturacional como ferramenta de pesquisa começou a diminuir na década de 1950, mas a influência da teoria continua a ser sentida ainda hoje. Por exemplo, o foco sobre a maturação como processo desenvolvimental primário levou pesquisadores e leigos a assumirem da mesma forma que habilidades motoras básicas se materializarão automaticamente. Todavia, ainda hoje muitos pesquisadores, professores e profissionais do movimento sentem que é desnecessário facilitar o desenvolvimento de habilidades básicas. Além disso, a ênfase dada pelos maturacionistas ao sistema nervoso como o *único* sistema capaz de disparar o avanço comportamental evoluiu para uma ênfase quase unânime sobre esse sistema – de tal modo, que nenhum outro sistema era considerado tão significativo. Os sistemas cardiovascular, esquelético, endócrino ou mesmo muscular não foram considerados importantes para o desenvolvimento motor.

Por volta da metade da década de 1940, os psicólogos desenvolvimentistas começaram a mudar o foco de suas pesquisas, e seus interesses em desenvolvimento motor desapareceram. Nesse ponto, os professores de educação física assumiram o estudo do desenvolvimento motor, influenciados pela perspectiva maturacionista. Desde então, até aproximadamente a década de 1970, o estudo do desenvolvimento motor se centrou na descrição do movimento e na identificação de normas em grupos etários (Clark e Whittall, 1989a). Durante esse período, os estudiosos do desenvolvimento motor pertencentes às disciplinas de educação física focaram sua atenção em crianças em idade escolar. Os pesquisadores continuaram usando a perspectiva maturacional e sua tarefa era, portanto, identificar a sequência de mudanças que ocorria naturalmente.

O período normativo-descriptivo

Anna Espenschade, Ruth Glassow e G. Lawrence Rarick lideraram um movimento de descrição normativa durante essa época. Na década de 1950, testes e normas padronizadas se tornaram uma preocupação na educação. Consistentes com essa preocupação, os estudiosos do desenvolvimento motor começaram a descrever a performance média

Ponto-chave

As pessoas têm interpretado a perspectiva maturacionista significando que as habilidades motoras emergirão automaticamente, independentemente dos diferentes ambientes. Essa suposição tem muitos conceitos de ensino, criação e pesquisa durante os séculos XX e XXI.

das crianças em termos de escores quantitativos nos testes de performance motora. Por exemplo, descreveram a velocidade de corrida, a distância de salto e de arremesso médios de crianças em idades específicas. Apesar de os estudiosos do desenvolvimento motor serem influenciados por uma perspectiva maturacional, eles enfatizaram os produtos (escores, resultados) do desenvolvimento em vez dos processos desenvolvimentais que levavam a esses escores quantitativos.

O período descritivo-biomecânico

Ruth Glassow liderou outro movimento descritivo durante essa época. Ela fez descrições biomecânicas cuidadosas dos padrões de movimento que as crianças utilizavam no desempenho de habilidades fundamentais, tal como saltar. Lolas Halverson (Fig. 2.3) e outros continuaram essas descrições biomecânicas com observações longitudinais em crianças. Como resultado, os desenvolvimentistas eram capazes de identificar a trajetória da melhoria sequencial pela qual as crianças se moviam para atingir padrões de movimento biomecanicamente eficientes. O conhecimento obtido dos períodos normativo e descritivo foi valioso no sentido de ter proporcionado aos educadores informações sobre mudanças relacionadas à idade no desenvolvimento motor. Devido ao fato de que a descrição prevaleceu como a principal ferramenta desses pesquisadores durante esse tempo, o desenvolvimento motor passou a ser rotulado como descritivo. O interesse nos processos subjacentes às mudanças relacionadas à idade, que haviam sido meticulosamente registradas nesse período da história, pareceu desaparecer.



Figura 2.3 Lolas Halverson pavimentou o caminho nas décadas de 1960 e 1970 para a pesquisa contemporânea em desenvolvimento motor.

PERSPECTIVA DO PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO

Uma outra abordagem teórica enfoca as causas comportamentais ou ambientais do desenvolvimento (p. ex., a aprendizagem social de Bandura [Bandura, 1986] e o comportamentalismo de Skinner [Skinner, 1938], entre outros). A perspectiva mais frequentemente associada nas décadas de 1960 a 1980 com o comportamento e desenvolvimento é chamada de *processamento de informação*. De acordo com essa perspectiva, o cérebro age como um computador, recebendo informação, processando e respondendo com movimento. Assim, o processo da aprendizagem e do desenvolvimento motor é descrito em termos de operações análogas às do computador que ocorrem como resultado de algum *input* externo ou ambiental.

Essa perspectiva teórica apareceu em torno da década de 1970 e se tornou dominante entre psicólogos experimentais, psicólogos desenvolvimentais e cientistas da aprendizagem motora especializados em educação física durante as décadas de 1970 e 1980 (Schmidt e Wrisberg, 2008; Schmidt e Lee, 2005). Essa perspectiva enfatizava conceitos tais como a formação de ligações estímulo-resposta, o *feedback* e o conhecimento dos resultados (para informação mais detalhada, ver Schmidt e Wrisberg, 2008; Pick, 1989). Apesar de alguns estudiosos do desenvolvimento motor continuarem com o trabalho orientado ao produto da era descritiva normativa e biológica, muitos outros adotaram a perspectiva do processamento de informação. Os pesquisadores estudaram muitos aspectos da performance, tais como

a atenção, a memória e os efeitos do *feedback* nas diferentes faixas etárias (Thomas, 1984; French e Thomas, 1987). Os pesquisadores da aprendizagem motora e os psicólogos experimentais tenderam a estudar primeiro o mecanismo perceptocognitivo em jovens adultos. Após isso, os desenvolvimentistas estudaram crianças e idosos, comparando-os com adultos jovens. Dessa forma, podiam identificar os processos que controlam o movimento e a mudança com desenvolvimento (Clark e Whitall, 1989). Hoje, a perspectiva do processamento de informação é ainda uma abordagem viável no estudo do desenvolvimento motor.

Dentro do quadro de trabalho do processamento de informação, alguns desenvolvimentistas também continuaram a estudar o desenvolvimento perceptomotor em crianças. Esse trabalho começou na década de 1960 com propostas que ligaram problemas de aprendizagem a crianças com desenvolvimento perceptomotor atrasado. A pesquisa inicial enfatizou essa ligação; no início da década de 1970, os pesquisadores mudaram seu foco para o desenvolvimento de capacidades sensoriais e perceptivas, adotando estratégias de pesquisa do processamento de informação (Clark e Whitall, 1989a). Portanto, muito do que sabemos sobre desenvolvimento perceptivo e motor resultou do trabalho de pesquisadores que trabalhavam com um quadro teórico mecanicista e do processamento de informação.

PERSPECTIVA ECOLÓGICA

Uma nova perspectiva do desenvolvimento emergiu durante a década de 1980 e se tornou cada vez mais dominante como uma perspectiva teórica utilizada por pesquisadores do desenvolvimento motor hoje em dia. Essa abordagem é genericamente chamada de *perspectiva ecológica* porque enfatiza a inter-relação entre o indivíduo, o ambiente e a tarefa. Isso soa familiar? Deveria – é a perspectiva adotada por este livro! Adotamos essa perspectiva porque achamos que descreve, explica e prediz melhor o desenvolvimento motor. De acordo com a perspectiva ecológica, você deve considerar a interação de todas as restrições – por exemplo, tipo corporal, motivação, temperatura, tamanho da bola – para entender o surgimento de uma habilidade motora, nesse caso o chute (Robertson, 1989). Ainda que um elemento ou sistema possa ser mais importante ou possuir uma grande influência em um dado momento, todos os sistemas desempenham um papel no movimento resultante. Esse ponto torna a perspectiva ecológica muito atraente – em um momento qualquer, a forma como você se movimenta não está relacionada tão somente a seu corpo ou a seu ambiente, mas à complexa interação de muitos fatores internos e externos ao ambiente.

A perspectiva ecológica tem duas ramificações: uma preocupada com o controle e a ordenação motores (sistemas dinâmicos) e outra com a percepção (percepção-ação). Esses dois ramos estão ligados por muitas suposições fundamentais que diferem notavelmente das perspectivas maturacional e do processamento de informação. Contrastando com a perspectiva maturacional, a perspectiva ecológica considera o desenvolvimento motor como o desenvolvimento de múltiplos sistemas em vez de apenas um (o sistema nervoso central). Em outras palavras, muitas restrições mudam ao longo do tempo e influenciam o desenvolvimento motor. Como essas restrições ou esses sistemas mudam ao longo da vida da pessoa, o desenvolvimento motor é considerado um processo que ocorre durante toda a vida. Isso contrasta fortemente com os maturacionistas, que pensavam que o desenvolvimento acabava ao final da puberdade (ou no início da vida adulta). Uma outra diferença se relaciona à causa da mudança. Na teoria do processamento de informação, uma função executiva decide toda a ação, com base em cálculos de informação perceptiva, resultando em centenas de comandos para controlar músculos individuais. Isto é, o executivo direciona todo o movimento e toda a mudança. A perspectiva ecológica sustenta que uma central executiva seria sobrecarregada pela tarefa de dirigir todo o movimento e toda a mudança. Além disso, essa é uma forma muito ineficiente de se movimentar. Entretanto, a percepção do ambiente é direta, e os músculos estão autorreunidos em grupos, reduzindo o número de decisões necessárias dos centros superiores do cérebro (Konczak, 1990). Vejamos mais detalhadamente cada ramo da perspectiva ecológica.

Ponto-chave

A perspectiva ecológica considera muitas restrições ou sistemas que existem tanto dentro do corpo (p. ex., cardiovascular, muscular) como fora do corpo (p. ex., relacionado ao ecossistema, social, cultural) quando observa o desenvolvimento de habilidades motoras ao longo da vida.

ABORDAGEM DOS SISTEMAS DINÂMICOS

Um dos ramos da perspectiva dos sistemas ecológicos é chamado de *abordagem dos sistemas dinâmicos*. No início da década de 1980, um grupo de cientistas – que trabalhou no Laboratório Haskins em New Haven, Connecticut, cuja missão era e ainda é pesquisar a linguagem falada e escrita, e no Departamento de Psicologia na Universidade de Connecticut – começou a questionar a eficiência de entender controle motor por meio da então dominante perspectiva do processamento de informação. Peter Kugler, Scott Kelso e Michael Turvey (1980 e 1982), juntamente com outros do UConn e do Laboratório Haskins, introduziram uma nova abordagem, chamada “sistemas dinâmicos”, como uma alternativa às teorias existentes sobre controle e coordenação motores. Seguindo os escritos do fisiologista soviético Nicolai Bernstein, sugeriram que a própria organização de sistemas físicos e químicos restringe o comportamento. Pense sobre isto: seu corpo pode mover-se de muitas maneiras. Contudo, por causa da estrutura da articulação do quadril e das pernas (partes do seu sistema esquelético), você, um adulto, tende a caminhar (diferente de engatinhar, arrastar os pés, contorcer-se, etc.) como o principal modo de deslocamento. A organização estrutural do seu corpo o encoraja – restringe – a caminhar. Em outras palavras, a estrutura do seu corpo retira algumas das escolhas de movimento que seu sistema nervoso central teria que fazer (p. ex., entre engatinhar, arrastar os pés, contorcer-se ou caminhar). Não que você não possa desempenhar esses movimentos; mas, devido à estrutura do seu corpo, você está mais “atraído” (ou restringido) a caminhar.

Ao contrário das perspectivas maturacional e do processamento de informação, a abordagem dos sistemas dinâmicos sugere que o comportamento coordenado é “flexivelmente montado”, ao invés de rigidamente montado, significando que as restrições que interagem dentro do seu corpo agem juntas, como uma unidade funcional que lhe permite caminhar quando você precisa. Não havendo um plano rigidamente montado, você tem maior flexibilidade no caminhar, o que lhe permite adaptar-se às diferentes situações. Esse processo é chamado “auto-organização espontânea” dos sistemas corporais. Como dissemos no Capítulo 1, o movimento emerge da interação entre restrições (do indivíduo, do ambiente e da tarefa). O comportamento resultante emerge ou se auto-organiza dessas inter-relações. Se você muda qualquer um deles, o movimento emergente pode mudar (Clark, 1995). Esse é um conceito essencial dentro da abordagem dos sistemas dinâmicos.

Um conceito importante de desenvolvimento motor produzido pela abordagem dos sistemas dinâmicos é a noção de **limitadores de taxa** ou **controladores**. Os sistemas corporais não se desenvolvem na mesma taxa; pelo contrário, alguns podem amadurecer mais rapidamente e outros mais lentamente, e cada sistema deveria ser considerado uma restrição. Considere o exemplo hipotético colocado em gráfico na Figura 2.4. O desenvolvimento de quatro sistemas hipotéticos é mostrado em cada um dos pequenos gráficos e numerado de 1 a 4. Conforme o tempo passa, o desenvolvimento do Sistema 1 permanece com um valor constante. O Sistema 2 forma um platô, avança um grande passo e forma outra vez um platô. O Sistema 3 avança de maneira mais gradual e contínua, enquanto o Sistema 4 avança e forma um platô alternadamente, em forma de escada. O comportamento exibido, representado no gráfico maior, é afetado por todos os sistemas individuais à medida que interagem entre si, e com a tarefa e o ambiente.

Um indivíduo pode começar a executar alguma nova habilidade, como caminhar, somente quando o mais lento dos sistemas necessários para a habilidade atingir certo ponto. Qualquer sistema ou conjunto de sistemas como esse é conhecido como um **limitador de taxa** ou **controlador** para aquela habilidade, porque o desenvolvimento do sistema controla a taxa individual de desenvolvimento naquele período.

Em outras palavras, o sistema age como uma restrição que desencoraja a habilidade motora até que o sistema atinja um nível específico, crítico. Suponha que o Sistema 4

? Imagine um bebê nascido em uma estação espacial na lua. Prediga os tipos de movimentos que você observaria durante os primeiros 2 anos de vida; em particular, como você esperaria que o bebê se movimentasse?

Um **limitador de taxa** ou **controlador** é uma restrição individual ou sistema que retarda ou diminui a velocidade do surgimento de uma habilidade motora.

? Na sua experiência, quais limitadores de taxa afetaram seu comportamento motor? Como isso tem mudado em diferentes momentos de sua vida?

na Figura 2.4 seja o muscular. Talvez a força muscular de uma criança deva atingir certo nível antes de as pernas serem fortes o suficiente para suportar o peso da criança sobre uma perna para caminhar. Portanto, a força muscular seria um limitador de taxa ou um controlador para o caminhar. Até que a criança atinja um nível crítico de força de perna (suficiente para suportar o corpo), a força desencoraja o caminhar (e encoraja outras formas de transporte, tais como arrastar-se, engatinhar ou rolar). A noção de limitadores de taxa se encaixa bem no modelo de restrições.

Esses princípios da abordagem dos sistemas dinâmicos diferem significativamente dos da perspectiva maturacional. Os maturacionistas tenderam a enfatizar o sistema nervoso central como o único sistema relevante para o desenvolvimento e como o único controlador de taxa. A abordagem dos sistemas dinâmicos destaca muitos sistemas e sugere que diferentes sistemas possam ser os controladores de taxa para diferentes habilidades (Thelen, 1998).

Outra característica da abordagem dos sistemas dinâmicos é permitir o estudo do desenvolvimento ao longo de toda a vida. O conceito de um sistema agir como um limitador de taxa ou controlador para um comportamento de movimento se aplica também a idosos. A perspectiva maturacional não visa ao envelhecimento, uma vez que o ponto final predeterminado do desenvolvimento motor é a "maturação", que ocorre dentro das primeiras décadas de vida. Por sua vez, a abordagem dos sistemas dinâmicos explica as mudanças em adultos mais velhos, bem como os avanços em jovens. Quando um ou mais sistemas de um indivíduo decai a um ponto crítico, uma mudança no comportamento pode ocorrer. Esse sistema é um controlador de taxa; uma vez que é o primeiro a decair a algum ponto crítico, e isso dispara a reorganização do movimento para um padrão menos eficiente. Por exemplo, se a articulação do ombro de um indivíduo se deteriora como resultado de artrite e perde flexibilidade, em algum ponto aquele indivíduo pode ter de utilizar um arremesso por sobre o outro ombro ou até mesmo arremessar por baixo do ombro. A abordagem dos sistemas dinâmicos é adequada para explicar as mudanças desenvolvimentais porque essas não ocorrem necessariamente em todos os sistemas durante todo o período idoso do adulto. Uma doença ou lesão poderia atacar um sistema, ou os sistemas poderiam ser diferentemente afetados pelo estilo de vida. Um adulto mais velho e ativo que mantém um programa de exercícios regulares e balanceados pode experimentar menos decaídas em muitos sistemas do que um adulto sedentário.

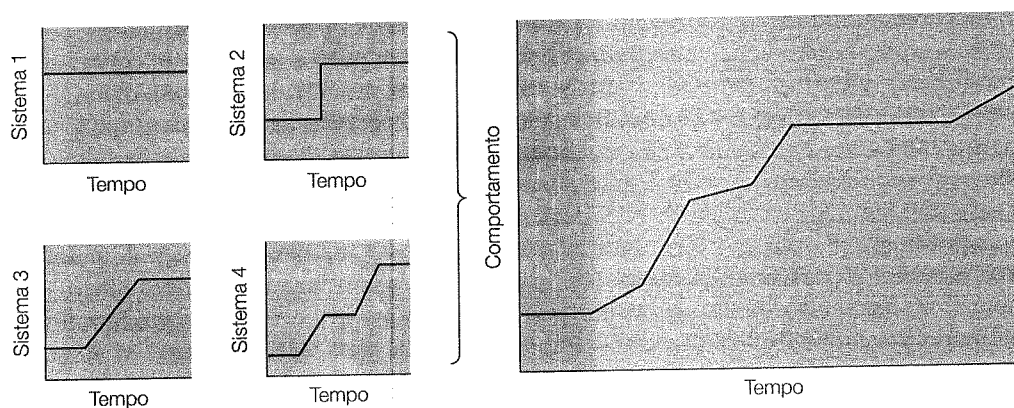


Figura 2.4 Aqui, quatro sistemas em desenvolvimento são mostrados como colaboradores para o comportamento dentro de um contexto para alguma tarefa particular. O eixo horizontal é o do tempo, e o eixo vertical representa vários componentes paralelos ou sistemas que se desenvolvem de formas diferentes.

Adaptada com permissão de Thelen, Ulrich e Jensen, 1989. The developmental origins of locomotion. In *Development of posture and gait across the life span*, editado por M. H. Woolacott e A. Shumway-Cook (Columbia, SC; University of South Carolina Press), 28.

A abordagem da percepção-ação

O segundo ramo da perspectiva ecológica é o da *abordagem da percepção-ação*. J. J. Gibson propôs esse modelo em seus escritos durante as décadas de 1960 e 1970 (1966 e 1979), mas aqueles que estudam o movimento apenas recentemente adotaram essa abordagem. Gibson propôs que existe uma estreita inter-relação entre o sistema perceptivo e o sistema motor, enfatizando que esses sistemas evoluíram simultaneamente nos animais e nos seres humanos. Nessa abordagem, não podemos estudar a percepção independentemente do movimento se desejarmos que nossas descobertas sejam *ecologicamente válidas* – isto é, aplicável ao comportamento de movimentos do mundo real. Da mesma forma, o *desenvolvimento* da percepção e o do movimento devem ser estudados em conjunto. Além disso, não podemos estudar o indivíduo se ignoramos o ambiente que o envolve. Gibson utilizou o termo *affordance* para descrever a função que um objeto no ambiente oferece ao indivíduo; isso está relacionado ao tamanho e à forma do objeto e ao indivíduo dentro de um cenário particular. Por exemplo, uma superfície horizontal propicia ao ser humano um local para sentar; já uma superfície vertical, não. Um esquilo pode descansar em um tronco vertical; portanto, uma superfície vertical oferece ao esquilo um lugar para descansar. O taco de beisebol do tamanho oficial permite que um adulto, mas não uma criança, realize os movimentos de balanço. Portanto, a relação entre o indivíduo e o ambiente é tão intrincada que as características do indivíduo definem os significados dos objetos. Isso implica que as pessoas avaliam as propriedades ambientais em relação a si mesmas, e não de acordo com um objetivo padrão (Konczak, 1990). Por exemplo, um indivíduo, percebendo que pode subir um lance de escadas com passos alternados, não considera somente a altura de cada degrau, mas a altura de cada degrau em relação ao seu tamanho corporal. Obviamente, a altura confortável do degrau para um adulto não é a mesma para uma criança que mal está começando a caminhar. O uso de dimensões intrínsecas (relativas ao tamanho do corpo) ao invés de extrínsecas é denominado **escala corporal**.

As implicações dessas ideias para o desenvolvimento motor são que as *affordances* podem mudar conforme os indivíduos mudam, resultando em novos padrões de movimento. O crescimento no tamanho, por exemplo, ou a capacidade de movimento aumentada podem permitir ações previamente não permitidas. Quando uma criança se depara pela primeira vez com os degraus de uma escada, a percepção de suas funções provavelmente não é, devido à sua baixa estatura e à sua falta de força, a de “subir a escada”. Como uma criança que mal está começando a caminhar, então, ela cresce a um tamanho em que passa a subir escadas com passos alternados – algo fácil. Escalonar objetos ambientais para o tamanho corporal permite ações que são, de outra forma, impossíveis. A escala corporal também se aplica a outras faixas etárias. Por exemplo, degraus que são de altura apropriada para a maioria dos adultos podem ser muito altos para que um idoso com artrite suba confortavelmente com passos alternados. Um telefone de parede pode estar em uma altura confortável à maioria dos adultos, mas pode causar frustração se estiver uns poucos centímetros fora do alcance de alguém que use cadeira de rodas. Em qualquer idade, o alcance da meta de um movimento se relaciona ao indivíduo, que tem certo tamanho e forma, e a objetos no ambiente, que lhe permitem certos movimentos.

Vista de outra maneira, a escala corporal representa um excelente exemplo de interação ou interface entre as restrições do indivíduo e a tarefa. Quando estão subindo uma escada, os indivíduos devem relacionar o comprimento de suas pernas, sua força e sua amplitude dinâmica de movimento (restrições do indivíduo). Mudanças em restrições, como uma torção de tornozelo, sapatos de salto alto ou uma escada com gelo, resultarão em mudanças na forma como uma pessoa sobe essa escada. Em ambientes de educação física, os instrutores frequentemente auxiliam as crianças com suas escalas corporais oferecendo-lhes equipamentos menores adequados para seus corpos menores. Assim procedendo, eles manipulam a interação entre as restrições do indivíduo e a tarefa para encorajar um padrão de movimento mais avançado (Gagen e Getchell, 2004).

Quando uma pessoa olha para um objeto, percebe diretamente a função que o objeto lhe permitirá exercer, com base em seu corpo e no tamanho, forma e textura do objeto e assim por diante. Esta função é chamada **affordance**.

A escala corporal envolve a utilização das proporções corporais de um indivíduo particular (um sistema de referência interno de restrições) quando decide por um movimento (p. ex., pegar um equipamento, selecionar um padrão de marcha).

Ponto-chave

O conceito de escala corporal significa que um objeto, mesmo possuindo tamanho e forma absolutos, permite uma função relativa ao tamanho e à forma da pessoa que o utiliza. Uma atividade pode se tornar mais fácil ou mais difícil se o tamanho do equipamento é mudado em relação às dimensões corporais da pessoa.

? Que atividades uma bicicleta de 10 marchas possibilita a um bebê, a um adulto típico, a um adulto paraplégico ou a um chimpanzé? Que restrições do indivíduo afetam as atividades permitidas a cada um?

Gibson também rejeitou a noção de um sistema nervoso central executivo que realiza cálculos quase ilimitados sobre a informação do estímulo para determinar a velocidade e a direção da pessoa e dos objetos em movimento. A perspectiva do processamento de informação supõe que tais cálculos sejam utilizados para antecipar posições futuras, de forma que, por exemplo, possamos pegar uma bola arremessada. Porém, de acordo com Gibson, o indivíduo percebe seus ambientes diretamente por meio do movimento constante de seus olhos, cabeça e corpo. Essa atividade cria um campo de fluxo óptico que informa sobre espaço e tempo. Por exemplo, a imagem de uma bola de beisebol se aproximando de um bateador não somente indica a localização da bola, como também se expande na retina do olho e o bateador utiliza essa proporção da expansão da imagem para o seu tempo de balanço – isto é, a proporção de expansão dá ao sistema nervoso central do bateador a informação direta sobre quando a bola estará no espaço certo para a batida. Da mesma forma, a proporção de expansão da imagem de um carro se aproximando produz, na retina do olho do motorista, o “tempo para colisão”. Segundo a perspectiva de Gibson, um indivíduo pode perceber diretamente esse “tempo para colisão” sem que necessite realizar cálculos complicados de velocidades e distâncias para predizer onde e quando ocorrerão as colisões e as intercepções.

A perspectiva ecológica foi considerada em pesquisas sobre desenvolvimento motor nas duas décadas passadas. Os desenvolvimentistas estão fazendo diferentes tipos de questões: “Como o contexto imediato de uma criança afeta o seu comportamento motor?” Que restrições agem como limitadores de taxa no arremesso realizado por crianças? Como mudanças em restrições específicas em um ambiente de reabilitação alteram padrões motores? Atualmente, eles têm desenvolvido novas pesquisas, tais como examinar a relação entre os reflexos da criança e os movimentos de um adulto (Taelen e Ulrich, 1991). A perspectiva ecológica encoraja profissionais a verem os indivíduos em desenvolvimento de uma forma bem diferente da anterior. Como resultado, essas perspectivas estimularam e desafiam estudantes da área. Em muitas seções deste texto, examinaremos as abordagens da maturação e dos sistemas dinâmicos sobre uma questão particular e destacaremos as diferenças entre essas perspectivas.

RESUMO

Este capítulo revisa a história e diferentes pontos de vista teóricos do desenvolvimento motor – a perspectiva maturacional, a do processamento de informações e a ecológica. A perspectiva maturacionista enfatiza o desenvolvimento biológico, especificamente a maturação do sistema nervoso central. A perspectiva do processamento de informação vê o ambiente como a principal força que impulsiona o desenvolvimento motor. Diferentemente dos seguidores das perspectivas anteriores, os teóricos ecológicos enfatizam as interações entre todos os sistemas corporais (ou, como Newell os chamou, restrições), bem como os inseparáveis fatores do indivíduo, ambiente e atividade. Na perspectiva ecológica existem duas abordagens relacionadas à pesquisa: abordagem dos sistemas dinâmicos e da percepção-ação. Este livro adota uma perspectiva ecológica e enfoca como as restrições do indivíduo, do ambiente e da tarefa interagem para encorajar ou desencorajar os movimentos. O conceito de limitadores de taxa, ou controladores, e de escala corporal exemplificam como os desenvolvimentistas devem considerar a performance do indivíduo em uma tarefa particular em um dado ambiente, a fim de entender totalmente o desenvolvimento motor das pessoas ao longo do curso da vida.

Perspectivas diametralmente opostas não podem ser conjugadas, mas os estudantes do desenvolvimento motor estão livres para olhar o comportamento motor de diferentes perspectivas. É importante lembrar que esses pontos de vista teóricos frequentemente enfocam apenas aspectos específicos do desenvolvimento; os desenvolvimentistas com uma perspectiva particular tendem a estudar certos comportamentos ou faixas etárias. Os maturacionistas enfocam a infância, enquanto os desenvolvimentistas descritivos enfocam a segunda infância e a adolescência. Os teóricos do processamento de informação buscam diferenças de idade, enquanto aqueles que estudam a partir da perspectiva ecológica observam transições de uma habilidade para outra (p. ex., do engatinhar para o caminhar).



REFORÇANDO O QUE VOCÊ APRENDEU SOBRE RESTRIÇÕES

DÊ UMA SEGUNDA OLHADA

Vamos revisitar os primeiros 18 meses do seu sobrinho hipotético a partir de uma perspectiva ecológica. Quando estiver pensando sobre seu primeiro ano de vida, que restrições mais influenciam seu comportamento motor? Isto é, que limitadores de taxa o mantêm se movimentando da forma como se movimenta? Como sugerimos no Capítulo 1, a fim de entender a mudança desenvolvimental, deveríamos pensar sobre onde ele estava, onde está e onde estará. A primeira grande mudança, portanto, seria mudar de um ambiente aquoso (o útero de sua mãe) para um onde a força total da gravidade pode ser sentida. Tendo isso em mente, parte da razão pela qual o seu sobrinho movimenta seus braços de uma forma aparentemente descoordenada pode se relacionar à sua força (ou à sua falta de força). À medida que seu ambiente muda, uma necessidade é criada de uma maior força para mover seus braços (interação da restrição indivíduo-ambiente). Ao longo do tempo, ele adquire força, o que interage com outros sistemas em desenvolvimento. Quando você o vê aos 9 meses, todos os sistemas convergiram para permitir-lhe utilizar seus braços mais eficientemente. Em termos de limitadores de taxa de força, ele atingiu um nível crítico que o permite se movimentar mais funcionalmente. Ele tem força suficiente para sentar, movimentar seus braços em direção ao brinquedo, pegá-lo e levá-lo à boca. Ele até mesmo tem força suficiente para ficar em pé apoiado nas duas pernas e suportar seu peso (com uma pequena ajuda sua).

Considere seu próximo objetivo: se movimentar independentemente em seu ambiente. Ele pode olhar uma cadeira (que permite a você sentar), escalonar a altura do assento para o comprimento de seu tronco, e se colocar em uma posição sentada. Ele já pode caminhar? Provavelmente não, à medida que um outro limitador de taxa – equilíbrio – não permite que ele fique em pé sem auxílio. Poderíamos seguir em frente, examinando as diferentes formas nas quais o seu sobrinho usa *affordances* e escala corporal, e você pode pensar em exemplos por si próprio. Esperamos que as interações entre as várias restrições tenham se tornado cada vez mais claras para você e que no final do livro você naturalmente avalie a influência das diferentes restrições sobre o desenvolvimento motor.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS

1. Liste os pesquisadores-chave na área do desenvolvimento motor das perspectivas maturacional, do processamento de informação e ecológica.
2. Como um professor ou terapeuta pode utilizar o conceito de escala corporal para auxiliar indivíduos a desenvolverem diferentes habilidades motoras?
3. Por que os profissionais de educação física deveriam estar interessados em *affordances*?
4. Explique, com base em diferentes perspectivas, como um bebê “aprende” a caminhar. Quais são as influências mais importantes sobre os bebês de acordo com cada perspectiva?

VISITE A PÁGINA DA INTERNET

Você pode reforçar seu aprendizado acessando o *link* deste livro no *site* www.artmed.com.br. Lá você encontrará os seguintes exercícios:

- Exercício de aprendizagem 2.1: Escala corporal para desenvolver equipamentos esportivos
- Exercício de aprendizagem 2.2: Procurando limitadores de taxa em situações diárias