

Conhecimento de resultados e sua combinação com outras variáveis no processo de aquisição de habilidades motoras

**Fernando Carneiro Machado Ennes
Rodolfo Novellino Benda¹**

*Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional –
UFMG - Brasil*

Segundo Manoel (1999), pode-se identificar distintas abordagens que direcionaram os estudos realizados em Aprendizagem Motora de acordo com o período histórico em que foi realizado. Até o início da década de 1970, a preocupação central das pesquisas foi a investigação das variáveis que afetam a aprendizagem motora em tarefas específicas, com ênfase no produto (Pew, 1974). Em razão disso, foi denominada fase de abordagem orientada ao produto ou à tarefa (AOT). Na década de 1970, com o conhecimento sobre o processamento de informação aplicado ao comportamento motor, emergiu a abordagem orientada ao processo (AOP). Nessa fase, houve uma mudança de enfoque, passando do estudo das variáveis que afetam a aprendizagem para a

¹ rudolfobenda@yahoo.com.br

investigação dos mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras. Uma excessiva preocupação com as mudanças internas fez com que, nas últimas décadas, as pesquisas sobre o comportamento motor seguissem a tendência de privilegiar a sub-área do controle motor (Públio & Tani, 1993). Um dos fatores que contribuíram para essa tendência foi que pesquisadores interessados em aprendizagem motora entenderam que para se estudar como o comportamento motor muda, era preciso conhecer primeiro o que muda, ou seja, o mecanismo de controle motor (Públio, Tani & Manoel, 1995). Devido à maior ênfase direcionada aos estudos na área do Controle Motor, uma das conseqüências da mudança da AOT para a AOP foi uma certa estagnação das pesquisas em Aprendizagem Motora. Todavia, a partir do início da década de 1990, nota-se uma retomada dos estudos em Aprendizagem Motora, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos em Controle Motor (Manoel, 1999). A partir dessa fase, percebe-se que o estudo sobre as variáveis que influenciam a aquisição de habilidades motoras recebe uma “roupagem teórica” mais sofisticada se comparada ao período anterior a 1970 (Públio, Tani & Manoel, 1995).

Dessa maneira, em estudos após o início da década de 1990, observa-se um novo posicionamento em relação às pesquisas na área do comportamento motor, procurando utilizar o conhecimento produzido nas pesquisas sobre controle motor como forma de instrumento teórico capaz de auxiliar e enriquecer as interpretações dos dados obtidos em Aprendizagem Motora e Desenvolvimento Motor (Manoel, 1995; Públio & Tani, 1993; Públio, Tani & Manoel, 1995; Schmidt & Lee, 1999; Tani, 1992). Por exemplo, os conhecimentos advindos da abordagem orientada ao processo forneceriam uma fundamentação teórica mais refinada para a compreensão dos estudos sobre as variáveis que afetam a aquisição de habilidades motoras (Públio, Tani & Manoel, 1995). Essa retomada da AOT justifica-se pela necessidade de estudos que colaborassem na compreensão e explicação dos fatores presentes no processo ensino-aprendizagem.

Para melhor compreensão dos estudos sobre Conhecimento de Resultado (CR) é necessário primeiro conceituar o termo

“feedback” e compreender as categorias que compõem o seu campo de estudo na área da Aprendizagem Motora.

O termo feedback surgiu inicialmente da cibernética, em sistemas por controle de circuito fechado, referindo-se à informação sobre a diferença entre a meta a ser atingida e a performance (Wiener, 1948). Em comportamento motor, o feedback tem sido tomado no significado geral de qualquer tipo de informação sensorial sobre o movimento, não exatamente com referência a erros (Schmidt & Lee, 1999). Para Magill (2000), o termo feedback descreve a informação que a pessoa recebe sobre o desempenho de uma habilidade durante ou após a sua realização.

Esse feedback pode ser diferenciado de acordo com sua origem em dois tipos: o feedback intrínseco à tarefa e o feedback extrínseco (Schmidt, 1993; Shea, Shebilske & Worchel, 1993), também chamados de feedback sensorial e feedback aumentado (Rose, 1997) respectivamente. Utilizar-se-á nesse estudo a nomenclatura feedback intrínseco e feedback aumentado (Magill, 2000; Sage, 1984).

O feedback intrínseco refere-se às informações sensoriais disponíveis durante ou após a realização de uma habilidade e faz parte da sua própria situação de desempenho que ocorre naturalmente. É a informação captada pelos órgãos sensoriais que, de certa forma, avalia a execução da ação.

O feedback aumentado está relacionado às informações fornecidas por fontes externas (professor, técnico, vídeo, dentre outras), as quais têm como função ampliar ou suplementar o feedback intrínseco.

O feedback aumentado pode ser subdividido em duas categorias: o conhecimento de resultados (CR) e o conhecimento de performance (CP). O conhecimento de resultados (CR) refere-se à informação apresentada sobre o resultado do desempenho de uma habilidade ou sobre o sucesso de uma ação em relação à meta ambiental. Já o conhecimento de performance (CP) está relacionado às informações sobre o padrão do movimento (cinemática) produzido.

O feedback também é classificado de acordo com o momento em que é fornecido. Se for fornecido enquanto o movimento está em andamento, é chamado de feedback aumentado

concomitante (simultâneo). Quando acontece após a habilidade ter sido executada, é chamado de feedback aumentado terminal (Magill, 2000).

Além dessas características, existem outras dimensões do feedback aumentado. Schimdt e Lee (1999) destacam que o feedback aumentado terminal pode ser imediato ou retardado conforme o momento de sua apresentação em relação ao término da ação; verbal ou não verbal de acordo com a forma como é apresentado – suscetível ou não de ser falado; e acumulado, se é fornecido sintetizando um determinado número de tentativas ou separado, fornecido a cada tentativa isoladamente.

Pode-se destacar como principais funções do feedback o seu papel motivacional, incentivando o aprendiz a continuar se esforçando em direção à meta e o reforço do padrão de movimento desejável, colaborando para que o praticante repita o mesmo movimento no futuro. Outra função é fornecer informação, indicando a natureza e a direção dos erros e como corrigi-los, como também informações sobre o sucesso da habilidade em andamento ou que acabou de ser completada. Por fim, a função de servir como guia, orientando o movimento em direção ao objetivo ou guiando o aprendiz à resposta apropriada.

Apesar de não questionarem a importância do feedback aumentado na aprendizagem de habilidades motoras, Chiviawsky e Tani (1997), Newell (1991), Salmoni, Schmidt e Walter (1984), Shea, Shebilske e Worchel (1993), Teixeira (1993), Wrisberg, Dale, Liu e Reed (1995) apontam para a necessidade de pesquisas sobre as diversas variáveis que atuam na eficiência desse feedback, tais como: o conteúdo da informação, a magnitude ou a direção do erro, a frequência de fornecimento absoluta ou relativa, a abrangência individual ou acumulada e o efeito da utilização de atividades interpoladas em intervalos pré-CR ou pós-CR.

Magill (2000) sugere que a qualidade da informação e a qualidade e quantidade de prática são fatores determinantes para atingir os estágios mais avançados da aprendizagem. Dentre esses fatores, uma das mais importantes estratégias instrucionais estudadas pela Aprendizagem Motora é o feedback. Manoel (1995) cita que, na prática de uma atividade motora, o iniciante identifica qual o objetivo a ser alcançado e estabelece os meios para esse fim.

Procede então à organização, produção e conseqüente execução de movimentos. Durante a execução e após sua conclusão, o sujeito recebe o feedback, informações sobre o curso e resultado da ação de fontes internas (órgãos sensoriais) e externas (vídeo, professor, técnico, dentre outras). Essas informações sobre o movimento realizado são essenciais para sua avaliação, levando à eventual correção do plano para uma nova tentativa, reiniciando novamente o ciclo.

Destaca-se, assim, o papel da informação após a prática da habilidade a qual resulta principalmente no estudo do fornecimento de CR no processo ensino-aprendizagem. Tradicionalmente, os estudos investigam os efeitos do fornecimento de CR isoladamente. No entanto, o efeito da combinação entre CR e outras variáveis ainda não tem sido tema corrente de estudos na área, o que se constitui num importante tópico a ser abordado.

Para Magill (2000), a importância de se realizar tais estudo está na produção de conhecimentos que possam orientar o desenvolvimento e a implementação de estratégias instrucionais efetivas para a utilização do feedback aumentado como instrumento de benefício à aprendizagem motora, visto o importante papel do feedback aumentado na aquisição de habilidades.

Schmidt e Lee (1999) ainda destacam que o feedback é uma informação sobre a qual o técnico ou professor tem controle, permitindo sua manipulação de acordo com a necessidade do aprendiz ou da habilidade. Saber como implementar diferentes métodos de utilização do feedback aumentado, como também saber quando utilizar cada um deles são estratégias educacionais que influenciam a aprendizagem. Sendo assim, questões relativas aos diferentes momentos para se fornecer feedback, às diferentes formas como pode ser fornecido, e mesmo, saber se deve ou não ser utilizado são fatores que afetarão a eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

É possível identificar quatro diferentes situações, que dizem respeito à necessidade ou não do feedback aumentado na aquisição de habilidades (Chiviawsky & Tani, 1993, 1997; Magill, 1993; Salmoni, Schmidt & Walter, 1984; Shea, Shebilske & Worchel, 1993).

A primeira se refere à situação em que o feedback aumentado pode ser fundamental para a aquisição de habilidades. Esse caso geralmente ocorre em algumas situações de desempenho de tarefas motoras nas quais os praticantes não podem utilizar, ou não conseguem interpretar o feedback intrínseco à tarefa do ambiente ou dos movimentos envolvidos na habilidade para determinar o que deve ser feito para melhorar o desempenho.

A segunda situação é formada por aquelas vivências nas quais o feedback aumentado pode não ser necessário para a aquisição de habilidades. Algumas habilidades motoras fornecem, inerentemente, um feedback intrínseco à tarefa que é suficiente, de modo que o feedback aumentado torna-se redundante. Para esses tipos de habilidades, os aprendizes podem utilizar o próprio feedback intrínseco para detectar os erros e fazer os ajustes necessários em tentativas futuras (Magill, 1993).

As situações em que o feedback aumentado pode melhorar a aquisição de habilidades formam o terceiro caso (Magill, 1994). Essas situações seriam aquelas em que o fornecimento do feedback aumentado colaboraria com o aumento da qualidade ou da velocidade do aprendizado, sem, no entanto ser fundamental para a aprendizagem ou tornar-se uma informação redundante.

Por fim, existem as situações em que o feedback aumentado pode dificultar a aprendizagem de habilidades. Essas situações ocorrem comumente nos casos em que o feedback aumentado pode gerar dependência no aprendiz, fazendo com que ocorra uma deterioração da sua performance quando o feedback aumentado não for fornecido. Tal situação pode ser compreendida ao avaliar a função orientadora presente no feedback aumentado. Salmoni, Schmidt e Walter (1984), ao destacarem essa função, ressaltam que a informação extrínseca gerada pelo feedback é uma poderosa fonte de informação, geralmente mais precisa que a informação de feedback intrínseco. Teixeira (1993) salienta que esse fato induziria o aprendiz a orientar e corrigir suas respostas em virtude dessa fonte mais precisa de informação sobre seu desempenho. Porém, tem sido sugerido que a orientação do desempenho em função da informação extrínseca leva o executante a não processar adequadamente importantes informações intrínsecas, que deveriam ser utilizadas quando o feedback aumentado fosse retirado. Esse

fato, possivelmente, colabora para o surgimento de uma dependência da informação extrínseca por parte do aprendiz.

Apesar de todo o conhecimento produzido sobre o fornecimento de CR, o processo ensino-aprendizagem envolve outras variáveis que atuam em conjunto. Assim, quais seriam os efeitos da combinação dessas variáveis. Ao pensar nessa perspectiva, a combinação entre o fornecimento de CR e outras variáveis foi estabelecida como uma das linhas de pesquisa do Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (GEDAM/LAPES) da Universidade Federal de Minas Gerais – Brasil. Dentre os projetos destacam-se a combinação entre frequência relativa de CR, demonstração e instrução verbal (já concluído), combinação entre faixa de amplitude de CR e estruturação de prática, e combinação entre frequência relativa e intervalo de atraso de CR (esses últimos em andamento). O primeiro estudo, que combinou demonstração, instrução verbal e frequência relativa de CR trouxe interessantes subsídios para a Aprendizagem Motora.

Segundo Godinho e Mendes (1996), os estudos que abordam a temática visam determinar qual efeito, na aprendizagem, das variáveis CR e demonstração/instrução verbal quando são usadas de forma isolada ou associadas.

Ennes (2004) teve como objetivo verificar o efeito da combinação de três diferentes fornecimentos de frequência de conhecimento de resultado (33%, 66% e 100%) com três formas de apresentação de informação prévia (demonstração, instrução verbal e demonstração mais instrução verbal), procurando verificar a melhor combinação entre estas variáveis, ou seja, a estratégia mais eficiente para o processo de ensino-aprendizagem de habilidades motoras.

A tarefa escolhida consistiu-se numa habilidade seriada de posicionamento de bolas, em uma seqüência pré-estabelecida, a ser executada em um determinado tempo alvo (3.000 ms.). Participaram do experimento 108 sujeitos entre 18 e 35 anos inexperientes na tarefa em questão, divididos aleatoriamente em nove grupos (n=12) conforme a combinação das variáveis (quadro 1).

Quadro 1. Delineamento do estudo com os 9 grupos experimentais formados.

Frequência relativa de CR			
Demonstração e Instrução Verbal	33%	66%	100%
GI	GI 33	GI 66	GI 100
GD	GD 33	GD 66	GD 100
GDI	GDI 33	GDI 66	GDI 100

O experimento constou de três fases: 60 tentativas de prática na fase de aquisição, seguidas por 10 tentativas de prática da mesma tarefa em um teste de retenção (15 minutos após a fase de aquisição) e por fim, o teste de transferência, com 10 tentativas de prática de uma nova seqüência em um novo tempo alvo (2.500 ms.).

Os resultados da média do erro absoluto do último bloco da fase de aquisição e dos testes de retenção e transferência (figura 1) mostraram superioridade do grupo D33 e D100 sobre o I100 no teste de retenção e dos grupos ID66, D100 e D66 sobre os grupos ID100 e ID33 no teste de transferência.

Uma ANOVA two way (9 Grupos X 5 Blocos) com medidas repetidas no segundo fator verificou diferença significativa entre grupos ($F_{8,99} = 2,20$, $p = 0,033$) e o teste de Tukey não foi sensível para detectar as diferenças. Utilizou-se então o LSD teste que registrou superioridade dos grupos:

- D33 sobre o ID33 ($p < 0,05$) e sobre o ID100 ($p < 0,05$);
- D100 sobre o I33 ($p < 0,05$), sobre o ID33 ($p < 0,01$) e sobre o ID100 ($p < 0,01$);
- ID66 sobre o ID33 ($p < 0,05$) e sobre o ID100 ($p < 0,05$).

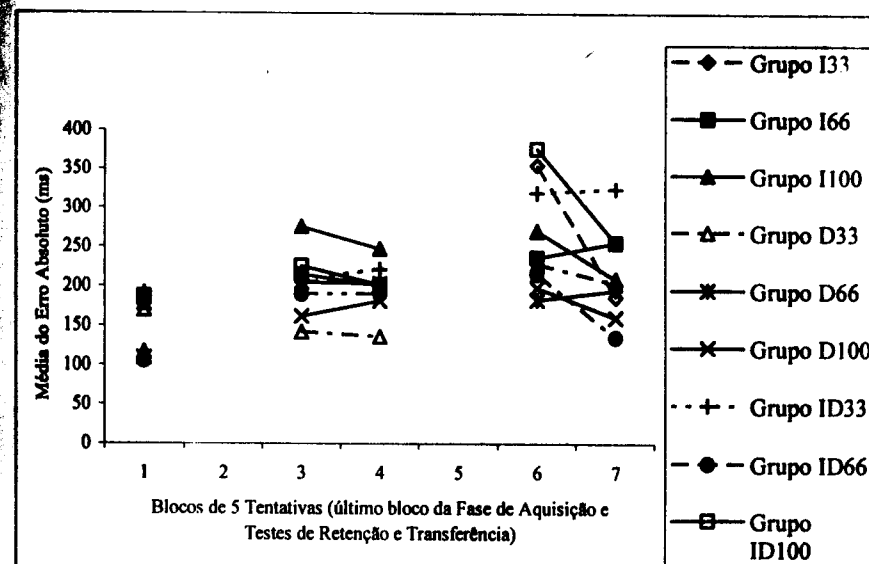


Figura 1. Média do Erro Absoluto do último bloco da Fase de Aquisição e testes de retenção e transferência em blocos de 5 tentativas das nove grupos experimentais.

Os resultados encontrados nesse estudo corroboram em parte os achados das pesquisas anteriores sobre frequência de conhecimento de resultado (Chiviawsky, 1994; Chiviawsky, 2000; Chiviawsky & Tani, 1993, 1997; Godinho, 1992; Winstein & Schmidt, 1990; Wrisberg & Wulf, 1997; Wulf, Lee & Schmidt, 1994; Wulf & Schmidt, 1989) indicando que frequências intermediárias de CR poderiam levar a maiores níveis de aprendizagem. Os resultados também sugerem a importância da demonstração para a aprendizagem (Adams, 1986; Carroll & Bandura, 1982, 1985; Feltz & Landers, 1978; Hebert & Ladin, 1994; Landers & Landers, 1973; Lee & White, 1990; McCullagh, Weiss & Ross, 1989; Newell, Morris & Scully, 1985; Weir & Leavitt, 1990). No entanto, as evidências experimentais encontradas sugerem que a combinação dessas variáveis também

pode levar a resultados diferentes dos encontrados nos estudos quando essas variáveis foram analisadas separadamente.

Os resultados também devem ser interpretados considerando-se os possíveis efeitos causados pelas características da habilidade utilizada no estudo. A tarefa utilizada na pesquisa pode ser caracterizada como simples, devido à rápida estabilização de todos os grupos. A análise do erro absoluto no último bloco de tentativas da fase de aquisição e nos testes trouxe importantes subsídios para o estudo. Destaca-se, num primeiro momento a superioridade do grupo ID66 sobre os grupos ID33 e ID100. Esse resultado, de certa forma era esperado, pois a literatura tem apresentado resultados consistentes da superioridade de freqüências intermediárias de CR (Chiviawowsky, 1994; Chiviawowsky, 2000; Chiviawowsky & Tani, 1993, 1997; Godinho, 1992; Winstein & Schmidt, 1990; Wrisberg & Wulf, 1997; Wulf, 1992a; Wulf, 1992b; Wulf, Lee & Schmidt, 1994; Wulf & Schmidt, 1989). Entretanto, limitou-se somente à influência da variável freqüência relativa de conhecimento de resultados.

Em relação ao resultado que mostrou superioridade do D100 sobre o I33, ID33 e ID100, já se observa interessantes efeitos da combinação. Uma primeira questão é que todos os grupos que foram inferiores ao D100 receberam Instrução verbal. Apesar da tarefa caracterizar-se com controle temporal (tempo alvo), ressalta-se que há também uma exigência espacial (seqüência de posicionamento), o que parece ter destacado o papel da demonstração para garantir essa exigência espacial da tarefa e também para a qualidade do movimento, garantindo maior sucesso na execução da tarefa (McCullagh, 1993; McCullagh, Stiehl & Weiss, 1990; Newell, 1976; Weiss, 1983; Weiss & Klint, 1987). Assim, observa-se o efeito do fornecimento de CR, que foi relativo ao tempo alvo, proporcionou os ajustes necessários para a melhoria do desempenho em relação ao tempo alvo estipulado (Godinho & Mendes, 1996). Desse modo, a instrução verbal fornecida pode não ter causado efeito e de certa forma, poderia até ter prejudicado o desempenho dos grupos.

Uma outra interpretação possível leva a analisar o delineamento experimental dos grupos numa escala relacionada à informação disponibilizada. A informação aumentaria numa escala

crescente do grupo I33 em direção ao grupo ID100 e, em um sentido inversamente proporcional, aumentaria o nível de exigência de processamento da informação (figura 2).

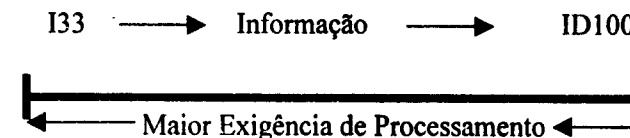


Figura 2. Escala relacionada ao nível de informação disponibilizada para os grupos no delineamento experimental do estudo.

Sob o ponto de vista dessa análise, D33 e D100 estariam numa faixa intermediária, o que confirma os pressupostos iniciais de que os grupos intermediários alcançariam melhores resultados, indicando que o delineamento experimental utilizado para os sujeitos desses grupos levou a níveis superiores de aprendizagem em relação aos demais.

As evidências experimentais encontradas sugerem que níveis intermediários de informação recebida, assim como níveis intermediários de exigência de processamento de informação apresentaram resultados superiores. Concluiu-se que, ao considerar a tarefa utilizada, as melhores combinações estariam em pontos intermediários entre pólos extremos com muita ou pouca informação.

Conforme Ennes (2004), a combinação de variáveis é um importante aspecto na aquisição de habilidades motoras, visto que os efeitos causados pela utilização dessas variáveis de forma conjunta podem levar a resultados diferentes daqueles encontrados em pesquisas que procuraram verificar seus efeitos isoladamente. Assim sendo, novos estudos que envolvam a combinação de variáveis precisam ser realizados procurando aproximar o conhecimento produzido em pesquisas da situação real do processo ensino-aprendizagem.

Referências

- Adams, J.A. (1986). Use of model's knowledge of results to increase the observer's performance. *Journal of Human Movement Studies*, 12, 89-98.
- Carroll, W.R., & Bandura, A. (1985). The role of timing of visual monitoring and motor rehearsal in observational learning of action patterns. *Journal of Motor Behavior*, 17, 269-281.
- Carroll, W.R., & Bandura, A. (1982). The role of visual monitoring in observational learning of action patterns: making the unobservable observable. *Journal of Motor Behavior*, 14, 153-167.
- Chiviawosky, S. (1994). Frequência absoluta e relativa do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Kinesis*, 14, 39-56.
- Chiviawosky, S. (2000). *Efeitos da frequência do conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades*. Tese de Doutorado (não publicada), Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.
- Chiviawosky, S., & Tani, G. (1997). Efeitos da frequência de conhecimento de resultados na aprendizagem de diferentes programas motores generalizados. *Revista Paulista de Educação Física*, 11, 1, 15-26.
- Chiviawosky, S.; Tani, G. (1993). Efeitos da frequência do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Paulista de Educação Física*, 7, 1, 45-57.
- Ennes, F.C.M. (2004). *Efeito da combinação de demonstração, instrução verbal e frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades seriadas*. Tese de Mestrado (não publicada). Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Feltz, D.L., & Landers, D.M. (1978). Informational-motivational component of models demonstration. *Research Quarterly*, 48, 525-533.
- Godinho, M. (1992). *Informação de retorno e aprendizagem: influência da frequência relativa, da precisão e do tempo após conhecimento de resultados sobre o nível de aquisição, retenção e transferência de aprendizagem*. Tese de Doutorado (não publicada). Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.
- Godinho, M., & Mendes, R. (1996). *Aprendizagem motora: informação de retorno sobre o resultado*. Lisboa: Edições FMH.
- Hebert, E. P., & Ladin, D. (1994). Effects of a learning model and augmented feedback on tennis skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 250-257.
- Landers, D.M., & Landers, D.M. (1973). Teacher versus peer models: effects of model's presence and performance level on motor behavior. *Journal of Motor Behavior*, 5, 129-139.
- Lee, T., & White, M. (1990). Influence of an unskilled model's practice schedules on observational motor learning. *Human Movement Science*, 3, 349-367.
- McCullagh, P. (1993). Modeling: learning, developmental, and social psychological considerations. In: R. N. Singer, R.N., M. Murphey, e L. K. Tennant, (Eds.) *Handbook of research on sport psychology* (pp. 193-212). New York: Macmillan Publishing Company.
- McCullagh, P., & Stiehl, J., & Weiss, M.R. (1990). Developmental modeling effects on the quantitative and qualitative aspects of motor performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61, 344-350.
- McCullagh, P., Weiss, M., & Ross, D. (1989). Modeling consideration in motor skill acquisition and performance: an integrated approach. In: K. Pandolf, (Ed.) *Exercise and sport sciences review* (pp.475-513). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Magill, R.A. (1993). Augmented feedback in skill acquisition. In: R.N. Singer, M. Murphey, e L. K. Tennant (Eds.). *Handbook of research on sport psychology* (pp.193-212). New York: Macmillan Publishing Company.
- Magill, R.A. (2000). *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações* (5ª Ed). São Paulo: Editora Edgard Blücher.
- Magill, R.A. (1994). The influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and learner. *Quest*, 46, 315-327.
- Manoel, E. de J. (1999). A dinâmica do estudo do comportamento motor. *Revista Paulista de Educação Física*, 13, nº especial, 52-61.
- Manoel, E.de J. (1995). Aprendizagem motora: o processo de aquisição de ações habilidosas. In: A.F Neto, S. Goellnen, e V. Bracht /Eds.) *As ciências do esporte no Brasil* (pp. 103-131). Campinas: Editores Associados.
- Newell, K.M. (1976). Motor learning without knowledge of results through the development of a response recognition mechanism. *Journal of Motor Behavior*, 8, 209-217.
- Newell, K.M. (1991). Motor skill acquisition. *Annual Reviews Psychological*, 42, 213-236.
- Newell, K., Morris, L., & Scully, D. (1985). Augmented information and the acquisition of skills in physical activity. In: R Terjung, (Ed.). *Exercise and Sport Sciences Review* (pp. 235-261). New York: MacMillan.
- Pew, R.W. (1974). Human perceptual motor performance. In: B. H. Kantowitz, (Ed.) *Human Information Processing: tutorials in performance and cognition* (pp. 1-39). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Públio, N.S., & Tani, G. (1993). Aprendizagem de habilidades motoras seriadas da ginástica olímpica. *Revista Paulista de Educação Física*. 7, 1, 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, 2, 111-124.
- Rose, D.J. (1997). *A multilevel approach to the study of motor control and learning*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Sage, G.H. (1984). *Motor learning and control*. Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Salmoni, A.W., Schmidt, R.A., & Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.
- Shea, C.H., Shebilske, W.L., & Worchel, S. (1993). *Motor learning and control*. New Jersey: Prentice Hall.
- Schmidt, R. A. (1993). *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. São Paulo: Movimento.
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (3rd Ed). Champaign: Human Kinetics.
- Tani, G. (1992). Contribuições da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, 6, 2, 65-72.
- Teixeira, L.A. (1993). Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras: efeitos transitórios e de aprendizagem. *Revista Paulista de Educação Física*, 7, 2, 8-16.
- Weiss, M.R. (1983). Modeling and motor performance: a developmental perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 190-197.
- Weiss, M.R., & Klint, K.A. (1987). "Show and tell" in the gymnasium: an investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 234-241.
- Weir, P., & Leavitt, J. (1990). Effects of model's skill level and model's knowledge of results on the performance of a dart throwing task. *Human Movement Science*, 9, 369-383.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. New York: John Wiley e Sons.
- Winstein, C.J., & Schmidt R.A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhance motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 16, 677-691.
- Wrisberg, C. A., Dale, G.A., Liu, Z., & Reed, A. (1995). The effects of augmented information on motor learning: a multidimensional assessment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 9-16.
- Wrisberg, C. A., & Wulf, G. (1997). Diminishing the effects of reduced frequency of knowledge of results on generalized motor program learning. *Journal of Motor Behavior*, 29, 17-26.
- Wulf, G. (1992a). Reducing knowledge of results can produce context effects in movements of the same class. *Journal of Human Movement Studies*, 22, 71-84.
- Wulf, G. (1992b). The learning of generalized motor programs and motor schemata: effects of KR relative frequency and contextual interference. *Journal of Human Movement Studies*, 23, 53-76.
- Wulf, G., Lee, T., & Schmidt, R. A. (1994). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*, 26, 362-369.
- Wulf, G., & Schmidt, R.A. (1989). The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 748-757.

- 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, 2, 111-124.
- Rose, D.J. (1997). *A multilevel approach to the study of motor control and learning*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Sage, G.H. (1984). *Motor learning and control*. Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Salmoni, A.W., Schmidt, R.A., & Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.
- Shea, C.H., Shebilske, W.L., & Worchel, S. (1993). *Motor learning and control*. New Jersey: Prentice Hall.
- Schmidt, R. A. (1993). *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. São Paulo: Movimento.
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (3rd Ed). Champaign: Human Kinetics.
- Tani, G. (1992). Contribuições da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, 6, 2, 65-72.
- Teixeira, L.A. (1993). Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de habilidades motoras: efeitos transitórios e de aprendizagem. *Revista Paulista de Educação Física*, 7, 2, 8-16.
- Weiss, M.R. (1983). Modeling and motor performance: a developmental perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 190-197.
- Weiss, M.R., & Klint, K.A. (1987). "Show and tell" in the gymnasium: an investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 234-241.
- Weir, P., & Leavitt, J. (1990). Effects of model's skill level and model's knowledge of results on the performance of a dart throwing task. *Human Movement Science*, 9, 369-383.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. New York: John Wiley e Sons.
- Winstein, C.J., & Schmidt R.A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhance motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 16, 677-691.
- Wrisberg, C. A., Dale, G.A., Liu, Z., & Reed, A. (1995). The effects of augmented information on motor learning: a multidimensional assessment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 9-16.
- Wrisberg, C. A., & Wulf, G. (1997). Diminishing the effects of reduced frequency of knowledge of results on generalized motor program learning. *Journal of Motor Behavior*, 29, 17-26.
- Wulf, G. (1992a). Reducing knowledge of results can produce context effects in movements of the same class. *Journal of Human Movement Studies*, 22, 71-84.
- Wulf, G. (1992b). The learning of generalized motor programs and motor schemata: effects of KR relative frequency and contextual interference. *Journal of Human Movement Studies*, 23, 53-76.
- Wulf, G., Lee, T., & Schmidt, R. A. (1994). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*, 26, 362-369.
- Wulf, G., & Schmidt, R.A. (1989). The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 748-757.