

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

NATHALIA VENANCIO DE SOUZA

**FEEDBACK AUTOCONTROLADO NA APRENDIZAGEM MOTORA: UMA
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO ACERVO *SCOPUS***

São Paulo

2021

NATHALIA VENANCIO DE SOUZA

**FEEDBACK AUTOCONTROLADO NA APRENDIZAGEM MOTORA: UMA
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO ACERVO *SCOPUS***

Área de concentração: Estudos Socioculturais e Comportamentais da
Educação Física e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Flavio Henrique Bastos

São Paulo

2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 APRENDIZAGEM MOTORA E CONHECIMENTO DE RESULTADOS	5
2.2 APRENDIZAGEM AUTOCONTROLADA E CONHECIMENTO DE RESULTADOS ...	9
3. OBJETIVO	11
4. MÉTODO	12
5. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	14
REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

Enquanto campo de investigação, a Aprendizagem Motora tem como meta a elucidação (a) dos mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras, e (b) dos fatores que possam afetar esse processo (TANI et al., 2004). Assim, ao longo da evolução desse campo de investigação, pode-se notar momentos característicos marcados por investigações com maior ou menor enfoque em uma dessas duas linhas de pesquisa, de acordo com as correntes teóricas propostas.

Considerando a segunda linha de investigação, uma variedade de fatores que afetam o processo de aquisição de habilidades motoras tem sido estudada ao longo dos tempos. Dentre eles, o conhecimento de resultados (CR) – informação sobre o resultado de uma ação motora relativamente ao objetivo da tarefa – tem sido objeto de grande interesse, sendo reconhecido como uma das mais importantes variáveis na aprendizagem de habilidades motoras.

Devido a sua notória importância, o CR tem sido investigado mediante diversos arranjos de apresentação (e.g. quanto à precisão da informação, aos aspectos temporais e em relação à sua quantidade) ao longo da sessão de prática (CLARK, 2005).

Por muito tempo, essas investigações se deram em um contexto no qual o experimentador tinha o controle total sobre o contexto de prática. Surge, no entanto, ao final do século XX uma abordagem que demonstrou melhor aprendizagem e retenção de informação ao envolver ativamente os aprendizes em seu próprio processo de aprendizagem (JANELLE; KIM; SINGER, 1995). Tal abordagem, então denominada “autocontrolada”, visa dar maior ênfase no papel do aprendiz possibilitar um cenário no qual ele tenha maior controle sobre algum aspecto da prática no qual está inserido (CHEN; SINGER, 1992).

A partir desse momento, diversos estudos têm demonstrado que, ao controlar algum aspecto da prática, os aprendizes apresentam maiores ganhos na aquisição de habilidades motoras, em relação aos que tiveram a prática externamente controlada (WULF; TOOLE, 1999; CHIVIAKOWSKY; WULF, 2002; BASTOS et. al., 2013).

Diante do crescente interesse nos efeitos da prática autocontrolada na aprendizagem motora e consequente aumento no número de pesquisas na área, o objetivo do presente estudo será investigar a produção científica acerca desse tema utilizando-se da análise bibliométrica como método quantitativo para sua investigação e elucidação de questões pertinentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 APRENDIZAGEM MOTORA E CONHECIMENTO DE RESULTADOS

A competência para adquirir novas habilidades é crítica para nós seres humanos, visto que esse é o único mecanismo que nos permite dominar novas habilidades, sejam elas determinadas culturalmente ou outras necessidades impostas por causas diversas (WOLPERT; GHAHRAMANI; FLANAGAN, 2001). A aprendizagem pode ocorrer em diferentes domínios do comportamento humano, como cognitivo, sócio-afetivo, emocional. No entanto, o foco do presente trabalho está na aprendizagem relativa ao domínio motor.

A aprendizagem motora, enquanto fenômeno, tem sido conceituada como um conjunto de processos associados à prática ou experiência que resulta em mudanças relativamente permanentes na capacidade para o movimento (SCHMIDT; LEE, 2014). Vale ressaltar que o resultado desse processo, ou seja, a aprendizagem da habilidade motora, não pode ser observada diretamente.

O termo “aprendizagem motora”, além de ser utilizado para indicar o fenômeno descrito acima, também pode ser empregado para designar um campo de investigação inserido na área de Comportamento Motor – juntamente com o Controle Motor e o Desenvolvimento Motor. Como tal, a Aprendizagem Motora tem como foco duas linhas de pesquisa: (a) a investigação dos mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades, assim como (b) o estudo dos fatores que a influenciam (TANI, 1998; TANI et al., 2004).

Ainda considerando o campo de investigação, a Aprendizagem Motora tem uma história relativamente longa e sua evolução teve momentos característicos ao longo do tempo. No período denominado ‘abordagem orientada ao produto’, que prevaleceu até a década de 1970, o cerne das pesquisas foi a investigação das variáveis que afetam a aquisição de habilidades motoras em tarefas específicas. Neste período duas correntes teóricas da Psicologia, a Behaviorista e a Cognitivista, exerceram forte influência sobre o estudo da aprendizagem de habilidades motoras (TANI, 2005 para revisão).

A partir da década de 1970, o surgimento da abordagem de processamento de informações provocou uma mudança de enfoque dos estudos: das variáveis que afetam a aprendizagem para os mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades motoras. Emergiu, então, uma fase denominada ‘abordagem orientada ao processo’. Como consequência do pensamento predominante nessa fase, de que para se conhecer o “como

muda” era necessário conhecer “o que muda”, houve uma estagnação nas pesquisas em Aprendizagem Motora e impulsionamento dos estudos na área do Controle Motor.

Ao final da década de 1980, observou-se uma retomada das investigações em Aprendizagem Motora, com foco nos fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras. Dentre estes fatores, além de temas como interferência contextual, imagem mental, organização e estruturação de prática, o fornecimento de *feedback* tem sido objeto de grande interesse.

Conceitualmente, o *feedback* refere-se à informação que o aprendiz recebe sobre a diferença entre o seu desempenho e a meta da tarefa, durante ou após sua execução (SCHMIDT; LEE, 2014). São várias as formas como o aprendiz pode receber essa informação, que pode ser dividida em duas categorias principais, diferenciadas de acordo com sua origem, sendo elas: *feedback* intrínseco e *feedback* extrínseco. O *feedback* intrínseco, também denominado inerente, provém do próprio sistema sensorial (de fontes exteroceptivas ou propioceptivas), como consequência natural da realização do movimento. Por sua vez, o *feedback* extrínseco, ou aumentado, se refere à toda informação fornecida ao aprendiz, durante ou após o movimento, por outra fonte que não o próprio indivíduo como, por exemplo, uma informação verbal de um instrutor, a reprodução de um vídeo ou a nota dada por um árbitro.

O *feedback* extrínseco pode ser fornecido com base no aspecto da execução de uma habilidade ao qual a informação se refere. Nesse sentido, além do conhecimento de performance (CP) – que se refere à informação aumentada sobre o padrão de movimento realizado pelo aprendiz para alcançar a meta da tarefa – temos também o conhecimento de resultados (CR) que é essencialmente uma informação dada sobre o resultado de um movimento relativamente ao objetivo da tarefa.

Dentre as formas de *feedback* extrínseco, o CR tem sido amplamente considerado como uma das variáveis mais pertinentes no processo de aprendizagem (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; MAGILL, 1998; TANI, 1998), com exceção da prática por si só. Nesse processo, algumas funções importantes têm sido atribuídas à esse tipo de informação: a de orientação, a relacional e a motivacional.

Uma das funções mais bem aceitas do CR é a de orientação, a qual origina-se com a teoria de circuito fechado de Adams (1971). Assume-se, nesta perspectiva, que a informação disponibilizada pelo CR é comparada a um mecanismo de referência interno que define os requisitos para a correção da resposta. Assim, segundo o autor, ao alcançar um resultado similar à meta da tarefa, o *feedback* intrínseco resultante daquela ação é associado ao *feedback*

extrínseco fornecido ao aprendiz, formando uma representação interna (referência de correção) que se torna mais forte a medida que a resposta se assemelha ao objetivo.

Outra importante função do CR, denominada relacional, surge a partir da ideia de que esse tipo de *feedback* cria relações entre os comandos motores e a resposta. Nessa função, desenvolvida na teoria de esquema de Schmidt (1975), o CR atua para formar associações entre as características da resposta de modo que regras, ou esquemas, sejam criados. Um desses esquemas, o esquema de recordação (*recall schema*), relaciona os comandos motores ao resultado da ação no ambiente; e outro, conhecido como esquema de reconhecimento (*recognition schema*), associa as informações sensoriais de movimentos anteriores com o resultado produzido pelo movimento (CR). Assim, ao relacionar determinados comandos internos à produção de respostas específicas, o indivíduo tem uma referência para selecionar os parâmetros da resposta em futuras tentativas.

Por fim, o CR pode desempenhar também uma função motivacional. É importante notar que esse efeito do CR pode afetar o desempenho e a aprendizagem de diferentes maneiras. Alguns autores (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; SCHMIDT; LEE, 2014) sugerem que seus efeitos, como uma ferramenta motivacional, são diretos quando observamos o desempenho, pois mais atenção e esforço são aplicados na realização da tarefa quando fornecido CR. Contudo, tendo em vista que, de acordo com essa concepção, o aprendiz se engaja numa prática mais eficiente ou pratica a tarefa por um período de tempo mais longo, o efeito do CR na aprendizagem é primordialmente indireto.

Dada a sua importância no processo de aprendizagem motora, diversos trabalhos de pesquisa têm investigado os efeitos do CR mediante diferentes arranjos de apresentação dessa variável ao longo da sessão de prática (CLARK, 2005). Esses estudos têm manipulado o CR quanto à precisão da informação, aos aspectos temporais e, principalmente, em relação à sua quantidade.

No que concerne a precisão das informações, os estudos têm manipulado essa variável de acordo com a acurácia com que seu conteúdo é apresentado – em grandezas qualitativas, com relação à direção do erro, ou quantitativas, quando relacionadas à magnitude do erro. No entanto, enquanto algumas pesquisas não demonstraram efeitos de diferentes níveis de precisão na aprendizagem (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; CHIVIAKOWSKY; DREWS; NUNES, 2016), outros têm indicado que os ganhos na aprendizagem motorasão maiores quanto maior for a precisão ao fornecer CR ao indivíduo (DREWS, 2017).

Os estudos a respeito da localização temporal, por sua vez, procuram compreender o momento em que o CR – especificamente os intervalos pré e pós-fornecimento – deve ser

disponibilizado de modo que a aprendizagem motora seja potencializada (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984). Com relação ao intervalo pré-CR, ao mesmo tempo em que alguns estudos demonstraram que o intervalo de 5 segundos (s) beneficia a aprendizagem (SWINNEN et al., 1990; TRAVLOS; PRATT, 1995), outros estudos indicam que intervalos próximos a 3 s apresentam o mesmo efeito (CARNAHAN; HALL; LEE, 1996; LIU; WRISBERG, 1997), quando comparados ao fornecimento imediato. Adicionalmente, há evidências de que a aprendizagem pode ser negativamente afetada quando intervalos muito longos transcorrem entre a performance e o recebimento do CR (SCHMIDT, 1981; SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984). Por sua vez, estudos analisando o intervalo pós-fornecimento de CR indicam que a utilização de intervalos de tempo de pelo menos 5 s favorecem a aquisição de habilidades motoras (TRAVLOS, 1999; TRAVLOS; PRATT, 1995).

Por fim, no que concerne a frequência em que o CR deve ser fornecido ao aprendiz, dois arranjos dessa variável podem ser identificados: frequência absoluta e frequência relativa. Durante alguns anos perdurou entre os pesquisadores da área a visão de que quanto mais frequente, preciso e imediato fosse o fornecimento de feedback, mais eficiente seria a aprendizagem de habilidades motoras (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984; CLARK, 2005; SCHMIDT; LEE, 2014). Porém esses estudos não utilizaram um delineamento experimental que incluísse testes de retenção e/ou transferência, não sendo possível separar os efeitos transitórios de desempenho dos efeitos mais permanentes de aprendizagem (SALMONI; SCHMIDT; WALTER, 1984 para revisão). A partir de então, um número considerável de estudos têm evidenciado que o fornecimento de altas frequências de CR durante a fase de aquisição afeta negativamente o desempenho dos aprendizes nos testes de aprendizagem, especialmente quando esses testes são realizados pelo menos 24 horas após a fase de aquisição (e.g. WULF; SCHMIDT, 1989; WINSTEIN; SCHMIDT, 1990; WULF; LEE; SCHMIDT, 1994). Em contraposição, efeitos benéficos na aquisição de habilidades motoras têm sido relacionados à utilização de frequências reduzidas de CR, o que foi confirmado em estudos com diferentes populações, incluindo crianças (CHIVIAKOWSKY; TANI, 1993; WEEKS; KORDUS, 1998), deficientes visuais (CHIVIAKOWSKY; INSAURRIAGA; SILVA; KRÜGER, 2009) e indivíduos com Doença de Parkinson (CHIVIAKOWSKY; CAMPOS; DOMINGUES, 2010).

2.2 APRENDIZAGEM AUTOCONTROLADA E CONHECIMENTO DE RESULTADOS

A aprendizagem autocontrolada refere-se à uma condição em que é dado ao aprendiz o controle de alguma variável do contexto da própria prática. Assim, em contraste ao *design* experimental utilizado tradicionalmente na área de Aprendizagem Motora, o qual se caracteriza por um controle total das variáveis de pesquisa e da situação de aprendizagem por parte do pesquisador, neste o aprendiz passa a atuar mais ativamente no decorrer do processo (CHIVIAKOWSKY; WULF, 2002, 2005). O aprendiz é considerado a partir de uma ótica diferente, com maior ênfase sobre como ele interage ativamente com a tarefa ou o ambiente durante o processo de aprendizagem, e não mais sobre o resultado induzido pelo processo ao qual ele é submetido.

A origem das investigações sobre o autocontrole na aprendizagem motora se dá em estudos realizados em outras áreas, nomeadamente os de Aprendizagem Social / Psicologia Social e Cognitiva (BANDURA, 1977) e Aprendizagem Acadêmica (e.g. ZIMMERMAN, 1989). Esses estudos demonstraram que a capacidade de utilizar estratégias cognitivas ou comportamentais, em condições controladas pelos indivíduos, se mostrava positiva para a aprendizagem social, afetiva e cognitiva (JANELLE et al., 1997; CHIVIAKOWSKY et al., 2008). No entanto, somente nas últimas décadas, mais especificamente a partir de 1990, a Aprendizagem Motora vivenciou um crescente interesse pela investigação dos efeitos da prática autocontrolada na aprendizagem motora (WULF et al., 2001; BASTOS, 2010). Analogamente aos resultados observados nas outras áreas, na Aprendizagem Motora uma série de estudos têm indicado que, ao controlar algum aspecto da prática, os aprendizes apresentam maiores ganhos na aquisição de habilidades motoras, em relação aos que tiveram a prática externamente controlada (WULF; TOOLE, 1999; CHIVIAKOWSKY; WULF, 2002; BASTOS et. al., 2013).

Os resultados encontrados têm levado alguns pesquisadores a considerarem o efeito positivo da prática autocontrolada como robusto (CHIVIAKOWSKY; WULF, 2005; WALTER et al., 2016). Essa avaliação deve-se não somente ao volume de estudos que apresentam um efeito benéfico para a aprendizagem, mas também por ter se mostrado um fenômeno generalizável, uma vez que os benefícios parecem não estar restritos a um único aspecto que afeta a aprendizagem, ou a um tipo de tarefa (e.g. tarefa seriada, timing antecipatório, posicionamento linear). O panorama, no que diz respeito às variáveis de prática,

inclui liberdade para que o aprendiz controle, por exemplo a frequência de CR e CP (e.g. CHIVIAKOWSKY; WULF, 2002, 2005; CHIVIAKOWSKY et al., 2006; FERREIRA et al., 2012), o uso de aparatos físicos (WULF; TOOLE, 1999; WULF et al., 2001), a quantidade de prática (LESSA; CHIVIAKOWSKY, 2015), a estrutura de prática (WULF, 2007; BASTOS et al., 2013; WALTER, 2014), a observação de modelos (BUND; WIEMEYER, 2004).

Apesar do crescente número de estudos mostrando esse feito benéfico de controlar o próprio processo de aprendizagem, poucos têm testado a consistência das hipóteses explicativas apresentadas até o presente momento. Alguns autores têm destacado que o desafio atual no estudo desse fenômeno é compreender o que subjaz esses efeitos (CHIVIAKOWSKY; WULF, 2002; BASTOS, 2010).

Duas principais linhas de explicação têm se destacado na tentativa de explicar os benefícios da prática autocontrolada: uma delas enfatiza processos cognitivos (vertente informacional); a outra, processos motivacionais (vertente motivacional). De acordo com a vertente informacional, os ganhos na aprendizagem se dariam por um aumento do processamento de informação, em relação às condições externamente controladas. Os mecanismos responsáveis por esse efeito seriam similares aos apontados por Lee, Swinnen e Serrien (1994), associados à estruturação de prática e ao fornecimento de *feedback* (BASTOS et al., 2013; DREWS, 2017). Resumidamente, esses mecanismos envolveriam maior esforço cognitivo – como o envolvido na tomada de decisões – o que resultaria em ganhos na aprendizagem. A vertente motivacional, como o próprio nome sugere, tem como foco processos motivacionais para interpretar os ganhos de aprendizagem na condição autocontrolada. Nessa, um coletivo de teorias, denominado Teoria da auto-determinação, serviria de base para interpretação dos ganhos de aprendizagem observados (SANLI et al., 2013). Dentre as principais estariam a Teoria de Necessidades Psicológicas Básicas, a Teoria da Avaliação Cognitiva e a Teoria da Integração Organísmica.

Embora os estudos sobre aprendizagem motora autocontrolada tenham investigado fatores como auxílio físico, quantidade de prática e frequência de observação do modelo, a maioria destes tem buscado compreender como se dá e qual o efeito da requisição de *feedback* aumentado, mais especificamente do CR, numa condição de prática controlada pelo próprio aprendiz.

3. OBJETIVO

De forma geral, a produção de conhecimentos cresce ativamente em diversas áreas de conhecimento. Semelhantemente, nas últimas décadas, a Aprendizagem Motora como campo de investigação vivenciou crescente interesse pelo estudo dos efeitos da prática autocontrolada na aprendizagem de habilidades motoras. Com o conseqüente aumento na produção científica acerca do tema, o objetivo do presente estudo será investigar e expor as questões que estão em voga bem como a evolução da temática “*feedback* autocontrolado na aprendizagem motora” ao longo do tempo.

Este trabalho busca, portanto, fazer uma análise bibliométrica que se fundamenta em pesquisa exploratória de natureza quantitativa descritiva (Vergara & Peci, 2003) com o suporte de processos variados de levantamento, tratamento e apresentação de dados.

4. MÉTODO

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória de âmbito descritivo, que utiliza métodos quantitativos para investigar a produção escrita. Será utilizada bibliometria em resultados provenientes do Scopus. Essa base referencial indexa títulos acadêmicos revisados por pares, títulos de acesso livre, anais de conferências, séries de livros, páginas web de conteúdo científico (reunidos no Scirus) dentre outros. Com mais de 25.100 títulos de mais de 5.000 publicações internacionais nas áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Físicas e Ciências Sociais, o Scopus foi escolhido por possibilitar um panorama mais compreensível da pesquisa no âmbito mundial. Soma-se a isso o fato desse banco de dados dispor de funcionalidades de apoio à análise de resultados (bibliometria) como identificação de autores e filiações, análise de citações, análise de publicações e índice H, gerando resultados de citação precisos e perfis detalhados de pesquisadores e instituições.

O período analisado na presente pesquisa compreenderá desde o seu início (primeiro estudo indexado na base de dados) até abril de 2021. Optou-se por esse recorte uma vez que pretende-se analisar a evolução do tema ao longo do tempo. Assim, as seguintes etapas metodológicas serão realizadas:

1. Selecionar os artigos que abordam a temática sobre feedback autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras. Para isso, a *string* booleana utilizada e escolhida para a pesquisa inicial foi: (TITLE-ABS-KEY (motor AND learn* OR "skill" AND learn*)) AND (((self-control* OR self-schedule* OR autonomy)) AND (acquisition)) AND ("augmented feedback" OR feedback OR "knowledge of result*"). Ao final, essa busca resultou em 349 artigos que foram exportados em formato .CSV (*Comma Separated Values*) com as seleções disponíveis para as categorias informações bibliográficas, informações de citação, resumo e palavras-chaves, detalhes de financiamento e outras informações.
2. Os artigos foram importados para a ferramenta computacional StArt (LaPEs, versão 2.3.4.2) para a etapa de filtragem do banco de artigos brutos. Os artigos foram analisados a partir dos seus títulos e resumos (quando somente o título não foi suficiente). Mais especificamente a análise baseou-se nos seguintes aspectos: i) redundância (se os artigos estão repetidos); ii) se os títulos dos artigos estão alinhados com o tema da pesquisa; iii) se os resumos dos artigos estão alinhados com o tema da pesquisa; e iv) se o texto integral dos artigos está alinhado com o tema da pesquisa.

Foi analisada também adequação de cada artigo baseado em critérios pré-estabelecidos e registrados previamente no StArt.

3. Após a conclusão do refinamento da base de dados, as informações serão exportadas em arquivo compatível com o *software* RStudio (R STUDIO, 2020) para a análise dos dados. Os pacotes *Bibliometrix* / *Biblioshiny* (ARIA; CUCCURULLO, 2017) e *Tidyverse* (WICKHAM et al., 2019) disponíveis no R serão utilizados para realização das análises bibliográficas.

5. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A análise bibliométrica dos dados obtidos na etapa de refinamento dos artigos consistirá na aplicação de métodos estatísticos e matemáticos para quantificar as informações existentes. Para isso serão utilizados os seguintes pacotes do *software* RStudio (R STUDIO, 2020): 1) Bibliometrix e Biblioshiny (ARIA; CUCCURULLO, 2017), os quais fornecem ferramentas para a realização de pesquisas quantitativas em bibliometria e a interface gráfica desse, respectivamente; e 2) Tidyverse (WICKHAM et al., 2019), que é um conjunto de pacotes R que permite modelar, transformar e visualizar dados.

Serão analisados inicialmente os indicadores com relação: a) às palavras-chave utilizadas nos artigos; b) aos elos entre pesquisadores, instituições e países; c) ao impacto do autor (contagem de publicações); e d) ao impacto da publicação (contagem de citações). Os dados poderão também ser analisados de forma a estabelecer novos indicadores que possam elucidar outras questões pertinentes a compreensão de como o tema “*feedback* autocontrolado na aprendizagem motora” evoluiu ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 1 nov. 2017.
- BASTOS, F. H. **Efeito da meta de aprendizagem na aprendizagem motora autocontrolada**. 2010. Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39132/tde-02022011-105134/>>. Acesso em: 28 jun. 2017.
- BASTOS, F. H. et al. Prior knowledge of final testing improves sensorimotor learning through self-scheduled practice. **Human Movement Science**, v. 32, n. 1, p. 192–202, fev. 2013.
- BUND, A.; WIEMEYER, J. Self-controlled learning of a complex motor skill: Effects of the learner's preferences on performance and self-efficacy. **Journal of Human Movement Studies**, v. 47, p. 215–236, 2004.
- CARNAHAN, H.; HALL, C.; LEE, T. D. Delayed visual feedback while learning to track a moving target. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 67, n. 4, p. 416–423, 1996.
- CHIVIACOWSKY, S. et al. Knowledge of Results After Good Trials Enhances Learning in Older Adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 80, n. 3, p. 663–668, set. 2009.
- CHIVIACOWSKY, S.; DREWS, R.; NUNES, M. E. de S. Efeito do feedback na aquisição de habilidades motoras. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento Motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 111–116. 35
- CHIVIACOWSKY, S.; LESSA, H. T. Choices Over Feedback Enhance Motor Learning in Older Adults. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 5, n. 2, p. 304–318, 2017.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-Controlled Feedback: Does It Enhance Learning Because Performers Get Feedback When They Need It? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 73, n. 4, p. 408–415, dez. 2002.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 76, n. 1, p. 42–48, 2005.
- CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; LEWTHWAITE, R. Self-Controlled Learning: The Importance of Protecting Perceptions of Competence. **Frontiers in Psychology**, v. 3, 2012.
- CLARK, S. C. Frequência de conhecimento de resultados e aprendizagem motora: linhas atuais de pesquisa e perspectivas. In: **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 185–204.
- DREWS, R. **Efeitos de diferentes frequências de feedback autocontrolado na aprendizagem de uma tarefa de timing coincidente**. 2017. Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39133/tde-31082017-105143/>>. Acesso em: 31 jan. 2019.
- LESSA, H. T.; CHIVIACOWSKY, S. Self-Controlled Practice Benefits Motor Learning in Older Adults. **Human Movement Science**, v. 40, p. 372–380, abr. 2015.
- LIU, J.; WRISBERG, C. A. The effect of knowledge of results delay and the subjective estimation of movement form on the acquisition and retention of a motor skill. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 68, n. 2, p. 141–151, jun. 1997.
- MAGILL, R. A. **Motor learning: concepts and applications**. 5th. ed. [s.l.] WCB McGraw-Hill, 1998.
- R STUDIO. **R: A language and environment for statistical computing**. Versão 1.3.1073. Vienna, Austria: R Core Team, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 24 fev. 2021.

- SALMONI, A. W.; SCHMIDT, R. A.; WALTER, C. B. Knowledge of Results and Motor Learning: A Review and Critical Reappraisal. **Psychological Bulletin**, v. 95, n. 3, p.355–386, 1984.
- SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. Motor learning and performance: from principles to application. 5th. ed. [s.l.] **Human Kinetics**, 2014.
- TANI, G. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. **Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e Educación**, v. 2, n. 2, p.1138–1663, 1998.
- TANI, G. et al. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e aplicações. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, n. N. esp, p. 55–72, ago 2004.
- TANI, G. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Ed. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2005. p. 17–33.
- TRAVLOS, A. K. Re-examining the temporal locus of knowledge of results (KR): a self-paced approach to learning. **Perceptual and Motor Skills**, v. 89, n. 3, p. 1073-1087, 1999.
- WALTER, C. **Liberdade na escolha das respostas e variabilidade de resposta no processo adaptativo em aprendizagem motora**. 2014. Universidade de São Paulo, 2014.
- WICKHAM, H. et al. Welcome to the Tidyverse. **Journal of Open Source Software**, v. 4, p.1686, 21 nov. 2019.
- WINSTEIN, C. J.; SCHMIDT, R. A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 16, n. 4, p. 677-691, 1990.
- WOLPERT, D. M.; GHAMRANI, Z.; FLANAGAN, J. R. Perspectives and problems in motor learning. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 5, n. 11, p. 487–494, 1 nov.2001.
- WULF, G. et al. Benefits of Self-Control in Dyad Practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 72, n. 3, p. 299–303, set. 2001.
- WULF, G. Self-controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. **Physiotherapy**, v. 93, n. 2, p. 96–101, jun. 2007.
- WULF, G.; LEE, T. D.; SCHMIDT, R. A. Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 26, n. 4, p. 362-369, 1994.
- WULF, G.; SCHMIDT, R. A. The learning of generalized motor programs: reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 15, n. 4, p. 748-757, 1989.
- WULF, G.; TOOLE, T. Physical Assistance Devices in Complex Motor Skill Learning: Benefits of a Self-Controlled Practice Schedule. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 70, n. 3, p. 265–272, set. 1999.