

Comportamento motor e sua relação com a Educação Física

Go Tani

Laboratório de Comportamento Motor - LACOM
Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil 05508-900.

Motor Behavior and its relationship with Physical Education

Abstract: The purpose of this article was to discuss the relationship between Motor Behavior and Physical Education. Apparently this relationship seems easy to be visualized because the object of study of Motor Behavior - motor learning, control and development - is something Physical Education acts upon professionally. However, as Physical Education still faces the problem of academic identity, this relationship can assume different characteristics depending on the way it is conceptualized - an academic or professional area of knowledge. Those characteristics and their implications were the focus of the article.

Key Words: Motor development, motor learning, motor control.

Introdução

A criação da Sociedade Brasileira de Comportamento Motor (SBCM) não estaria completa sem a publicação do seu periódico científico. Portanto, o lançamento do primeiro número do Brazilian Journal of Motor Behavior (BJMB) reveste-se de um significado não apenas acadêmico no sentido restrito - isto é, mais um veículo de divulgação de pesquisas realizadas numa área específica - mas também histórico em que uma área de estudo com uma trajetória relativamente longa no nosso meio vem a público marcar definitivamente a sua presença e abrir espaço para interagir com a comunidade científica de uma forma mais organizada e estruturada, mostrando a sua identidade assim como os seus desafios e realizações acadêmicos.

A área de Comportamento Motor (CM), composta pelos campos de investigação denominados de Aprendizagem Motora, Controle Motor e Desenvolvimento Motor, está presente na Educação Física (EF) brasileira desde a década de 1980, em forma de disciplina nos cursos de graduação e pós-graduação. Além disso, em algumas instituições de ensino superior ela se encontra estruturada como laboratório de pesquisa com linhas de investigação devidamente delineadas e grupos de pesquisa constituídos. Muitos pesquisadores da área têm produção científica com inserção internacional, evidenciando uma vitalidade acadêmica comparável a áreas de estudo mais tradicionais da EF como a Fisiologia do Exercício e

a Biomecânica. Não obstante essa presença concreta e significativa, CM não possuía até o presente um veículo específico para a disseminação da sua produção científica.

Nesse sentido, ao ser convidado pelo Editor Chefe para participar desse primeiro número da BJMB com um artigo que abordasse a relação entre CM e EF, pude experimentar um sentimento de orgulho e satisfação, mas ao mesmo tempo de enorme responsabilidade por se tratar de um número tão especial que certamente marcará a história da SBCM.

Em razão dessas circunstâncias que envolvem a publicação deste número, a minha opção foi fazer uma síntese das reflexões acerca do assunto com base em artigos e capítulos de livros já publicados em quase três décadas de atuação como pesquisador da área de CM. De fato, discutir o enquadramento da área de CM, mais especificamente da Aprendizagem Motora (AM), na Educação Física, tem se constituído uma de minhas preocupações acadêmicas (Tani, 1992a, 2001, 2003; Tani & Corrêa, 2004; Tani, Dantas & Manoel, 2005), além da realização de estudos experimentais propriamente ditos.

A reflexão sobre a relação entre CM e EF tem como pressuposto básico a clareza de identidade acadêmica que cada uma dessas áreas deve possuir. Certamente a área de CM a tem, mas a EF ainda encontra dificuldades nesse domínio (Tani, 1988, 1989, 1996, 1998, 1999). Dessa forma, na parte inicial do artigo será apresentada uma descrição das características do CM como uma área de estudo e,

em seguida, será feita uma breve incursão sobre as reflexões acerca dos fundamentos epistemológicos da EF a fim de que o pano de fundo para se discutir detalhes mais específicos das possíveis relações entre as duas áreas fique mais claramente estabelecido. Na realidade, a relação entre CM e EF depende fundamentalmente da forma como a EF é identificada como uma área de conhecimento (Tani, 2001).

Na parte seguinte do artigo, avançando para o campo das possíveis contribuições de CM à EF, serão discutidas as suas potencialidades e limitações tendo como *background* as diferenças inerentes às pesquisas básicas e aplicadas e o paradigma vigente na condução de pesquisas em CM. E, finalmente, na última parte do artigo, serão apresentados desafios e sugestões para que a contribuição dos conhecimentos produzidos por CM, nos diferentes domínios de intervenção profissional da EF, possa ser ampliada e aprofundada.

Comportamento Motor como uma área de estudo

Comportamento Motor é uma área de estudo que já tem uma longa história. As primeiras pesquisas em Aprendizagem Motora, por exemplo, datam do final do século XIX e foram realizadas na Psicologia. Os estudos de Bryan e Harter (1897) sobre a aquisição de habilidades no manuseio do código Morse e de Woodsworth (1899) sobre a relação entre velocidade e precisão em movimentos manuais são vistos como os pioneiros. Em EF, as pesquisas começaram a ser realizadas de forma mais sistemática apenas na década de 1960.

Atualmente, CM reúne pesquisadores de diferentes formações e atuações profissionais, o que tornou a área eminentemente multidisciplinar, com a utilização de instrumental conceitual e metodológico de áreas como a Biomecânica, a Neurofisiologia, a Neurociência Cognitiva, a Psicologia Experimental, a Bioengenharia, a EF, entre outras.

Tradicionalmente, três problemas centrais têm desafiado os pesquisadores em CM: o primeiro é o estudo dos mecanismos responsáveis pela produção do movimento, o que tem sido abordado em Controle Motor; o segundo relaciona-se ao estudo dos mecanismos e processos subjacentes às mudanças no comportamento motor que resultam da prática (processo de aquisição de habilidades motoras) e dos fatores que as influenciam, e ambos têm sido o centro das preocupações da Aprendizagem Motora; finalmente, o terceiro problema diz respeito ao estudo das mudanças que

ocorrem no comportamento motor de um indivíduo ao longo do seu ciclo de vida, o que tem sido objeto de investigação de Desenvolvimento Motor.

Todavia, cabe ressaltar que os problemas abordados por esses três campos de investigação estão profundamente inter-relacionados. Não poderia ser diferente, pois a aprendizagem, o controle e o desenvolvimento, como fenômenos, são muito difíceis de serem separados. A aprendizagem implica, em última análise, uma melhoria no controle de movimento e é também uma mudança de comportamento que deve ocorrer devidamente contextualizada num processo mais longo denominado desenvolvimento. Portanto, é importante a compreensão de que apesar de a Aprendizagem Motora, o Controle Motor e o Desenvolvimento Motor terem identidades próprias como campos de investigação, os fenômenos por eles estudados devem ser vistos como fortemente conectados. Em outras palavras, deve-se prestar mais atenção às suas relações do que às diferenças, especialmente no campo da intervenção profissional.

Em razão dessas considerações e respeitando o espaço permitido pelas normas da BJMB, o foco será centrado, doravante, em Aprendizagem Motora (AM), solicitando aos leitores a devida generalização das observações a Controle Motor e Desenvolvimento Motor, sempre que pertinentes.

Aprendizagem Motora como campo de investigação

Como foi mencionado, AM é um campo de investigação relacionado ao estudo dos mecanismos e processos subjacentes às mudanças no comportamento motor de um indivíduo como resultado da prática, bem como dos fatores que influenciam essas mudanças. As mudanças de comportamento aqui referidas correspondem à melhoria na capacidade de solucionar problemas motores, ou seja, à aquisição de habilidades motoras. Portanto, em AM, dois tipos de pesquisa são realizados: a) aqueles relacionados com a elucidação dos mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras e b) aqueles relacionados à investigação dos fatores que afetam essa aquisição.

As pesquisas em AM podem ser realizadas em diferentes níveis de análise, desde o mais micro - por exemplo, o bioquímico - até o mais macro - por exemplo, o sociológico. Entretanto, a maioria tem sido conduzida no nível comportamental de análise em que se procura focalizar o movimento observável e os fatores que afetam a qualidade de sua execução. Decorre dessa estratégia de

investigação a necessidade de identificar os fatores que determinam a precisão do movimento ou o padrão de ação. Como a aprendizagem implica mudanças internas ao organismo e, portanto, constitui um fenômeno oculto, a sua ocorrência necessita ser inferida com base nas mudanças observáveis no comportamento motor.

A história das pesquisas em AM mostra que, na sua fase inicial, correspondente ao período que vai desde o final do século XIX até a década de 1970, o estudo dos fatores que afetam a aquisição de habilidades, com ênfase no produto, foi o foco das atenções. Isso decorre do fato de, naquela época, não existirem teorias de comportamento humano nem metodologias de pesquisa que possibilitassem especular sobre os mecanismos subjacentes às mudanças no comportamento. Vale lembrar que a teoria de comportamento humano dominante era o behaviorismo. Com o subsequente surgimento da teoria de processamento de informações, tornou-se possível investigar esses mecanismos, o que resultou na proposição de teorias hoje consideradas clássicas como as de circuito aberto (Keele, 1968), de circuito fechado (Adams, 1971) e de esquema (Schmidt, 1975).

Após esse período muito rico quanto a proposições teóricas e inovações metodológicas, foi observada certa estagnação da área causada pela mudança de foco em relação a problemas de pesquisa. Os pesquisadores centraram seus esforços na elucidação dos mecanismos de controle motor, visto que o que muda com a aprendizagem, em última análise, é a maneira de controlar os movimentos. De um modo simplista, eles entenderam que o esclarecimento do que muda - fenômeno de controle - era prioritário em relação a como muda - fenômeno de aprendizagem. Esse período relativamente pobre para a AM foi seguido do surgimento de uma nova abordagem genericamente denominada de sistemas dinâmicos, que veio desafiar a hegemônica teoria de processamento de informações na área de CM. Desde então, o embate teórico continua aquecido e ainda não há indicadores claros do seu final. O que se pode afirmar é que, com a abordagem dos sistemas dinâmicos, houve avanços substanciais na compreensão dos fenômenos de controle e de desenvolvimento motor, especialmente no que se refere aos movimentos cíclicos ou rítmicos de natureza filogenética (veja, por exemplo, Kelso, 1995; Thelen & Smith, 1994), mas pouco progresso foi observado na compreensão do fenômeno de aprendizagem (Michaels & Beek, 1995).

Em paralelo ao crescimento da abordagem de sistemas dinâmicos, ocorreu uma retomada das pesquisas em AM quanto aos fatores que afetam a

aquisição de habilidades motoras, sobretudo em relação a dois deles: conhecimento de resultados e estrutura de prática variada, mais conhecida como interferência contextual. Ressalte-se que os fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras constituem-se também os que são manipulados no ensino de habilidades motoras, motivo pelo qual os resultados de pesquisa têm forte apelo prático no sentido de fornecer sugestões ou de suscitar novas idéias de ensino a serem testadas no campo da intervenção profissional. Esse tema será abordado com maior profundidade mais a frente.

Aprendizagem Motora e Educação Física

A AM é ainda um campo de investigação não muito bem compreendido na EF brasileira, tanto no cenário acadêmico como no profissional. Muitos a confundem com a Pedagogia do Movimento (PM) e dela esperam soluções para os complexos problemas encontrados não apenas no ensino de habilidades motoras, mas também nos procedimentos metodológicos mais gerais de intervenção profissional (Tani & Corrêa, 2004).

Alguns acontecimentos específicos podem ter contribuído para a ocorrência dessa confusão. O primeiro está ligado à Psicomotricidade e tem uma razão histórica. Os primeiros especialistas em AM começaram a atuar no início da década de 1980, quando a EF brasileira estava sob forte influência da Psicomotricidade. Como é bem conhecido, um dos conceitos-chaves dessa área é o psicomotor, e foi exatamente esse conceito que serviu de elo, pois é também usado na AM para enfatizar a participação da cognição no comportamento motor. Por exemplo, um manual (*textbook*) de aprendizagem motora muito conhecido naquele período trazia o título de *Psychomotor learning* (Kerr, 1982). Além disso, uma das ramificações da Psicomotricidade, a educação psicomotora - as outras duas são a terapia e a reeducação - tem uma forte relação com a PM, particularmente quando aplicada a programas de atividades físicas para a população infantil. Atualmente, com a compreensão de que a Psicomotricidade, assim como a PM, são áreas de estudo caracterizadas por pesquisas aplicadas voltadas à intervenção profissional e que a AM é um campo de investigação de pesquisas básicas voltadas à explicação ou compreensão de um fenômeno - aquisição de habilidades motoras - não mais se justifica a continuidade da confusão.

Um outro acontecimento que provavelmente favoreceu a confusão está relacionado com a atuação dos pesquisadores pioneiros de AM, com formação no exterior em nível de pós-graduação

stricto sensu, ao introduzirem esse campo de investigação no cenário acadêmico brasileiro. Muitos deles - e o autor deste texto inclui-se nesse grupo - ao desenvolver os seus conteúdos específicos, seja numa disciplina formal de um curso de graduação ou em cursos de extensão universitária oferecidos aos profissionais já atuantes, deram muita ênfase às possíveis implicações da aplicação dos conceitos e princípios da AM à prática profissional, até mesmo para que esse campo de estudo fosse mais facilmente percebido e reconhecido como uma subárea de pesquisa da EF. Em outras palavras, os conhecimentos da AM foram disseminados com forte ligação com o ensino de habilidades motoras, facilitando, portanto, a sua confusão com a PM.

Certamente, o esclarecimento da relação entre a AM e a PM é relevante, de forma que retornaremos ao assunto mais adiante, mas para os objetivos desse artigo, o mais importante é a elucidação da relação entre AM e EF. Isso porque, como já mencionado, os problemas de investigação a serem focados pela AM e as possíveis contribuições dos conhecimentos por ela produzidos dependem fundamentalmente da identidade que se atribui à EF como uma área de conhecimento. Em outras palavras, se a EF for entendida como uma área de conhecimento de natureza acadêmica e a AM uma de suas subáreas de pesquisa, as contribuições e desafios necessitariam ser analisados e discutidos tendo como horizonte apenas o desenvolvimento estritamente acadêmico-científico da EF. Por outro lado, se a EF for entendida como uma área de conhecimento de natureza profissionalizante, os desafios de pesquisa e as contribuições da AM envolveriam uma análise das suas implicações para uma efetiva melhora da prática profissional.

Esse quadro de possíveis relações entre a AM e a EF (Tani, 2001) coloca o pesquisador diante de uma importante tomada de decisão, porque o tipo de pesquisa a ser realizado e as questões a serem perseguidas nas suas investigações dependerão, em grande medida, da posição assumida em relação a essas diferentes possibilidades de conceber a EF. Portanto, o desconhecimento dessa problemática ou a falta de uma maior reflexão epistemológica sobre esse assunto, particularmente no que se refere a suas implicações acadêmico-científicas e profissionais poderá, apesar de todos os esforços empreendidos e da qualidade dos trabalhos produzidos em termos científicos, levar o pesquisador da AM a se questionar ou a ser questionado sobre a sua efetiva contribuição para o avanço da EF.

Aprendizagem Motora no contexto da Educação Física identificada como uma área de conhecimento de natureza acadêmica

A EF tem uma tradição relativamente longa como uma prática profissional e também como um curso de preparação profissional. No entanto, ela permaneceu, por muito tempo, sem se preocupar, de forma sistemática, com a estruturação do seu corpo de conhecimentos. A EF se identificava como uma profissão eminentemente prática que necessitava apenas sistematizar seus procedimentos práticos de intervenção, sem se preocupar em fundamentar teórica e cientificamente esses procedimentos. Não faz muito tempo que a EF percebeu a necessidade de se estruturar como uma área de conhecimento, produzindo conhecimentos próprios. No entanto, não está fácil responder claramente que conhecimentos são esses.

É possível afirmar que a EF é ainda uma área que necessita definir melhor a sua identidade e assim buscar a consolidação como uma área de conhecimento. Essa necessidade decorre também do fato de que a justificativa da sua permanência no ensino superior, especialmente na estrutura das universidades, depende da obtenção dessa legitimidade como área de conhecimento, o que transforma o empreendimento acadêmico-científico numa necessidade imperiosa para a sua sobrevivência institucional. Para se estruturar como uma área de conhecimento não basta realizar pesquisas: é necessário que existam critérios que orientem a produção e a organização de conhecimentos de forma que uma identidade acadêmica seja evidenciada, revelando a natureza da área.

Nas fases iniciais do processo de estruturação como uma área de conhecimento, a EF entendeu que a preocupação central deveria ser a obtenção de um *status* acadêmico, mais do que a produção de conhecimentos que dessem sustentação à prática profissional. Em outras palavras, optou-se pela vertente acadêmica, o que ficou conhecido como o “movimento disciplinar” da EF (Henry, 1964, 1978).

É oportuno destacar que, em princípio, o *status* acadêmico pode ser obtido pela EF tanto na perspectiva de uma área de conhecimento de natureza acadêmica como profissionalizante. Entretanto, é importante reconhecer que existe uma falsa idéia - para não dizer um preconceito - de que uma área de conhecimento de natureza profissionalizante é menos científica que a acadêmica e, portanto, com maior dificuldade para alcançar a referida legitimidade. É como se a Medicina e a Odontologia fossem menos científicas

que a Fisiologia, a Engenharia menos que a Física, a Agronomia menos que a Biologia e assim por diante. Está implícito nessa visão um conceito de cientificidade que não mais se coaduna com uma visão moderna de ciência.

No movimento disciplinar, a EF foi concebida como uma área que tem como objeto de estudo o movimento humano, o qual deveria ser investigado em diferentes níveis de análise. Assim, pesquisas básicas que procuravam compreender o fenômeno movimento humano foram privilegiadas, especialmente naquelas subáreas em que o método das ciências naturais e exatas era empregado, entre elas a AM.

O resultado concreto dessa estratégia de afirmação acadêmica foi um inegável avanço, comprovado, entre outros motivos, pelo aumento significativo no volume de pesquisas realizadas, número de periódicos criados, quantidade de eventos científicos promovidos e número de publicações, até mesmo em periódicos de reputação de áreas com maior tradição acadêmica. A AM forneceu e tem fornecido uma contribuição significativa para esse avanço acadêmico da EF. As pesquisas realizadas com o intuito de elucidar os mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras têm sido amplamente divulgadas em periódicos como *Journal of Motor Behavior*, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *Journal of Human Movement Studies*, *Perceptual and Motor Skills*, *Journal of Experimental Psychology*, *Human Movement Science*, *Experimental Brain Research* entre outros, contribuindo para dar maior visibilidade científica à EF.

Se a EF for entendida como uma área de conhecimento de natureza acadêmica, cujo objeto de estudo é o movimento humano, não existiria nenhum conflito de ordem epistemológica no fato de a AM continuar a desenvolver suas pesquisas básicas visando à elucidação de um aspecto desse objeto de estudo - como ele é aprendido - sem preocupação com a sua aplicação prática na solução de problemas do mundo real. Acredita-se que a grande maioria dos pesquisadores da AM realiza os seus estudos sem se interessar ou envolver-se com essa questão epistemológica. Conjeturo que muitos acreditam fielmente que em se contribuindo para a compreensão do fenômeno, estarão automaticamente contribuindo para a consolidação acadêmico-científica da EF e isso é que importa.

Entretanto, cresce na EF a visão de que ela é uma área de conhecimento de natureza eminentemente profissionalizante, e a força dessa visão tem aumentado mediante argumentos que se fundamentam exatamente nas conseqüências

negativas produzidas pelo movimento disciplinar da EF. Como tem sido amplamente divulgado, as duas mais evidentes são a fragmentação do conhecimento produzido e o abandono de temas profissionalizantes em seus estudos. De fato, apesar do reconhecimento de que a EF foi bem sucedida no empreendimento denominado de movimento disciplinar, com a elevação do seu *status* acadêmico, pouca melhora se observou na prática profissional. Esse fenômeno foi constatado de forma clara inclusive no âmbito da AM. Análises feitas por vários pesquisadores sobre o conjunto de estudos realizados nessas últimas décadas chegaram à conclusão de que eles pouco contribuíram na busca de soluções para os problemas práticos encontrados no exercício profissional da EF (Christina, 1989; Hoffman, 1990; Petersen, Santos & Reghelin, 1991; Schmidt, 1989; Stelmach, 1989; Tani, 1992a, 1992b). Isso evidencia que a relação entre AM e EF necessita ser discutida nesse novo contexto.

A Aprendizagem Motora no contexto da Educação Física identificada como uma área de conhecimento de natureza profissionalizante

A definição da identidade da EF como uma área de conhecimento de natureza acadêmica ou profissionalizante ainda espera por um maior amadurecimento das discussões epistemológicas no interior da área. Lamentavelmente, poucos são os pesquisadores realmente envolvidos e comprometidos com essa temática. Entre eles, o assunto continua a dividir opiniões, mas independentemente dessa divergência, fortalece-se cada vez mais a compreensão de que o estudo de temas profissionalizantes tem sido muito negligenciado pela EF, e que existe a necessidade de fomentar pesquisas em que os mesmos sejam investigados academicamente. Alguns vão bem além, identificando nessas pesquisas a essência da EF como uma área de conhecimento, defendendo, portanto, que o *status* acadêmico deveria ser buscado na perspectiva de uma área profissionalizante.

No contexto da Educação Física como uma área de conhecimento de natureza profissionalizante, a AM deveria realizar pesquisas comprometidas com a produção de conhecimentos vinculados com a solução de problemas que surgem na sua intervenção junto à sociedade, ou seja, conhecimentos aplicados. Mas, nesse caso, surge uma dúvida: essas pesquisas podem ser caracterizadas como de AM, ou mais ainda, pode a AM constituir-se uma subárea de pesquisa da EF nessa perspectiva profissionalizante?

É importante lembrar que nas profissões denominadas de academicamente orientadas, ou seja, naquelas em que o exercício profissional pressupõe uma formação em nível superior, há um fator determinante da qualidade do serviço prestado que é a existência de um corpo de conhecimentos capaz de fornecer sustentação teórica e científica à prática profissional. A ausência desse corpo de conhecimentos caracterizaria melhor uma profissão técnica, ou seja, não academicamente orientada, para a qual a formação necessária seria um curso técnico de ensino médio. Daí a afirmação de que, numa profissão academicamente orientada, a legitimidade profissional e social passam necessariamente pela sua legitimidade acadêmico-científica (Betti, 1996; Tani, 1996, 1998).

No entanto, é preciso também ponderar que, em razão da EF ser uma área ainda incipiente, a relevância do conhecimento não pode ser medida apenas pela sua eficácia na solução de problemas imediatos da prática profissional. Ela precisa de uma quantidade absoluta de conhecimentos - básicos e aplicados - para ser compartilhada pelos profissionais da área, compatível com o que se espera de uma profissão academicamente orientada.

O conhecimento básico pode não indicar uma solução adequada e pronta para o problema, mas pode contribuir para o seu esclarecimento. Como todos sabem, é muito difícil solucionar um problema mal formulado ou inadequadamente diagnosticado. Entre um profissional que ensina habilidades motoras sem nenhum conhecimento de como ocorre a sua aquisição e aquele que o faz tendo uma noção dos mecanismos e processos envolvidos deve haver diferença nos seus procedimentos de intervenção para solucionar problemas. Afinal, alguma influência positiva dos conhecimentos de AM tem sido reconhecida até por aqueles céticos quanto ao potencial dos conhecimentos básicos na solução de problemas práticos (Hoffman, 1990). Mas isso, obviamente, está longe da crença um tanto quanto ingênua de que se a AM contribui para o crescimento acadêmico da EF, ela estará automaticamente contribuindo para a melhoria da prática profissional. De fato, muitos pesquisadores que se envolveram com o movimento disciplinar da EF acreditaram nessa possibilidade, evidenciando uma falta de reflexão epistemológica.

Pesquisa básica, pesquisa aplicada e a aplicação do conhecimento na prática

O ensino de habilidades motoras é um dos principais objetivos da EF, seja escolar ou não escolar. Quais seriam os conhecimentos capazes de

dar suporte a esse ensino, preenchendo os requisitos de uma profissão academicamente orientada? Se partirmos do princípio de que para poder ensinar é importante ter conhecimentos sobre como ocorre a aprendizagem, os conhecimentos de AM surgem como fortes candidatos. Em princípio, à medida que esses conhecimentos tornam-se disponíveis mediante pesquisas, aumentam as possibilidades da contribuição da AM no ensino de habilidades motoras.

Os potenciais campos de aplicação dos conhecimentos gerados pela AM são amplos. Num sentido lato, sempre que houver uma situação que envolva ou requeira uma melhoria da qualidade de movimento, seja no sentido de desenvolvimento ou de recuperação, existirá um campo em potencial para aplicação. Por exemplo, a busca de excelência em atividades de alto rendimento no esporte e na dança poderá ser facilitada pelos conhecimentos produzidos pela AM, da mesma forma o ensino de habilidades motoras próprias do esporte e ou jogos para diferentes populações. A recuperação de movimentos básicos de locomoção, manipulação e postura em situações pós-cirúrgicas ou pós-doenças cardiovasculares também poderá ser beneficiada com a aplicação de conhecimentos da AM, assim como a aquisição de habilidades motoras básicas do cotidiano como datilografar, desenhar, escrever, tocar instrumentos musicais, manusear utensílios domésticos e assim por diante.

Todavia, a realidade tem nos mostrado um quadro diferente. Como já foi visto, apesar de a AM ter uma história de mais de um século de pesquisas, e nas últimas três décadas uma participação significativa de pesquisadores da EF, os conhecimentos produzidos não têm contribuído para provocar mudanças substanciais na prática. Várias causas têm sido atribuídas para esse acontecimento, notadamente problemas e limitações de cunho metodológico na condução de pesquisas (veja Tani, 1992a para maiores detalhes).

No nosso entender, apesar de não negar a existência dessas limitações metodológicas, a causa principal está na natureza do conhecimento produzido, fruto do paradigma científico adotado nas investigações. A maioria das pesquisas teve como *background* o paradigma reducionista, em que a busca da fidedignidade das observações fez com que a validade ecológica das tarefas e das situações experimentais fosse colocada num segundo plano. O controle rigoroso de variáveis provocou uma falta de correspondência entre os resultados obtidos e a situação real, comprometendo a sua aplicabilidade a situações complexas como aquelas encontradas no ensino de habilidades motoras em EF. A aplicação dessa

metodologia eminentemente analítica resultou num acúmulo de informações muitas vezes desconexas e fragmentadas, difíceis de serem integradas em princípios gerais de aprendizagem capazes de fornecer subsídios para uma tomada de decisão mais segura em situações práticas.

Evidentemente, é preciso considerar também um aspecto não específico da AM, mas característico da ciência, que diz respeito à natureza das pesquisas básicas e aplicadas e às suas respectivas potencialidades e limitações para provocar mudanças na prática profissional. A pesquisa básica busca o conhecimento pelo conhecimento, ou seja, procura descrever, explicar e prever fenômenos e eventos da natureza, seja física, biológica, social ou cultural. A pesquisa aplicada, por sua vez, é direcionada a buscar soluções para problemas práticos do mundo real, isto é, produzir conhecimentos de aplicação prática. Para a pesquisa básica, o conhecimento é o produto final do processo, mas para a pesquisa aplicada, esse mesmo conhecimento é o começo de um processo. A pesquisa básica contribui, em última instância, para um enriquecimento cultural da humanidade e, para muitos, isso por si só justifica a sua manutenção e desenvolvimento. A pesquisa básica possibilita saciar a eterna curiosidade do homem de conhecer a si próprio, o mundo em que vive e o universo em que está inserido.

A pesquisa básica em AM procura, em última análise, desenvolver um corpo de conhecimentos orientado à teoria que possibilite descrever e explicar como ocorre a aquisição de habilidades motoras e prever acerca desse fenômeno. Ela não se orienta para a solução de problemas como aqueles encontrados no ensino da EF. Portanto, é fundamental reconhecer que os conhecimentos produzidos não informam como as habilidades motoras devem ser ensinadas, embora saber como ocorre a aprendizagem possa evidentemente auxiliar o ensino.

Pelo fato de as pesquisas aplicadas orientarem-se para a solução dos problemas práticos da vida real, muitos as consideram socialmente mais relevantes que as pesquisas básicas, porquanto trazem benefícios imediatos. Em outras palavras, por possuírem esse perfil, as pesquisas aplicadas teriam assegurado um maior comprometimento social e, portanto, dever-se-ia dar a elas maior prioridade. Num mundo em que a humanidade enfrenta tantos problemas básicos de sobrevivência, a pesquisa básica é, para alguns, um luxo a que deve ser dada importância secundária. Todavia, no calor da defesa de pesquisas aplicadas, esquece-se muitas vezes que ter vínculo com problemas práticos do mundo real não significa

necessariamente que esses problemas sejam todos eles nobres. Há pesquisas aplicadas direcionadas tanto para promover a vida como para destruí-la. Veja, por exemplo, a utilização do laser na Medicina e na Engenharia Militar.

Na realidade, no entendimento da relação entre pesquisa básica e aplicada, existem muitos mitos que necessitam ser esclarecidos. O principal diz respeito à questão da relevância que está diretamente relacionada com a aplicabilidade dos conhecimentos para solucionar problemas. Se os conhecimentos produzidos pela pesquisa básica não são usualmente aplicáveis diretamente na prática, isso não quer dizer, automaticamente, que os aplicados o sejam. É preciso considerar também as limitações da pesquisa aplicada. Muitas vezes, os conhecimentos por ela produzidos são demasiadamente específicos e, portanto, de difícil generalização. Em outras palavras, são aplicáveis a situações muito peculiares, provavelmente somente à solução de problemas que se assemelham àqueles onde os conhecimentos foram originalmente aplicados e testados.

O segundo refere-se à questão da dependência unilateral da pesquisa aplicada à pesquisa básica. Não há dúvida de que a pesquisa aplicada é, de certa forma, uma extensão da pesquisa básica. Mas é preciso enfatizar que o *feedback* da pesquisa aplicada é fundamental para a pesquisa básica, não só para propiciar novos *insights*, como também para se avaliar e controlar a sua qualidade. Trata-se, portanto, de uma relação de interação e não de dependência unilateral.

Finalmente, um terceiro mito que merece ser mencionado diz respeito ao mérito do imediatismo na solução dos problemas, atribuído à pesquisa aplicada. Muitas vezes, uma boa pesquisa aplicada tem origem nos conhecimentos produzidos pela pesquisa básica realizada há muito tempo. Isso quer dizer, novamente ressaltando a questão da interação entre esses dois tipos de pesquisa, que os méritos necessitam ser compartilhados.

Mas se considerarmos que apesar de os conhecimentos de AM não fornecerem soluções para problemas práticos, eles têm o potencial de auxiliar a encontrá-las (Magill, 1990), de alguma forma, a questão da validade ecológica permanece. Estabelece-se, dessa forma, um dilema. Se, de um lado, há um volume substancial de conhecimentos que nos permite aprofundar na compreensão do fenômeno da aprendizagem motora, por outro lado, esses conhecimentos não auxiliam, de forma direta e significativa, a solução de problemas encontrados no ensino de habilidades motoras. Perante esse dilema, uns podem posicionar-se dizendo que se satisfazem apenas com o enriquecimento cultural

da humanidade, mas outros podem entender tudo isso como uma grande inutilidade, pois não traz nenhum benefício social prático e imediato. Há muitos profissionais em EF que pensam assim. Os mais radicais, relativistas e céticos, podem sugerir que o lixo é o lugar apropriado para todos esses conhecimentos chamados de científicos. Em muitos debates permeados pela ideologia, no Brasil da década de 1980, discursos anti-ciência eram freqüentes, muitos motivados provavelmente por uma leitura superficial, inadequada e simplista de Feyrabend (1975).

Desafios da Aprendizagem Motora no contexto da Educação Física

O primeiro desafio - e no meu entender, o mais importante - é uma reflexão profunda sobre a identidade acadêmica da EF que possibilite a devida contextualização da AM como um campo de investigação. Como foi argumentado, isso afeta diretamente o tipo de pesquisa e as questões a ser investigadas. Nesse particular, um aspecto muito importante a se considerar é que, apesar de nos últimos anos ter ocorrido um aumento substancial no número de oportunidades para discussão e na quantidade de material escrito para leitura e reflexão, a preocupação com a identidade acadêmica da área no Brasil ainda se restringe a um grupo muito reduzido de docentes e pesquisadores, dentre aqueles que atuam nas instituições de ensino superior. Muitos continuam completamente afastados ou alienados da discussão, uns por puro desconhecimento (os chamados especialistas preocupados apenas com o seu campo específico de atuação e que dizem não ter tempo para discussões “paralelas”), outros por desinteresse para com qualquer “coisa” que seja acadêmica, por convicção ou limitação (os chamados práticos), outros ainda por insensibilidade ao problema por considerar essa discussão inútil e irrelevante, ou seja, uma especulação filosófica sem resultados práticos (os chamados cientistas ortodoxos que estabelecem uma brutal ruptura entre ciência e filosofia, relegando a segunda a um plano secundário). As implicações dessa omissão, alienação e desinteresse são imensas, particularmente o seu efeito multiplicador tanto na graduação quanto na pós-graduação, por formar um ciclo auto-reprodutor que, se não rompido, retardará em muito o desenvolvimento da EF.

O movimento disciplinar da EF acreditou, inicialmente, que as pesquisas desenvolvidas nas suas subáreas como AM, Fisiologia do Exercício, Biomecânica, Psicologia do Esporte, Sociologia do Esporte, entre outras, pudessem contribuir para a

formação de um corpo integrado de conhecimentos que desse uma identidade acadêmica à área e uma sustentação teórico-científica à prática profissional. Todavia, o que se observou foi uma fragmentação do conhecimento (Hoffman, 1985; Tani, 1988, 1992a, Thomas, 1987) e o abandono de questões profissionalizantes (Ellis, 1988), como foi já mencionado. A EF ainda busca a sua identidade acadêmica e profissional, apesar desses campos de investigação, individualmente, estarem em pleno desenvolvimento, cada um com problemas de estudo crescentemente específicos e conseqüentemente sem articulação entre si. A continuidade desse processo, sem a preocupação com a estrutura macroscópica da área, aumentará ainda mais as ambigüidades existentes, retardando a consolidação acadêmica e profissional da área. É preciso que os pesquisadores da AM participem ativamente desse empreendimento, até porque, como foi discutido, a sua atuação depende da definição dessa identidade da EF.

Em trabalhos anteriores (Tani, 1988, 1989, 1996, 1998, 1999) procurei dar a minha contribuição para fomentar essa discussão em torno da identidade acadêmica da EF, apresentando a proposta de uma possível estrutura que pudesse orientar a produção, a sistematização e a disseminação dos conhecimentos. A proposta tem como característica fundamental fazer-se uma distinção clara entre uma área preocupada com aspectos acadêmicos acerca de um objeto de estudo denominado movimento humano (Cinesiologia) e áreas preocupadas com a investigação de aspectos profissionalizantes e aplicados do mesmo objeto (EF e Esporte). No meu entender, muitas divergências que historicamente ocorreram na área e continuam a ocorrer quando se discute a sua identidade, emanam dessa não diferenciação. Diferenciar é um passo essencial para visualizar-se as relações.

O esforço em definir a identidade de uma área de conhecimento como de natureza básica ou aplicada, ou seja, estabelecer a sua base e estatutos epistemológicos, não pode ser confundido com uma tentativa de se fazer uma separação radical de pesquisas básicas e aplicadas, além das tecnológicas, para criar “condomínios” fechados no *modus operandi* do empreendimento científico, desconsiderando a profunda interação desses três tipos de pesquisa que caracterizam a ciência contemporânea. A Medicina e a Engenharia são áreas de conhecimento profissionalizantes, cujas pesquisas são fundamentalmente de natureza aplicada. No entanto, de acordo com a característica do problema investigado, o pesquisador nessas áreas poderá realizar pesquisas

básicas, sem que isso implique adulteração das respectivas identidades acadêmicas. Essas pesquisas básicas certamente irão se constituir no ponto de partida para pesquisas aplicadas mais à frente, cuja realização se impõe pela indisponibilidade ainda vigente desses conhecimentos básicos, por exemplo, na Fisiologia e na Física, respectivamente.

Dentro dessa proposta, a AM seria um campo de investigação da Cinesiologia que, juntamente com Controle Motor, Desenvolvimento Motor e Psicologia do Exercício e do Esporte comporia uma área denominada de CM. Mas, qual seria então a sua relação com a EF e as suas possíveis contribuições? O segundo desafio é buscar uma resposta para essa questão.

Uma das formas de se verificar se os conhecimentos científicos são realmente inúteis ou não é testar a sua aplicabilidade (Chalmers, 1990). Não se trata de uma estratégia pragmática levada às últimas conseqüências, mas sim de uma alternativa de pensamento e de procedimento que, ao reconhecer tanto o potencial cultural como prático dos conhecimentos, permite uma checagem do conhecimento pela pesquisa, cujos resultados podem fornecer não só dados concretos acerca de sua aplicabilidade, mas também importante *feedback* para o desenvolvimento da própria teoria.

Seguindo esse pensamento, propõe-se uma linha de pesquisa denominada de Ensino-Aprendizagem de Habilidades Motoras (Tani, 1992a; Tani & Corrêa, 2004; Tani, Dantas & Manoel, 2005) que procura atacar um dos grandes desafios metodológicos do ensino da EF que é a integração entre a teoria e a prática. Como foi discutido anteriormente, os conhecimentos de AM dificilmente são diretamente aplicáveis a uma situação de prática, por exemplo, para solucionar os problemas no ensino de habilidades motoras. A falta de correspondência entre o nível e a extensão dos resultados de pesquisas básicas e a situação real de prática profissional, ou seja, o problema da validade ecológica é de certa forma, inevitável. Portanto, a questão que se levanta é: seria esse problema contornável por alguma solução criativa ou seria mesmo o caso de aceitar-se a inutilidade dos conhecimentos?

A opção é claramente pela primeira alternativa e propõe-se a realização de pesquisas de integração e síntese de conhecimentos, em que a preocupação central seja a verificação experimental da aplicabilidade dos conhecimentos, princípios e hipóteses derivados da pesquisa básica numa situação real de prática profissional. Verificar a aplicabilidade dos conhecimentos numa situação real ainda não caracteriza uma pesquisa aplicada no

sentido clássico da palavra. É um passo intermediário, ainda orientado ao aperfeiçoamento da teoria, mas já com preocupação de integrar teoria e prática.

Pesquisas em Ensino-Aprendizagem de Habilidades Motoras envolveriam uma participação integrada de acadêmicos (pesquisadores) e profissionais, pois procurariam sintetizar tanto conhecimentos acadêmicos como práticos, especialmente no delineamento de pesquisa, e caracterizariam um tipo de pesquisa em que é preciso conciliar ganho em validade ecológica com certa perda em fidedignidade (veja, por exemplo, Freudenheim & Tani, 1998; Públio & Tani, 1993; Públio, Tani & Manoel, 1995). Elas envolveriam, portanto, a utilização de tarefas do mundo real, mas não seriam orientadas especificamente a uma delas. Acredita-se que os resultados desse tipo de pesquisa, em que a validade ecológica é enfatizada, podem ser transportados para a situação de prática profissional com maior facilidade, e que pesquisas em Ensino-Aprendizagem têm um forte potencial para provocar mudanças efetivas no ensino da EF.

Os fatores que influenciam a aquisição de habilidades motoras como motivação, demonstração, estabelecimento de metas, tipo de prática, estrutura de prática variada e conhecimento de resultados são, em última análise, as variáveis manipuladas pelos profissionais que lidam com o ensino de habilidades motoras numa situação real de prática profissional. A realização de pesquisas em Ensino-Aprendizagem acerca desses fatores, certamente produziria conhecimentos de grande contribuição para a melhoria da prática e para a busca da legitimidade profissional. Por exemplo, os recentes achados paradoxais de pesquisa sobre interferência contextual (veja, por exemplo, Meira Júnior & Tani, 2005) e frequência de conhecimento de resultados (veja, por exemplo, Chiviakowski, 2005) que estão na contramão de tudo que se sabia até então, merecem ser testados quanto a sua aplicabilidade numa situação real, pois têm um potencial enorme de provocar inovações radicais no ensino de habilidades motoras.

Seguramente, existem vários outros desafios a serem enfrentados pela AM (veja, por exemplo, Tani, 2005), especialmente aqueles intrínsecos à pesquisa. Por exemplo, as meta-teorias científicas recentes como auto-organização e complexidade (Jantsch, 1980; Lewin, 1993; Prigogine & Stengers, 1984; Yates, 1987) colocam importantes fundamentos e pressupostos que nos fazem repensar a busca da relação linear simples causa-efeito de variáveis, a questão da precisão na medição, a questão da validade ecológica das tarefas e situações experimentais e assim por

diante. Todavia, acredita-se que estaremos mais preparados para enfrentar esses desafios se os identificados nesse artigo forem devidamente solucionados.

Aprendizagem Motora e Pedagogia do Movimento

Finalmente, dentro desse contínuo, pesquisa básica-pesquisa aplicada, encontram-se aqueles estudos cuja meta é, a partir dos conhecimentos básicos de AM, descobrir métodos mais eficientes de ensinar habilidades motoras. Esses estudos estariam identificados com um outro campo de investigação denominado de Pedagogia do Movimento (PM) (Tani, 1992a; Tani & Corrêa, 2004).

A PM é uma subárea de estudo da EF que tem como objetivo produzir conhecimentos acerca do ensino do movimento (significado, objetivo, método e conteúdo) que dêem sustentação acadêmico-científica ao desenvolvimento de programas, projetos e procedimentos de EF tanto no âmbito escolar como não escolar. Como as habilidades motoras constituem-se um dos principais conteúdos de ensino da EF, uma das preocupações centrais de pesquisa em PM é descobrir métodos eficientes de ensinar habilidades motoras. Trata-se, portanto, de pesquisas de natureza propositiva, que produzem conhecimentos de aplicação prática.

Como em Ensino-Aprendizagem, as pesquisas em PM envolveriam a participação conjunta de pesquisadores e profissionais e seriam realizadas em situações reais ou mais próximas possíveis da prática profissional. Se a pesquisa em Ensino-Aprendizagem é ainda orientada à teoria no sentido da testagem de sua validade ecológica, a pesquisa em PM não teria nenhuma vinculação com a elaboração teórica, mas simplesmente com a solução de problemas que surgem na intervenção profissional. Assim, utilizaria tarefas motoras do mundo real e seria a elas orientada especificamente, ou seja, a tarefa em si seria importante objeto de investigação, pois constitui um conteúdo concreto de ensino.

Historicamente, as pesquisas em PM têm sido centradas, entre outros aspectos, na análise do comportamento de professores experientes, na simulação de aulas para testar métodos de ensino derivados das correntes pedagógicas clássicas, no levantamento de dados administrativos sobre o desenvolvimento da educação física, na percepção da educação física pelos professores de outras disciplinas, coordenadores pedagógicos e dirigentes e na proposição e testagem de metodologias de

pesquisa pedagógica. Na realidade, poucas linhas de pesquisa inovadoras têm sido propostas nesses últimos anos, provavelmente por causa da preocupação mais acentuada com a discussão de aspectos filosóficos e políticos acerca do significado da educação física, desencadeada pela proposição de diferentes abordagens para a educação física escolar (veja Tani, 1996, 1998, para maiores detalhes).

Em virtude dessa situação, propõe-se uma outra alternativa a esses estudos tradicionais: a realização de pesquisas em PM com foco no método de ensino, tendo como ponto de partida os conhecimentos gerados pela AM no que se refere a fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras. Como já mencionado, esses fatores são também aqueles manipulados no ensino de habilidades motoras. Daí a indagação natural: por que não utilizar o extenso corpo de conhecimentos acumulados na AM para descobrir métodos mais eficientes de ensino? Esses conhecimentos podem se constituir importantes fontes de informação que podem fornecer, entre outros elementos, estruturas para interpretação de comportamentos, orientações para ação, novas idéias e hipóteses operacionais para o ensino de habilidades motoras, mas ainda distante de conhecimentos sobre métodos eficientes de ensino.

Retornando ao estudo dos fatores que influenciam a aquisição de habilidades motoras, a guisa de esclarecimento, poderia ser argumentado o seguinte: quando se investiga como esses fatores influenciam o processo de aquisição, está-se conduzindo pesquisa básica em AM. Quando se tenta testar a aplicabilidade do conjunto de achados da pesquisa básica acerca desses fatores, numa situação real de prática profissional, está-se realizando pesquisa em Ensino-Aprendizagem de Habilidades Motoras. Finalmente, quando se estuda como esses fatores podem ser manipulados para alcançar uma aprendizagem mais eficiente e efetiva numa tarefa específica, está-se realizando pesquisa em PM.

Considerações finais

O objetivo desse artigo foi discutir a relação entre CM e EF. O foco do artigo foi, portanto, refletir o que seria de CM quando devidamente inserido no contexto de uma área de conhecimento denominado EF - seus problemas, desafios e perspectivas de investigação. Certamente, outros artigos discutirão a relação entre CM e Fisioterapia, CM e Terapia Ocupacional e assim por diante. Discutir relações é sempre mais difícil do que discutir as partes individualmente. Foi argumentado

que a relação entre CM e EF depende basicamente da forma como a EF é identificada como uma área de conhecimento. Acredito que o mesmo pode ser dito em relação à Fisioterapia e à Terapia Ocupacional. Obviamente, CM pode desenvolver suas atividades de pesquisa sem se preocupar com as suas relações com diferentes áreas de conhecimento de natureza profissionalizante e a BJMB tornar-se um periódico eminentemente acadêmico, assim como é o *Journal of Motor Behavior*.

Como a EF ainda discute a sua identidade acadêmica, esperar que ela defina primeiro essa identidade para que pesquisadores da área de CM possam delinear suas preocupações de pesquisa, não é nada razoável. Na realidade, é preciso trocar os pneus com o carro em movimento. Conclamo os pesquisadores de CM vinculados com a EF para que participem de forma efetiva e comprometida com a melhor definição da identidade acadêmica da EF e acredito que a BJMB possa ser um veículo estimulador desse esforço coletivo.

CM tem todos os ingredientes para crescer no Brasil, tornando-se uma área cujas pesquisas atinjam uma forte inserção internacional. Pesquisadores da EF especialistas em CM devem contribuir nessa direção, todavia, quero ressaltar que caso caiam na tentação de trabalhar olhando apenas para esse propósito, correm o risco de se tornarem um filho pródigo de pais desconhecidos.

Referências

- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150.
- Betti, M. (1996). Por uma teoria da prática. *Motus Corporis*, 3, 73-127.
- Bryan, W.L. & Harter, N. (1897). Studies in the physiology and psychology of telegraphic language. *Psychological Review*, 4, 27-53.
- Chalmers, A. (1990). *Science and its fabrication*. Buckingham: Open University Press.
- Chiviawsky, S. (2005). Freqüência de conhecimento de resultados e aprendizagem motora: linhas atuais de pesquisa e perspectivas. In G. Tani (Ed.), *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 185-207). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Christina, R.W. (1989). Whatever happened to applied research in motor learning? In J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers, P.E. Martin & C.L. Wells (Eds.), *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Ellis, M.J. (1988). Warning: the pendulum has swung far enough. *JOPERD*, 59, 75-78.
- Feyerabend, P.K. (1975). *Against method: outline of an anarchist theory of knowledge*. London: New Left Books.
- Freudenheim, A.M. & Tani, G. (1998). Efeitos do estabelecimento de meta na aquisição de uma habilidade de sustentação no meio líquido em crianças. *Revista da APEF de Londrina*, 13, 1-11.
- Henry, F.M. (1964). Physical education - an academic discipline. *JOHPER*, 35, 32-38.
- Henry, F.M. (1978). The academic discipline of physical education. *Quest*, 29, 13-29.
- Hoffman, S.J. (1985). Specialization + fragmentation = extermination: a formula for the demise of graduate education. *JOPERD*, 56, 19-22.
- Hoffman, S.J. (1990). Relevance, application, and the development of an unlikely theory. *Quest*, 42, 143-160.
- Jantsch, E. (1980). *The self-organizing universe: Scientific and human implications of an emerging paradigm of evolution*. Oxford: Pergamon Press.
- Keele, S.W. (1968). Movement control in skilled motor performance. *Psychological Bulletin*, 70, 387-403.
- Kelso, J.A.S. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior*. Cambridge: The MIT Press.
- Kerr, R. (1982). *Psychomotor learning*. Philadelphia: Saunders College.
- Lewin, R. (1993). *Complexity: Life on the edge of chaos*. London: Phoenix.
- Magill, R.A. (1990). Motor learning is meaningful for physical educators. *Quest*, 42, 126-133.
- Meira Júnior, C.M. & Tani, G. (2005). Interferência contextual em aprendizagem motora: O paradoxo é uma realidade? In G. Tani (Ed.), *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 223-234). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Michaels, C. & Beek, P. (1995). The state of ecological psychology. *Ecological Psychology*, 7, 259-278.
- Petersen, R., Santos, R. & Reghelin, C. (1991). As contribuições das pesquisas em aprendizagem motora para o ensino da educação física. In J. Bento & A. Marques (Eds.), *As ciências do desporto e a prática desportiva*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- Prigogine, I. & Stengers, I. (1984). *Order out of chaos: Man's new dialog with nature*. New York: Bantam Books.

- Públio, N.S. & Tani, G. (1993). Aprendizagem de habilidades motoras seriadas da ginástica olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*, 7, 58-68.
- Públio, N.S., Tani, G. & Manoel, E. de J. (1995). Efeitos da demonstração e instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras da ginástica olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*, 9, 111-124.
- Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- Schmidt, R.A. (1989). Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers, P.E. Martin & C.L. Wells (Eds.), *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Stelmach, G. E. (1989). The importance of process-oriented research: a commentary. In J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers, P.E. Martin & C.L. Wells (Eds.), *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Tani, G. (1988). Pesquisa e pós-graduação em educação física. In: S.C.E. Passos (Coord.), *Educação física e esportes na universidade*. Brasília: SEED-MEC/UnB, p.381-394.
- Tani, G. (1989). Perspectivas da educação física como disciplina acadêmica. In Anais do Simpósio Paulista de Educação Física, 2. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2, 2-12.
- Tani, G. (1992a). Contribuições da aprendizagem motora à educação física: Uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, 6, 2, 65-72.
- Tani, G. (1992b). Estudo do comportamento motor, educação física escolar e a preparação profissional em educação física. *Revista Paulista de Educação Física*, 6, 1, 62-66.
- Tani, G. (1996). Cinesiologia, educação física e esporte: ordem emanante do caos na estrutura acadêmica. *Motus Corporis*, 3, 9-49.
- Tani, G. (1998). 20 anos de ciências do esporte: um transatlântico sem rumo? *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* (Número Especial Comemorativo dos 20 Anos de Fundação), 19-31.
- Tani, G. (1999). Atividade de pesquisa na Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo: passado, presente e futuro. *Revista Paulista de Educação Física* (Número Especial Comemorativo aos 30 Anos de Incorporação pela Universidade de São Paulo), 13, 20-35.
- Tani, G. (2001). Aprendizagem motora no contexto da educação física e ciências do esporte: dilemas, conflitos e desafios. In M.G. Guedes (Ed.), *Aprendizagem motora: Problemas e contextos*. Lisboa: Edições FMH.
- Tani, G. (2003). Aprendizagem motora: problemas de investigação e aplicações. In A. Prista, A. Marques, A. Madeira & S. Saranga (Eds.), *Actividade física e desporto: Fundamentos e contextos* (pp. 69-79). Porto: Universidade do Porto.
- Tani, G. (Ed.) (2005). *Comportamento motor: Aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Tani, G. & Corrêa, U.C. (2004). Da aprendizagem motora a pedagogia do movimento: novos insights acerca da prática de habilidades motoras. In E. Lebre & J.O. Bento (Eds.), *Professor de educação física: Ofícios da profissão* (pp. 76-92). Porto: Universidade do Porto.
- Tani, G., Dantas, L.E.P.B.T. & Manoel, E. de J. (2005). Ensino-aprendizagem de habilidades motoras: um campo de pesquisa de síntese e integração de conhecimentos. In G. Tani (Ed.), *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 106-116). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Thelen, E. & Smith, L.B. (1994). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Thomas, J.R. (1987). Are we already in peaces, or just falling apart? *Quest*, 39, 114-121.
- Woodworth, R.S. (1899). The accuracy of voluntary movement. *Psychological Review*, 3 (Suppl. 2).
- Yates, E.F. (1987). *Self-organizing systems: The emergence of order*. New York: Plenum Press.

Endereço para correspondência:

Go Tani
Laboratório de Comportamento Motor
Escola de Educação Física e Esporte – USP
Av. Prof. Mello Moraes, 65 – São Paulo – SP
05508-900
e-mail: gotani@usp.br

Submetido: 12 de Novembro de 2006.

Aceito: 14 de Novembro de 2006.