

ARTIGO DE REVISÃO

A CONTINUIDADE E A PROGRESSIVIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR

Edison de Jesus Manoel
Escola de Educação Física da Universidade de
São Paulo.

RESUMO

MANOEL, E.J. A continuidade e a progressividade de no processo de desenvolvimento motor. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol.2, nº 2, pp. 32-38, 1988

Este trabalho propõe-se a analisar criticamente algumas concepções de desenvolvimento motor orientadas para o processo. A elaboração desta análise teve como ponto de partida a colocação da continuidade e progressividade como princípios organizacionais do comportamento motor humano que têm como expressão o próprio desenvolvimento motor. Para a operacionalização destes princípios na investigação, concluiu-se que as concepções de desenvolvimento ainda são estáticas diante da dinâmica do fenômeno, sendo proposta uma nova concepção, para abordar o processo, que considera em primeiro lugar o ser humano como um sistema aberto, e em segundo lugar, que considera os processos de diversificação e complexidade no desenvolvimento motor, os quais têm sido negligenciados na investigação do desenvolvimento motor ou pobremente analisados por ela.

Unitermos: desenvolvimento motor, estudos orientados ao processo, diversificação no comportamento motor, complexidade no comportamento motor.

INTRODUÇÃO À CONCEPÇÃO DE DESENVOLVIMENTO E O COMPORTAMENTO MOTOR

Na teoria de comportamento motor é preciso ressaltar as importantes mudan

ças na concepção do problema as quais estão diretamente ligadas à compreensão do desenvolvimento motor.

Em primeiro lugar deixou-se de lado uma visão que enfatizava o movimento enquanto um fenômeno de contrações musculares que era alterado em função de diferentes variáveis externas a ele, partindo para uma visão do fenômeno em que é importante entender o processo que leva a essas contrações, com ênfase nos mecanismos de controle envolvidos na ação. Nesta concepção, o código da ação não é o movimento "per se". Em toda ação, o indivíduo, a partir da intenção em alcançar uma meta, estabelece um programa de ação que atenda as demandas que surgem da própria interação do organismo com o ambiente. As unidades de tal programa e como elas são organizadas ao longo do tempo são questões fundamentais para a compreensão do desenvolvimento motor (4,5,6,9).

Em segundo lugar deixou-se de lado a idéia que enfatizava o armazenamento de programas motores para cada movimento expresso no comportamento motor humano, que era acompanhado pelo sério problema do quanto grande seria a capacidade de armazenamento frente à flexibilidade inerente a todo ato habilidoso, para uma visão de que na interação do ser humano no ambiente a aquisição ou existência de processo gerativos, nos quais regras para atuar vão sendo dominadas e não a aquisição pura e simples do que atuar. Neste sentido,

Submetido para publicação em 12.12.87
Aprovado em 03.03.88.

Bernstein(1) mostrou que na interação com o ambiente surgem problemas motores, aos quais o ser humano busca as melhores soluções motoras. A prática para solucionar o problema não se caracteriza pela repetição dos meios de solução; segundo Bernstein, na prática há a repetição do processo de solução.

Dessa maneira, Bruner (4,5) e Connolly (7,8,9) referem-se ao desenvolvimento motor como um processo em que não há a aquisição pura e simples de movimentos cada vez mais complexos, mas a aquisição de regras de transformação; que permitem a organização e execução de tais movimentos.

Atualmente o problema crucial está em entender como o organismo torna-se mais complexo. Qual o processo que leva o organismo de um estado imaturo para um estado maduro. Como o organismo que apresenta uma experiência limitada demonstra a emergência de um rico repertório. Como a partir de movimentos inconsistentes, característicos de toda criança ou aprendiz, surgem movimentos consistentes e flexíveis, no ser humano, de maneira a estarem de acordo com a interação com o meio ambiente. As teorias de aprendizagem sempre indicaram que a prática traz a perfeição, mas numa visão mais dinâmica é a prática sobre algo que já existe que traz a perfeição(6) e assim o problema está em investigar como surge esse substrato o qual se dá a aprendizagem.

A Cibernética evidenciou algumas dessas características. O organismo era visto como um sistema capaz de se autorregular em função da análise de "input" do ambiente oriundos na própria ação do organismo nele. Entretanto, é necessário considerar que o organismo é capaz de evoluir. Neste sentido, a auto-regulação tem problemas em explicar como se dá o desenvolvimento, visto que um sistema auto-regulador parte sempre de um padrão já pré-estabelecido, sobre algo que já existe, onde a auto-regulação funcionará na manutenção do "status quo" do sistema, caracterizando-o como sendo aberto à energia, mas fechado à informação.

Dessa maneira a Cibernética não se preocupa em mostrar como o organismo é capaz de ir além da sua manutenção, como

ele é capaz de, a partir da experiência passada, principalmente no que diz respeito ao que é adquirido no processo de experiência, apresentar novos comportamentos para alcançar objetivos cada vez mais complexos, como se caracteriza o próprio desenvolvimento motor (8). Ao considerar este aspecto tão importante Tani (22) mostrou que a aprendizagem motora deveria ser vista como um processo contínuo, em que habilidades motoras adquiridas são utilizadas em habilidades mais complexas que são exigidas em novas situações que o organismo procura e enfrenta.

Todas as características citadas acima, nada mais são do que a expressão das propriedades de um sistema aberto. Assim torna-se necessário considerar um aspecto sempre negligenciado pela ciência: a natureza dos sistemas abertos que está em constante interação com o ambiente com troca de informação e matéria/energia, e constante construção e destruição de seus elementos constituintes, onde convivem processos de ordem e desordem (3).

Os sistemas abertos não apenas se mantêm longe do equilíbrio termodinâmico, como evidenciou a cibernética, mas eles também apresentam uma história, ou seja, eles modificam-se ao longo do tempo tornando-se mais complexos a partir da interação dinâmica de suas partes, que foi denominado por Bertalanffy (3) de regulações primárias.

Desta forma, para a compreensão da dinâmica do desenvolvimento motor é necessário considerar que o ser humano é um sistema aberto. O comportamento motor é a própria expressão dessa qualidade, quando se considera que o ser humano está em constante interação com o ambiente.

CONTINUIDADE E PROGRESSIVIDADE COMO PROPRIEDADES DO COMPORTAMENTO MOTOR HUMANO: O SIGNIFICADO DO DESENVOLVIMENTO.

Corbin (10) apresentou alguns princípios que caracterizavam o desenvolvimento, dentre eles, continuidade e progressividade são de especial interesse neste trabalho.

Continuidade refere-se ao fato de

que o ser humano está em constante mudança, que vai da concepção até a morte. Para o comportamento motor, esta é uma propriedade fundamental, na medida em que na interação com o ambiente surgem inúmeras situações às quais o organismo tem que ser competente. A continuidade das mudanças no comportamento motor pode ser vista como a própria expressão da adaptabilidade do organismo, onde o ganho de competência através da construção de programas de ação que encontrem as demandas do ambiente, bem como novos objetivos, permitem ao ser humano integrar-se biológica e socialmente no ambiente em que vive.

Progressividade refere-se ao fato de que as mudanças não são apenas contínuas mas são também organizadas de maneira progressiva. Isto reflete o ganho de competência no comportamento motor, que vai se tornando mais complexo, o que acaba sendo um processo pelo qual o ser humano interage mais eficientemente com o ambiente, como também um fim em si mesmo pelo qual o comportamento motor torna-se mais complexo (13).

Dessa maneira, ambos os princípios indicam para uma visão dinâmica do comportamento motor humano que está sempre num estado provisório, indo de um estado imaturo para um estado maduro, indo de uma situação de aprendiz para uma situação em que o indivíduo é considerado habilidoso. Uma criança pode ser considerada madura em relação ao que ela era no passado, mas é imatura em relação ao que ela pode ser no futuro. O ser humano enfrenta continuamente situações em que ele é aprendiz, necessitando de um período de tempo até que ele se torne habilidoso, o que em geral o levará a novas situações em que ele terá novamente que buscar novas soluções.

Os princípios da continuidade e progressividade evidenciam que há um princípio organizacional por trás das mudanças. O ganho de complexidade não se dá por um mero acaso.

A complexidade pode ser exemplificada e vista de várias formas. Em geral nos estudos descritivos do desenvolvimento motor a complexidade é indicada na sequência de desenvolvimento motor que vai do simples para o complexo, vai do geral para o específico (12). A complexidade pode também ser identificada na

interdependência entre as mudanças, exemplificada pela transição das habilidades básicas para as habilidades específicas, onde as primeiras formam a base da sustentação das segundas (14). A idéia básica de complexidade é a de que atos iniciais e padrões de ação tornam-se constituintes de novos padrões dirigidos a metas que são cada vez mais complexas (8).

Para os sistemas abertos, o ponto essencial é o de que eles vivenciam num certo sentido o processo de se tornarem complexos. Uma máquina não tem chance de evoluir porque ela já é organizada, já é estruturada, ela não passa pelo processo de estruturação. Já o sistema vivo passa pelo processo de se tornar complexo e muitos conseguem extrair dele elementos para se tornarem ainda mais complexos. Devido a essa condição negentrópica dos sistemas abertos é que um dos aspectos fundamentais de todo ser vivo é a aquisição de um sistema nervoso cada vez mais complexo. De desempenhando funções basicamente integrativas, o sistema nervoso é capaz de incorporar diferentes padrões de matéria/energia, ou seja, informação, armazenando-a, transformando-a, produzindo-a, propiciando ao sistema a organização de comportamentos cada vez mais complexos, que terão assim uma função de ordem para o próprio sistema, visto que a experiência será vital para o organismo evoluir. Isto evidencia que a dissociação de processos cognitivos e o comportamento motor, embora seja comum na concepção das pessoas, não é verdadeira no processo evolutivo. Nele o aumento das funções superiores da mente não foram um fim em si mesmas, mas algo que permitiu ao organismo comportar-se e agir mais eficientemente (21).

Portanto, é preciso que se investigue no comportamento motor, as propriedades de continuidade e progressividade, que expressam o próprio fenômeno do desenvolvimento.

A INVESTIGAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR .

O estudo do desenvolvimento motor tem se caracterizado ora pela descrição do fenômeno, ora pela suposição dos mecanismos envolvidos no fenômeno.

Tal distinção é até criticada, na medida em que para se descrever é necessário algum princípio explanatório. Sem entrar no fundo nessa questão, ou mesmo do por que ter havido historicamente, essa distinção entre explicar e descrever (o que pode ter provavelmente suas raízes na limitação da Biologia em estabelecer princípios explanatórios para os fenômenos complexos com os quais ela lida) passaremos a uma tentativa de discussão do como ocorre o desenvolvimento motor. As pesquisas dos últimos 50 anos permitiram identificar a sequência do desenvolvimento motor (fig.1), entretanto é preciso agora também apresentar explicações de como isso ocorre.

É bem clara a constatação que, com o passar do tempo o comportamento motor do ser humano vai tornando-se mais eficiente. Keogh(15) procurou demonstrar que nesse processo há dois aspectos importantes: consistência e constância no comportamento motor.

Segundo Keogh(15) a criança nas primeiras tentativas em alcançar um objetivo, apresenta movimentos que variam de tentativa para tentativa. Gradativamente, a criança é capaz de alcançar o resultado com razoável acerto, apresentam os padrões de movimentos consistentes.

Após ter apresentado esse ganho de consistência, a criança demonstra um ganho de constância, ou seja, há o processo em que ocorre uma melhoria no uso flexível dos movimentos que se tornaram consistentes, passando a utilizá-los em situações variadas e diferentes daquelas em que foram inicialmente adquiridos.

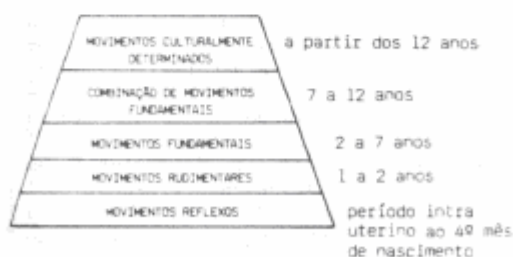


Fig. 1 Sequência de desenvolvimento motor humano com fases e as correspondentes faixas etárias aproximadas.

diferentes daquelas em que foram inicialmente adquiridos.

Keogh (15) afirmou que no processo de padronização dos movimentos há uma relação importante entre o ganho de consistência suficiente, o executando poderá usá-los em situações variadas na solução dos problemas motores.

Ao mesmo tempo, o desenvolvimento da constância ajudará a melhorar a consistência do movimento. O mais interessante é verificar que em atividades lúdicas a criança, numa mesma situação, repete os mesmos movimentos várias vezes, como também brinca com a execução variando-a, fazendo-a de maneiras diferentes, pouco usuais(16).

Dessa forma, Keogh(15), Keogh e Sugden(16) caracterizam a mudança na capacidade de controlar movimentos, referindo-se a um ganho de consistência e constância, o que resultará num ganho de competência do comportamento motor na interação do ser humano. Esses autores consideram, com esta análise descritiva, consistência, constância e competência como conceitos fundamentais para a investigação do desenvolvimento motor.

Ainda que Keogh e Sugden apontem para uma perspectiva importante na investigação do desenvolvimento motor, as suas colocações dizem respeito ao produto de um processo, ou seja, torna-se necessário explicar como o comportamento tornou-se flexível e competente.

A proposição teórica mais recente que busca estabelecer suposições acerca do processo do desenvolvimento, que permite ao ser humano interagir eficientemente no ambiente, é denominada de Teoria Modular do Desenvolvimento Motor(4,5,6,7,9,11). Nela o desenvolvimento motor implica no estabelecimento de programas de ação dirigidos a metas, que sejam cada vez mais complexas.

Dentro da teoria modular, as questões básicas para a investigação são: (a) sobre as unidades que compõem os programas de ação, que são consideradas como sendo análogas à sub-rotina definida como um ato, cuja execução é uma condição necessária, mas não suficiente para a execução de sequência de sub-rotinas hierarquicamente organizadas mais complexas na qual é incluída(11);(b) sobre

as regras de transformação que permitiriam a reunião, controle e execução das unidades em programas de ação cada vez mais complexos (8,9).

O desenvolvimento motor tem sido descrito das mais variadas formas, onde sempre fica evidente a constatação de uma progressão através de uma sucessão de fases bem delimitadas com padrões de movimentos característicos e estáveis. Entretanto o processo que leva a estas qualidades do comportamento motor apresenta como princípios: continuidade e progressividade, com momentos em que a criança vai de movimentos inconsistentes para movimentos consistentes, padronizados e flexíveis, de movimentos simples para movimentos complexos. Embora haja uma aparente estabilidade na sequência de desenvolvimento motor, o processo é muito mais dinâmico, pois o estado em que se atinge a padronização é um estado provisório, quando se considera o futuro do ser humano que está em constante interação com o meio e em constante mudança, ou seja, obedece ao princípio da continuidade. Enquanto os estados atingidos são estáveis e seguros ao mesmo tempo, esses estados são mais improváveis, incertos, pois vai aumentando o grau de complexidade, ou seja, obedece ao princípio da progressividade. Provavelmente é esta relação dinâmica, na qual o ser humano caminha de estados mais incertos, improváveis e desequilibrantes, que melhor expressa o fenômeno do desenvolvimento.

Dentro das posições teóricas acerca do desenvolvimento motor analisadas acima, é importante ressaltar que:

- Keogh(15; Keogh e Sugden(16) mostram um aspecto importante no desenvolvimento motor que é a busca ativa do ser humano em melhor atuar no ambiente, onde há um ganho de controle motor de caráter estável, como expressam a associação dos conceitos de competência, consistência e constância. Entretanto, o que é caracterizado é o produto de um processo, enquanto que o problema para compreender o desenvolvimento é como modifica-se o comportamento para um nível mais complexo.

- Na teoria modular há tentativa de hipotetizar como pode ocorrer o salto qua-

litativo que caracteriza o desenvolvimento motor a partir da idéia de unidades que vão sendo integradas em programas de ação cada vez mais complexos. Igualmente importante é a idéia da aquisição de regras de transformação que vão sendo adquiridas e que permitem a reunião, controle e execução das unidades nos programas de ação. Entretanto se é assumido que o processo é hierárquico, pode ser questionado dentro da teoria modular, a ênfase sobre a unidade do programa como algo estável. O problema está em considerar até que ponto essas unidades são capazes de formar programas mais complexos, com grande grau de adaptabilidade, como é expresso no comportamento motor em desenvolvimento. É certo que a existência de uma estrutura, com função padronizada e estável, é importante (17,20); mas como disso se chega à complexidade, é algo que deve ser considerado no processo. Diante da complexidade do comportamento motor o desenvolvimento, provavelmente, de programas de ação não se trata meramente da somatória de unidades fixas pré-existentes.

Lorenz(18) evidenciou que dois processos básicos são importantes para o ganho de competência do animal em sua interação com o ambiente: o aumento do número de elementos que compõem o comportamento e a integração entre eles. Lorenz refere-se a esses processos como características de mecanismos internos ao ser vivo animal e não algo de terminado pelo ambiente.

Choshi apud Tani(23) caracterizou processos similares no desenvolvimento motor do ser humano. Choshi caracterizou o processo de desenvolvimento motor como sendo baseado no aumento da diversificação e da complexidade do comportamento motor. A diversificação consiste no aumento do número de elementos e a complexidade no aumento das interações entre os elementos. Choshi aponta para um aspecto fundamental em todo processo de desenvolvimento: o crescente aumento de estados estacionários no comportamento motor aliado ao ganho de complexidade onde a estabilidade é transposta para níveis cada vez mais complexos, ou seja, a estabilidade não é o fim do processo, mas uma con-

dição necessária dentro de uma contínua busca de estados mais complexos.

Deve ser ressaltado que Choshi como Lorenz apontam para uma visão bem mais dinâmica dos mecanismos atuantes dentro do desenvolvimento e que são propriedades do próprio ser vivo que é capaz de organizar-se.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar continuidade e progressividade como propriedades do comportamento motor é uma concepção que exige modelos teóricos bem mais dinâmicos na compreensão do processo de desenvolvimento motor. As investigações do desenvolvimento motor estudaram apenas as unidades, definidas arbitrariamente, que surgem ao longo do tempo, onde há ausência de modelos que incorporem os princípios de progressividade e continuidade como conceitos operacionais na investigação. Numa pesquisa recente na teoria modular Moss e Hogg(19) encontraram evidências que caracterizam o desenvolvimento motor como um processo em que há um ganho de flexibilidade. Isto é apenas um indício de que já é momento e necessidade de considerar o comportamento motor humano de forma mais dinâmica. O conhecimento do desenvolvimento motor é rico em descrições do que mudou, mas as tentativas de explicação desse fenômeno primam por uma visão estática do desenvolvimento. Processos básicos no desenvolvimento motor como diversificação e complexidade, que em interação expressam as propriedades de continuidade e progressividade, ainda não foram investigados. Isto significa que nas proposições teóricas analisadas aqui a idéia de estabilidade, embora seja uma propriedade importante do comportamento motor, não pode ser considerada algo que caracteriza o desenvolvimento. O ser vivo é um sistema aberto que mantém-se longe do equilíbrio, onde a estabilidade é importante, mas não essencial para a manutenção da qualidade de sistema aberto, do contrário a segunda lei da termodinâmica tenderá a predominar.

Bertalanffy(2,3) considerou que é necessário para se ter uma visão mais dinâmica do desenvolvimento, um modelo de "não equilíbrio", em que processos

de ordem e desordem convivam num mesmo sistema, em que as propriedades dos sistemas abertos sejam consideradas conjuntamente com o princípio de organização denominado de ordem hierárquica. Dentro desse novo paradigma, a concepção de aumento da diversificação e complexidade no comportamento motor está mais próxima de uma visão dinâmica do ser humano na qual os princípios da continuidade e progressividade possam ser investigados. A partir destas colocações surgem várias questões:

- como atuam os processos intrínsecos no organismo de maneira que haja aumento da complexidade?
- como a partir da diversificação ocorre a combinação em estruturas mais complexas?
- o que governa essa combinação que caracteriza a complexidade?
- quais as características das unidades adquiridas de maneira que incorporem a visão dinâmica expressa pela diversificação e complexidade?

Embora tais questões estejam longe de serem respondidas imediatamente, as respostas para elas tem invariavelmente como ponto de partida a consideração do ser humano em movimento, como um sistema aberto.

ABSTRACT

MANOEL, E.J. The continuity and progressivity in motor development process. Brazilian Journal of Sciences and Movement, vol.2, n.2, pp.32-38, 1988

This paper intends to analyse critically some process-oriented concepts of human motor development. Its first step puts continuity and progressivity as organizational principles of human motor behavior that has motor development as a form of expression. During operationalization of this principles in scientific practices, it was concluded that the development conceptions are still too static compared to the phenomenon dynamics. So it was suggested a new conception to process-oriented approach; it considers in first hand human beings as an open system, and then considers the process of diversification and complexity of motor development, which have been put aside in motor development investigation or poorly analysed by it.

UNITERMS: motor development, process-oriented approach, motor behavior diversification, motor behavior complexity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

01. BERNSTEIN, N. The co-ordination and regulation of movements. Pergamon Press, Oxford, 1967.
02. BERTALANFFY, L. General systems theory: a new approach to unity of science. *Human Biology*, 23(4):347-361, 1951.
03. BERTALANFFY, L. Teoria geral de sistemas. Editora Vozes, Petrópolis, 1977.
04. BRUNER, J.S. The growth and structure of skill. In: Connolly K.J. Mechanisms of motor skill development. Academic Press, London, 1970.
05. BRUNER, J.S. Organization of early skilled action. *Child Development*, 44:1-11, 1973.
06. CONNOLLY, K.J. Skill development: problem and plans. In: Connolly K.J. Mechanisms of motor skill development. Academic Press, London, 1970.
07. CONNOLLY, K.J. Factors influencing the learning of manual skills by young children. In: Hinde R. & Hinde J.S. Constraints on learning. Academic Press, London, 1973.
08. CONNOLLY, K.J. Movement, skill and action. In: Holt K.S. Movement and child development. William Heinemann Medical Book Co., London, 1975.
09. CONNOLLY, K.J. The nature of motor skill development. *Journal of Human Movement Studies*, 3:128-143, 1977.
10. CORBIN, C.B. Introduction. In: Corbin C. B. A textbook of motor development. 2nd edition, Wm.C. Brown, Dubuque, 1980.
11. ELLIOTT, J.M. & CONNOLLY, K.J. Hierarchical structure in skill development. In: Connolly K.J. & Bruner J.S. The growth of competence. Academic Press, London, 1974.
12. GALLAHUE, D.L. Understanding motor development in children. Wiley John & Sons, New York, 1982.
13. GENTILE, A.M. & NACSON, J. Organization processes in motor learning and motor memory. In J.F. Keogh & R.S. Hutton, Exercise and sport sciences review (vol. 4) Journal Publishing Affiliates, California, 1976.
14. KEPHART, N.C. O aluno de aprendizagem lenta. Artes Médicas, Porto Alegre, 1986.
15. KEOGH, J.F. The study of movement skill development. *Quest*, Monograph 28:76-88, 1977.
16. KEOGH, J.F. e SUGDEN, D. Movement skill development, MacMillan Pb.Co. New York, 1985.
17. KOESTLER, A. O fantasma da máquina. Rio de Janeiro, Zahar, 1969.
18. LORENZ, K. Evolução e modificação do comportamento. Interciência, Rio de Janeiro, 1986.
19. MOSS, S.C. & HOGG, J. The development and integration of fine motor sequences in 12- to 18-month years old children: a test of the modular theory of motor skill acquisition. *Genetic Psychology Monographs*, 107, 145-187, 1983.
20. SIMON, H.A. The architecture of complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106, 6, 1962.
21. SPERRY, R.W. Neurology and the mind-problem. *American Scientist*, 40: 201-312, 1952.
22. TANI, G. Processo adaptativo na aprendizagem de habilidades perceptivo motoras. Tese de doutorado, Universidade de Hiroshima, 1982, Resumo apresentado à Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.
23. TANI, G. Educação Física nas quatro primeiras séries do primeiro grau: uma abordagem de desenvolvimento I. *Kinesis*, 3(1):19-41, 1987.

Endereço do Autor /Author Address
 Edison de Jesus Manoel
 Rua Jorge Lensnicença, 18-Quitaúna
 06200-Osasco-São Paulo - Brasil.