

Sobre a natureza da aprendizagem motora: mudança e estabilidade... e mudança

Rodolfo Novellino BENDA

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Introdução

Ao considerar o fenômeno aprendizagem motora, é preciso inicialmente compreendê-lo no contexto da literatura, com base em suas definições e conceitos. Um destes conceitos que tem destacado é a proposição de ROSE (1997) que apresenta a aprendizagem motora como mudança relativamente permanente no comportamento motor, conforme as experiências anteriores, ocorrida em virtude de prática e inferida por meio de desempenho. Mas, na verdade, qual o significado deste pequeno texto frente um fenômeno da natureza, capaz de abranger desde jovens crianças, idosos, e mesmo o habilidoso esportista, profissional ou artista?

Aprendizagem sim, é mudança, pois não se espera que alguém que aprenda, continue com as mesmas características. Espera-se que ocorram mudanças. Entretanto, não seriam mudanças aleatórias; seriam mudanças sobre uma base estável. Estabilidade e mudança, um tema para profunda análise...

Mas, o que muda?

Muda o comportamento motor, isto é, as competências motoras para solucionar problemas que envolvam respostas próximas àqueles padrões de movimento praticados.

Essas mudanças seriam permanentes, tal como nos diz o dito popular: “se aprendeu a andar de bicicleta, nunca mais se esquece”?

Discussão

O processo de aprendizagem motora caracteriza-se por mudança de comportamento pelo qual o aprendiz passa de uma fase inicial para uma fase final. Os clássicos estudos sobre as fases de aprendizagem motora as descrevem como passagem de estágios que apresentam elevado número de erros de performance, inconsistência e alta demanda de atenção para a execução da habilidade para estágios em que mostram consistência, poucos erros e pouca demanda de atenção para a execução de habilidades (ADAMS, 1971; GENTILE, 1972; FITTS & POSNER, 1967). Assim, a fase final é considerada o auge do processo de aprendizagem. As próprias teorias clássicas de aprendizagem motora (ADAMS, 1971; SCHMIDT, 1975) explicam este processo de estabilização da performance, culminando com a automatização.

Para que ocorra a aprendizagem, o feedback parecer ser essencial. Juntamente com a prática, parece compor o que seriam

Sim e não. Sim, porque algo que é aprendido permanece. Não, porque esta permanência é relativa, ou seja, se não houver prática, provavelmente perderá gradativamente a qualidade de desempenho. Desta forma, as experiências anteriores funcionariam como uma espécie de balizamento da aprendizagem, fundamentando as aprendizagens posteriores. Um repertório motor amplo seria base para a aprendizagem mais efetiva de nova habilidade. Todavia, estudos ainda são necessários para verificar com que nível ocorre a transferência entre habilidades. A prática, neste processo, parece então ser essencial. É preciso praticar para aprender e é preciso praticar para não “desaprender”. Considere o uso do neologismo para introduzir a noção que o processo de aprendizagem é contínuo. Cada momento de prática é um momento de aprendizagem, reforçando as habilidades adquiridas e aplicando-as em novas situações que se apresentam. Não cabe agora discutir, mas a prática pode ocorrer de variadas formas, inclusive na ausência de movimento (SUINN, 1993). A aprendizagem não é diretamente mensurável. É inferida por meio de desempenho, pois quando o resultado obtido ou o padrão apresentado tornam-se estáveis e precisos, conclui-se que, estruturalmente, alguma competência foi formada. Ou como bem colocam TANI e CORRÊA (2004, p.77), “a aprendizagem é um fenômeno oculto e sua ocorrência precisa ser inferida com base em mudanças observáveis”.

os componentes principais na aquisição de habilidades motoras (MANOEL, 1999; CHIVACOWSKI & TANI, 1993). Tal afirmação pode ser verificada quando se recorre ao fenômeno e se observa o comportamento dos aprendizes. Ao concluir a execução de uma tentativa, o praticante iniciante não tem capacidade precisa de avaliação de seu padrão de movimento ou mesmo explicar qual resultado atingiu. Para fazer essa análise o aprendiz depende do feedback. É essa informação que fornecerá base para análise de seu sucesso ou fracasso, isto é, uma operação de subtração: meta a ser atingida menos o resultado obtido na execução. A diferença desta operação chama-se erro. É a partir do conhecimento do erro que o aprendiz tem base para fazer os ajustes e correções necessárias à melhoria de desempenho. Quando este erro apresentar valores consistentes próximos da meta, considerados aceitáveis, com padronização espaço-

temporal do movimento, considera-se que o praticante atingiu a estabilização da performance. Será que conseguiria atingir este nível sem o feedback? Muito provavelmente, não. A descrição detalhada deste fenômeno permite uma observação: é que nessa visão, o aprendiz promove a aquisição e manutenção de estrutura por diminuição do erro através do feedback negativo, visando a consistência e a precisão. A partir do momento que adquire uma estabilidade, esta é mantida por regulação cibernética (WIENER, 1948).

Partindo desta descrição, surge um problema para explicar a aprendizagem motora como um processo contínuo. Por se fundamentar em processos homeostáticos, esta visão de aprendizagem pode ser caracterizada como um modelo de equilíbrio em que, num sistema fechado, depois de atingido o equilíbrio termodinâmico, não há mais troca de matéria, energia e informação com o meio ambiente (BERTALANFFY, 1950, 1977; PRIGOGINE, 1978, 1996; PRIGOGINE & STENGERS, 1984). Assim, o sistema não mudaria, o que significa não retroceder, mas também não avançar, não havendo ganho de competência, tornando a automatização em rigidez (TANI, 1995, 2005; TANI et al., 1992).

Modelos de equilíbrio conseguem explicar como se adquire e mantém uma estrutura. Porém, não explicam a formação de novas estruturas a partir daquelas já adquiridas, isto é, o aumento de complexidade do sistema. Considerar esse processo contínuo em direção à crescente complexidade é fundamental, pois é uma das características da aquisição de habilidades motoras. O

aumento de complexidade pressupõe instabilidade, perturbação ou mecanismo de amplificação do desvio (MARUYAMA, 1963; PRIGOGINE, 1978, 1996; PRIGOGINE & STENGERS, 1984). Por isso, novos modelos teóricos precisam ser propostos no sentido de avançar nas limitações dos modelos de equilíbrio, para explicar a aprendizagem além da estabilização (TANI, 1995, 2005).

Com base nessa problemática, a aquisição de habilidades motoras não finaliza com a automatização. A aprendizagem é contínua, com um aumento crescente de complexidade. TANI (1982, 1989, 1995, 2005) tem proposto duas fases de aprendizagem: a fase de estabilização e a fase de adaptação. Na fase de estabilização ocorre um aumento da consistência devido a eliminação do erro através do feedback negativo. A partir de uma inconsistência e falta de coordenação iniciais, os movimentos tornam-se, com a prática, consistentes e coordenados, atingindo uma padronização espaço-temporal. Na fase de adaptação, o sistema se ajusta às perturbações tanto do ambiente (estímulos externos que exigem uma resposta) quanto do próprio sistema (intenção do próprio executante em executar a habilidade de outra forma). No caso de se adaptar às perturbações utilizando a flexibilidade da estrutura, ocorre uma adaptação paramétrica. Mas se a perturbação ultrapassar os limites do sistema (estrutura) em se adaptar via mudança paramétrica, há a necessidade de reorganização da própria estrutura, o que poderá resultar na formação de novas estruturas em um nível superior de complexidade.

Considerações finais

Uma nova interpretação do processo de aquisição de habilidades motoras se faz necessária, quando se observa que as teorias correntes fundamentam-se em modelos de equilíbrio para explicar o processo de mudança. Ressalte-se que para uma nova explicação da aprendizagem motora, é preciso também reinterpretar o papel dos fatores subjacentes à aprendizagem, dentre eles como já mencionados anteriormente, a prática e o feedback. Há na literatura um conjunto de questões associadas ao aumento da flexibilidade do comportamento associadas à

prática (BARREIROS, 1994; LEE & MAGILL, 1983; MAGILL & HALL, 1990; SCHMIDT, 1975; SHEA & MORGAM, 1979, dentre outros). Todavia, no tocante ao feedback, ainda há poucos estudos que discutem o seu papel enquanto variável que pode restringir demasiadamente o comportamento (TANI, 1986, 1989; MEIRA JUNIOR, 2005; UGRINOWITSCH et al., 2003). Assim, sugere-se novos estudos sobre o feedback numa perspectiva a aumentar a flexibilidade do sistema, permitindo a continuidade do ciclo de aprendizagem: mudança-estabilidade-mudança.

Referências

- ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**. v.3, n.2, p.111-49, 1971.
- BARREIROS, J. (Org.). **O efeito de interferência contextual**. Lisboa: FMH, 1994.
- BERTALANFFY, L.V. The theory of open systems in physics and biology. **Science**, v.111, p.23-9, 1950.
- _____. **Teoria geral dos sistemas**. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1977.
- CHIVACOWSKY, S.; TANI, G. Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. **Revista Paulista de Educação Física**, v.7, n.1, p.45-57, 1993.
- FITTS, P.M.; POSNER, M.I. **Human performance**. Belmont: Brooks/Cole, 1967.
- GENTILE, A. M. A working model of skill acquisition with application to teaching. **Quest**, v.17, p.3-23, 1972.
- LEE, T.D.; MAGILL, R.A. The locus of contextual interference in motor skill acquisition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.9, n.4, p.730-46, 1983.
- MAGILL, R.A.; HALL, K.G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. **Human Movement Science**, v.9, n.2, p.241-89, 1990.

- MANOEL, E. A dinâmica do estudo do comportamento motor. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 13, p. 52-61, 1999. N. Esp.
- MARUYAMA, M. The second cybernetics: deviation-amplifying mutual causal processes. **American Scientist**, v.51, p.164-79, 1963.
- MEIRA JUNIOR, C.M. **Conhecimento de resultados no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2005. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- PRIGOGINE, I. Time, structure, and fluctuations. **Science**, v.201 n.4358, p.777-85, 1978.
- _____. **O fim das certezas**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança**. Brasília: Editora UnB, 1984.
- ROSE, G.J. **A multi level approach to the study of motor control and learning**. Boston: Allyn and Bacon, 1997.
- SCHMIDT, R.A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, v.82, n.4, p.225-60, 1975.
- SHEA, J.B.; MORGAN, R.L. Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, v.5, n.2, p.179-87, 1979.
- SUINN, R. Imagery. In: SINGER, R.N.; MURPHEY, M.; TENNANT, L.K. **Handbook of research on sport psychology**. New York: Macmillan, 1993. p.492-510.
- TANI, G. **Processo adaptativo na aprendizagem de uma habilidade perceptivo-motora**. 1982. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de Hiroshima, Hiroshima, 1982.
- _____. **Efeito da precisão do conhecimento de resultado no processo adaptativo em aprendizagem motora**. Brasília: CNPq/SEED-MEC, 1986. (Relatório Técnico)
- _____. **Efeito da frequência do conhecimento de resultado no processo adaptativo em aprendizagem motora**. Brasília: CNPq/SEED-MEC, 1989. (Relatório Técnico)
- _____. **Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora**. 1989. Tese (Livre Docência). Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- _____. **Hierarchical organization of an action programme and the development of skilled actions**. Sheffield: Department of Psychology / University of Sheffield, 1995. (Technical report).
- _____. Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem além da estabilização. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.60-70.
- TANI, G.; BASTOS, F.C.; CASTRO, I.J.; JESUS, J.F.; SACAY, R.C.; PASSOS, S.C.E. Variabilidade de resposta e processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Paulista de Educação Física**, v.6, n.1, p.16-25, 1992.
- TANI, G.; CORRÊA, U. C. Da aprendizagem motora à pedagogia do movimento: novos *insights* acerca da prática de habilidades motoras. In: LEBRE, E.; BENTO, J. **Professor de educação física: ofícios da profissão**. Porto: FCDEF-UP, 2004. p.75-92.
- UGRINOWITSCH, H.; TERTULIANO, I.W.; COCA, A.A.; PEREIRA, F.A.S.; GIMENEZ, R. Frequência de feedback como fator de incerteza no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.11, n.2, p.41-7, 2003.
- WIENER, N. **Cybernetics**. Nova York: John Wiley & Sons, 1948.