

**Efeitos do xadrez nas funções cognitivas e na aprendizagem de escolares: uma revisão sistemática**

**Effects of chess on cognitive functions and learning of schoolchildren: a systematic review**

**Efectos del ajedrez sobre las funciones cognitivas y el aprendizaje de los escolares: una revisión sistemática**

Recebido: 01/04/2020 | Revisado: 02/04/2020 | Aceito: 05/04/2020 | Publicado: 13/04/2020

**Rafaela Rossini Rosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5793-1290>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [rafarossini@hotmail.com](mailto:rafarossini@hotmail.com)

**Letícia Bitencourt Uberti**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-652X>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [leticiauberti@hotmail.com](mailto:leticiauberti@hotmail.com)

**Marileda Barichello Gubiani**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0692-6480>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [mari\\_gubiani@yahoo.com.br](mailto:mari_gubiani@yahoo.com.br)

**Karina Carlesso Pagliarin**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2297-1396>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [karina.carlesso@gmail.com](mailto:karina.carlesso@gmail.com)

**Resumo**

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo revisar sistematicamente na literatura como o jogo de xadrez influencia as funções cognitivas e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem na população escolar. **Metodologia:** Foram realizadas buscas nas bases de dados digitais *PubMed*, *Scopus*, *SciELO* e *Lilacs*, cujos critérios de elegibilidade selecionou estudos randomizados controlados e que a amostra abrangesse escolares entre 6:0 e 17:11 anos, sem comprometimento cognitivo, intelectual e/ou de aprendizagem. As buscas, seleção e análise dos artigos foram realizadas por dois avaliadores independentes. **Resultados:** Foram

encontrados cinco estudos que relacionam jogo de xadrez com desempenho cognitivo e aprendizagem. Eles sugerem que o jogo de xadrez beneficia a cognição e a aprendizagem de escolares, mas divergiram quanto a significância deste benefício. **Conclusão:** Observou-se a necessidade de mais estudos da temática e de alta qualidade metodológica, principalmente relacionados à alunos com dificuldade de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Revisão; Cognição; Aprendizagem; Ensino.

### Abstract

This study aimed to systematically review in the literature how the chess game influences cognition and the learning process in the school population. **Method:** Were consulted the *PubMed*, *Scopus*, *SciELO* and *Lilacs* digital databases, whose eligibility criteria selected randomized controlled trials and that the sample covered schoolchildren between 6:0 and 17:11 years, without cognitive, intellectual and/or learning impairment. The researches, selection and analysis of articles were carried out by two independent evaluators. **Results:** Five studies that relate chess set with cognitive performance and learning were found. The studies were showed that chess game benefits the cognition and learning of schoolchildren, but they differ as to the significance of this benefit. **Conclusions:** There was a need for more studies on the theme and of high methodological quality, mainly related to students with learning difficulties.

**Keywords:** Review; Cognition; Learning; Teaching.

### Resumen

**Objetivo:** Este estudio tuvo como objetivo revisar sistemáticamente en la literatura cómo el juego de ajedrez influye en las funciones cognitivas y, en consecuencia, el proceso de aprendizaje en la población escolar. **Metodología:** Las búsquedas se realizaron en las bases de datos digitales *PubMed*, *Scopus*, *SciELO* y *Lilacs*, cuyos criterios de elegibilidad seleccionaron estudios controlados aleatorios y la muestra incluyó escolares entre 6: 0 y 17:11 años, sin cognitivo, intelectual y/o aprendizaje Las búsquedas, la selección y el análisis de los artículos fueron realizados por dos evaluadores independientes. **Resultados:** Se encontraron cinco estudios que relacionan el juego de ajedrez con el rendimiento cognitivo y el aprendizaje. Sugieren que el juego del ajedrez beneficia la cognición y el aprendizaje de los escolares, pero difiere en cuanto a la importancia de este beneficio. **Conclusión:** Hubo necesidad de más estudios sobre el tema y de alta calidad metodológica, principalmente relacionados con estudiantes con dificultades de aprendizaje.

**Palabras clave:** Revisión; Cognición; Aprendizaje; Docencia.

## 1. Introdução

O xadrez é um dos jogos mais antigos e complexos já inventados. Considerado um clássico dos jogos de tabuleiro, há diferentes histórias sobre sua origem e pode ser jogado por diversão ou em competições.

Estudos na área da saúde e educação demonstram a importância das funções cognitivas no processo de aprendizagem. (Becker, Piccolo & Salles, 2019; Cardoso et al. 2019; Sartori, Valentini & Fonseca, 2019). A ludicidade também vem sendo um constante interesse de educadores como um recurso alternativo aos métodos tradicionais de aprendizagem. Um destes recursos comumente utilizado nas aulas de matemática e de educação física é o jogo de xadrez (Darido 2004; Christofolletti 2005; Ferreira 2008; Rodrigues 2008; Barrett & Fish, 2011; Fantoni 2011; Araújo 2013).

Ao longo dos anos, diversos estudos correlacionam o xadrez a diferentes habilidades cognitivas, como atenção, memória de trabalho, metacognição, leitura e escrita, raciocínio lógico-matemático, flexibilidade, planejamento, tomada de decisão, concentração, capacidade de analisar, sintetizar e resolver problemas, autocontrole e autoavaliação (De Groot 1978; Charness 1992; Saariluoma 1995; Da Silva 2004; Hong & Bart 2007; Scholz et al. 2008; Barrett & Fish, 2011; Kazemi, Yektayar & Abad 2011; Aciego, Garcia & Betancourt 2012; Gliga and Flesner 2014; Sala, Foley & Gobet 2017). Alguns autores relatam que quando a prática do jogo de xadrez é utilizada como instrumento pedagógico propicia benefícios socioeducativos, pois estimulam sociabilidade, autoconfiança, autoestima e organização metódica e estratégica dos estudos (Santos & Melo 2015).

Além disso, o xadrez permite a possibilidade de generalização da habilidade no jogo por transferência de aprendizagem, ou seja, as habilidades adquiridas no jogo de xadrez podem ser generalizadas a habilidades não relacionadas a ele, como resolução de problemas matemáticos. Isso se deve ao fato de que o xadrez é uma atividade altamente complexa do ponto de vista cognitivo, que requer habilidades cognitivas de domínio geral que poderiam ser transferidas para outros domínios (Thorndike & Woodworth 1901; Barnett & Ceci 2002; Araújo 2013; Bart 2014; Burgoyne et al. 2016; Sala, Foley & Gobet 2017).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi revisar na literatura como o jogo de xadrez influencia a cognição e o processo de aprendizagem na população escolar, buscando também (a) verificar quais funções cognitivas estão mais associadas ao jogo de xadrez; (b) apurar quais são as disciplinas escolares em que o xadrez exerce maior influência; e (c) averiguar a

existência de transferência das habilidades enxadrísticas a outros domínios, como habilidades cognitivas e matemáticas.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica, de caráter qualitativo (Pereira et al. 2018). Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados digitais Lilacs, SciELO, PubMed e Scopus, onde foram selecionadas sistematicamente publicações de 2014 a 2019. A seleção de pesquisas considerando os últimos cinco anos teve como base um artigo semelhante publicado recentemente (Andrade 2017), que teve como objetivo investigar o impacto do jogo de xadrez no desenvolvimento das funções cognitivas de crianças, por meio de uma revisão integrativa, que abrange estudos de 2004 em diante. A presente pesquisa foi realizada por dois avaliadores independentes no dia 06 de dezembro 2019.

Para a busca dos artigos foram utilizados dois construtos: *chess* AND *cognition*. No construto *chess*, foi utilizado o descritor “Chess”. No construto *cognition* foram utilizados os descritores: “Cognition” OR “Attention” OR “Memory” OR “Language” OR “Executive functions” OR “Logical reasoning” OR “Learning”. A partir do resultado de cada construto, foi realizada uma nova busca com a associação de todos, utilizando o operador booleano AND. A busca de todos os descritores foi especificada por “Title/Abstract” e ainda, foi filtrada nos idiomas inglês, espanhol e português.

### 2.1. Critérios de elegibilidade

Foram considerados para esta revisão estudos randomizados controlados, que incluiu: (a) projetos de estudo em grupo paralelo, onde os pacientes foram escolhidos aleatoriamente; (b) projetos de estudo cruzado; (c) ensaios randomizados em *cluster*, onde a randomização é feita por prática ou configuração (o número de grupos randomizados deve ser superior a dois) e; (d) ensaios não-randomizados (quasi-experimental).

Para a inclusão nesta revisão, os artigos deviam comportar uma amostra de escolares de 6:0 à 17:11 anos. Estudos em que a faixa etária dos participantes era maior, mas incluísse escolares entre 6:0 e 17:11 anos foram analisados, excluindo as demais faixas etárias na análise.

## 2.2. Coleta e análise de dados

Para a seleção dos estudos, dois avaliadores independentes selecionaram *abstracts* para revisão completa baseados nos critérios de elegibilidade e que contemplavam o tema do presente estudo. Nos casos de divergência entre os avaliadores, foi solicitado a um terceiro avaliador que fez uma análise independente dos *abstracts* que não tiveram concordância. Ao final da análise, o primeiro autor do estudo produziu uma lista de artigos completos.

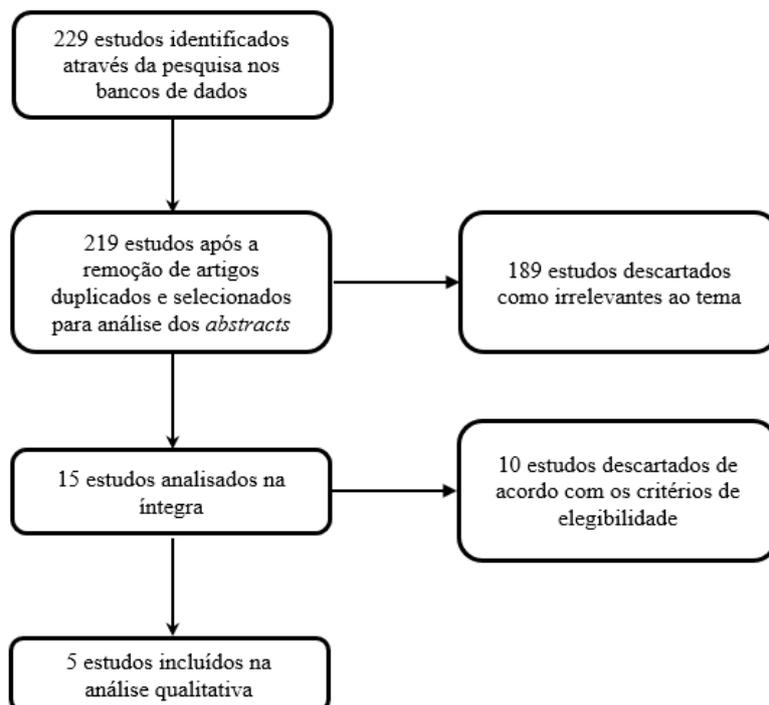
Os avaliadores revisaram os estudos relevantes ao tema e extraíram deles os estudos que respondiam aos critérios de elegibilidade desta pesquisa. Todas as discrepâncias encontradas pela dupla de avaliadores foram resolvidas por um terceiro avaliador independente.

Os artigos que responderam aos critérios de elegibilidade tiveram sua qualidade metodológica analisada. Para esta análise, foi utilizada a escala proposta por Jadad et al. (1996), que analisa a qualidade metodológica de ensaios randomizados. Esta escala é composta por cinco critérios como parte da análise, que variam de 0 a 5 pontos, em que o ensaio é considerado de baixa qualidade quando a pontuação obtida é menor ou igual a 3. A escala foi aplicada nos artigos selecionados por dois avaliadores independentes e foi realizada a concordância entre eles posteriormente. Nos casos de divergência entre os avaliadores, foi solicitado a um terceiro avaliador que atribuiu pontuação aos artigos que não tiveram concordância.

## 3. Resultados

O processo de busca e filtragem dos estudos selecionados na revisão sistemática foi organizado no fluxograma abaixo (Figura 1).

**Figura 1:** Processo de busca, seleção e análise dos estudos selecionados para a revisão.



Fonte: própria.

No fluxograma pode-se observar que foram identificados 229 estudos, dos quais 52 foram da PubMed, 10 da Lilacs, 12 da SciELO e 155 da Scopus. Após a remoção dos estudos duplicados, 219 estudos permaneceram. Na sequência, foi realizada a leitura dos abstracts dos artigos selecionados, dos quais 204 foram excluídos por irrelevância ao tema ou por não se tratar de ensaios clínicos randomizados. Assim, foi realizada a leitura completa de 15 artigos selecionados pela temática, dos quais 10 foram descartados de acordo com os critérios de elegibilidade. Finalmente, cinco artigos foram selecionados para análise qualitativa do presente estudo.

As características de cada estudo, quanto ao objetivo do estudo, tamanho e descrição da amostra (idade e sexo), aspectos avaliados e principais resultados estão dispostas na Tabela 1. Não houve discordância entre os avaliadores quanto a busca, seleção e análise metodológica dos artigos.

**Tabela 1:** Características e qualidade dos estudos analisados.

Autores (ano)	Objetivo	Amostra	Idade da população	Sexo	Aspectos avaliados	Principais resultados	Escala de Jadad et al. (1996)
Aciego, García & Betancort (2016)	Analisar o efeito do treinamento de xadrez, comparando a utilização de um método de competências cognitivas e psicossociais em comparação com uma técnica focada em treinamento técnico	Alunos de escolas de educação primária e secundária G1: n = 110 G2: n = 60 G3: n = 60	Entre 6 e 16 anos	145 (M) 85 (F)	Autoavaliação das competências psicossociais, habilidades cognitivas e enxadrísticas	Os resultados mostraram que o grupo de treinamento integral melhora nas habilidades cognitivas básicas (atenção e memória), e mais complexas (associação, análise e síntese, planejamento e previsão, entre outros)	0
Grau-Pérez & Moreira (2017)	Investigar o impacto da aprendizagem e da prática do jogo de xadrez nas funções executivas de planejamento e flexibilidade	n = 28, dos quais 14 eram enxadristas	Entre 7 e 12 anos	24 (M) 4 (F)	Inteligência fluida e funções executivas de planejamento e flexibilidade	Os resultados mostraram melhor desempenho no planejamento pelo grupo de crianças enxadristas, além de sugerir melhora na flexibilidade	0
Rosholm, Mikkelsen & Gumedede (2017) <sup>a</sup>	Verificar se o xadrez leva a habilidades e raciocínio matemáticos aprimorados e a influência das emoções no aprendizado da matemática	Alunos de primeira à terceira série GC: n = 159 GE: n = 323	GE: 9,57 anos GC: 9,45 anos	GE: 54% M e 46% F GC: 50% M e 50% F	Habilidades matemáticas (cálculo e geometria, reconhecimento de padrões e resolução de problemas básicos) e percepção da criança quanto à tédio e felicidade	Os resultados indicam que o conhecimento adquirido através do jogo do xadrez pode ser transferido para o domínio da matemática, além de ter maior impacto sobre crianças infelizes e entediadas na escola	0
Sala & Gobet (2017)	Verificar se a prática do jogo de xadrez é capaz de melhorar as habilidades matemáticas das crianças	E1 = 233 alunos de terceira e quarta séries E2 = 52 alunos da quarta série	E1 = 8,50 anos (DP ±0,67) E2 = 9,32 anos (DP ±0,32)	NC	Habilidades matemáticas e metacognitivas	Em ambos os experimentos, a diferença não foi estatisticamente significativa na resolução de problemas matemáticos ou habilidades cognitivas	1
Trincherro & Sala (2016)	Avaliar se a prática do xadrez melhora as habilidades matemáticas de resolução de problemas das crianças e comparar dois tipos diferentes de treinamento	Alunos de terceira, quarta e quinta série G1: n = 320 G2: n = 220 GC: n = 391	8,59 anos (DP ± 0,75)	NC	Habilidades enxadrísticas (teste elaborado pelos autores) e matemáticas	Os resultados mostraram que o grupo estudo com formação integral superou o grupo com formação voltada ao xadrez e o grupo controle	2

*Nota.* Legenda: n = tamanho da amostra; G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; G3 = grupo 3; GC = grupo controle; GE: grupo estudo; NC= não consta; M= masculino; F=feminino; E1 = experimento 1; E2 = experimento 2;

<sup>a</sup>Apresenta apenas valores relativos em seus resultados.

### 3.1. Desenho dos estudos

Dois estudos utilizaram um delineamento de grupos paralelos, em que os pacientes foram randomizados (Grau-Pérez & Moreira, 2017; Rosholm, Mikkelsen & Gumedede, 2017). Dois estudos se caracterizaram como ensaios randomizados em *cluster* (Trincherro & Sala,

2016; Sala & Gobet, 2017). O estudo de Aciego, García & Betancort (2016) propôs um estudo quasi-experimental.

A duração dos estudos variou seis e oito meses: seis meses em Trincherro e Sala (2016), Rosholm, Mikkelsen e Gumede (2017), oito meses em Aciego, García e Betancort (2016). O estudo de Grau-Pérez & Moreira, 2017 não informou o tempo de intervenção. O estudo de Sala e Gobet, 2017 refere apenas a duração total da intervenção para cada experimento (25 horas de instrução de xadrez no Experimento 1 e 15 horas de instrução de xadrez no Experimento 2).

As intervenções variaram quanto ao desenho do estudo, considerando o objetivo de cada um. O grupo estudo (n = 323) de Rosholm, Mikkelsen & Gumede (2017) teve um quarto das aulas semanais de matemática, com duração de 45 minutos, substituídas por instrução de xadrez, enquanto o grupo controle (n = 159) recebeu aulas convencionais de matemática. As aulas consistiam em parte em instruções sobre os movimentos das peças de xadrez e em parte nos exercícios práticos de jogar xadrez. Foi realizado um teste de matemática anterior à intervenção e um teste de complexidade superior ao primeiro após a intervenção. Os escolares também foram questionados sobre felicidade e tédio na escola. Além disso, foram coletados dados a respeito da escolaridade dos pais dos participantes.

No estudo de Aciego, García & Betancort (2016), o grupo 1 foi conduzido por dois monitores com formação e experiência psicopedagógica. Foram utilizados exercícios de linguagem, exercícios de matemática e problemas de adição dos valores das peças de xadrez, além de competição por equipes e programa de tutoria entre alunos. O grupo 2 foi conduzido por dois monitores cujo objetivo foi especificamente o treinamento de xadrez. Foram dados os conteúdos conceituais próprios da disciplina e, de forma superficial, conteúdos relacionados ao espírito esportivo. O grupo 3 não teve contato com a prática do jogo. Todos os grupos tiveram as competências psicossociais, cognitivas e enxadrísticas avaliadas (Weschler, 1974; Hernández, 1983).

Na primeira fase do estudo de Grau-Pérez e Moreira (2017), as crianças enxadrísticas foram avaliadas através de Matrizes Progressivas de Raven – TMPR (Raven, 1965), Torre de Londres – TOL (Kaller, Rahm, Köstering & Unterrainer, 2011) e *Wisconsin Card Sorting Test* – WCST (Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 2009), dos quais dois não sofreram intervenção dos avaliadores por serem informatizados. Em uma segunda fase, os mesmos dados foram coletados, mas de crianças que não eram enxadrísticas. As variáveis dependentes foram duas: flexibilidade cognitiva, avaliada pelo WCST e planejamento, avaliado pela TOL. O estudo não relata nenhuma intervenção direta, proporcionada pelos investigadores.

Os escolares do estudo de Trincherro & Sala (2016) foram divididos em três grupos: treinamento de xadrez realizado por instrutores de xadrez, treinamento de xadrez realizado por professores da escola e grupo de controle. Todos realizaram dois testes antes e depois da intervenção: o teste OECD-PISA (Oecd, 2012), que avalia a capacidade de resolução de problemas matemáticos e um teste de habilidade de xadrez elaborado pelos autores. As turmas dos dois grupos experimentais receberam aulas de xadrez durante o horário escolar, enquanto as turmas do grupo controle participaram de suas aulas regulares. As aulas de xadrez foram baseadas em um método especialmente projetado para crianças de 7 a 11 anos, com duração média 14 horas (DP =  $\pm 2,69$ ) para o grupo de instrutores de xadrez e de 15,17 horas (DP =  $\pm 6,35$ ) para o grupo de professores da escola. Além disso, tiveram a disposição um treinamento (não obrigatório) assistido por computador online (CAT), um jogo que oferece 12 níveis de treinamento de xadrez. Os conteúdos teóricos e as atividades das aulas de xadrez foram os mesmos para os dois grupos de tratamento: Movimentos das peças, regras de promoção e roque, checagem e xeque mate, táticas e jogos.

O Experimento 1 de Sala & Gobet (2017) foi composto por crianças de escola primária que receberam um curso de xadrez de 25 horas e foram submetidas a um teste de habilidade matemática e compararam com um grupo de controle ativo, recebendo instruções sobre damas, e um grupo de controle passivo. Juntamente com o teste de habilidade matemática, foi aplicado um questionário que avaliava as habilidades metacognitivas. O Experimento 2 foi composto por três classes da quarta série que foram escolhidas aleatoriamente para participar de um curso de xadrez, um curso de Go (Baduk) ou atividades escolares regulares. Os alunos foram pré e pós-testados nos mesmos testes de habilidade matemática e habilidades metacognitivas, como no primeiro experimento. Em ambos os experimentos, foram aplicados o teste IEA-TIMSS (Mullis & Martin, 2013) e o questionário de Panaoura & Philippou's (2007).

Podemos observar que o desenho de cada estudo analisado divergiu, o que dificulta uma melhor análise e comparação dos dados obtidos. No entanto, todos tem um objetivo em comum: verificar os efeitos nas funções cognitivas dos escolares por meio dos estímulos proporcionados pelo jogo de xadrez.

### 3.2. Resultado dos estudos e efeitos das intervenções

Em ambos os experimentos de Sala & Gobet (2017) observou-se que a instrução do xadrez não trouxe benefícios relevantes à habilidade matemática nem às habilidades cognitivas dos alunos.

O estudo de Aciego, García e Betancort (2016) revelou que o grupo com formação integral (grupo 1) teve desempenho cognitivo significativamente superior ao grupo controle (grupo 3) em todos os aspectos avaliados (aquisição de informação, pensamento associativo, abstração verbal, memória auditiva imediata, capacidade de atenção, concentração, resolução de operações numéricas, capacidade de isolamento de aspectos essenciais de não essenciais, capacidade de analisar, sintetizar e reproduzir desenhos geométricos abstratos, síntese visual e coordenação visual-motora, aprendizagem associativa, capacidade de previsão, resistência à distração, planejamento, controle de impulsos), bem como quando comparado ao grupo com formação voltada prioritariamente ao xadrez (grupo 2), à exceção das habilidades de aquisição de informação, memória auditiva imediata, capacidade de atenção e resistência à distração. Houve diferença na comparação das competências cognitivas entre os meninos do grupo 1 e 2, porém entre as meninas não foram encontradas tais diferenças. O grupo 1 também teve melhor desempenho do que o grupo 2 e 3 na maioria das habilidades sociais avaliadas. A formação integral também ofereceu ao grupo 1 melhor rendimento nas habilidades enxadrísticas avaliadas. Dentre as habilidades sociais, o grupo 1 foi superior ao grupo 2, pois apresentaram maior interesse pelo processo de aprendizagem e interesse nos estudos.

Não houve diferença significativa entre o grupo de tratamento e o grupo controle no teste após a intervenção no estudo de Rosholm, Mikkelsen & Gumedde (2017). Apesar disso, a intervenção foi eficiente para o melhor desempenho nos testes matemáticos. A intervenção também foi eficaz nas crianças que disseram estar infelizes e entediadas antes da intervenção.

Os indivíduos avaliados no estudo de Grau-Pérez & Moreira (2017) foram homogêneos no nível de inteligência fluida. Apesar de terem maior tempo de planejamento no TOL, o grupo de jogadores teve melhor desempenho na função, tendo menor número de movimentos em excesso e movimentos incompleto. Assim, os resultados obtidos no TOL mostram que os jogadores têm maior controle de impulsos e maior êxito de planejamento.

No WCST, não houve diferença significativa entre os dois grupos no número de falhas persistentes. Porém, o grupo de enxadristas teve melhor desempenho na manutenção de conjunto, enquanto os não enxadristas tiveram maior número de cartões administrados,

sugerindo que os enxadristas têm maior capacidade de identificar princípios de mudança de classificação, mantendo o critério de classificação ao receberem feedback positivo.

No estudo de Trinchero & Sala (2016) foram feitas comparações entre pares, que mostraram que o grupo que recebeu treinamento de xadrez por instrutores de xadrez superou tanto o grupo que recebeu treinamento de xadrez por professores da escola quanto o grupo controle, não havendo diferenças significativas entre os dois últimos grupos, em termos de ganho nos escores de habilidades matemática. No entanto, a melhora observada neste estudo ocorreu somente após aproximadamente 15 horas de treinamento.

#### **4. Discussão**

Este estudo teve como principal objetivo revisar na literatura como o jogo de xadrez influencia a cognição e a aprendizagem de escolares. A partir dos cinco estudos analisados, observou-se que em relação ao processo de aprendizagem, Aciego García e Betancort (2016) mostraram que o grupo cuja formação era ampla, teve maior interesse em aprender e, conseqüentemente, melhor desempenho nos estudos. Quando o xadrez é estudado apenas de forma tática, os efeitos do xadrez se mostraram limitados ao aprimoramento das habilidades de atenção e memória. Assim, a inserção do treinamento do xadrez na metodologia de educação integral (método tradicional complementado com instrução do xadrez) se mostrou mais eficiente e mais abrangente no desempenho das funções cognitivas. Outros estudos envolvendo outras populações mostram efeitos positivos do jogo de xadrez em relação à cognição e aprendizagem quando o jogo é inserido no contexto escolar da criança (Blasco-Fontecilla et al., 2016; Kakoma & Giannakopoulos, 2016; Franke et al., 2017).

Alguns autores (Ciasca, Rodrigues, Azoni, & De Lima, 2015) relatam que a motivação é essencial no processo de aprendizagem. A intervenção realizada no estudo de Rosholm, Mikkelsen & Gumede (2017) foi mais eficaz nas crianças que disseram estar infelizes e entediadas antes da intervenção, indicando que a inserção do xadrez podem ter oferecido aos alunos inicialmente entediados e infelizes uma maneira de abordar a matemática que incluísse um maior senso de controle e valor, facilitando assim o aprendizado, pois o xadrez é capaz de promover a aquisição de habilidades não específicas relevantes para o aprendizado bem-sucedido.

Três dos cinco estudos tinham como objetivo avaliar o desempenho das funções cognitivas após intervenção com o jogo de xadrez. Para isso, utilizaram estratégias de intervenção semelhantes, cuja maior variação foi o tempo de exposição ao jogo. Aciego,

García e Betancort (2016) e Grau-Pérez e Moreira (2017) mostraram que o desempenho cognitivo foi significativamente superior nos grupos de estudo, além de melhor desempenho nas habilidades sociais, concordantes com outros estudos (Berg & Byrd, 2002; Unterrainer, Kaller, Leonhart, & Rahm, 2006; Aciego, García & Betancort, 2012, Fattahi, Geshani, Jafari, Jalaie, & Salman Mahini, 2015). Em contrapartida, o estudo Sala e Gobet (2017) apesar de ter uma amostra relevante, identificou desenvolvimento mínimo nas habilidades cognitivas avaliadas dos alunos que foram instruídos com o jogo de xadrez.

A única disciplina escolar que foi relacionada à prática de xadrez nos estudos analisados foi a matemática, relacionada em três estudos. Rosholm, Mikkelsen e Gumedede (2017) e Sala e Gobet (2017) observaram melhoras nas habilidades matemáticas, mas não foram estatisticamente significativas. No entanto, os autores do segundo estudo referem que caso tenham ocorrido efeitos da instrução do xadrez, os efeitos são mínimos e limitados que levem a uma vantagem educacional sobre os métodos tradicionais, discordando dos autores do primeiro estudo, que observaram que as habilidades adquiridas através da intervenção demonstram que as crianças adquirem capacidades durante essas aulas com métodos alternativos quando comparadas ao método tradicional, que podem ser usadas de maneira mais ampla nas escolas.

Dos cinco estudos analisados, Trincherro e Sala (2016), Rosholm, Mikkelsen e Gumedede (2017) e Sala e Gobet (2017) falam sobre a transferência das habilidades enxadrísticas para o processo de aprendizagem dos escolares. No entanto, divergem em suas conclusões. Trincherro e Sala (2016) e Rosholm, Mikkelsen e Gumedede (2017) observam que os resultados indicam uma possível transferência entre xadrez e diferentes domínios. Em contrapartida, Sala e Gobet (2017) afirmam que, assim como mostram alguns estudos (Donovan, Bransford, & Pellegrino, 1999; Gobet, 2016), a transferência tem efeitos mínimos.

Assim, sugere-se que a temática seja mais bem explorada em estudos futuros, pensando principalmente na qualidade metodológica, mas também na utilização do jogo de xadrez como intervenção alternativa e/ou complementar na população escolar com dificuldade de aprendizagem.

#### **4.1. Limitações do estudo**

Esta revisão apresenta algumas limitações. A primeira, e talvez a mais significativa, é o baixo número total de estudos analisados. Além disso, todos os estudos analisados tiveram

baixa qualidade metodológica, que pode implicar nos reais efeitos da intervenção que utiliza o jogo de xadrez.

Outra limitação foi o intervalo de tempo utilizado para a busca, ou seja, a busca filtrou apenas estudos dos últimos 5 anos. Esse intervalo de tempo foi selecionado para analisar os estudos mais atuais. No entanto, realizando a busca num intervalo de tempo maior de, no mínimo, 10 anos, o número inicial de artigos encontrados na busca nas bases de dados praticamente duplica.

## 5. Considerações Finais

Apesar das limitações apresentadas anteriormente, a maioria dos estudos concordam com que o jogo de xadrez beneficia as habilidades cognitivas, principalmente na atenção, memória e planejamento, que são necessárias para a aprendizagem dos escolares. Isto nos leva a crer que o jogo de xadrez pode ser utilizado como estratégia complementar em casos de crianças com dificuldades de aprendizagem. Quanto à transferência de aprendizagem, não foram obtidos resultados conclusivos.

Visto os benefícios proporcionados pelo jogo de xadrez em outras populações, os resultados desta pesquisa sugerem relação positiva entre xadrez, cognição e aprendizagem, embora não conclusivos, mas complementares, pois não chegam aos mesmos resultados em relação aos domínios cognitivos envolvidos e as disciplinas escolares beneficiadas pelo jogo.

## Referências

Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2012). The benefits of chess for the intellectual and social-emotional enrichment in schoolchildren. *The Spanish Journal of Psychology*, *15*, 551-559. doi:10.5209/rev\_SJOP.2012.v15.n2.38866.

Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2016). Efectos del método de entrenamiento en ajedrez, entrenamiento táctico versus formación integral, en las competencias cognitivas y sociopersonales de los escolares. *Universitas Psychologica*, *15*(1), 165-176. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-1.emea>.

Andrade, L. P. (2017). O uso do xadrez como ferramenta de desenvolvimento cognitivo de crianças. *Pedagogia em Ação*, 9(1), 65-75. Recuperado de <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/12197>.

Araújo, R. B. (2013). *O xadrez escolar como um jogo estratégico no processo de ensino aprendizagem nas turmas de 8ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Alberto Santos Dumont*. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade de Brasília – Polo Unifap – AP, Macapá, AP, Brasil.

Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychol. Bull.*, 128:612–637. doi:10.1037//0033-2909.128.4.612

Barrett, D., & Fish, W. (2011). Our move: Using chess to improve math achievement for students who receive special education services. *Int.J.Spec. Educ.*, 26:181-193. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ959011.pdf>.

Bart, W. M. (2014). On the effect of chess training on scholastic achievement. *Front. Psychol.* 5(762):1-3. DOI <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2014.00762>.

Becker, N., Piccolo, L. R., & Salles, J. F. (2019). *Verbal Fluency Development Across Childhood: Normative Data from Brazilian–Portuguese Speakers and Underlying Cognitive Processes*. *Archives of Clinical Neuropsychology*. doi:10.1093/arclin/acz022.

Berg, W. K., & Byrd, D. L. (2002). The Tower of London spatial problem-solving task: enhancing clinical and research implementation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24:586–604. DOI 10.1076/jcen.24.5.586.1006.

Blasco-Fontecilla, H., Gonzalez-Perez, M., Garcia-Lopez, R., Poza-Cano, B., Perez-Moreno, M. R., De Leon-Martinez, V., & Otero-Perez, J. (2016). Eficacia del ajedrez en el tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad: un estudio prospectivo abierto. *Revista de Psiquiatria y Salud Mental*, 9(1), 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2015.02.003>.

Burgoyne, A. P., Sala, G., Gobet, F., Macnamara, B. N., Campitelli, G., & Hambrick, D. Z. (2016, November 1). The relationship between cognitive ability and chess skill: A

comprehensive meta-analysis. *Intelligence*. Elsevier Ltd.

<https://doi.org/10.1016/j.intell.2016.08.002>.

Cardoso, C. O., Seabra, A. G., Gomes, C. M. A & Fonseca, R. P. (2019). Program for the Neuropsychological Stimulation of Cognition in Students: Impact, Effectiveness, and Transfer Effects on Student Cognitive Performance. *Front. Psychol.* 10:1784. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01784.

Charness, N. (1992). The impact of chess research on cognitive science. *Psychological Research*, 54(1), 4–9. doi:10.1007/bf01359217.

Christofoletti, D. F. A. (2005). O jogo de xadrez na educação matemática. *Lecturas: Educación física y deportes*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd80/xadrez.htm>

Da Silva, W. (2004). *Processos cognitivos no jogo de xadrez*. (Dissertação) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

De Groot, A. (1978). *Thought and choice in chess*. (2a. ed.) New York: Mouton Publishers.

Ciasca, S. M., Rodrigues, S. das D., Azoni, C. A. S., De Lima, R. F. (Org.) (2015). *Transtornos de aprendizagem: neurociência e interdisciplinaridade*. Ribeirão Preto: Book Toy.

Darido, S. (2004). A educação física na escola e o processo de formação dos não praticantes de atividade física. *Revista Brasileira De Educação Física E Esporte*, 18(1), 61-80. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092004000100006>.

De Oliveira Júnior, J. D., Campos, S. D., & Gomes, R. L. R. (2016). O xadrez como ferramenta pedagógica para o ensino da matemática em uma escola de ensino fundamental. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/07/xadrez.html>.

Donovan, M. S.; Bransford, J. D.; Pellegrino, J. W. (1999). *How people learn: Bridging research and practice*. Washington: National Academies Pres.

Fantoni, R. M. M. (2011). Physical education and the use of TICs for teaching chess in elementary school. (Monografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Sobradinho, RS, Brasil.

Fattahi, F., Geshani, A., Jafari, Z., Jalaie, S., & Salman Mahini, M. (2015). Auditory memory function in expert chess players. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 29(1), 1021–1029. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4715404/pdf/MJIRI-29-275.pdf>.

Ferreira, E. R. (2008) O xadrez na educação infantil: um estudo com professores de educação física da rede municipal de ensino. (Monografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Franke, A. G., Gränsmark, P., Agricola, A., Schühle, K., Rommel, T., Sebastian, A., ... Lieb, K. (2017). Methylphenidate, modafinil, and caffeine for cognitive enhancement in chess: A double-blind, randomised controlled trial. *European Neuropsychopharmacology*, 27(3), 248–260. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.01.006>.

Gliga, F., & Flesner, P. I. (2014). Cognitive Benefits of Chess Training in Novice Children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 116, 962–967. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.328>.

Gobet, F. (2016). *Understanding expertise: A multi-disciplinary approach*. London: Palgrave/Macmillan.

Grau-Pérez, G., & Moreira, K. (2017). A study of the influence of chess on the Executive Functions in school-aged children / Estudio del impacto del ajedrez sobre las Funciones Ejecutivas en niños de edad escolar. *Estudios de Psicología*, 38(2), 473–494. <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295578>.

Hernández, P. (1983). *Test Autoevaluativo Multifactorial de Adaptación Infantil (TAMAI)*. Madrid: TEA.

Hong, S., & Bart, W. (2007). Cognitive effects of chess instruction on students at risk for academic failure. *Int.J.Spec.Educ.*, 22:89–96. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ814515.pdf>.

Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J. M., Gavaghan, D. J., & McQuay, H. J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1–12. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(95\)00134-4](https://doi.org/10.1016/0197-2456(95)00134-4).

Kakoma, L., & Giannakopoulos, A. (2016). Chess playing and mathematics: An exploratory study in the South African Context. In C. Vaz de Carvalho, P. Escudeiro, A. Coelho (Eds.), Serious games, interaction, and simulation: 5th international conference, SGAMES 2015 Novedrate, Italy, september 16–18, 2015 revised selected papers. In *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST* (Vol. 161). Springer Verlag. DOI 10.1007/978-3-319-29060-7.

Kaller, C. P., Rahm, B., Köstering, L., & Unterrainer, J. M. (2011). Reviewing the impact of problem structure on planning: A software tool for analyzing tower tasks. *Behavioural Brain Research*, 216, 1–8. doi:10.1016/j.bbr.2010.07.029.

Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B. (2012). Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 32, pp. 372–379). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.09.016>.

Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2013). *TIMSS 2015 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Oecd (2012). *Pisa 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.

Panaoura, A., & Philippou, G. (2007). The developmental change of young pupils' metacognitive ability in mathematics in relation to their cognitive abilities. *Cognitive Development*, 22, 149–164. doi: 10.1016/j.cogdev.2006.08.004.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em:

[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1). Acesso em: 02 Abril 2020.

Raven, J. C. (1965). *Guide to using the Coloured Progressive Matrices*. London: Lewis.

Rodrigues, A. (2008). O xadrez na educação física escolar. *Revista Motrivivência*, (31):182-186. Retirado de

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/viewFile/14100/12964>.

Rosholm, M., Mikkelsen, M. B., & Gumede, K. (2017). Your move: The effect of chess on mathematics test scores. *PLoS ONE*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177257>

Saariluoma, P. (1995). *Chess players' thinking: a cognitive psychological approach*. New York: Routledge.

Sala, G., Foley, J. P., & Gobet, F. (2017, February 23). The effects of chess instruction on pupils' cognitive and academic skills: State of the art and theoretical challenges. *Frontiers in Psychology*. Frontiers Research Foundation. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00238>.

Sala, G., & Gobet, F. (2017). Does chess instruction improve mathematical problem-solving ability? Two experimental studies with an active control group. *Learning and Behavior*, 45(4), 414–421. <https://doi.org/10.3758/s13420-017-0280-3>.

Santos, A. M., & Melo, A. S. A. S. (2015). Os benefícios do xadrez como ferramenta pedagógica complementar no processo de ensino-aprendizagem do Centro Educacional Vivência. *Rev. Educ.*, 8(25):63-69. Recuperado de <http://www.pgskroton.com.br/seer/index.php/educ/article/view/3479/3066>.

Sartori, RF, Valentini, NC, Fonseca, RP. Executive function in children with and without developmental coordination disorder: A comparative study. *Child Care Health Dev.* 2020; 1–9. <https://doi.org/10.1111/cch.12734>.

Scholz, M., Niesch, H., Steffen, O., Ernst, B., Loeffler, M., Witruk, E., & Schwarz, H. (2008). Impact of chess training on mathematics performance and concentration ability of children with learning disabilities. *International Journal of Special Education*, 23(3), 139–149.

Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ833690.pdf>.

Tirado, A., & Da Silva, W. (1995). *Meu primeiro livro de xadrez: curso para escolares*. Curitiba: Expoente.

Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8(3):247-261. doi: 10.1037/h0074898.

Trincherro, R., & Sala, G. (2016). Chess training and mathematical problem-solving: The role of teaching heuristics in transfer of learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 655–668. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1255a>.

Unterrainer, J. M., Kaller, C. P., Leonhart, R., & Rahm, B. (2011). Revising superior planning performance in chess players: The impact of time restriction and motivation aspects. *The American Journal of Psychology*, 124:213–225. doi: 10.5406/amerjpsyc.124.2.0213.

Wechsler, D. (1974). *Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC-R*. Madrid: TEA, 1993.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Rafaela Rossini Rosa – 50%

Letícia Bitencourt Uberti – 20%

Marileda Barichello Gubiani – 15%

Karina Carlesso Pagliarin – 15%