



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**  
D O P O R T O

Sara Rafaela Tavares Pinhal

**Eficácia da prática intercalada na aquisição de competências motoras em contexto desportivo**

Trabalho realizado sob orientação da:

**Professora Doutora Célia Regina Gomes Oliveira**

Janeiro 2020





UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**  
D O P O R T O

Sara Rafaela Tavares Pinhal

**Eficácia da prática intercalada na aquisição de competências motoras em contexto desportivo**

Dissertação de Mestrado de Psicologia Clínica e da Saúde

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona do Porto no dia 18/01/2021 perante o júri seguinte:

Presidente: Prof. Doutor Diogo Jorge Pereira do Vale Lamela da Silva (Professor Auxiliar da Universidade Lusófona do Porto)

Vogais: Prof<sup>ª</sup> Doutora Inês Sofia Marques Aleixo (Professora Auxiliar da Universidade Lusófona do Porto) – Arguente

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Doutora Célia Regina Gomes Oliveira (Professora Auxiliar da Universidade Lusófona do Porto)

Janeiro 2020

É autorizada a reprodução integral desta dissertação apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

## **Agradecimentos**

Para que fosse possível realizar esta dissertação foi necessário muito apoio e incentivo de várias pessoas sem as quais não teria sido possível ultrapassar este desafio e às quais estou inteiramente agradecida.

Quero começar por agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Célia Oliveira, pela sua orientação, pelo total apoio e disponibilidade que sempre mostrou, pelo saber que transmitiu, pelos elogios, críticas e principalmente pelo rigor, pela total colaboração em arranjar sempre uma solução para os problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho e, por todas as palavras de incentivo e de ânimo nas piores alturas.

Quero agradecer às colegas que fizeram parte do grupo de supervisão da dissertação, que sempre foram compreensivas com as minhas dúvidas e estiveram sempre dispostas ajudar-me em todos os momentos.

Quero agradecer a todos os docentes da universidade e aos meus colegas de turma que me acompanharam no meu percurso académico e me ajudaram a crescer, quer a nível pessoal quer a nível profissional.

Quero agradecer aos meus familiares, especialmente à minha mãe e às minhas irmãs, que foram a minha principal fonte de apoio incondicional, de encorajamento e de paciência nestes anos, e que sem elas teria sido mais complicado concluir este desafio com sucesso.

Todos nós temos aquela família que orgulhosamente designamos como a “família que escolhemos”, Madalena Lage, Cristiana Lage, Eliana Lage e Andreia Silva, quero agradecer pelo apoio que me deram e por estarem sempre dispostas a ajudar.

Nestes cinco anos de universidade foi possível criar uma “segunda família” onde foi possível partilhar experiências, risos, choros, brincadeiras, sobretudo a inter-ajuda incondicional que em muitos momentos foi essencial para não desistir. Por isso, o meu agradecimento vai para Mariana Branco, Mariana Marqueiro, Micaela Machado, Soraia Ferreira, Rosa Reis e Cristina Peixoto.

Seria injusto se não alargasse os meus agradecimentos a todas as pessoas que ao longo dos últimos cinco anos estiveram sempre presentes a dar o seu apoio de forma incondicional, sobretudo nos momentos mais difíceis: José Carlos Rodrigues e familiares, Adriana Mortágua, Susana Couto, Sofia Cunha, Mariana Fonseca, Nuno Cavacas, Isabella Rezende.

Não podia deixar de agradecer aos dois clubes, Associação Cultural de Salreu e ao Colégio de Gaia/ColGaia, que aceitaram prontamente o meu convite para fazer parte do estudo que tinha planeado antes do surgimento da pandemia COVID-19.

## **Eficácia da prática intercalada na aquisição de competências motoras em contexto desportivo**

Resumo: A investigação da memória tem vindo a debruçar-se sobre dois tipos de estratégias de aprendizagem motora: a aprendizagem intercalada e a aprendizagem em bloco, evidenciando as vantagens da primeira para a aquisição e transferência de competências motoras. Apesar do potencial de aplicação ao domínio desportivo, não são claros os contributos e conclusões da investigação neste âmbito. Assim, a presente revisão sistemática tem como principal objetivo analisar o conhecimento disponível sobre a eficácia comparada destes dois tipos de estratégias em contexto desportivo. Para o efeito, recorreu-se à análise das publicações indexadas nas principais bases de dados científicas referenciais, nomeadamente *Web of Science*, *b-On*, *EBSCO* (i.e., *SPORTDiscus with Full Text* e *APA PsycInfo*) e *SCOPUS*. A análise das publicações entre janeiro de 2010 e julho de 2020 resultou na inclusão de oito artigos publicados em inglês e na exclusão de 157 artigos. Foi possível verificar que, dos oito artigos analisados, apenas um apontou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos treinados com as estratégias de prática em bloco e de prática intercalada. Conclui-se que o número de estudos sobre estas práticas de aprendizagem motora em contexto desportivo é escasso, revelando a ausência de evidência científica sólida neste âmbito. Apresentam-se hipótese para esta escassez de dados empíricos e discutem-se as implicações para a investigação e prática desportiva.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem motora, Memória, Prática intercalada, Prática em bloco

## **Effectiveness of interleaved practice in the acquisition of motor skills in sports**

*Abstract:* Memory research has been focused on two types of motor learning strategies: interleaved learning and blocked learning, evidencing the advantages of the former for the acquisition and transfer of motor skills. Despite the potential applications to the sports field, the research contributions and conclusions are remain unclear. Thus, the main goal of this systematic review is to analyze the available knowledge on the comparative efficacy of these two types of strategies in sports. To this end, we screened the research published between January 2020 and July 2020 in the main scientific databases available, namely Web of Science, b-On, EBSCO (i.e., SPORTDiscus with Full Text and APA PsycInfo) and SCOPUS. The publications analysis led to the inclusion of eight articles published in English and the exclusion of 157 articles. Findings revealed that, of the eight articles analysed, only one showed statistically significant differences between groups trained with blocked versus interleaved practice. The present review shows the scarcity of studies on these motor learning practices, revealing the absence of a robust scientific evidence in this field. Hypothesis are presented for this scarcity of empirical data and the implications for sports research and practice are discussed.

**Keywords:** Motor learning, Memory, Interleaved learning, Blocked learning



## Índice

Introdução.....	9
Definição de aprendizagem .....	9
Definição de memória.....	10
Aprendizagem intercalada e aprendizagem em bloco em contexto desportivo.....	11
Objetivos do presente do estudo .....	14
Método.....	14
Metodologia de pesquisa .....	14
Critérios de inclusão e exclusão.....	15
Codificação dos estudos.....	15
Procedimento de seleção e análise dos estudos .....	19
Resultados.....	21
Caracterização das publicações.....	21
Caracterização dos participantes.....	21
Procedimentos de investigação .....	21
Resultados dos estudos individuais.....	24
Risco de viés .....	26
Discussão .....	26
Conclusão .....	28
Referências .....	30

## **Lista de figura**

Figura 1. – Fluxograma do processo da revisão sistemática

## **Lista de tabela**

Tabela 1. – Resumo das características gerais dos estudos incluídos

## **Introdução**

A aprendizagem e a memória são processos complementares, uma vez que a primeira consiste na aquisição de novas competências/conhecimentos, e a segunda na codificação e armazenamento dessa aprendizagem (Mapurunga & Carvalho, 2018).

A investigação sobre aprendizagem motora tem como objetivo estudar os mecanismos e os processos subjacentes às mudanças no comportamento motor (i.e., aquisição de competências motoras) de um indivíduo, bem como os fatores que a influenciam (Tâni & Corrêa, 2016).

Genericamente, as estratégias de aprendizagem mais estudadas são a prática intercalada e a prática em bloco, cuja eficácia começou por ser investigada em contexto desportivo. A descoberta dos benefícios destas estratégias permitiu alargar os estudos para outros contextos (e.g., escolar). De acordo com a literatura, existe uma controvérsia sobre qual a estratégia de aprendizagem que apresenta maior eficácia na aquisição e retenção de competências motoras (Jiménez-Díaz et al., 2016).

Com a presente revisão pretende-se: a) analisar a evidência disponível sobre os benefícios das estratégias de aprendizagem motora em bloco e intercalada; b) sistematizar o conhecimento aplicado ao contexto desportivo, e c) identificar as necessidades de investigação futura neste âmbito.

### **Definição de aprendizagem**

A aprendizagem é o único mecanismo que nos permite dominar as tarefas que são impostas pela sociedade em que estamos inseridos (e.g., escrever, ler). Segundo a literatura, a aprendizagem motora define-se por um conjunto de processos associados à prática que permitem a aquisição de competências na realização de uma tarefa, que posteriormente conduzem a mudanças permanentes na capacidade de a executar. No entanto, esta aprendizagem ocorre quando as mudanças são relativamente permanentes, uma vez que mudanças passageiras (e.g., motivações, humor, drogas administradas) não configuram aprendizagem motora por ser de duração temporária. A aprendizagem motora, ocorre ao longo da vida de um indivíduo, decorre da atuação do sistema nervoso central e pode ser influenciada por alguns fatores, como instruções verbais, feedback, estabelecimento de objetivos/metapas, demonstrações, e tipo de prática (e.g., em bloco) (Brito et al., 2019; Corrêa et al., 2005; Dali & Christina, 2004; Lemon, 1993 cit. por Wolpert et al., 2001).

A aprendizagem motora engloba a capacidade de: 1) melhorar o desempenho de uma competência através do treino/repetição; 2) reter na memória a evolução da competência treinada; 3) transferir a competência para uma tarefa semelhante (Abe et al., 2011).

### **Definição de memória**

A memória é uma das funções cognitivas com base evolutiva e é uma das competências responsáveis pelos nossos comportamentos e personalidade. Para além de estar associada à nossa identidade pessoal, a memória está igualmente relacionada com outras funções importantes, tais como a atenção, a aprendizagem, entre outras.

Genericamente, a memória consiste na capacidade que os seres vivos têm de adquirir, armazenar/reter e recuperar as informações do meio em que estão inseridos. Por esse motivo, os processos de armazenamento e recuperação estão intimamente relacionados e são interdependentes, uma vez que a forma como a informação é armazenada irá facilitar ou dificultar a recuperação dessa mesma informação (Guntert & Colas, 2007; Júnior & Faria, 2015).

Um dos primeiros modelos a explicar de forma compreensiva o funcionamento da memória foi proposto por Atkinson e Shiffrin em 1969, e ficou conhecido como o Modelo Modal. Este modelo sugere que o funcionamento da memória é dependente dos processos de: (a) input (i.e., receção da informação sensorial); (b) registo sensorial (i.e., subsistema da memória a curto prazo responsável pela breve retenção da informação sensorial, que pode ser do tipo icónico (i.e., visual) ou ecoico (i.e., auditivo)); (c) memória a curto prazo (i.e., memória imediata com capacidade de armazenar um conjunto de informações do estímulo percebido); e (d) memória a longo prazo (i.e., memória com uma capacidade ilimitada e de longa duração, onde a informação se encontra representada de forma permanente). De acordo com estes autores, a informação é recolhida do meio e registada por poucos segundos no registo sensorial, posteriormente é transferida para a memória de curto prazo, que procede ao processamento de informação, e a transfere para a memória a longo prazo. Porém, se não forem utilizadas estratégias de codificação (e.g., repetição), a informação é perdida e não é armazenada na memória a longo prazo (Esgalhado & Simões, 2010). Em sentido oposto, a aprendizagem ocorre quando a informação permanece acessível na memória a longo prazo, para recuperação quando o seu uso é necessário.

A memória a longo prazo engloba: (a) memória declarativa, que inclui a: memória episódica (i.e., informação sobre os acontecimentos vivenciados por nós ou pelo mundo) e

a memória semântica (i.e., conhecimento que possuímos); e (b) memória não declarativa, que inclui a aprendizagem por: condicionamento (i.e., traduz a aprendizagem da associação estímulo-resposta), ação do *priming* (i.e., influência que uma aprendizagem prévia tem sobre o desempenho numa tarefa, sem o sujeito ter consciência dessa influência) e, o conhecimento procedimental (i.e., realização correta de atividades, ou seja, “como fazer”) (Esgalhado & Simões, 2010). É importante ressaltar que o conhecimento procedimental corresponde aos processos cognitivos e motores na aquisição e execução de competências procedimentais motoras (Bermeosolo, 2012).

### **Aprendizagem intercalada e aprendizagem em bloco em contexto desportivo**

A investigação da memória tem vindo a debruçar-se sobre dois tipos de estratégias de aprendizagem motora originalmente investigadas na prática desportiva: a aprendizagem intercalada (do inglês, *interleaved practice*) e a aprendizagem em bloco (do inglês, *blocked practice*). A aprendizagem intercalada consiste na prática alternada de duas ou mais tarefas distintas, em lugar de serem executadas de forma repetida e sequencial, como tipicamente ocorre na aprendizagem em bloco, onde a segunda tarefa é começada depois do treino intensivo e da aquisição da primeira tarefa (Carter & Grahn, 2016; Farrow & Buszard, 2017; Souza et al., 2013).

Quando se fala destes dois tipos de aprendizagem é impossível não abordar a interferência contextual, que se define pela interferência que ocorre durante a prática de uma tarefa no contexto de outras tarefas. Ou seja, refere-se à interferência na memória de uma competência sobre outra, quando elas são praticadas em conjunto (Battig, 1979 cit. por Souza et al., 2013; Porter & Magill, 2010; Nhamussua et al., 2012). Assim, uma maior interferência contextual pode produzir um processamento mais elaborado, uma vez que cria uma interferência positiva durante a aprendizagem, que melhora a retenção e facilita a transferência de conhecimento (Shea & Morgan, 1979; Simon & Bjork, 2002). A interferência contextual pode ser classificada em elevada (i.e., aprendizagem intercalada) quando as tarefas são praticadas de forma aleatória, ou em baixa interferência (i.e., aprendizagem em bloco) quando as tarefas são praticadas de forma intensiva (Hall et al., 1994; Nhamussua, et al., 2012).

Segundo Magill e Hall (1990) existem dois pressupostos básicos relacionados com o efeito da interferência contextual na aprendizagem de competências motoras. O primeiro prende-se com a prática intercalada, que promove níveis mais elevados de interferência

contextual comparativamente à prática em bloco, e o segundo refere-se ao facto de os elevados níveis de interferência contextual demonstrarem piores resultados no processo de aquisição, mas melhores resultados nos processos de retenção e transferência, observando-se o oposto em níveis baixos de interferência contextual. Estes pressupostos são baseados na hipótese da discriminação, desenvolvida por Shea e Zimny (1983) e na hipótese da prática distribuída, desenvolvida por Lee e Magill (1985).

A hipótese da discriminação sugere que uma elevada interferência contextual promove um aumento de investimento cognitivo no processo de codificação da informação e, conseqüentemente, produz uma maior facilidade de identificar as especificidades das competências adquiridas. Além disso, a execução de diferentes tarefas em simultâneo aumenta a probabilidade de consolidação da informação na memória de trabalho, em resultado da comparação e distinção entre tarefas, o que produz uma representação mais distinta e elaborada da competência, originando numa retenção mais eficaz (Broadbent, et al., 2017; Farrow & Buszard, 2017; Foster et al., 2019; Souza et al., 2013).

A hipótese da prática distribuída propõe que elevada interferência contextual provoca um efeito de espaçamento (i.e., esquecimento parcial ou total) da competência treinada no período em que outra competência está a ser praticada. Este efeito aumenta a dificuldade de manter os altos níveis de desempenho imediato, melhorando a aquisição da competência trabalhada ao exigir um esforço de recuperação e aprendizagem que produz um efeito de reconsolidação da informação. (Farrow & Buszard, 2017; Foster, et al., 2019; Souza et al., 2013; Simon & Bjork, 2002).

A identificação destes dois tipos de estratégias de aprendizagem (i. e., aprendizagem intercalada e em bloco) teve origem no contexto desportivo. No entanto, os resultados obtidos nos estudos efetuados não permitem uma conclusão clara quanto à vantagem da utilização das estratégias. A título de exemplo Goode e Magill (1986), Wrisberg e Liu (1991) e Goodwin e Meeuwsen (1996) demonstraram que, no teste de aquisição, o grupo que utilizou a aprendizagem em bloco obteve resultados significativamente melhores do que o grupo que utilizou a aprendizagem intercalada, em tarefas de badminton e golf. Por outro lado, Hall e colaboradores (1994) e Meira e Tani (2001), não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos no teste de aquisição de competências motoras em tarefas de basebol e lançamento de dardo.

No que diz respeito a eficácia das duas estratégias de aprendizagem ao nível da retenção também não existe consenso, uma vez que há estudos que mostram que a

aprendizagem intercalada é mais eficaz que a aprendizagem em bloco, por exemplo na retenção de competências em tarefas de badminton (Wrisberg & Liu, 1991; Goode & Magill, 1986). O estudo de Wrisberg (1991) concluiu que a aprendizagem em bloco melhorou na execução de tarefas de badminton. Outros estudos revelaram não haver diferenças significativas entre ambas as estratégias em tarefas de golfe, voleibol e basquetebol (Bortoli et al., 1992; French et al., 1990).

Relativamente à transferência de conhecimentos, mantém-se o padrão de resultados inconclusivos. Apesar dos estudos de Bortoli e colaboradores (1992), Wrisberg & Liu (1991), Goode e Magill (1986), Hall e colaboradores (1994) evidenciarem a eficácia da aprendizagem intercalada na transferência de conhecimento, Rey e colaboradores (1983) obtiveram resultados opostos.

Nos últimos anos, os estudos realizados sobre os potenciais benefícios destas estratégias têm-se concentrado sobretudo no contexto escolar. Estes demonstram que a aprendizagem intercalada é mais benéfica comparativamente à aprendizagem em bloco, sobretudo em disciplinas como a Matemática e em disciplinas que implicam a aprendizagem de informação categorial semântica (Pan et al., 2019; Nakata & Suzuki, 2019; Rau et al., 2014; Rohrer et al., 2015). Porém, continua por esclarecer o potencial da aplicação da aprendizagem intercalada, bem como os mecanismos que explicam a respetiva vantagem face a outras estratégias de aprendizagem, conforme evidenciado numa recente meta-análise realizada por Brunmair e Richter (2019).

Genericamente, a aprendizagem intercalada é mais eficaz do que a aprendizagem em bloco devido ao facto de a primeira aprofundar o processamento da informação, o que conseqüentemente facilita a eficiência e duração da retenção. No entanto, esta estratégia coloca maiores dificuldades na etapa de aquisição da informação/competência, comparativamente à aprendizagem em bloco (Shea & Morgan, 1979; Braddy, 1997; Simon & Bjork, 2001; Simon & Bjork, 2002; Keller et al., 2006; Carter & Grahn, 2016). Por esta razão, os/as estudantes preferem utilizar a aprendizagem em bloco, uma vez que transmite um sentimento de sucesso imediato (Kornell & Bjork, 2008 citados por Carter & Grahn, 2016). Pelo que fica dito, pode-se concluir que no contexto do treino e prática desportiva não existe atualmente uma consistência de resultados sobre a eficácia destas duas estratégias de aprendizagem na aquisição de competências motoras.



## **Objetivos do presente estudo**

Apesar de a investigação da prática intercalada ter tido origem no domínio das competências motoras em contexto desportivo, a literatura das últimas décadas, neste mesmo âmbito, além de ser residual é composta por uma diversidade de conceitos (e.g. *interleaved practice* e *random practice*, *constant practice* e *blocked practice*) para o mesmo efeito. Ou seja, as temáticas (i.e., prática intercalada e prática em bloco) não são tratadas de forma homogénea, o que leva a uma dificuldade de conceptualizar os termos. Além disso, os estudos originais incidiram sobre um leque restrito de modalidades e competências, limitando a possibilidade de generalização dos resultados (e.g., Kang, 2016). Deste modo, o presente estudo tem como objetivos (a) sistematizar a evidência disponível sobre a eficácia comparada da aprendizagem em bloco e da aprendizagem intercalada em contexto desportivo, tomando como referência a investigação produzida na última década e indexada nas principais bases de dados científicas referenciais; (b) identificar as necessidades de investigação futura; (c) identificar as implicações práticas do conhecimento atual para efeitos de aprendizagem e treino desportivos.

## **Método**

### **Metodologia de pesquisa**

Após uma pesquisa exaustiva não se encontrou nenhuma revisão sistemática sobre o tema pretendido, o que justifica o presente estudo. Assim para a realização desta revisão sistemática utilizou-se o modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), assegurando critérios de validade e rigor metodológico (Liberati et al., 2009). Desta forma, a questão de investigação desenvolveu-se a partir do acrónimo PICO, formulando-se da seguinte maneira “Entre a aprendizagem intercalada e aprendizagem em bloco qual se revela mais eficaz em contexto desportivo?” (i.e., População = sujeitos em treino desportivo; Intervenção = tipo de aprendizagem; Comparação (grupos) = aprendizagem intercalada e aprendizagem em bloco; *Outcome* = eficácia).

Para a busca e seleção dos artigos que respondessem à questão de investigação, recorreu-se às principais bases de dados científicas como a *Web of Science*, *b-On*, *EBSCO* (i.e., *SPORTDiscus with Full Text* e *APA PsycInfo*) e *SCOPUS*, sendo que a pesquisa foi realizada na opção “pesquisa avançada”, com as seguintes restrições: artigos de revistas académicas da área da psicologia e/ou ciências do desporto. Por determinação das opções

disponíveis nas bases de dados, nas bases de dados *b-On* e *EBSCO* os termos de pesquisa foram pesquisados no resumo, enquanto nas bases *Web of Science* e *SCOPUS* os termos foram pesquisados no título, palavras-chave e, resumo.

A equação de pesquisa desenvolvida para responder à questão de investigação constituiu na combinação dos termos (“*random practice*”) OR (“*blocked practice*”) OR (*interleav\**) AND (“*motor learning*”) OR (“*motor skill*”) OR (*sport*). É importante referir que não foram utilizados isoladamente os termos *interleaved practice* e *interleaving*, uma vez que os resultados de pesquisa remetiam para a investigação em contexto escolar, em domínios alheios à aprendizagem desportiva (viz., utilização da estratégia de aprendizagem em bloco e intercalada em contexto escolar) ou para investigação na área da neuropsicologia (e.g., áreas do córtex que eram ativadas no decorrer destas estratégias). Além disso, numa primeira análise verificou-se que as publicações referentes ao contexto desportivo adotavam os termos *random practice* e *blocked practice* para designar as estratégias de aprendizagem intercalada e em bloco, respetivamente.

### **Crítérios de inclusão e exclusão**

Delimitou-se como critérios de inclusão (a) artigos que foram publicados no intervalo de tempo entre janeiro de 2010 e julho de 2020, (b) artigos em inglês, português ou espanhol, (c) artigos científicos de bases de dados referenciais, (d) artigos que fossem do área da psicologia e/ou desporto, (e) artigos que abordassem as duas estratégias de aprendizagem (i.e., prática em bloco e prática intercalada) em contexto desportivo.

No que concerne aos critérios de exclusão, foram eliminados (a) artigos duplicados, (b) capítulos de livros, revisões de literatura, meta-análises, e dissertações, (c) artigos de metodologia qualitativa, (d) artigos cujo objetivo e/ou método e/ou resultados não estivessem pormenorizados, (e) artigos que não aplicassem as estratégias de aprendizagem no contexto desportivo.

### **Codificação dos estudos**

Os artigos incluídos na revisão sistemática foram codificados através da utilização de uma grelha pré-desenhada com as seguintes características: nome do autor e ano de publicação, metodologia de estudo, objetivo, tamanho da amostra, idade dos participantes (média de idades e desvio padrão), tarefa que os participantes executaram, e principais resultados (cf. Tabela 1).

Tabela 1.

*Resumo das características gerais dos estudos incluídos*

<b>Autor/Ano</b>	<b>Metodologia de estudo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Intervalo de idades</b>	<b>Tarefa</b>	<b>Principais resultados</b>
Bertollo et al., 2010	Estudos correlacionais	Avaliar a influência da prática em bloco e intercalada na aquisição e retenção de passos de dança rítmica.	40 estudantes do ensino secundário	n. a. ( $M = 15.8$ anos; $DP = 1.3$ anos)	Os participantes tinham de mover os pés segundo um padrão definido seguindo o ritmo da música.	No teste de aquisição o grupo de prática em bloco teve melhor desempenho. No teste de retenção o grupo de prática intercalada manteve o mesmo desempenho, enquanto noutro grupo observou-se uma diminuição.
Menayo et al., 2010	Estudos correlacionais	Avaliar os efeitos da prática intercalada e em bloco para quatro técnicas de ténis através de um programa sistemático de aprendizagem.	8 estudantes universitários	n. a. ( $M = 22.5$ anos; $DP = 2.9$ anos)	Os participantes tinham de realizar quatro técnicas de ténis (viz., <i>flat forehand</i> , <i>topspin backhand</i> , <i>slice backhand volley</i> , e <i>slice serve</i> ).	No teste de aquisição e retenção houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.
Cheong et al., 2012	Estudos correlacionais	Investigar o efeito de cinco estratégias de aprendizagem em três	55 estudantes universitários	n. a. ( $M = 18.0$ anos; $DP = 0.3$ anos)	Os participantes tinham de praticar três competências básicas de hóquei	No teste de aquisição e retenção não houve diferenças significativas.

		tarefas de hóquei em campo.			em campo (viz., <i>indian dribble, push pass and hit</i> ).	
Souza et al., 2015	Estudos correlacionais	Investigar o efeito de interferência contextual na aprendizagem de uma tarefa em contexto desportivo.	40 idosos	65 – 80 anos	Os participantes tinham de lançar uma bola de borracha e acertar em três alvos a distâncias diferentes (viz., dois, quatro e seis metros).	No teste de aquisição o grupo de prática intercalada melhorou o seu desempenho comparativamente ao grupo de prática em bloco. Ambos os grupos apresentaram um desempenho semelhante nos testes de retenção e transferência.
Cheong et al., 2016	Estudos correlacionais	Analisar os efeitos da prática intercalada e em bloco no hóquei em campo.	70 estudantes	19 – 27 anos ( $M = 21.56$ anos; $DP = 1.23$ anos)	Os participantes tinham de praticar duas competências básicas de hóquei em campo (viz., <i>close dribble e the push pass</i> ).	No teste de aquisição e retenção não houve diferenças significativas.
Aiken et al., 2018	Estudos correlacionais	Investigar a robustez do efeito da interferência contextual numa tarefa de golf.	24 estudantes universitários	18 – 22 anos ( $M = 20.08$ anos)	Os participantes tinham de realizar a técnica <i>chipping</i> em três superfícies diferentes (viz.,	No teste de aquisição e no teste de retenção em bloco não houve diferenças significativas.

					superfície normal, superfície inclinada a 8°, superfície declinada a 8°).	No teste de retenção intercalada o grupo de prática intercalada obteve melhor desempenho.
Cruz et al., 2018	Estudos correlacionais	Investigar os efeitos da prática em bloco e intercalada na aprendizagem do serviço do voleibol.	20 crianças	10 – 12 anos ( $M = 10.9$ anos; $DP = 0.8$ anos)	Os participantes tinham que realizar o serviço de voleibol de um lado do campo com o objetivo de atingir o alvo, posicionado no chão, no lado oposto do campo.	No teste aquisição não houve diferenças significativas. No teste de retenção o grupo de prática intercalada obteve melhor desempenho.
Porter et al., 2019	Estudos correlacionais	Investigar os efeitos da prática em bloco e intercalada no basquetebol.	36 adultos	21 – 36 anos ( $M = 24.9$ anos; $DP = 3.3$ anos)	Os participantes tinham de colocar a bola no cesto em diferentes posições e ângulos.	No teste de aquisição e retenção não houveram diferenças significativas.

---

## **Procedimento de seleção e análise dos estudos**

A equação de pesquisa utilizada permitiu encontrar um total de 165 artigos, mais concretamente: 28 na *Web of Science*, 44 na *b-On*, 53 na *EBSCO* e 40 na *SCOPUS*. Todos os artigos selecionados foram publicados entre janeiro de 2010 e julho de 2020. É importante ressaltar que a pesquisa pretendia analisar um período de 10 anos de investigação (2010-2019), que se alargou por mais alguns meses, relativos à extensão da presente investigação até julho de 2020.

Dos 165 artigos foram eliminados 92 por serem duplicados e 57 por não cumprirem os critérios de inclusão (um por utilizar uma metodologia qualitativa; dois por corresponderem a uma revisão sistemática e uma meta-análise; um por abordar o feedback na aprendizagem motora sem comparar os efeitos sobre os dois tipos de prática; 52 por não avaliarem as estratégias de aprendizagem em contexto desportivo). Desta forma, foram integralmente analisados 16 artigos, sendo que oito foram excluídos por não cumprirem todos os critérios de inclusão (um por avaliar a influência da percepção visual na performance desportiva; um por não avaliar as estratégias de aprendizagem em contexto desportivo; três por abordarem a influência do feedback na aprendizagem motora sem comparar os efeitos dos dois tipos de prática; e três por não investigarem os efeitos das estratégias de aprendizagem em bloco e intercalada sobre a aprendizagem motora). Assim, a presente revisão sistemática foi composta por oito artigos, sujeitos a uma síntese qualitativa dos conteúdos referentes às características das publicações, às amostras dos estudos, aos procedimentos e resultados da investigação, bem como ao risco viés metodológico. A figura 1 apresenta o fluxograma que descreve o processo da seleção dos artigos. É importante ressaltar, ainda, que, de forma a garantir a maior confiabilidade do processo de seleção dos estudos, foi realizada uma discussão com uma segunda investigadora para decidir a inclusão e exclusão dos artigos com base nos critérios pré-definidos.

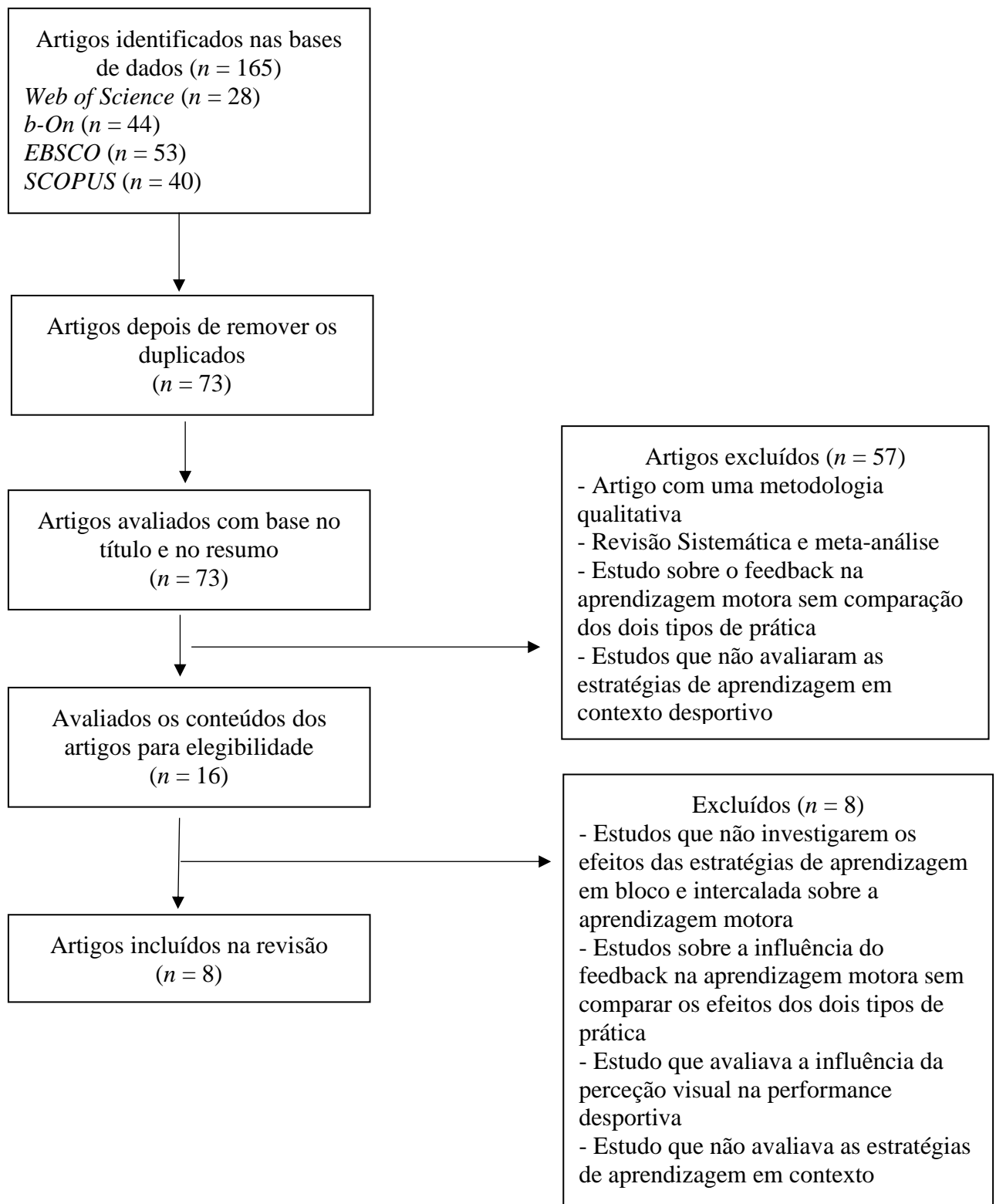


Figura 1. Fluxograma do processo da revisão sistemática

## Resultados

### Caracterização das publicações

Recorrendo-se ainda ao SCImago Journal & Country Rank utilizado como um indicador de visibilidade nos domínios científicos, para a classificação das revistas em que os artigos são publicados. Esta classificação baseia-se na determinação dos quartis que indicam que os estudos selecionados foram publicados em revistas com maior fator de impacto da sua área. Dos estudos selecionados, um foi publicado numa revista do quartil Q1 (Porter et al., 2019), três em revistas Q2 (Aiken & Genter, 2018; Cheong et al., 2012; Cheong et al., 2016), três em revistas Q3 (Bertollo et al., 2010; Menayo et al., 2010; Souza et al., 2015) e um numa revista do quartil Q4 (Cruz et al., 2018). Estes dados indicam que os estudos selecionados foram publicados em revistas com fator de impacto variável, e que a maioria se concentra em publicações com fator de impacto médio (Q2 e Q3).

### Caracterização dos participantes

Os estudos selecionados foram realizados no Brasil ( $n = 2$ ), Austrália ( $n = 1$ ), Estados Unidos ( $n = 1$ ), Espanha ( $n = 1$ ) e, Itália ( $n = 1$ ), sendo que em dois estudos não é mencionada a respetiva localização. O número total de participantes envolvidos nos estudos foi de 293 ( $Min = 8$  ;  $Máx = 70$  por estudo). A maioria dos estudos utilizou participantes de ambos os sexos, exceto o estudo de Bertollo e colaboradores, (2010) que utilizou apenas sujeitos do sexo feminino e o estudo de Menayo e colaboradores (2010) que utilizou apenas indivíduos do sexo masculino. A média de idades dos participantes dos estudos variou entre um mínimo de 10 anos ( $D.P. = 0.82$ ) e um máximo de 70 anos ( $D.P. = 0.82$ ), correspondendo aos estudos de Cruz e colaboradores (2018) e de Souza e colaboradores (2015), respetivamente. A maioria dos estudos escolheu participantes sem experiência na modalidade investigada (i.e., dança rítmica, golfe, voleibol, tiro ao alvo e hóquei em campo), salvo os estudos de Menayo e colaboradores (2010), em que os sujeitos tinham uma média de 5.5 anos de experiência de ténis, e de Porter e colaboradores (2019) em que os participantes tinham, em média, 1.3 anos de experiência de basquetebol.

### Procedimentos de investigação

Para avaliar a eficácia das práticas de aprendizagem (i.e., em bloco e intercalada), a maioria dos estudos utilizou dois grupos, um na condição de prática em bloco e outro na condição da prática intercalada, ainda que os estudos adotassem procedimentos de



avaliação diferentes. É importante ressaltar que os estudos de Cheong e colaboradores (2012), Cheong e colaboradores (2016) e Porter e colaboradores (2019) utilizaram mais do que duas estratégias de aprendizagem. Porém, para efeitos da presente revisão, e atendendo ao número de estudos disponíveis, optou-se por incluir estes estudos analisando apenas os resultados da comparação entre os grupos de prática em bloco e de prática intercalada.

O estudo de Bertollo e colaboradores (2010) analisou a influência das duas práticas de aprendizagem na aquisição e retenção de passos de dança rítmica, tendo para isso utilizado uma plataforma musical conectada a um visor e a uma PlayStation 2. A plataforma continha quatro setas (viz., uma para cima, uma para baixo, uma para a direita e uma para a esquerda) e os sujeitos teriam que se movimentar sob orientações visuais e auditivas. Para avaliar o desempenho de cada participante foi utilizado um sistema de pontuação onde por cada seta pressionada corretamente aumentava a pontuação, sendo que a pontuação máxima era de 100. A pontuação que o indivíduo ia conseguindo obter era apresentada no visor, e a pontuação total ficava visível no final de cada tarefa. Foram realizadas três tarefas, todas com a mesma duração de 3 min 50 s. Os participantes foram aleatoriamente designados para os dois grupos.

O estudo de Menayo e colaboradores (2010) avaliou os efeitos da prática intercalada e em bloco para a realização de quatro competências de ténis (viz., *flat forehand*, *topspin backhand*, *slice backhand volley*, e *slice serve*) através de um programa sistemático de aprendizagem. Assim era pedido aos participantes que acertassem no alvo redondo que estava colocado no lado oposto do campo, sendo que para cada técnica o alvo mudava de local. Para que fosse possível fazer uma avaliação do desempenho de cada sujeito foi utilizado uma câmara de vídeo. Os participantes foram aleatoriamente designados para os dois grupos.

O estudo de Cheong e colaboradores (2012) investigou o efeito de cinco estratégias de aprendizagem em três tarefas de hóquei em campo, onde a tarefa consistia em praticar três competências básicas da modalidade (viz., *indian dribble*, *push pass* e *hit*). Para que fosse possível fazer uma avaliação do desempenho de cada sujeito o *indian dribble* tinha uma pontuação variável entre um e três pontos, e *push pass* e *hit* tinham uma pontuação que variava entre um e quatro pontos. Antes de realizar as tarefas, os sujeitos tiveram a oportunidade de observar um atleta profissional a executar as tarefas. Os participantes foram divididos aleatoriamente pelos cinco grupos (i.e., prática em bloco, intercalado, serial, em bloco intercalado, intercalado em bloco).

O estudo de Souza e colaboradores (2015) investigou o efeito de interferência contextual na aprendizagem de uma tarefa em contexto desportivo, onde a tarefa consistia em lançar uma bola de borracha com o objetivo de ficar o mais próximo possível do centro de um alvo. Foi utilizado um tapete onde estavam desenhados os alvos (o primeiro alvo estava a dois metros da linha de partida, o segundo a quatro metros, o terceiro a seis metros). Os participantes foram divididos em dois grupos. Antes de realizar a tarefa, os sujeitos observaram dois especialistas a realizar a tarefa. No decorrer da atividade, os participantes tinham conhecimento visual dos resultados, uma vez que observam a trajetória da bola até ela parar. Para a avaliação do desempenho de cada sujeito foi utilizada uma câmara de vídeo e, posteriormente um software de análise de vídeo que permitisse a identificação dos pontos.

O estudo de Cheong e colaboradores (2016) analisou os efeitos da prática intercalada e em bloco no hóquei em campo, onde os participantes tinham de realizar duas competências básicas da modalidade (i.e., *dribble* e *push*). Para avaliar os participantes foi utilizado um teste de desempenho de competências para o pré-teste, teste de aquisição e retenção, e um teste de desempenho do jogo para o teste de transferência. Os participantes foram divididos pelos três grupos (i.e., prática em bloco, intercalada e baseado no jogo).

O estudo de Aiken e colaboradores (2018) investigou a robustez do efeito da interferência contextual numa tarefa de golf, onde os participantes tinham que realizar a técnica *chipping* em três superfícies diferentes (viz., superfície normal, superfície inclinada a 8°, superfície declinada a 8°) e a uma distância de 5.5 m do alvo e o objetivo da tarefa era que a bola ficasse no círculo mais interno, uma vez que alvo tinha oito círculos concêntricos. A avaliação do desempenho foi realizada através de um sistema de pontuação que consistia em obter a menor pontuação possível. O indivíduo ia sabendo a pontuação que ia conseguindo obter após cada tentativa. Os participantes foram aleatoriamente divididos pelos dois grupos.

O estudo de Cruz e colaboradores (2018) investigou os efeitos da prática em bloco e intercalada na aprendizagem do serviço do voleibol, sendo que a tarefa consistia em realizar o serviço (quatro metros da rede) de voleibol de um lado do campo e atingir o alvo (4.5 m da rede), posicionado no chão, no lado oposto. Para avaliar o desempenho foi utilizado um sistema de pontuação, no qual o objetivo era obter a máxima pontuação possível. Os participantes visualizaram um vídeo onde mostrava um atleta a realizar a

tarefa, e após cada tentativa era fornecido a pontuação que tinham obtido. Foi realizado um pré-teste para constituir os grupos.

O estudo de Porter e colaboradores (2019) investigou o efeito da prática intercalada e em bloco no basquetebol, assim a tarefa consistia em tentar acertar no cesto com diferentes distâncias e ângulos. Os participantes foram aleatoriamente designados para um dos três grupos (i.e., prática em bloco, intercalada, adaptado ao aluno). Para avaliar o desempenho de cada participante foi utilizado um sistema de pontuação binária utilizada na competição. Os participantes receberam informação sobre a pontuação.

### **Resultados dos estudos individuais**

Os estudos selecionados comparam a eficácia da prática em bloco e intercalada na execução de uma tarefa em contexto desportivo, e para isso avaliaram os participantes em dois momentos diferentes (i.e., com o teste de aquisição e com o teste de retenção). No entanto é importante ressaltar que os estudos de Souza e colaboradores (2015) e Aiken e colaboradores (2018) utilizaram três momentos de avaliação, sendo que o primeiro avaliou através do teste de aquisição, teste de retenção e no teste de transferência, e o segundo analisou com teste de aquisição e utilizou dois testes de retenção, um em formato de prática em bloco e outro de prática intercalada. Já o estudo de Cheong, e colaboradores (2016) e de Porter e colaboradores (2019) realizaram dois testes de retenção, o primeiro uma e três semanas após a última sessão, e o segundo o teste de retenção imediata e diferida. O estudo de Menayo e colaboradores (2010) utilizaram quatro momentos diferentes para realizar o teste de retenção, sendo eles 48 horas após a última sessão, duas, quatro e seis semanas depois.

No estudo de Bertollo e colaboradores (2010) não foram observadas diferenças significativas entre grupos no teste de aquisição e de retenção. Embora no primeiro dia, o desempenho dos grupos tenha sido equivalente, foram observados progressos ao longo da fase de aquisição, com resultados mais evidentes no grupo de prática em bloco. No teste de retenção, o grupo de prática intercalada manteve um desempenho constante, ao contrário do grupo de prática em bloco, cujos níveis de desempenho diminuíram.

No estudo de Menayo e colaboradores (2010) os testes de aquisição e de retenção registaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, revelando assim uma melhoria no desempenho em ambas as estratégias de aprendizagem.

No estudo de Cheong, e colaboradores (2012) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, ainda que os testes de aquisição e retenção do *push pass* e *hit* se tenham observado melhorias de desempenho comparativamente ao pré-teste.

No estudo de Souza e colaboradores (2015) durante a fase de aquisição o grupo de prática intercalada melhorou o seu desempenho, já o grupo de prática em bloco manteve quase sempre o mesmo nível de desempenho. Apesar disso, no teste de retenção e de transferência ambos os grupos apresentaram níveis de desempenho semelhantes.

O estudo de Cheong, e colaboradores (2016) mostrou que ambos os grupos conseguiram melhorar o desempenho no *dribble* e *push*, não sendo possível observar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no teste de aquisição e de retenção.

No estudo de Aiken e colaboradores (2018), ambos os grupos melhoraram significativamente o desempenho na fase de aquisição, e não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os grupos, no teste de retenção em formato de prática em bloco. No teste de retenção em formato de prática intercalada encontraram-se diferenças estatisticamente significativas, com melhores níveis de desempenho no grupo de prática intercalada.

O estudo de Cruz e colaboradores (2018) encontrou ganhos significativos em ambos os grupos, no teste de aquisição e no teste de retenção, mas as diferenças não foram estatisticamente significativas. Ainda assim, no teste de retenção o grupo de prática intercalada conseguiu obter melhor precisão comparativamente ao grupo de prática em bloco.

No estudo de Porter e colaboradores (2019) não foi possível observar diferenças estatisticamente significativas nos momentos de avaliação (i.e., aquisição, retenção e transferência), no entanto o grupo de prática em bloco ao longo das avaliações foi demonstrando melhorias significativas, o que já não se verificou no grupo de prática intercalada, uma vez que essa melhoria não foi observada no teste de transferência.

Posto isto, podemos concluir que os resultados dos estudos analisados mostraram que existe discrepância sobre qual a prática de aprendizagem (i.e., prática em bloco ou prática intercalada) mais eficaz para a aquisição (referentes ao momento de aprendizagem inicial) e retenção (referentes à manutenção das aprendizagens no tempo) de competências motoras. Apenas o estudo de Menayo e colaboradores (2010) encontrou diferenças

estatisticamente significativas entre os grupos de prática em bloco e prática intercalada na aquisição. Relativamente aos resultados nos teste de retenção, seis estudos não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. No entanto, o estudo de Bertollo e colaboradores (2010) apontou para diferenças na tendência de manutenção do desempenho no tempo, com vantagem para a prática intercalada. O estudo de Menayo e colaboradores (2010) encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no teste de retenção, mostrando que a prática em bloco é mais apropriada para manter o desempenho a curto e médio prazo (viz., *flat forehand* e *topspin backhand*). No estudo de Aiken e colaboradores (2018) a realização de dois testes de retenção (um em formato de prática em bloco e outro em formato de prática intercalada), permitiu concluir que no teste com formato de prática em bloco não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tendo-se observado o oposto no teste de formato de prática intercalada, sendo o grupo de prática intercalada a obter mais benefícios.

### **Risco de viés**

Todos os estudos, exceto os estudos de Cheong, e colaboradores (2016) e de Cruz e colaboradores (2018), apresentam um risco de viés que corresponde ao facto de terem constituído grupos aleatórios sem emparelhamento do desempenho no momento pré-teste. Esta opção metodológica pode condicionar os resultados da investigação por não existir conhecimento prévio da equivalência dos grupos na linha de base das competências (i.e., com desempenhos iguais ou semelhantes antes da intervenção).

### **Discussão**

A presente revisão sistemática teve como objetivos (a) sistematizar a evidência disponível sobre a eficácia comparada da aprendizagem em bloco e da aprendizagem intercalada em contexto desportivo, tomando como referência a investigação produzida na última década e indexada nas principais bases de dados científicas referenciais; (b) identificar as necessidades de investigação futura; e (c) identificar as implicações práticas do conhecimento atual para efeitos de aprendizagem e treino desportivo.

Foi possível verificar que dos oito artigos analisados apenas o estudo de Menayo e colaboradores (2010) registou diferenças no teste de aquisição, onde o grupo de prática em bloco obteve melhor desempenho, e no teste de retenção, onde o grupo de prática

intercalada obteve melhor desempenho. Segundo alguns autores a aprendizagem intercalada é mais adequada para indivíduos que já têm alguma experiência na modalidade, uma vez que a complexidade de executar a tarefa através da prática intercalada é mais difícil para sujeitos que estão a aprender padrões básicos do movimento (Gentile, 1972 cit. por Zetou et al., 2007; Guadagnoli & Lee, 2004). Esta hipótese poderá explicar o motivo de apenas o estudo de Menayo e colaboradores (2010) ter demonstrado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos testes de aquisição e de retenção, uma vez que os participantes tinham em média 5.5 anos de experiência.

Uma possível explicação para os estudos que não encontraram diferenças entre os grupos nos testes de aquisição e de retenção (Bertollo et al., (2010), Cheong et al., (2012), Cheong et al.,(2016), Cruz et al., (2018), Porter et al., (2019) e Souza et al., (2015)), pode dever-se ao facto de as tarefas em contexto desportivo serem complexas, e ao praticá-las de forma intercalada, essa prática dificultar o processamento de informação, o que acarreta uma complexidade acrescida no processo de aprendizagem comprometendo potenciais benefícios da aprendizagem intercalada. Até ao momento, a investigação indica que o treino de competências motoras complexas, não parece ser favorecido de forma diferenciada pela prática em bloco ou pela prática intercalada, tanto na fase de aquisição como na fase de retenção das competências (Landin et al., 2003; Zetou et al., 2007; Wulf & Shea, 2002). Estes resultados não confirmam a literatura clássica da aprendizagem, que aponta para a vantagem da prática em bloco na aquisição e a prática intercalada na retenção de competências desportivas, como por exemplo no badminton e no golf (Goode & Magill, 1986; Wrisberg & Liu, 1991; Goodwin & Meeuwsen, 1996).

Segundo a literatura, o feedback visual pode auxiliar o processamento da informação, o que consequentemente facilita a aprendizagem ou a reaprendizagem de uma determinada competência, podendo igualmente influenciar a perceção do sujeito em executar uma tarefa e, permitir um aumento na performance (Raab et al., 2005; Sanderson & Cavanagh, 1990). Assim, é possível observar que através do feedback visual é mais fácil aprender uma competência comparativamente à não utilização do mesmo. Uma meta-análise realizada por Rhoads e colaboradores (2014) concluiu que o feedback visual tinha uma pequena influência na aquisição de inúmeras competências motoras. Nos estudos analisados esta dimensão está omissa, pelo que se desconhece a existência de alguma influência diferenciada do feedback visual nos dois tipos de prática analisados. Exceto o estudo de Menayo e colaboradores (2010), os restantes estudo mostraram aos participantes a

pontuação (que correspondia ao desempenho da tarefa) que obtinham ao executar a atividade e/ou visualizar especialistas a concretizar a tarefa antes de a irem realizar.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática apresentam algumas limitações metodológicas, que importa considerar para o aprofundamento da investigação. Especificamente alguns estudos (Aiken et al., 2018; Cruz et al., 2018; Menayo et al., 2010) apresentam amostras pequenas (i.e., inferiores a 30 participantes), o que poderá ter enviesado os resultados ao limitar o poder estatístico das análises. Contudo, é importante referir que a ausência de controlo do emparelhamento das amostras nos estudos (exceto Cheong et al., 2016 e Cruz et al., 2018) poderá ter condicionado igualmente os resultados da investigação. Outra limitação apresentada por todos os estudos, prende-se com o facto de os participantes durante a realização das tarefas obterem informação da sua pontuação, já que a obtenção do conhecimento do desempenho (e.g., pontuação) pode resultar no aumento/diminuição de autoeficácia e interesse pela tarefa (Wulf, et al., 2010). Contudo, os estudos de Cheong e colaboradores (2016) e Menayo e colaboradores (2010) não fazem referência a este ponto.

### **Conclusão**

Com a realização desta revisão sistemática, é possível concluir que o número de estudos sobre as várias práticas de aprendizagem em contexto desportivo é escasso e continua a não existir evidência científica sólida relativamente ao tipo de aprendizagem mais eficaz nesta área, pelo que não podemos generalizar os resultados ao treino desportivo. No entanto, verifica-se uma tendência para a prática intercalada ser mais vantajosa para a aprendizagem, visto que nos testes de retenção esta prática produziu melhores resultados comparativamente à prática em bloco, ainda que nem sempre as diferenças atingissem valores de significância estatística.

É importante destacar que um dos contributos desta revisão foi a identificação da heterogeneidade de termos utilizados para designar as mesmas estratégias conceptuais, dependendo de se tratar de investigação em contexto desportivo ou escolar (e.g., no primeiro utiliza-se *random practice* e no segundo *interleaving*) para o mesmo conceito de aprendizagem intercalada. Esta heterogeneidade de conceitos poderá constituir uma das limitações desta revisão, se tiver havido estudos que não foram incluídos por utilizarem outros termos. A homogeneidade de designações é um imperativo para o aprofundamento e

sistematização do conhecimento relativamente à eficácia de cada um dos tipos de aprendizagem no contexto desportivo.

Outras limitações da investigação neste âmbito decorrem de diferenças metodológicas na duração da execução das tarefas nos vários estudos e, ainda, do facto de cada estudo utilizar desportos distintos (e.g., basquetebol, dança rítmica, ténis) e amostras de faixas etárias igualmente diferentes, o que diminui a robustez das conclusões (e.g., análise de variáveis importantes como o grau de dificuldade das tarefas dentro da mesma prática desportiva, a influência da faixa etária dos participantes) e impede a comparabilidade dos resultados.

A combinação destas limitações (i.e., reduzido número de estudos publicados sobre a eficácia das estratégias de aprendizagem em contexto desportivo, a heterogeneidade de conceitos, a utilização de diferentes tipos de modalidades desportivas, a utilização diferentes faixas etárias, e o uso de metodologias diferentes) pode explicar a inconsistência dos resultados encontrados na presente revisão sistemática.

Deste modo, ressalva-se a importância de em estudos futuros, mais do que avaliar a eficácia do tipo de aprendizagem (i.e., em bloco e intercalada), reaplicar a investigação destas estratégias nos mesmos contextos desportivos, estender a investigação a contextos desportivos diferentes (e.g., futebol, andebol, futsal, rugby, etc.), e comparar o efeito das estratégias em grupos da mesma faixa etária, bem como em grupos de diversas faixas etárias (viz., crianças e adultos) - já que o desenvolvimento poderá influenciar a aquisição e retenção das competências motoras. Futuramente, poderia ser útil perceber quais as estratégias que os treinadores aplicam, para dotar os profissionais de conhecimento baseado na evidência.



## Referências

- Abe, M., Schambra, H., Wassermann, E. M., Luckenbaugh, D., Schweighofer, N., & Cohen, L. G. (2011). Reward improves long-term retention of a motor memory through induction of offline memory gains. *Current Biology*, *21*(7), 557-562. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.02.030>
- Aiken, C. A., & Genter, A. M. (2018). The effects of blocked and random practice on the learning of three variations of the golf chip shot. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1475199>
- Ali, A., Fawver, B., Kim, J., Fairbrother, J., & Janelle, C. M. (2012) Too much of a good thing: random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits. *Frontiers in Psychology*, *3*, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00503>
- Bermeosolo, J. (2012). Memoria de trabajo y memoria procedimental en las dificultades específicas del aprendizaje y del lenguaje: algunos hallazgos. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, *11*, 57-75. <https://doi.org/10.5354/0719-4692.2012.24516>
- Bortoli, L., Robazza, C., Durigon, V., & Carra, C. (1992). Effects of contextual interference on learning technical sports skills. *Perceptual and Motor Skills*, *75*, 555-562. <https://doi.org/10.2466/pms.1992.75.2.555>
- Brady, F. (1997). Contextual interference and teaching golf skills. *Perceptual and Motor Skills*, *84*, 347-350. <https://doi.org/10.2466/pms.1997.84.1.347>
- Brito, L. M. P., Brito, R. R., & Almeida, S. A. (2019). Neuroplasticidade e música: emoção estética, harmonia e cognição promovendo aprendizagem. *Journal business and technology*, *10*(2), 51-70. <http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/464>
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2017). the role of error processing in the contextual interference effect during the training of perceptual-cognitive skills. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *43*(7), 1329-1342. <https://doi.org/10.1037/xhp0000375>
- Brunmair, M. & Richter, T. (2019). Similarity matters: A meta-analysis of interleaved learning and its moderators. *Psychological Bulletin*, 1-68. doi: 10.1037/bul0000209

- Carraro, A., Comani, S., Robazza, C. (2010). Blocked and random practice organization in the learning of rhythmic dance step sequences. *Perceptual and Motor Skills*, 110(1), 77-84. <https://doi.org/10.2466/PMS.110.1.77-84>
- Carter, M. J., Carlsen, A. N., & Ste-Marie, D. M. (2014) Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance: a replication and extension of Chiviawosky and Wulf (2005). *Frontiers in Psychology*, 5, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01325>
- Carter, C. E., & Grahn, J. A. (2016). Optimizing music learning: Exploring how blocked and interleaved practice schedules affect advanced performance. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01251>
- Cheong, J. P. G., Lay, B., Grove, J. R., Medic, N., & Razman, R. (2012). Practicing field hockey skills along the contextual interference continuum – a comparison of five practice schedules. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 304-311. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737863/>
- Cheong, J. P. G., Lay, B., & Razman, R. (2016). Investigating the contextual interference effects using combination sports skills in open and closed skill environments. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(1), 167-175. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4763836/>
- Corrêa, U. C., Martel, V. D. S. A., Barros, J. A. C., & Walter, C. (2005). Efeitos da frequência de conhecimento de performance na aprendizagem de habilidades motoras. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 19(2), 127-141. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092005000200004>
- Cruz, M. P., Lage, G. M., Ribeiro-Silva, P. C., Neves, T. F., Matos, C. O., & Ugrinowitsch, H. (2018). Constant and random practice on learning of volleyball serve. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 20(6), 598-606. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n6p598>
- Dali, T. K., & Christina, R. W. (2004). Distribution of Practice and Metacognition in Learning and Long-Term Retention of a Discrete Motor Task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(2), 148-155. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609146>
- Esgalhado, G., & Simões, M. F. (2010). A psicologia cognitiva na actualidade: concepções de atenção e de memória. Editora Placebo

- Farrow, D., & Buszard, T. (2017). Exploring the applicability of the contextual interference effect in sports practice. *Progress in Brain Research*, 234, 69-83. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.07.002>
- French, K. E., Rink, J. E., & Werner, P. H. (1990). Effects of contextual interference on retention of three volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills*, 71(1), 179-186. <https://doi.org/10.2466/pms.1990.71.1.179>
- Foster, N. L., Mueller, M. L., Was, C., Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2019). Why does interleaving improve math learning? The contributions of discriminative contrast and distributed practice. *Memory & Cognition*, 47(6), 1088–1101. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00918-4>
- Goode, S., & Magill, R. A. (1986). Contextual Interference Effects in Learning Three Badminton Serves. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57(4), 308-314, <https://doi.org/10.1080/02701367.1986.10608091>
- Goodwin, J. E., & Meeuwssen, H. J. (1996). Investigation of the Contextual Interference Effect in the Manipulation of the Motor Parameter of Over-All Force. *Perceptual and Motor Skills*, 83 (3), 735-743. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.83.3.735>
- Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 36(2), 212-224. <https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>
- Guntert, I. B. & Colas, C. G. (2007). *Memória: cognição e comportamento* (1º ed.). Casa do psicólogo
- Hall, K. G., Domingues, D. A., & Cavazos, R. (1994). Contextual interference effects with skilled baseball players. *Perceptual and Motor Skills*, 78(3), 835-841. <https://doi.org/10.1177/003151259407800331>
- Jiménez-Díaz, J., Salazar, W., Morera-Castro, M. (2016). Metaanálisis del efecto de la interferencia contextual en el desempeño de destrezas motrices. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 14(2), 1-34. <http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v14i2.23830>
- Júnior, C. A. M., & Faria, N. C. (2015). Memória. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 28(4), 780-788. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528416>
- Kang, S. H. (2016). The benefits of interleaved practice for learning. In *From the Laboratory to the Classroom* (pp. 91-105). Routledge.

- Keller, G. J., Li, Y., Weiss, L. W. & Relyea, G. E. (2006). Contextual interference effect on acquisition and retention of pistol-shooting skills. *Perceptual and Motor Skills*, *103*(1), 241-252. <https://doi.org/10.2466/PMS.103.1.12>
- Keetch, K. M., & Lee, T. D. (2007). The Effect of Self-Regulated and Experimenter-Imposed Practice Schedules on Motor Learning for Tasks of Varying Difficulty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *78*(5), 476-486. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599447>
- Kirk-Johnson, A., Galla, B. M., & Fraundorf, S. H. (2019). Perceiving effort as poor learning: The misinterpreted-effort hypothesis of how experienced effort and perceived learning relate to study strategy choice. *Cognitive Psychology*, *115*, 1-31. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2019.101237>
- Landin, D., Hebert, E.P., Menickelli, J. & Grisham, W. (2003) The contextual interference continuum: What level of interference is best for adult novices? *Journal of Human Movement Studies* *44*, 19-35.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, *62*(10), 1-34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
- Lim, S., Ali, A., Kim, W., Kim, J., Choi, S., Radlo, S. J. (2015). Influence of self-controlled feedback on learning a serial motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, *120*(2), 462-474. <https://doi.org/10.2466/23.PMS.120v13x3>
- Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, *9*, 241-289. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(90\)90005-X](https://doi.org/10.1016/0167-9457(90)90005-X)
- Mapurunga, L. A., & Carvalho, E. B. (2018). A Memória de Longo Prazo e a Análise Sobre sua Função no Processo de Aprendizagem. *Revista de ensino, educação e ciências humanas*, *19*(1), 66-72. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2018v19n1p66-72>
- Menayo, R., Moreno, F. J., Sabido, R., Fuentes, J. P., García, J. A. (2010). Simultaneous treatment effects in learning four tennis shots in contextual interference condition. *Perceptual and Motor Skills*, *110*(2), 661-673. <https://doi.org/10.2466/PMS.110.2.661-673>

- Meira, C. S., & Tani, J. G. (2001). The Contextual Interference Effect in Acquisition of Dart-Throwing Skill Tested on a Transfer Test with Extended Trials. *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 910-918. <https://doi.org/10.2466/pms.2001.92.3.910>
- Nakata, T., Suzuki, Y. (2019). Mixing grammar exercises facilitates long-term retention: Effects of blocking, interleaving, and increasing practice. *The Modern Language Journal*, 103(3), 1-19. <https://doi.org/10.1111/modl.12581>
- Nhamussua, D. M., Prista, A., Basso L., & Tani, G. (2012). Interferência contextual e nível de habilidade na aprendizagem do serviço do voleibol. *Revista Brasileira Educação Física e Esporte*, 26(4), 731-740. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092012000400016>
- Pan, S. C., Lovelett, T. J., Phun, V. & Rickard, T. C. (2019). The synergistic benefits of systematic and random interleaving for second language grammar learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 8(4), 450-462. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2019.07.004>
- Porter, C., Greenwood, D., Panchuk, D., & Pepping, G. T. (2019). Learner-adapted practice promotes skill transfer in unskilled adults learning the basketball set shot. *European Journal of Sport Science*, 20(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1611931>
- Porter, J. M., & Magill, R. A. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1277-1285. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.502946>
- Raab, M., Masters, R. S. W., & Maxwell, J. P. (2005). Improving the ‘how’ and ‘what’ decisions of elite table tennis players. *Human Movement Science*, 24(3), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.06.004>
- Rau, M. A., Alevén, V., Rummel, N. & Pardos, Z. (2014). How should intelligent tutoring systems sequence multiple graphical representations of fractions? A multi-methods study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(2), 125-161. <https://doi.org/10.1007/s40593-013-0011-7>
- Rey, P. D., Whitehurst, M., & Wood, J. M. (1983). Effects of experience and contextual interference on learning and transfer by boys and girls. *Perceptual and Motor Skills*, 56(2), 581-582. <https://doi.org/10.2466/pms.1983.56.2.581>
- Rhoads, M. C., Matta, G. B., Larson, N., & Pulos, S. (2014). a meta-analysis of visual feedback for motor learning. *Nova Science Publishers*, 6(1), 17-33.

- Rohrer, D., Dedrick, R.F. & Stershic, S. (2015). Interleaved practice improves mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 900–908.  
<https://doi.org/10.1037/edu0000001>
- Sanderson, D. J., & Cavanagh, P. R. (1990). Use of augmented feedback for the modification of tge pedaling mechanics of cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*, 15(1), 38-42. <https://psycnet.apa.org/record/1990-24347-001>
- Sequeira, P., & Rodrigues, J. (2017). O feedback pedagógico nos treinadores de jovens em andebol. In P. Sequeira & J. Rodrigues (Eds.), *Contributos para a formação de treinadores de sucesso* (1ª ed., pp. 173-198). Visão e Contextos, Edições e Representações.
- Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 5(2), 179-187. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.5.2.179>
- Simon, D. A. & Bjork, R. A. (2001). Metacognition in motor learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 27(4), 907-912.  
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.4.907>
- Simon, D. A., & Bjork, R. A. (2002). Models of performance in learning multisegment movement tasks: Consequences for acquisition, retention, and judgments of learning. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(4), 222–232.  
<https://doi.org/10.1037/1076898X.8.4.222>
- Souza, T. O., Santos, J. J., Torriani-Pasin, C., & Corrêa, U. C. (2013). O efeito da interferência contextual na aquisição de habilidades motoras e dificuldades funcional e nominal da tarefa. *Motricidade*, 9(3), 57-69.  
[https://doi.org/10.6063/motricidade.9\(3\).763](https://doi.org/10.6063/motricidade.9(3).763)
- Souza, M. G. T. X., Nunes, M. E. S., Corrêa, U. C., & Santos, S. (2018). The contextual interference effect on sport-specific motor learning in older adults. *Human Movement*, 16(3) 112-118. <https://doi.org/10.1515/humo-2015-0036>
- Tani, G., & Corrêa, U. C., (2016). *Aprendizagem motora e o ensino do esporte*. Edgar Blucher.

- Ugrinowitsch, H., Tertuliano, I. W., Coca, A. A., Pereira, F. A. S., & Gimenez, R. (2003). Frequência de feedback como um fator de incerteza no processo adaptativo em aprendizagem motora. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, *11*(2), 41-47.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, J. R. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(11), 487-494.  
[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01773-3](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01773-3)
- Wrisberg, C. A. (1991). A field test of the effect of contextual variety during skill acquisition. *Journal of teaching in physical education*, *11*(1), 21-30.  
<https://doi.org/10.1123/jtpe.11.1.21>
- Wrisberg, C. A. & Liu, Z. (1991) The effect of contextual variety on the practice, Retention, and Transfer of an Applied Motor Skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *62*(4), 406-412. <https://doi.org/10.1080/02701367.1991.10607541>
- Wu, W. F. W., & Magill, R. A. (2011). Allowing Learners to Choose. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *82*(3), 449-457.  
<https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599777>
- Wulf, G. & Shea, C.H. (2002) Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, *9*(2), 185-211. <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03196276>
- Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education*, *44*, 75-84.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x>
- Zetou, E., Michalopoulou, M., Giazitzi, K. & Kioumourtzoglou, E. (2007) Contextual interference effects in learning volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills*, *104*(3), 995-1004. <https://doi.org/10.2466/pms.104.3.995-1004>