

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO**

TÁRCIO AMANCIO DO NASCIMENTO

**INFLUÊNCIA DOS JOGOS E BRINCADEIRAS ATIVOS NA COGNIÇÃO DE
CRIANÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**RECIFE
2022**

TÁRCIO AMANCIO DO NASCIMENTO

**INFLUÊNCIA DOS JOGOS E BRINCADEIRAS ATIVOS NA COGNIÇÃO DE
CRIANÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Orientador: Dr. André dos Santos Costa

Coorientador: Dr. Vinicius de Oliveira Damasceno

**RECIFE
2022**

Catálogo na fonte:
Elaine Freitas, CRB4:1790

N244i Nascimento, Tércio Amancio do
Influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças:
uma revisão sistemática / Tércio Amancio do Nascimento . – 2022.
59 p. : il.

Orientador: André dos Santos Costa.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em
Educação Física. Recife, 2022.
Inclui referências, apêndice e anexos.

1. Jogos e brinquedos. 2. Cognição. 3. Criança I. Costa, André dos
Santos. (orientador). II. Título.

796.07 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2022 - 207)

TÁRCIO AMANCIO DO NASCIMENTO

**INFLUÊNCIA DOS JOGOS E BRINCADEIRAS ATIVOS NA COGNIÇÃO DE
CRIANÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Aprovada em: 29/04/2022.

BANCA EXAMINADORA

Dr.^a. Carla Meneses Hardman

Dr. Luiz Renato Rodrigues Carreiro

Dr. André dos Santos Costa

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Simone e Cláudio, que sempre me deram suporte em toda minha vida e formação acadêmica.

À minha família, minha esposa Alice, minha filha do coração Maria Flor. Vocês me motivam e me inspiram diariamente. Obrigado por sempre estarem ao meu lado.

A todos os meus familiares e amigos em especial Cleiton, Izabel, Mãe Preta, Cidiney, Hiroshi, Esdras, Takashi, Leonardo, Rodolfo que sempre me apoiaram e torceram por mim.

Ao meu orientador, Dr. André dos Santos Costa que sempre foi meu norte acadêmico e exemplo de profissional. Sem ele eu não teria ingressado no mestrado e não teria vivenciado muitas experiências referentes ao mundo acadêmico. Muito obrigado por tudo professor, o senhor é uma referência para mim, sempre serei grato por todos os ensinamentos.

Ao meu coorientador, Dr. Vinicius de Oliveira Damasceno que sempre me auxiliou desde a graduação até o mestrado. Sempre dando dicas, orientações e puxões de orelha com finalidade auxiliar no meu processo enquanto pesquisador e profissional de educação física. Vale destacar que a partir dele me estimei e me identifiquei com estatística. Obrigado Vini!

Aos meus amigos da turma do mestrado, em especial Juliane, Thiago, Ceça, Izabela, Willemax, pois sempre que precisei estavam comigo nos momentos bons e difíceis do curso. Obrigado a Juliane, Harrison e Thiago por me auxiliarem na construção desta dissertação.

À banca de qualificação e de dissertação Dr^a. Carla Meneses Hardman e Dr. Luiz Renato Rodrigues Carreiro, vocês são referências na área de educação física, para mim é uma honra ter vocês participando desta etapa acadêmica na minha vida. Obrigado por todos os ensinamentos e contribuições para minha dissertação.

A todos os professores do programa de pós-graduação em Educação Física da UFPE que foram fundamentais para a minha formação.

Ao Grupo de Pesquisa em Exercício Físico, Nutrição e Sistema Nervoso Central, do qual faço parte desde a graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) por me oportunizar a bolsa de mestrado e investir e incentivar na ciência do Brasil.

RESUMO

Os jogos e brincadeiras são uma estratégia para auxiliar no desenvolvimento cognitivo para o público infantil. Diversas aplicações destas atividades podem ser identificadas em pesquisas, como a sua utilização para promoção da atividade física. Na literatura não foi identificada uma revisão sistemática sobre os impactos desta vivência na cognição de crianças. Também ainda é presente lacunas sobre os efeitos e associações dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças. Assim o objetivo desta revisão sistemática é sintetizar os conhecimentos sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças. As bases de dados empregadas neste estudo foram: Lilacs, PsycINFO, Pubmed, Scielo e Scopus. Foram incluídos estudos com crianças que utilizaram jogos e brincadeiras ativos com delineamento observacional ou experimental. Para avaliar a qualidade dos artigos foi utilizada a *RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials*. Nesta revisão cinco estudos foram incluídos a partir dos critérios de elegibilidade. Todos os estudos apresentaram delineamento experimental, mais especificamente, dois estudos foram do tipo *Cluster* realizados de forma crônica e três estudos com desenho *Crossover* com intervenções aguda. Como resultados, foi verificado que três estudos apresentaram efeitos positivos dos jogos e brincadeiras na atenção, controle inibitório e tempo de reação de crianças. Em relação à qualidade metodológica dos estudos analisados é necessária uma melhor descrição e utilização do processo de alocação da randomização, maior cuidado na análise de dados e evitar múltiplas avaliações para uma única variável. Podemos concluir que os jogos e brincadeiras ativos podem gerar efeito para a atenção e funções executivas de crianças. Contudo, mais estudos são necessários para uma melhor compreensão da relação de parâmetros como intensidade, duração e tipos de atividades com as respostas cognitivas de crianças.

Palavras-chave: jogos e brinquedos; cognição; criança

ABSTRACT

Play and games are a strategy to assist in cognitive development for children. Several applications of these activities can be identified in research, such as their use to promote physical activity. A systematic review on the impacts of this experience on children's cognition was not identified in the literature. There are also gaps about the effects and associations of games and active play on children's cognition. Thus, the objective of this systematic review is to synthesize the knowledge about the influence of games and active play on children's cognition. The databases used in this study were: Lilacs, PsycINFO, Pubmed, Scielo and Scopus. Studies with children who used games and active play with observational or experimental design were included. To assess the quality of the articles, the RoB 2 was used: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. In this review, five studies were included based on the eligibility criteria. All studies had an experimental design, more specifically, two were of the Cluster type carried out chronically and three were of a Crossover design with acute interventions. As a result, it was found that three studies showed positive effects of games and play on children's attention, inhibitory control and reaction time. Regarding the methodological quality of the analyzed studies, a better description and use of the randomization allocation process, greater care in data analysis and avoiding multiple evaluations for a single variable are necessary. We can conclude that active games and play can have an effect on children's attention and executive functions. However, more studies are needed to better understand the relationship of parameters such as intensity, duration and types of activities with children's cognitive responses.

Keywords: play and playthings; cognition; child

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Abordagens e aplicações dos jogos das brincadeiras na infância com a finalidade de beneficiar a saúde de crianças	13
Quadro 1 - Estratégias de busca nas bases de dados	18
Figura 2 - Fluxograma das etapas segundo PRISMA	25
Figura 3 - Análise da qualidade dos estudos incluídos na revisão de acordo com a ferramenta “ <i>RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials</i> ”.	32
Quadro 2 - Nível de evidência dos estudos	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos participantes dos artigos incluídos na revisão	27
Tabela 2 - Estudos incluídos na revisão que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças	29
Tabela 3 - Estudos incluídos na revisão que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Atividade física
BDNF	Fator neurotrófico derivado do cérebro
CI	Controle inibitório
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
ECRC	Ensaio Clínico Randomizado <i>Crossover</i>
IGF-1	Fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1
OMS	Organização Mundial de Saúde
NI	Não relatado
PICOS	<i>Population, Intervention, Comparator, Outcomes e Study Design</i>
PRISMA	<i>The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses</i>
PROSPERO	Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas
<i>RoB 2</i>	<i>A Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials</i>
VEGF	Fator de crescimento endotelial vascular

LISTA DE SÍMBOLOS

$\leq$	Menor ou igual
$<$	Menor
$\pm$	Desvio padrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
3	METODOLOGIA	16
3.1	Protocolo e registro	16
3.2	Critérios de elegibilidade	16
3.3	População	16
3.4	Condição ou domínio sendo estudado	16
3.5	Intervenção e exposição	17
3.6	Desfechos investigados	17
3.7	Fontes de informação e estratégias de busca na literatura	17
3.8	Extrações dos dados	18
3.9	Avaliações da qualidade metodológica dos estudos	19
3.10	Avaliações do nível de evidência	19
4	RESULTADOS	20
4.1	Introdução	20
4.2	Objetivo	21
4.3	Metodologia	22
4.4	Resultados	25
4.5	Discussão	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE A - CHECK LIST PRISMA	44
	APÊNDICE B - ESTRATÉGIAS DE BUSCA DAS BASES DE DADOS	46
	ANEXO A - CADASTRO NO INTERNATIONAL PROSPECTIVE REGISTER OF SYSTEMATIC REVIEWS (PROSPERO)	48
	ANEXO B - DECLARAÇÃO QUALIFICAÇÃO	59

1 INTRODUÇÃO

A prática de jogos e brincadeiras é uma vivência muito presente na infância e tem um papel importante no desenvolvimento de crianças (NIJHOF et al., 2018). Segundo estudiosos clássicos como Piaget (1964) & Vygotsky (1933), os jogos e brincadeiras são atribuídos como uma importante estratégia para a cognição na infância. A cognição é entendida como processos mentais no qual o indivíduo se relaciona com o mundo e assim adquire conhecimentos (ALVAREZ-BUENO et al., 2017). Alguns destes processos mentais são: atenção, memória, funções executivas, processamento de informação, emoções e inteligência (BIRLE et al., 2021; CAPOVILLA, 2006).

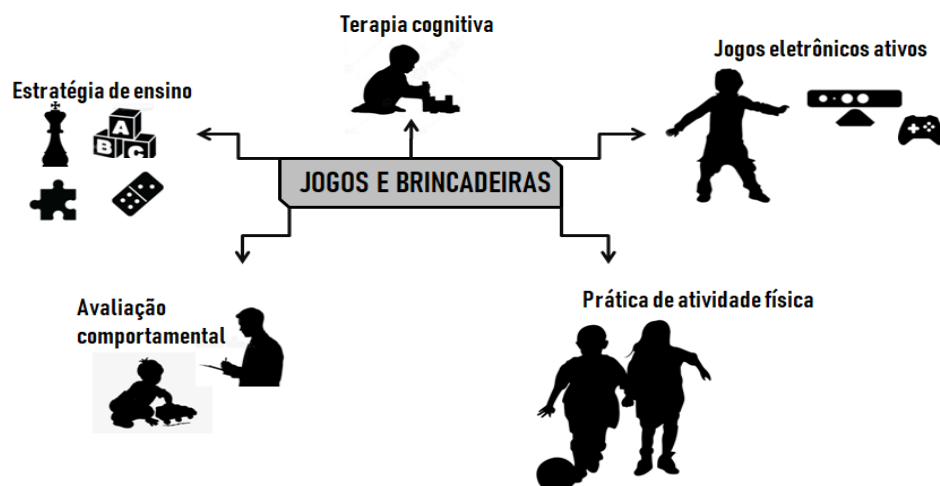
De acordo com Huizinga (1938) os jogos e brincadeiras podem ser caracterizados como uma atividade voluntária diferente do cotidiano das crianças, com normas e regras aceitas por todos os envolvidos e com objetivos específicos que proporcionam a diversão, tensão, prazer e alegria. Contudo apesar de alguns autores aproximarem os conceitos destas duas práticas e da complexidade e influências nestes conceitos, podemos observar que os jogos e brincadeiras apresentam algumas características e particularidades diferentes. Os jogos são definidos como atividades que proporcionam o bem estar da criança e tem como principal característica a competição e regras bem estabelecidas. Por sua vez, as brincadeiras apesar de se aproximarem do conceito dos jogos, não tem regras tão estabelecidas e o caráter da competição não é algo primordial, mas sim a diversão (PICCOLO, 2009). Podemos identificar na literatura vários tipos de jogos e brincadeiras, determinados pelos seus objetivos e características como: jogos e brincadeiras ativos, jogos eletrônicos ativos, jogos aeróbios, jogos e brincadeiras motores, jogos esportivos, dentre outros (TRUELOVE,VANDERLOO, TUCKER, 2017; CASTELLI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2020; DA SILVA MATIAS, GRECO, 2010).

Durante essas atividades podem ser proporcionados ao praticante diversos estímulos motores (ex: andar, pular, chutar, correr, rolar), que podem contribuir para o desenvolvimento motor das crianças (LÄMMLE et al., 2016; GALLAHUE et al, 2013). O Sistema Nervoso Central também pode ser estimulado a partir da interação de habilidades motoras e funções cognitivas como, por exemplo, durante uma exploração tátil ou desafios de controle postural (VAN DER FELLS et al., 2015). Além disso, o estímulo social pode estar muito presente, uma vez que nos jogos e brincadeiras as crianças necessitam de estar sempre em comunicação e interagindo devido aos objetivos e estratégias que as atividades proporcionam (CORDAZZO et al., 2007). Assim, os estímulos advindos da prática dos jogos e brincadeiras podem auxiliar

no processo de desenvolvimento integral na infância no âmbito da cognição, motricidade e interação social (WALLON, 2008).

Nesse sentido pesquisas têm utilizado jogos e brincadeiras de várias formas, com diferenças quanto a sua abordagem e finalidades, porém com o intuito de entender as possíveis contribuições para a vida das crianças. Assim, como observado na Figura 01, podemos destacar sua aplicação em: Terapia cognitiva; Estratégia de ensino para conteúdos escolares; Jogos eletrônicos ativos; Avaliação comportamental; Prática de atividade física (HASHMI et al., 2020; TANER DERMAN et al., 2020; RAMÍREZ-GRANIZO et al., 2020; BJORKLUND et al., 1998).

Figura 01. Abordagens e aplicações dos jogos e das brincadeiras na infância com a finalidade de beneficiar a saúde de crianças.



Fonte: elaboração do autor (2022)

Os jogos e brincadeiras ativos na perspectiva de promover atividade física estão diretamente relacionados à educação física escolar (FRANCHI, 2013). Apesar de ter uma base conceitual recente, os jogos e brincadeiras ativos podem ser definidos como uma atividade física que auxilia no gasto energético, geralmente é praticada em ambiente aberto, promove o divertimento e deve ser praticada em qualquer intensidade (TRUELOVE, VANDERLOO, TUCKER, 2017).

Atualmente é um conteúdo base para a formação de crianças e adolescentes e uma prática de atividade física recomendada diariamente com intensidade moderada a vigorosa pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2020; RIISER et al., 2020; BRASIL et al., 2017). Ademais, sua prática seja através do playground no ambiente escolar, seja na educação física escolar ou em intervenções, pode ser importante para aumentar os níveis de atividade física de crianças e impactar positivamente na saúde como um todo (CARDON et

al., 2009; EFRAT et, 2013).

Silva et al. (2019) observaram que os jogos e brincadeiras de oposição com intensidade de moderada a vigorosa foram capazes de beneficiar a atenção visual e desempenho escolar de crianças. Somado a isto, intervenções que possam favorecer um ambiente escolar mais ativo e diminuir o comportamento sedentário a partir da atividade física (jogos, *break*, esportes, atividades motoras), podem impactar positivamente nas funções cognitivas (como a memória, a atenção e a motivação) e potencializar o desenvolvimento de circuitos neurais complexos e conexões sinápticas (DOHERTY & FORÉS MIRAVALLÉS 2019).

Algumas hipóteses neurofisiológicas foram postuladas para explicar as possíveis alterações que os jogos e brincadeiras ativos podem gerar no cérebro infantil. Na perspectiva da atividade física e de sua intensidade (de moderada a vigorosa) temos: 1) o aumento do fluxo sanguíneo cerebral; 2) o aumento do processo de neurogênese 3) o aumento do processo de angiogênese; 4) uma maior expressão do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF); 5) uma maior ativação elétrica do córtex cerebral; 6) uma maior ativação de neurotransmissores; 7) uma melhora da estrutura cerebral (BASSO & SUZUKI, 2017; ZHAO et al., 2017; MEREGE FILHO et al., 2014; CHADDOCK-HEYMAN et al., 2018; CABRAL et al, 2019).

Apesar de serem observados achados sobre os benefícios dos jogos e brincadeiras para crianças, até onde se tem conhecimento, não foi identificada nenhuma revisão sistemática sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças, levando em consideração estudos observacionais e experimentais. Neste sentido, o presente estudo tem como principal finalidade sintetizar a literatura científica sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral

Sintetizar na literatura científica estudos que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças.

Objetivos específicos

- Analisar estudos que investigaram associações entre a prática de jogos e brincadeiras ativos e as funções cognitivas de crianças;
- Avaliar estudos que investigaram os efeitos dos jogos e brincadeiras ativos sobre as funções cognitivas na infância;

3 METODOLOGIA

3.1 Protocolo e registro

A presente revisão sistemática foi realizada seguindo as diretrizes do *The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) Suplemento A (PAGE et al., 2021). A revisão foi registrada e publicada no PROSPERO (CRD42021239900).

3.2 Critérios de elegibilidade

Inclusão:

- Todos os estudos que investigaram a associação e/ou efeito dos jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas de crianças;
- Estudos que utilizaram os jogos e/ou brincadeiras ativos como uma das estratégias de intervenção;
- Estudos quantitativos com delineamentos observacionais e experimentais;
- Estudos com seres humanos com idade de 3-12 anos;
- Estudos enquadrados dentro da estratégia PICOS (*Population, Intervention, Comparator, Outcomes e Study Design*).

Exclusão:

- Estudos que investigaram a influência dos jogos eletrônicos na cognição;
- Jogos e brincadeiras que não se caracterizaram como atividade física;
- Livros, artigos de revisão, dissertações e teses;
- Estudos que não avaliaram funções cognitivas;
- Estudos que não abordaram como estratégia de intervenção os jogos e brincadeiras.

3.3 População

A população investigada a partir dos estudos analisados foram crianças com idade de 3-12 anos.

3.4 Condição ou domínio sendo estudado

O domínio do estudo foi o campo dos jogos e brincadeiras ativos. Dentro do campo dos jogos e brincadeiras ativos foram considerados os jogos e brincadeiras que estão relacionados à atividade física e também jogos e brincadeiras que foram somados a outra intervenção como, por exemplo, mudanças no ambiente escolar, informações sobre alimentação saudável.

3.5 Intervenção e exposição

Foram incluídos estudos que investigaram intervenções com jogos e brincadeiras ativos, assim como aqueles que realizaram associações entre jogos e brincadeiras e as funções cognitivas. Em relação aos delineamentos dos estudos, foram admitidos estudos experimentais dos tipos quase-experimental e ensaio clínico randomizado, e estudos observacionais dos tipos transversal, longitudinal e estudo de coorte. Para as associações foram considerados o tempo de exposição, a frequência e a forma de exposição aos jogos e brincadeiras (em casa, no âmbito escolar, recreio, no bairro).

Os jogos e brincadeiras foram caracterizados como uma atividade física e as medidas de associações referentes a esta prática tiveram como critério serem relatadas a partir de algum instrumento como, por exemplo, questionários autorrelatados ou relatos pelos pais, observações, pedômetro, acelerômetro, diário de atividades, entre outros.

3.6 Desfechos investigados

Os desfechos investigados estão relacionados aos tipos de estudo observacionais e experimentais. Neste sentido foram avaliados os efeitos de programas de intervenção e associações/correlações da prática de jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas (atenção, memória, funções executivas, aprendizagem e motivação) de crianças.

3.7 Fontes de informação e estratégias de busca na literatura

As bases de dados utilizadas nesta revisão foram: Lilacs, PsycINFO, Pubmed, Scielo, e Scopus. Os termos empregados na busca foram estruturados a partir dos seguintes blocos: 1º bloco (*play*, “*play and game*”, “*play and playthings*”, “*active play*”, “*pretend play*”, “*free play*”, “*risky play*”, “*outdoor play*”, “*creative play*”, “*unstructured play*”, “*outdoor time*”); 2ºbloco (*children*, *schoolchild*, *infant*, *kid*, *toddler*, *youngster*); 3ºbloco (*cognition*, “*cognitive function*”, “*executive function*”, *attention*, *memory*, *motivation*). A estratégia de busca de artigos não teve data estabelecida como parâmetro para inclusão de artigos e o processo foi encerrado no dia 25 de abril de 2021.

A estratégia de busca foi estabelecida por blocos, utilizando o operador booleano “OR” com intuito de separar os termos e seus respectivos sinônimos. Para a junção de todos os blocos foi utilizado o operador booleano “AND”, conforme Quadro 1. Não foi utilizado filtro durante o processo de busca nas bases de dados. Os artigos encontrados nas bases de dados deveriam apresentar os descritores pelo menos no título, no resumo ou nas palavras-chave para que o material fosse integrado à revisão para na etapa de seleção. Todo o processo de busca, seleção e avaliação dos artigos foram realizadas por pares, de forma independente sem

contato e consulta entre pesquisadores. Ao final de cada etapa do processo de verificação as divergências em relação à inclusão ou exclusão dos artigos foram deliberadas a partir de um terceiro pesquisador. Artigos identificados a partir das referências, que se enquadrassem nos critérios de elegibilidade foram incluídos na revisão. Todos os termos de pesquisa referente a cada base de dados estão presentes no Suplemento B.

A primeira etapa da seleção foi à busca nas bases de dados. Após a realização deste processo, ocorreu o armazenamento dos dados referentes a cada base de dados no programa Endnote x9. Na sequência, foi realizada a conferência de estudos duplicados e em seguida os dois autores realizaram a leitura dos títulos e resumos dos artigos com intuito de verificar se estavam dentro dos critérios de inclusão. No caso de divergência entre os dois autores para a seleção de algum estudo, realizou-se a conferência pelo terceiro autor. Após a aprovação dos artigos de acordo com os critérios de inclusão, a leitura foi realizada na íntegra. Para os artigos excluídos, foi indicado o motivo a partir dos critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente.

Quadro 1. Estratégias de busca nas bases de dados.

Termo principal	Termos de pesquisa	Blocos
Jogos e Brincadeiras	Play OR “play and game” OR “play and playthings” OR “active play” OR “pretend play” OR “free play” OR “risky play” OR “outdoor play” OR “creative play” OR “unstructured play” OR “outdoor time”	#1
AND		
Crianças	Children OR schoolchild OR infant OR kid OR toddler OR youngster	#2
AND		
Cognição	Cognition OR “cognitive function” OR “executive function” OR attention OR memory OR motivation	#3
Combinação dos Blocos: #1 AND #2 AND 3#		

Fonte: elaboração do autor (2022).

3.8 Extrações dos dados

Após as etapas já mencionadas foram extraídas e registradas informações sobre ano de publicação, local do estudo e características das crianças (idade, sexo, número de participantes). Em relação às características da intervenção/exposição foi extraído o tipo (agudo ou crônico), duração, atividades e intensidade dos jogos e brincadeiras ativos. Somado a isto foram identificadas as variáveis e medidas objetivas das funções cognitivas. Sobre os resultados dos estudos incluídos na revisão o valor de p e o tamanho de efeito foram obtidos. Por fim foram realizadas a análise da qualidade metodológica e o nível de evidência dos artigos incluídos na revisão.

Todas as etapas, bem como a construção do fluxograma, e as análises no decorrer da revisão foram realizadas de acordo com a normativa do PRISMA- P (PAGE et al., 2021).

3.9 Avaliações da qualidade metodológica dos estudos

A *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* (RoB 2) foi a ferramenta utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos (STERNE et al., 2019; HIGGINS et al., 2021). A RoB 2 é destinada a avaliar o risco viés de ensaios randomizados através de cinco domínios (1 - viés decorrente do processo de randomização; 2 - viés devido a desvios das intervenções pretendidas; 3 - viés devido a dados de resultados ausentes; 4 - viés na mensuração do resultado; 5 - viés na seleção do resultado relatado). Cada domínio da RoB 2 possui perguntas de sinalização responsáveis pelo julgamento de risco de viés do estudo analisado. Trata-se de perguntas objetivas e suas opções para resposta são: (1) Sim; (2) Provavelmente sim; (3) Provavelmente não; (4) Não; (5) Nenhuma informação. Este processo foi realizado por pares e caso houvesse alguma divergência entre os dois autores o terceiro autor seria consultado.

3.10 Avaliações do nível de evidência dos estudos

O nível da evidência para o desfecho analisado foi avaliado utilizando a ferramenta de classificação do *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). Esse método permite identificar o nível de confiança na estimativa do efeito pelos estudos, estabelecendo uma relação de quanto maior o nível da qualidade da evidência, maior será a confiança nos achados. Este processo foi realizado por pares, caso alguma divergência entre os dois autores o terceiro autor foi consultado.

4 RESULTADOS

4.1 Introdução

A prática de jogos e brincadeiras é uma vivência muito presente na infância e tem um papel importante no desenvolvimento de crianças (NIJHOF et al., 2018). De acordo com Huizinga (1938) pode ser caracterizada como uma atividade voluntária diferente do cotidiano das crianças, com normas e regras aceitas por todos os envolvidos e com objetivos específicos que proporcionam a diversão, tensão, prazer e alegria (HUIZINGA, 1938).

Durante a prática dos jogos e brincadeiras diversos estímulos motores (ex: andar, pular, chutar, correr, rolar) são proporcionados ao praticante que podem, assim, auxiliar no desenvolvimento motor das crianças (LÄMMLE et al., 2016). O Sistema Nervoso Central também pode ser estimulado a partir da interação de habilidades motoras e funções cognitivas, como por exemplo, durante uma exploração tátil ou desafios de controle postural (VAN DER FELLS et al., 2015). Além disso, estímulo social pode estar muito presente, uma vez que nos jogos e brincadeiras as crianças necessitam de estar sempre em comunicação e interagindo devido aos objetivos e estratégias que as atividades proporcionam (CORDAZZO et al., 2007).

Nesse sentido pesquisas têm utilizado jogos e brincadeiras de várias formas, com diferenças quanto a sua abordagem e finalidades, porém no sentido de entender sobre as possíveis melhorias que pode gerar na vida das crianças. Assim, podemos destacar sua aplicação em: Terapia cognitiva; Estratégia de ensino para conteúdos escolares; Jogos eletrônicos ativos; Avaliação comportamental; Prática de atividade física (HASHMI et al., 2020; TANER DERMAN et al., 2020; RAMÍREZ-GRANIZO et al., 2020; BJORKLUND et al., 1998).

Os jogos e brincadeiras ativos ou realizados na perspectiva de promover atividade física estão diretamente relacionados à educação física escolar, sendo um conteúdo base para a formação de crianças e adolescentes e recomendada diariamente com intensidade moderada a vigorosa pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (FRANCHI, 2013; WHO, 2020; RIISER et al., 2020). Segundo estudiosos clássicos como Piaget (1964) & Vygotsky (1933), os jogos e brincadeiras são atribuídos como uma importante estratégia para o desenvolvimento cognitivo na infância.

Ademais, sua prática seja através do playground no ambiente escolar, seja na educação física escolar ou em intervenções, pode ser importante para aumentar os níveis de atividade física de crianças e impactar positivamente na saúde como um todo (CARDON et al., 2009;

EFRAT et, 2013).

Silva et al. (2019) observaram que os jogos e brincadeiras de oposição com intensidade de moderada a vigorosa foram capazes de beneficiar a atenção visual e desempenho escolar de crianças. Somado a isto, favorecer dentro do ambiente escolar um ambiente mais ativo e diminuir o comportamento sedentário a partir da atividade física (jogos, *break*, esportes, atividades motoras), podem impactar positivamente nas funções cognitivas memória, atenção, motivação e potencializar o desenvolvimento de circuitos neurais complexos e conexões sinápticas (DOHERTY & FORÉS MIRAVALLÉS 2019).

Algumas hipóteses neurofisiológicas foram postuladas para explicar as possíveis alterações que os jogos e brincadeiras ativos podem gerar no cérebro infantil. Na perspectiva da atividade física e de sua intensidade (de moderada a vigorosa) temos: 1) o aumento do fluxo sanguíneo cerebral; 2) o aumento do processo de neurogênese 3) o aumento do processo de angiogênese; 4) uma maior expressão do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF); 5) uma maior ativação elétrica do córtex cerebral; 6) uma maior ativação de neurotransmissores; 7) uma melhora da estrutura cerebral (ZHAO et al., 2017; MEREGE FILHO et al., 2014; CHADDock-HEYMAN et al., 2018).

Apesar de ser observados achados sobre os benefícios dos jogos e brincadeiras para crianças, até onde se tem conhecimento, não foi identificada nenhuma revisão sistemática sobre influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças, levando em consideração estudos observacionais e experimentais. Neste sentido, o presente estudo tem como finalidade sintetizar a literatura científica sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças.

4.2 Objetivo

Sintetizar na literatura estudos que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças.

4.3 Metodologia

Protocolo e registro

A presente revisão sistemática foi realizada seguindo as diretrizes do *The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) Suplemento A (PAGE et al., 2021). A revisão foi registrada e publicada no PROSPERO (CRD42021239900).

Crítérios de elegibilidade

Inclusão:

- Todos os estudos que investigaram a associação e/ou efeito dos jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas de crianças;
- Estudos que utilizaram os jogos e/ou brincadeiras ativos como uma das estratégias de intervenção;
- Estudos quantitativos com delineamentos observacionais e experimentais;
- Estudos com seres humanos com idade de 3-12 anos;
- Estudos enquadrados dentro da estratégia PICOS (*Population, Intervention, Comparator, Outcomes e Study Design*).

Exclusão:

- Estudos que investigaram a influência dos jogos eletrônicos na cognição;
- Jogos e brincadeiras que não se caracterizaram como atividade física;
- Livros, artigos de revisão, dissertações e teses;
- Estudos que não avaliaram funções cognitivas;
- Estudos que não abordaram como estratégia de intervenção os jogos e brincadeiras.

População

A população investigada a partir dos estudos analisados foram crianças com idade de 3-12 anos.

Condição ou domínio sendo estudado

O domínio do estudo foi o campo dos jogos e brincadeiras ativos. Dentro do campo dos jogos e brincadeiras ativos neste estudo, foram considerados os jogos e brincadeiras que estão relacionados à atividade física e também jogos e brincadeiras que foram somados a outra intervenção exemplo: mudanças no ambiente escolar, informações sobre alimentação saudável.

Intervenção e exposição

Foram incluídos estudos que investigaram intervenções com jogos e brincadeiras ativos. Também foram incluídos, estudos que realizaram associações entre jogos e brincadeiras e as funções cognitivas. No que se referem aos estudos experimentais os delineamentos incluídos foram: quase-experimental e ensaio clínico randomizado. Sobre os estudos observacionais os delineamentos investigados foram: transversal, longitudinal e estudo de coorte. Para as associações foram considerados o tempo de exposição, a frequência

e a forma de exposição aos jogos e brincadeiras (em casa, no âmbito escolar, recreio, no bairro). Os jogos e brincadeiras foram caracterizados como uma atividade física e as medidas de associações referentes a esta prática tinham como critério ser relatadas a partir de alguns instrumentos, como por exemplo: questionários autorrelatados ou relatos pelos pais, observações, pedômetro, acelerômetro, diário de atividades, entre outros.

Desfechos investigados

Os desfechos investigados estão relacionados aos tipos de estudo observacionais e experimentais. Neste sentido foram avaliados os efeitos de programas de intervenção e associações/correlações da prática de jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas (atenção, memória, funções executivas, aprendizagem e motivação) de crianças.

Fontes de informação e estratégias de busca na literatura

As bases de dados utilizadas nesta revisão foram: Lilacs, PsycINFO, Pubmed, Scielo, e Scopus. Os termos utilizados na busca foram separados da seguinte forma: 1º bloco (*play*, “*play and game*”, “*play and playthings*”, “*active play*”, “*pretend play*”, “*free play*”, “*risky play*”, “*outdoor play*”, “*creative play*”, “*unstructured play*”, “*outdoor time*”) and 2º bloco (*children*, *schoolchild*, *infant*, *kid*, *toddler*, *youngster*) and 3º bloco (*cognition*, “*cognitive function*”, “*executive function*”, *attention*, *memory*, *motivation*). A estratégia de busca de artigos não tinha data estabelecida como parâmetro para inclusão de artigos, e o processo foi encerrado no dia 25 de abril de 2021.

A estratégia de busca foi estabelecida por blocos, utilizado o operador booleano “OR”, com intuito de separar os termos e seus respectivos sinônimos. Para a junção de todos os blocos foi utilizado o operador booleano “AND”. Não foi utilizado filtro durante o processo de busca nas bases de dados. Os artigos encontrados nas bases de dados deveriam apresentar os descritores pelo menos no título, no resumo ou nas palavras-chave para que o material fosse integrado à revisão para na etapa de seleção. Todo o processo de busca, seleção e avaliação dos artigos foram realizadas por pares, de forma independente sem contato e consulta entre pesquisadores. Ao final de cada etapa do processo de verificação as divergências em relação à inclusão ou exclusão dos artigos foram deliberadas a partir de um terceiro pesquisador. Artigos identificados a partir das referências, que se enquadrem nos critérios de elegibilidade foram incluídos na revisão. Todos os termos de pesquisa referente a cada base de dados estão presentes no Suplemento B.

A primeira etapa da seleção foi à busca nas bases de dados, e após a realização deste processo, o armazenamento dos dados referentes a cada base de dados no programa Endnote

x9. Na sequência, foi realizada a conferência de estudos duplicados e em seguida os dois autores realizaram a leitura dos títulos e resumos dos artigos com intuito de verificar se estavam dentro dos critérios de inclusão. No caso de divergência entre os dois autores para a seleção de algum estudo, realizou-se a conferência pelo terceiro autor. Após a aprovação dos artigos de acordo com os critérios de inclusão, a leitura foi realizada na íntegra. Para os artigos excluídos, foi indicado o motivo a partir dos critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente.

Extrações dos dados

Após as etapas já mencionadas, foram extraídos e registrados sobre ano de publicação, local do estudo e características das crianças (idade, sexo, número de participantes). No que se refere a características da intervenção/exposição em relação aos jogos e brincadeiras ativos foi extraído o tipo (agudo ou crônico), duração, atividades e intensidade. Somado a isto foi identificado às variáveis e medidas objetivas das funções cognitivas. Sobre os resultados dos estudos incluídos na revisão o valor de *p* e tamanho de efeito foram obtidos. Por fim foi extraída a análise da qualidade metodológica e nível de evidência dos artigos incluídos na revisão.

Todas as etapas, bem como a construção do fluxograma, e as análises no decorrer da revisão foram realizadas de acordo com a normativa do PRISMA- P (PAGE et al., 2021).

Avaliações da qualidade metodológica dos estudos

A *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* (RoB 2) foi a ferramenta utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos (STERNE et al., 2019; HIGGINS et al., 2021). A RoB 2 é destinada a avaliar o risco viés de ensaios randomizados através de cinco domínios (1 - viés decorrente do processo de randomização; 2 - viés devido a desvios das intervenções pretendidas; 3 - viés devido a dados de resultados ausentes; 4 - viés na mensuração do resultado; 5 - viés na seleção do resultado relatado). Cada domínio da RoB 2 possui perguntas de sinalização responsáveis pelo julgamento de risco de viés do estudo analisado. Este processo foi realizado por pares, caso alguma divergência entre os dois autores o terceiro autor foi consultado. Essas perguntas são objetivas e suas opções para resposta foram: (1) Sim; (2) Provavelmente sim; (3) Provavelmente não; (4) Não; (5) Nenhuma informação.

Avaliações do nível de evidência dos estudos

O nível da evidência para o desfecho analisado foi avaliado utilizando a ferramenta de

classificação do *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). Esse método permite identificar o nível de confiança na estimativa do efeito pelos estudos, estabelecendo uma relação de quanto maior o nível da qualidade da evidência, maior será a confiança nos achados. Este processo foi realizado por pares, caso alguma divergência entre os dois autores o terceiro autor foi consultado.

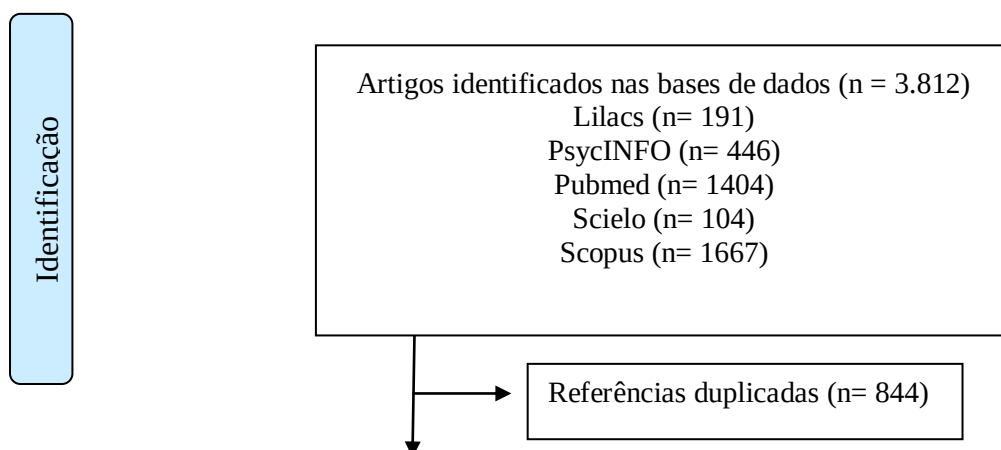
4.4 Resultados

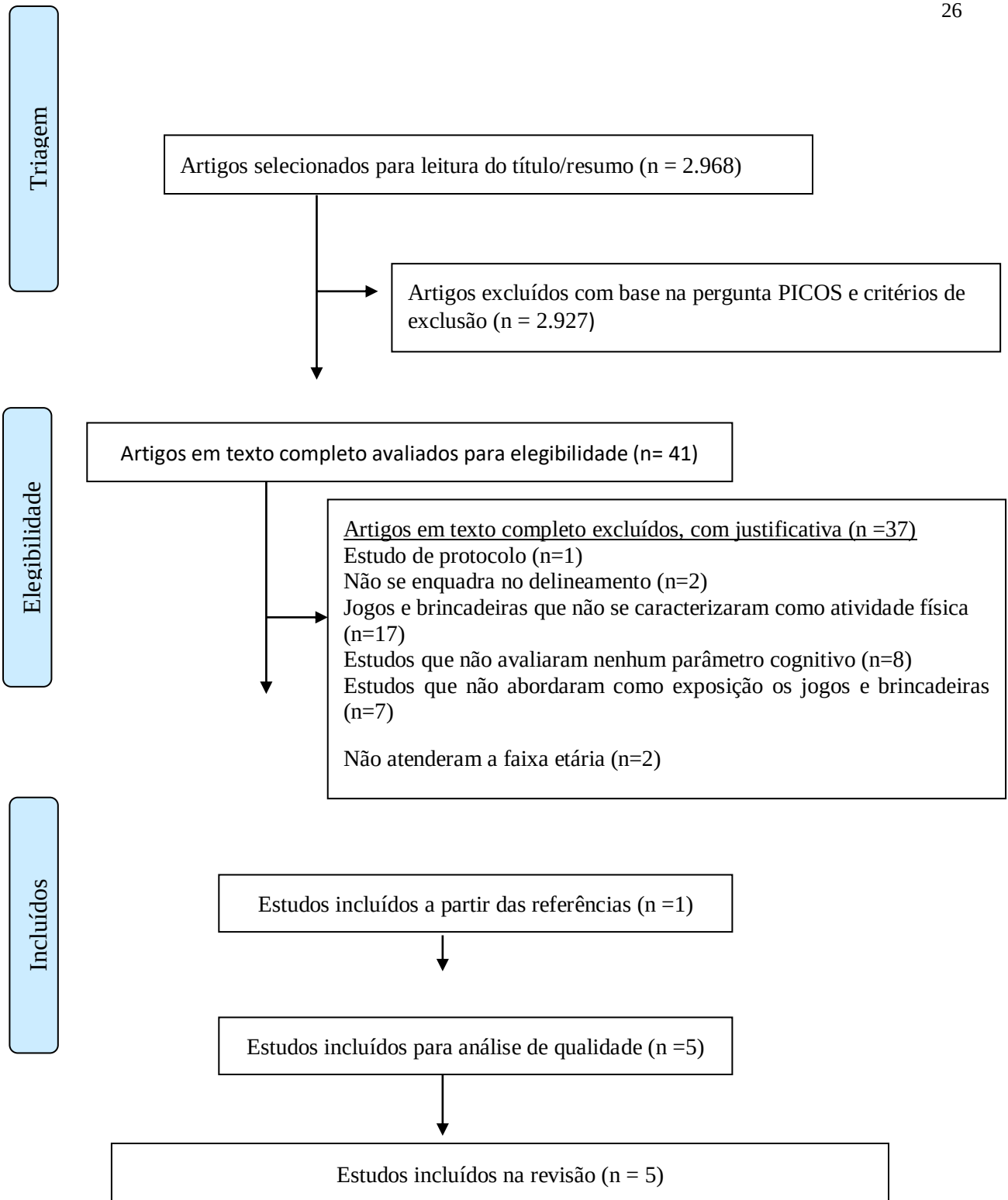
Etapas e estudos incluídos

No presente estudo após a busca nas bases dados foram identificados 3.812 artigos. Após a verificação dos artigos duplicados levando em consideração título, autor e ano de publicação, foram excluídos 844 estudos duplicados. Assim, 2.968 foram selecionados para a leitura do título e resumo, sendo excluídos 2.927 estudos que não atenderam a estratégia PICOS e os critérios de inclusão da revisão. Para a etapa de leitura na íntegra foram contabilizados 41 artigos. Após a leitura e análise seguindo os critérios de elegibilidade foram excluídos 37 estudos, restando quatro. Por fim um artigo foi incluído a partir das referências totalizando cinco incluídos na revisão e na análise de qualidade. Dentre esses estudos, três tinham como delineamento Ensaio Clínico Randomizado *Crossover* (ECRC) todos verificando o efeito dos jogos e brincadeiras de forma aguda em parâmetros cognitivos (EFRAIM et al., 2021; TANDON et al., 2018; MEZGHANNI et al., 2019). Os outros dois estudos tinham como delineamento Ensaio Clínico Randomizado (ECR) verificando o efeito de forma crônica. Cabe ressaltar que nenhum estudo com delineamento observacional estava dentro dos critérios de elegibilidade da revisão.

A Figura 2 elucida o fluxograma e os resultados referentes a cada etapa da pesquisa, bem como os motivos para exclusão dos estudos.

Figura 2. Fluxograma das etapas segundo PRISMA





Características dos participantes

No que se referem às características dos participantes (Tabela 1), todos os estudos incluídos foram realizados com crianças com faixa etária entre 4 a 12 anos de ambos os sexos. Contudo, apenas no estudo de Mezghanni et al., (2019) não foi mencionado o sexo dos participantes.

Sobre o número total de participantes dos estudos incluídos nesta revisão variou de 27

a 460, destacando-se os estudos de Sánchez-López et al., (2019) e Pesce et al., (2016) que apresentaram uma amostra maior do que os outros estudos devido a ambos estudos terem adotado como delineamento ensaio clínico randomizado com formato *cluster*.

Tabela 1. Características dos participantes dos artigos incluídos na revisão

Autor, ano	n	Idade (anos)	Sexo m/f	Local
EFRAIM et al., 2021	32	8,7 ± 0,48	20/12	NI
SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019	240	5,8 ± 0,38	105/135	Espanha
MEZGHANNI et al., 2019	27	12,0 ± 0,6	NI	NI
TANDON et al., 2018	73	4,2 ± NI	40/33	Estados Unidos
PESCE et al., 2016	460	5 à 10	230/230	Itália

n= número de participantes; **m**= masculino; **f**= feminino; **NI** = não informado
Fonte: elaboração do autor (2022).

Características da exposição

Todos os artigos incluídos nessa revisão têm como delineamento ensaio clínico randomizado, com finalidade de investigar o efeito dos jogos e brincadeiras no sistema nervoso central. Nesse sentido no que se referem às características da exposição, dois estudos apresentaram duração/tempo de exposição de forma crônica no formato *cluster* (SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019, PESCE et al., 2016) e três apresentaram característica aguda (EFRAIM et al., 2021; MEZGHANNI et al., 2019; TANDON et al., 2018).

Sánchez-López et al. (2019) realizaram uma exposição multicomponente contendo três estratégias combinadas: 1) jogos tradicionais de recreio, jogos esportivos, jogos para o desenvolvimento de habilidades motoras, atividades com música; 2) promoção da saúde a partir de panfletos, informações e guias para pais e professores dos alunos do estudo; 3) mudanças do ambiente do recreio com painéis, circuitos e equipamentos para promover um local mais ativo fisicamente. A exposição foi realizada durante um ano letivo. As vivências dos jogos e brincadeiras ocorreram três vezes por semana com duração de 60 minutos com intensidade moderada a vigorosa. Pesce et al., (2016) realizaram um programa de intervenção com duração de 1h por semana durante 6 meses. As atividades foram propostas por meio da educação física escolar enriquecida cognitivamente a partir de jogos deliberados com intensidade moderada a vigorosa.

Sobre os estudos que investigaram o efeito dos jogos e brincadeiras de forma aguda na

cognição de crianças, Efraim et al., (2021) utilizaram como exposição 3 horas de diversos jogos fisicamente ativos como: arremesso de pufe, basquete, futebol, vôlei, caminhada na pista, Pokémon Go, teste de condicionamento físico. Não foi mencionado sobre a avaliação da intensidade durante a intervenção. Outro estudo agudo investigou os efeitos dos jogos e brincadeiras ativos realizado no recreio e seus impactos ao longo dia na cognição de crianças. As atividades realizadas foram: jogo do caçador e jogo da pesca, não foi reportado o tempo exato do recreio/exposição e não foi avaliada a intensidade das atividades (MEZGHANNI et al., 2019). Tandon et al., (2018) utilizaram como estratégia de intervenção 15 minutos de atividade física aeróbica a partir de jogos e brincadeiras, mais especificamente, jogos de perseguição, corrida e atividades de salto. A intensidade das atividades foi acompanhada por acelerômetro, sendo observada predominantemente intensidade moderada a vigorosa.

Influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças

Todos os estudos incluídos investigaram efeito dos jogos e brincadeiras em algum parâmetro cognitivo no público alvo. O estudo de Tandon et al. (2018) e Pesce et al. (2016) apresentaram efeitos do grupo comparação no controle inibitório. No estudo do Pesce et al. (2016)) também foi verificado efeito da exposição no nível de desenvolvimento motor na habilidade com bola e o quanto esta mudança pode impactar no controle inibitório.

Foi verificado que três estudos apresentaram efeito da estratégia de intervenção a partir dos jogos e brincadeiras na cognição de crianças (EFRAIM et al., 2021; SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019; MEZGHANNI et al., 2019). Efraim et al. (2021) observaram que o grupo que vivenciou os jogos ativos apresentou um desempenho significativamente melhor para o controle inibitório quando comparado ao grupo controle. Já Sánchez-López et al. (2019) observou que a intervenção multicomponente de forma crônica, tendo como uma das principais estratégias de intervenção os jogos e brincadeiras ativos, foram capazes de gerar efeito em todas as avaliações de desempenho cognitivo referente a condição pré x pós em comparação ao grupo controle. Por fim, Mezghanni et al. (2019) verificaram que os jogos e brincadeiras realizado durante o recreio impacta positivamente a atenção concentrada e tempo de reação ao longo do dia das crianças.

Tabela 2. Estudos incluídos na revisão que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças

Autor, ano (design)	Exposição	Comparação	Variáveis cognitivas
EFRAIM et al., 2021 (ECRC)	Tipo: Agudo; Duração: 3h; Atividade: Jogos ativos, jogos esportivos; Intensidade: NI.	Tipo: Agudo Duração: 3h Atividade: jogos sedentários Intensidade: NI.	CI, fMRI Análise funcional do cérebro das regiões cerebrais.
SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019 (ECR)	Tipo: Crônico; Duração: AF 1 ano, 3x por semana, 60 minutos; Atividade: Jogos tradicionais de recreio, jogos esportivos, jogos para o desenvolvimento de habilidades motoras, Intervenção com pais e professores, mudanças no ambiente do espaço escolar; Intensidade: Moderada a vigorosa.	Tipo: Crônico; Duração: 1 ano; Atividade: Sem intervenção (rotina escolar normal); Intensidade: NI.	Raciocínio Lógico, Fator Verbal, Fator Numérico, Fator Espacial, Inteligência geral.
MEZGHANNI et al., 2019 (ECRC)	Tipo: Agudo; Duração: NI Atividade: Jogos no recreio escolar sendo jogo do caçador e jogo da pesca; Intensidade: NI.	Tipo: Agudo; Duração: NI; Atividade: Sem intervenção (rotina escolar normal); Intensidade: NI.	Capacidade visual-espacial; Reconhecimento, Tempo de reação, Atenção concentrada.
TANDON et al., 2018 (ECRC)	Tipo: Agudo; Duração: 15 minutos; Atividade: Jogos aeróbicos Intensidade: Moderada a vigorosa.	Tipo: Agudo; Duração: 15 minutos; Atividade: atividades sedentárias; Intensidade: NI.	CI; Memória de trabalho; Flexibilidade cognitiva.
PESCE et al., 2016 (ECR)	Tipo: Crônico; Duração: 1h por semana 6 meses; Atividade: Educação física escolar enriquecida cognitivamente a partir de jogos deliberados; Intensidade: Moderada a vigorosa.	Tipo: Crônico; Duração: 1h por semana 6 meses; Atividade: Aulas tradicionais da educação física; Intensidade: Moderada a vigorosa.	CI, Memória de trabalho, Atenção.

n= número de participantes; **m**=masculino; **f**= feminino; **±**= desvio padrão; **ECRC**= ensaio clínico randomizado *Crossover*; **ECR**= ensaio clínico randomizado; **CI**= controle inibitório; **p**= nível de significância estatística; **AF**= atividade física; **NI** = não informado

Fonte: elaboração do autor (2022).

Tabela 3. Estudos incluídos na revisão que investigaram a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças

Autor, ano (design)	Resultados	Tamanho de efeito	Interpretação
EFRAIM et al., 2021 (ECRC)	Efeito exposição: CI (p=0,01).	CI = 0.50	Médio
SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019 (ECR)	Efeito exposição: Raciocínio Lógico (p<0,01); Fator Verbal (p<0,01); Fator Numérico (p<0,01); Fator Espacial (p<0,01); Inteligência geral (p<0,01).	Raciocínio Lógico = 1.14 Fator Verbal = 1.17 Fator Numérico = 0.99 Fator Espacial = 1.09 Inteligência geral = 1.48	Grande Grande Grande Grande Grande
MEZGHANNI et al., 2019 (ECRC)	Efeito exposição: Atenção concentrada (p < 0,00); Tempo de reação (p = 0,01).	Atenção concentrada = 0.37 Tempo de reação = 0.20	Pequeno Pequeno
TANDON et al., 2018 (ECRC)	Efeito da comparação: CI (p < 0,00)	CI = 0.22	Pequeno
PESCE et al., 2016 (ECR)	Efeito da comparação: CI (p < 0,05)	CI = 0.21	Pequeno

n= número de participantes; **m**=masculino; **f**= feminino; $\pm$ = desvio padrão; **ECRC**= ensaio clínico randomizado *Crossover*; **ECR**= ensaio clínico randomizado; **CI**= controle inibitório; **p**= nível de significância estatística; **AF**= atividade física; **NI** = não informado

Fonte: elaboração do autor (2022).

Análise da qualidade dos estudos incluídos

A figura 3 representa a análise da qualidade dos estudos incluídos nesta revisão por meio da *RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials*. No que se refere ao critério de análise do “processo de randomização” todos os estudos se enquadraram em “algumas preocupações” em relação ao risco de viés, uma vez que nenhum estudo informou se o processo de alocação foi ocultado. Além disso, o estudo de Sánchez-López et al., (2019) apresentou muitas diferenças em relação aos dados basais antes da intervenção.

Em relação ao critério de “desvios das intervenções pretendidas” todos os estudos apresentaram “baixo risco de vieses” exceto o estudo de Sánchez-López et al., (2019) que se enquadrou como “algumas preocupações” devido aos participantes e seus cuidadores saberem da sua atribuição em relação às exposições no estudo. Contudo, uma das justificativas dos autores foi utilizar a estratégia de escolha prévia das atividades de intervenção pelos alunos/participantes para aumentar adesão às atividades propostas. Todos os estudos foram classificados como “baixo risco de viés” em relação aos critérios “dados de resultados ausentes” e “medição dos resultados”.

Por fim no que se refere ao critério “seleção de resultado relatado”, um estudo apresentou “baixo risco de vieses” (EFRAIM et al., 2021); e um estudo foi indicado como “algumas preocupações” devido a não identificação dos dados/resultados de ambos os períodos do delineamento ECRC (MEZGHANNI et al., 2019). Ainda sobre esse critério três estudos foram classificados como “alto risco de viés”, principalmente por terem realizado múltiplas análises estatísticas, as quais não fizeram parte das estratégias preliminares do estudo (SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019; PESCE et al., 2016), como também devido a múltiplas análises de medida (diversos instrumentos de avaliação) para uma única variável (TANDON et al., 2018).

Figura 3. Análise da qualidade dos estudos incluídos na revisão de acordo com a ferramenta “RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials”.

Efraim 2021	?	+	+	+	+
Sánchez- López 2019	?	?	+	+	-
Mezghanni 2019	?	+	+	+	?
Tandon 2018	?	+	+	+	-
Pesce 2016	?	+	+	+	-

Viés decorrente do processo de randomização
Viés devido a desvios das intervenções pretendidas
Viés devido a dados de resultados ausentes
Viés na medição do resultado
Viés na seleção do resultado relatado

Fonte: elaboração do autor (2022).

Análise do nível de evidência dos estudos

Após a aplicação da ferramenta de classificação do *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) foi verificado que os estudos apresentaram um “alto” nível de evidência como visto no quadro 2.

Quadro 2. Nível de evidência dos estudos

Nº de estudos	Delineamento	Risco de Viés	Inconsistência	Evidência Indireta	Imprecisão	Outras Considerações	Certainty
5	ensaios clínicos	não grave	não grave	não grave	não grave	nenhuma	Alto

Fonte: elaboração do autor (2022).

4.5 Discussão

O propósito desta revisão sistemática foi sintetizar artigos na literatura que investigaram os efeitos, correlações e associações dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças. Até o momento nenhuma revisão sistemática sintetizou a influência dos jogos e brincadeiras ativos e seus desfechos no cérebro infantil, levando em consideração estudos observacionais e experimentais.

No presente estudo nenhum artigo do tipo observacional foi incluído na revisão, devido a não atender os critérios de elegibilidade. Referente ao tipo de estudo experimental três artigos indicaram que os jogos e brincadeiras ativos têm efeitos positivos em parâmetros cognitivos de crianças (EFRAIM et al., 2021; SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019;

MEZGHANNI et al., 2019). No entanto dois artigos apresentaram resultado contrário às hipóteses presentes na literatura. A prática dos jogos e brincadeiras na perspectiva de promover atividade física não gerou efeito no controle inibitório, mas sim a condição comparação (sedentária ou atividade de rotina normal) (TANDON et al., 2018; PESCE et al., 2016).

Tandon et al., 2018 e Pesce et al., 2016, devido as intervenções com jogos e brincadeiras ativos não gerarem efeitos na cognição, elencaram possíveis explicações para os resultados obtidos, tais como: o instrumento de medida escolhido; transição das condições (intervenção e controle) para as avaliações; tamanho da amostra; diferenças de características basais; o não cegamento no processo de alocação e não cegamento professores envolvidos na intervenção. Por outro lado, outras pesquisas indicaram outros possíveis esclarecimentos para o não efeito da atividade física no cérebro infantil, tais como: a diferença de professores ao realizar as intervenções; dificuldade dos alunos em aumentarem seus escores de inteligência; e baixo nível de estímulos cognitivos advindos da atividade de intervenção (RESALAND et al., 2016; DONNELLY et al., 2017; DIAMOND & LEE, 2011; MIERAU et al., 2014).

Referente aos efeitos positivos dos jogos e brincadeiras ativos sintetizados nesta revisão sistemática, o estudo de Mezghanni et al, (2019) destaca como possíveis explicações que atividades desenvolvidas no recreio tem o papel importante para modular o cérebro de crianças escolar, com os seguintes destaques: reorientação cognitiva devido ao “*break/intervalo ativo*”; aumento do fluxo sanguíneo cerebral; maior ativação de neurotransmissores e aprendizagem advindos das atividades vivenciadas. De fato, alguns estudos corroboram com esses achados, o estudo Egger et al., (2019) e Ramstetter et al., (2010) verificaram que o recreio e intervalos durante as aulas a partir da atividade física e utilizando como uma das estratégias jogos, podem contribuir para a melhora das funções cognitivas de crianças em idade escolar.

Seguindo estes pressupostos à atividade física realizada em sala de aula ou durante a rotina escolar segundo uma recente revisão sistemática com meta análise pode ter um impacto positivo no desempenho acadêmico, porém mais estudos são necessários para dar mais base para estes resultados (WATSON et al., 2017).

A prática de atividade física empregada através dos jogos e brincadeiras ou programas de intervenção multicomponente como o estudo de Sánchez-López et al., (2019), podem promover adaptações que impactam em regiões cerebrais como córtex pré frontal e cerebelo. Assim, estas mudanças em regiões do cérebro podem levar a uma melhora do desempenho cognitivo (DROLLETTE et al., 2014). Além disto, uma das hipóteses apontadas é a

possibilidade de auxiliar na maior expressão do BDNF e, consequentemente, estimular o processo de produção neuronal (RODRIGUEZ-AYLLON et al., 2020). Somado ao fator neurobiológico, as características do brincar e os estímulos que está prática podem proporcionar (capacidade de resolver problemas, gestão das emoções, cooperação, estímulos visuoespacial) podem gerar adaptações positivas ao sistema nervoso central (NIJHOF et al., 2018).

Efrain et al., (2021) utilizou uma abordagem diferente dos demais artigos incluídos nesta revisão, investigando as implicações cerebrais do aumento do jogo sedentário *versus* jogo ativo depois da escola em medidas neurais de controle alimentar e controle inibitório. Um dos desfechos apresentado foi que a condição jogos sedentário apresentou menor desempenho da função executiva (controle inibitório) em comparação a condição jogos ativos. Somado a isto a condição jogos sedentário pode ser mais propensa a utilizar alimentos com maior teor calórico. Neste sentido oportunizar um ambiente ativo, aumentado a oferta de atividades físicas advindas de jogos e brincadeiras, esportes e atividades aeróbias podem gerar efeitos benéficos nas funções executivas (SJÖWALL et al., 2017).

As mudanças positivas nas funções executivas, como o controle inibitório, a atenção seletiva e a memória de trabalho, são fundamentais para o cotidiano de crianças, auxiliando nas tarefas diárias e muito presente no ambiente escolar (BLAIR, 2017; MCCOY, 2019; SANKALAITTE et al., 2021). Estas funções cerebrais estão diretamente ligadas com a escrita, leitura, cálculos aritméticos, comunicação social, aprendizagem e desempenho acadêmico (JIROUT et al., 2019; HOWIE et al., 2015).

Em resumo, as principais explicações sobre o efeito dos jogos e brincadeiras ativos no cérebro infantil estão relacionadas com as características e estímulos que as atividades podem proporcionar, assim como as possíveis adaptações neurobiológicas. A atividade motora/muscular advinda da prática de jogos e brincadeiras pode promover sinalizações para diversas regiões cerebrais como córtex motor, córtex pré-frontal, sistema límbico e hipocampo. A partir disto podem estimular a atenção, funções executivas, emoções e sistema de recompensa e, consequentemente, contribuir para o desenvolvimento do cérebro infantil (SHAHEEN, 2014; SVOBODA & LI, 2018).

Outro parâmetro muito importante com relação direta aos efeitos e adaptações nas funções cognitivas das crianças, é a intensidade das atividades empregadas. Diversas pesquisas e revisões apontam que atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa são determinantes para gerar mudanças positivas na cognição de crianças (TOMPOROWSKI et al., 2008; HILLMAN et al., 2014; ERICKSON et al., 2015; DROLLETTE et al., 2014).

Intervenções de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa podem induzir a produção do Fator de Crescimento Endotelial Vascular (VEGF) e assim aumentar o processo de angiogênese, ou seja, aumento da vascularização cerebral contribuindo para maior aporte sanguíneo e oxigênio no cérebro (MEREGE FILHO et al., 2014; MORLAND et al., 2017). Além disto, promove a ação do Fator de Crescimento Semelhante à Insulina Tipo 1 (IGF-1) que por sua vez sinaliza e aumenta a quantidade de BDNF no cérebro proporcionando o aumento na produção de neurônios (VAN PRAAG et al., 1999; HOROWITZ et al., 2020).

Nessa revisão apenas três estudos determinaram ou acompanharam a intensidade dos jogos e brincadeiras realizados (SÁNCHEZ-LÓPEZ et al., 2019; TANDON et al., 2018; PESCE et al., 2016). Considerar este parâmetro é fundamental e pode contribuir para o melhor entendimento dos possíveis efeitos das atividades, bem como realizar programas de intervenção mais assertivos no que se refere a mudanças favoráveis ao cérebro infantil.

Ainda que os resultados encontrados sejam muito interessantes para este campo científico, em nosso estudo de revisão sistemática podemos observar algumas limitações: 1) apenas a inclusão de cinco bases de dados no processo de busca dos artigos; 2) a baixa quantidade de artigos incluídos na revisão; 3) a não inclusão de artigos publicados em outra língua. Contudo está foi à primeira síntese da literatura através de uma revisão sistemática sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas de crianças. Outro ponto importante desta revisão foi à identificação do tamanho de efeito dos artigos incluídos, possibilitando maior abrangência da significância prática dos resultados, concomitantemente a análise do nível de evidência.

Apesar da pequena quantidade de estudos encontrados, os achados reafirmam a importância dos jogos brincadeiras ativos para a cognição de crianças. Do ponto de vista prático é interessante o aumento do tempo de oferta desta atividade no ambiente escolar, somado a programas de intervenção no contraturno escolar. Além disto, políticas públicas com finalidade oferecer mais espaços e oportunidades para crianças vivenciarem os jogos e brincadeiras ativos são de suma importância para elevar o tempo de exposição com esta prática.

Por fim, a partir da síntese realizada nesta revisão nossos achados elucidam que os jogos e brincadeiras ativos podem gerar efeitos na cognição de crianças. Todavia, é importante ter precaução na extrapolação destes achados devido ao pequeno corpo atual de conhecimento. Destacamos que mais estudos são necessários e esta revisão poderá contribuir para a realização de pesquisas que investiguem as associações, correlações e efeitos dos jogos e brincadeiras ativos nas funções cognitivas de crianças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo foi realizada uma síntese da literatura sobre a influência dos jogos e brincadeiras ativos na cognição de crianças. A partir desta revisão foi verificado que cinco estudos tiveram como finalidade investigar o efeito desta prática no Sistema Nervoso Central, sendo que três deles indicaram efeitos positivos dos jogos e brincadeiras sobre o controle inibitório, atenção concentrada e tempo de reação de crianças. Não foi identificado nenhum estudo observacional que tenha investigado a associação dos jogos e brincadeiras ativos fisicamente com parâmetros cognitivos neste público.

Contudo, apesar de terem investigado os jogos e brincadeiras ativos fisicamente, estes estudos se diferenciam em relação à duração, tempo de exposição, instrumentos de avaliação e intervenções realizadas. Entender sobre estes parâmetros e realizar o controle da intensidade das atividades é fundamental para preencher as atuais lacunas da literatura sobre a temática. Apesar disto e a partir desta revisão, podemos identificar na literatura evidências experimentais sobre os efeitos dos jogos e brincadeiras ativos na cognição. Assim estimular a vivência desta prática pode ser fundamental para o desenvolvimento cognitivo na infância.

Em relação à avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, é indispensável um maior cuidado metodológico referente ao processo de alocação dos participantes e uma maior preocupação em relação à estratégia de análise de dados. Outro ponto importante é sobre as avaliações da função cognitiva, se fazendo necessário evitar a utilização de vários testes para uma única medida cerebral. A análise do nível de evidência detectou que o desfecho analisado, a partir dos estudos incluídos, apresenta alto nível de evidência. Todavia, podemos concluir que ainda são poucas as evidências da influência dos jogos e brincadeiras ativos no cérebro infantil. Mais estudos com delineamento experimental, transversal, longitudinal e correlacional são fundamentais para dar suporte para este campo científico.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-BUENO, Celia et al. The effect of physical activity interventions on children's cognition and metacognition: A systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 56, n. 9, p. 729-738, 2017.
- BASSO, Julia C.; SUZUKI, Wendy A. The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: A review. **Brain Plasticity**, v. 2, n. 2, p. 127-152, 2017.
- BIRLE, Codruta et al. Cognitive function: holarchy or holacracy?. **Neurological Sciences**, v. 42, n. 1, p. 89-99, 2021.
- BJORKLUND, David F.; BROWN, Rhonda Douglas. Physical play and cognitive development: Integrating activity, cognition, and education. **Child development**, v. 69, n. 3, p. 604-606, 1998.
- BLAIR, Clancy. Educating executive function. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 8, n. 1-2, p. e1403, 2017.
- BRASIL. **Base nacional curricular comum –BNCC**. Ministério da Educação, 2017.
- CABRAL, Danylo F. et al. Exercise for brain health: an investigation into the underlying mechanisms guided by dose. **Neurotherapeutics**, v. 16, n. 3, p. 580-599, 2019.
- CAPOVILLA, Alessandra Gatuzo Seabra. Avaliação neuropsicológica das funções cognitivas: Pesquisas brasileiras. **Psicologia e Educação da Universidade de Beira Interior, Portugal**, p. 103-117, 2006.
- CARDON, Greet et al. Promoting physical activity at the pre-school playground: the effects of providing markings and play equipment. **Preventive medicine**, v. 48, n. 4, p. 335-340, 2009.
- CASTELLI, Darla M. et al. FIT Kids: Time in target heart zone and cognitive performance. **Preventive Medicine**, v. 52, p. S55-S59, 2011.

CHADDOCK-HEYMAN, Laura et al. Physical activity increases white matter microstructure in children. **Frontiers in neuroscience**, v. 12, p. 950, 2018.

CORDAZZO, Scheila Tatiana Duarte; VIEIRA, Mauro Luís. A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. **Estudos e pesquisas em psicologia**, v. 7, n. 1, p. 92-104, 2007.

DA SILVA MATIAS, Cristino Julio Alves; GRECO, Pablo Juan. Cognição & ação nos jogos esportivos coletivos. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 252-271, 2010.

DIAMOND, Adele; LEE, Kathleen. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**, v. 333, n. 6045, p. 959-964, 2011.

DOHERTY, Anya; FORÉS MIRAVALLS, Anna. Physical activity and cognition: inseparable in the classroom. In: **Frontiers in Education**. **Frontiers**, 2019. p. 105.

DONNELLY, Joseph E. et al. Physical activity and academic achievement across the curriculum: results from a 3-year cluster-randomized trial. **Preventive medicine**, v. 99, p. 140-145, 2017.

DROLLETTE, Eric S. et al. Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: an ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. **Developmental cognitive neuroscience**, v. 7, p. 53-64, 2014.

EFRAIM, Mary et al. Acute after-school screen time in children decreases impulse control and activation toward high-calorie food stimuli in brain regions related to reward and attention. **Brain imaging and behavior**, v. 15, n. 1, p. 177-189, 2021.

EFRAT, Merav W. Exploring effective strategies for increasing the amount of moderate-to-vigorous physical activity children accumulate during recess: A quasi-experimental intervention study. **Journal of School health**, v. 83, n. 4, p. 265-272, 2013.

EGGER, Fabienne et al. Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. **PloS one**, v. 14, n. 3, p. e0212482, 2019.

ERICKSON, Kirk I.; HILLMAN, Charles H.; KRAMER, Arthur F. Physical activity, brain, and cognition. **Current opinion in behavioral sciences**, v. 4, p. 27-32, 2015.

FRANCHI, Silvester. Jogos tradicionais/populares como conteúdo da cultura corporal na Educação Física escolar. **Motrivivência**, n. 40, p. 168-177, 2013.

GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.; GOODWAY, Jackie D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:- bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH Editora, 2013.

HASHMI, Salim et al. Exploring the benefits of doll play through neuroscience. **Frontiers in human neuroscience**, v. 14, p. 413, 2020.

HIGGINS, J.P.T. et al (ed). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.2** (atualizado em fevereiro de 2021). Cochrane, 2021. Disponível em <www.training.cochrane.org/handbook>. Acessado em 20 de março de 2021

HILLMAN, Charles H. et al. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. **Pediatrics**, v. 134, n. 4, p. e1063-e1071, 2014.

HOROWITZ, Alana M. et al. Blood factors transfer beneficial effects of exercise on neurogenesis and cognition to the aged brain. **Science**, v. 369, n. 6500, p. 167-173, 2020.

HOWIE, Erin K.; SCHATZ, Jeffrey; PATE, Russell R. Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: A dose-response study. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 86, n. 3, p. 217-224, 2015.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: A study of the play-element in culture**. Routledge, Switzerland, 1938.

JIROUT, Jamie et al. How lifestyle factors affect cognitive and executive function and the ability to learn in children. **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1953, 2019.

LÄMMLE, Christine et al. Intervention effects of a school-based health promotion program on children's motor skills. **Journal of Public Health**, v. 24, n. 3, p. 185-192, 2016.

MCCOY, Dana Charles. Measuring young children's executive function and self-regulation in classrooms and other real-world settings. **Clinical child and family psychology review**, v. 22, n. 1, p. 63-74, 2019.

MEREGE FILHO, Carlos Alberto Abujabra et al. Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, p. 237-241, 2014.

MEZGHANNI, Nourhen; MASMOUDI, Liwa; ABDALLAH, Sabeh Ben. Effect of play at recess on diurnal fluctuations in ability to refocus cognitively in pupils aged 11–12 years. **Biological Rhythm Research**, v. 50, n. 5, p. 758-768, 2019.

MIERAU, Andreas et al. Acute exercise induces cortical inhibition and reduces arousal in response to visual stimulation in young children. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 34, p. 1-8, 2014.

MORLAND, Cecilie et al. Exercise induces cerebral VEGF and angiogenesis via the lactate receptor HCAR1. **Nature communications**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2017.

NIJHOF, Sanne L. et al. Healthy play, better coping: The importance of play for the development of children in health and disease. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 95, p. 421-429, 2018.

OLIVEIRA, Crystian B. et al. Effects of active video games on children and adolescents: A systematic review with meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 30, n. 1, p. 4-12, 2020.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Bmj**, v. 372, 2021.

PESCE, Caterina et al. Deliberate play and preparation jointly benefit motor and cognitive development: mediated and moderated effects. **Frontiers in Psychology**, v. 7, p. 349, 2016.

PIAGET, Jean. Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. **Journal of research in science teaching**, v. 2, n. 3, p. 176-186, 1964.

PICCOLO, Gustavo Martins. JOGO OU BRINCADEIRA: Afinal, de que estamos falando?. **Motriz**. Journal of Physical Education. UNESP, p. 925-934, 2009.

RAMÍREZ-GRANIZO, Irwin Andrés et al. The Effect of Physical Activity and the Use of Active Video Games: Exergames in Children and Adolescents: A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 12, p. 4243, 2020.

RAMSTETTER, Catherine L.; MURRAY, Robert; GARNER, Andrew S. The crucial role of recess in schools. **Journal of School Health**, v. 80, n. 11, p. 517-526, 2010.

RESALAND, Geir K. et al. Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. **Preventive Medicine**, v. 91, p. 322-328, 2016.

RIISER, Kirsti et al. Active play in ASP—a matched-pair cluster-randomized trial investigating the effectiveness of an intervention in after-school programs for supporting children's physical activity. **BMC Public Health**, v. 20, n. 1, p. 1-12, 2020.

RODRIGUEZ-AYLLON, María et al. Associations of physical activity and screen time with white matter microstructure in children from the general population. **NeuroImage**, v. 205, p. 116258, 2020.

SÁNCHEZ-LÓPEZ, Mairena et al. Impact of a multicomponent physical activity intervention on cognitive performance: The MOVI-KIDS study. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 29, n. 5, p. 766-775, 2019.

SANKALAITÉ, Simona et al. Strengthening Executive Function and Self-Regulation Through Teacher-Student Interaction in Preschool and Primary School Children: A Systematic Review. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 2021.

SHAHEEN, Sandra. How child's play impacts executive function–related behaviors. **Applied Neuropsychology: Child**, v. 3, n. 3, p. 182-187, 2014.

SILVA, Harrison Vinícius Amaral da et al. The effect of an initiation to struggles structured program on the physical capacities, visual attention and school performance in elementary school children. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 41, p. 176-182, 2019.

SJÖWALL, Douglas; HERTZ, Mattias; KLINGBERG, Torkel. No long-term effect of physical activity intervention on working memory or arithmetic in preadolescents. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 1342, 2017.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. **bmj**, v. 366, 2019.

SVOBODA, Karel; LI, Nuo. Neural mechanisms of movement planning: motor cortex and beyond. **Current opinion in neurobiology**, v. 49, p. 33-41, 2018.

TANDON, Pooja S. et al. Short term impact of physical activity vs. sedentary behavior on preschoolers' cognitive functions. **Mental Health and Physical Activity**, v. 15, p. 17-21, 2018.

TANER DERMAN, Meral; ŞAHİN ZETEROĞLU, Elvan; ERGİŞİ BİRGÜL, Arzu. The effect of play-based math activities on different areas of development in children 48 to 60 months of age. **SAGE Open**, v. 10, n. 2, p. 2158244020919531, 2020.

TOMPOROWSKI, Phillip D. et al. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. **Educational psychology review**, v. 20, n. 2, p. 111-131, 2008.

TRUELOVE, Stephanie; VANDERLOO, Leigh M.; TUCKER, Patricia. Defining and measuring active play among young children: a systematic review. **Journal of physical activity and health**, v. 14, n. 2, p. 155-166, 2017.

VAN DER FELS, Irene MJ et al. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. **Journal of science and medicine in sport**, v. 18, n. 6, p. 697-703, 2015.

VAN PRAAG, Henriette; KEMPERMANN, Gerd; GAGE, Fred H. Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. **Nature neuroscience**, v. 2, n. 3, p. 266-270, 1999.

VYGOTSKY, L. **Play and its role in the mental development of the child**. 1933.

WALLON, H. **Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada**. Petrópolis: Vozes, 2008.

WATSON, Amanda et al. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1-24, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior**. 2020.

ZHAO, Guanggao et al. Effect of physical activity on cognitive development: Protocol for a 15-year longitudinal follow-up study. **BioMed research international**, 2017.

APÊNDICE A - CHECK LIST PRISMA



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

APÊNDICE B - ESTRATÉGIAS DE BUSCA DAS BASES

1. PUBMED

((((((((((play[MeSH Terms]) OR (play and game[MeSH Terms])) OR (play and playthings[MeSH Terms])) OR (active play[MeSH Terms])) OR (pretend play[MeSH Terms])) OR (free play[MeSH Terms])) OR (risky play[MeSH Terms])) OR (outdoor play[MeSH Terms])) OR (creative play[MeSH Terms])) OR (unstructured play[MeSH Terms])) OR (outdoor time[MeSH Terms])) AND ((((((children[MeSH Terms]) OR (schoolchild[MeSH Terms])) OR (infant[MeSH Terms])) OR (kid[MeSH Terms])) OR (toddler[MeSH Terms])) OR (youngsters[MeSH Terms])) AND ((((((cognition[MeSH Terms]) OR (cognitive function[MeSH Terms])) OR (executive function[MeSH Terms])) OR (attention[MeSH Terms])) OR (memory[MeSH Terms])) OR (motivation[MeSH Terms]))

2. SCIELO

((play) OR ("play and game") OR ("play and playthings") OR ("active play") OR ("pretend play") OR ("free play") OR ("risky play") OR ("outdoor play") OR ("creative play") OR ("unstructured play") OR ("outdoor time")) AND ((children) OR (schoolchild) OR (infant) OR (kid) OR (toddler) OR (youngster)) AND ((cognition) OR ("cognitive function") OR ("executive function") OR (attention) OR (memory) OR (motivation))

3. SCOPUS

(play OR "play and game" OR "play and playthings" OR "active play" OR "pretend play" OR "free play" OR "risky play" OR "outdoor play" OR "creative play" OR "unstructured play" OR "outdoor time" AND children OR schoolchild OR infant OR kid OR toddler OR youngster AND cognition OR "cognitive function" OR "executive function" OR attention OR memory OR motivation)

4. LILACS

((play) OR ("play and game") OR ("play and playthings") OR ("active play") OR ("pretend play") OR ("free play") OR ("risky play") OR ("outdoor play") OR ("creative play") OR

("unstructured play") OR ("outdoor time")) AND ((children) OR (schoolchild) OR (infant) OR (kid) OR (toddler) OR (youngster)) AND ((cognition) OR ("cognitive function") OR ("executive function") OR (attention) OR (memory) OR (motivation))

5. PSYCINFO

((Any Field: (play)) OR (Any Field: ("play and game")) OR (Any Field: ("play and playthings"))) OR (Any Field: ("active play")) OR (Any Field: ("pretend play")) OR (Any Field: ("free play")) OR (Any Field: ("risky play")) OR (Any Field: ("outdoor play")) OR (Any Field: ("creative play")) OR (Any Field: ("unstructured play")) OR (Any Field: ("outdoor time"))) AND ((Any Field: (children)) OR (Any Field: (schoolchild)) OR (Any Field: (infant)) OR (Any Field: (kid)) OR (Any Field: (toddler)) OR (Any Field: (youngster))) AND ((Any Field: (cognition)) OR (Any Field: ("cognitive function")) OR (Any Field: ("executive function")) OR (Any Field: (attention)) OR (Any Field: (memory)) OR (Any Field: (motivation)))

ANEXO A - CADASTRO NO INTERNATIONAL PROSPECTIVE REGISTER OF SYSTEMATIC REVIEWS (PROSPERO)

Registro PROSPERO (CRD42021239900)

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



UNIVERSITY *of York*
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

1. * Review title.

Give the title of the review in English

Influence of plays on children's cognition: a systematic review

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, give the title in the original language. This will be displayed with the English language title.

Influência dos jogos e brincadeiras na cognição de crianças: uma revisão sistemática

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start.

20/03/2021

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

20/08/2021

5. * Stage of review at time of this submission.

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed. Update this field each time any amendments are made to a published record.

Reviews that have started data extraction (at the time of initial submission) are not eligible for inclusion in PROSPERO. If there is later evidence that incorrect status and/or completion date has been supplied, the published PROSPERO record will be marked as retracted.

This field uses answers to initial screening questions. It cannot be edited until after registration.

The review has not yet started: Yes

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

6. * Named contact.

The named contact is the guarantor for the accuracy of the information in the register record. This may be any member of the review team.

Tárcio Amancio do Nascimento

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Mister Amancio do Nascimento

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact.

tarcioa.donascimento@gmail.com

8. Named contact address

Give the full institutional/organisational postal address for the named contact.

52090320; Av. José Américo de Almeida; Pernambuco; Brasil

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

81984407411

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Universidade Federal de Pernambuco

Organisation web address:

11. * Review team members and their organisational affiliations.

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong. **NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.**

Professor Tarcio Amancio do Nascimento. Universidade Federal de Pernambuco
 Professor Juliane Camila de Oliveira Ribas. Universidade Federal de Pernambuco
 Dr André dos Santos Costa. Universidade Federal de Pernambuco
 Vinicius de Oliveira Damasceno. Universidade Federal de Pernambuco

12. * Funding sources/sponsors.

Details of the individuals, organizations, groups, companies or other legal entities who have funded or sponsored the review.

No funding source

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic).

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members. **NOTE: email and country must be completed for each person, unless you are amending a published record.**

15. * Review question.

State the review question(s) clearly and precisely. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS or similar where relevant.

Objective: Synthesize in the literature evidence that investigated the influence of games and play on children's cognition.

Primary question: Can games and play be associated and / or generate effects on attention, memory, executive functions, children's cognitive functions?
Secondary question: Can playing outdoors, at home, at school or in addition to another physical activity strategy, influence children's cognitive functions?

16. * Searches.

State the sources that will be searched (e.g. Medline). Give the search dates, and any restrictions (e.g. language or publication date). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment below.)

The databases used in this review will be PubMed, Web of Science, PsycINFO, Scopus, SciELO. The forecast of the search will start as soon as the review is approved by PROSPERO. The terms used for the search will be in blocks, separated by the Boolean operators: 1st block (play, play and game, play and

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



playthings, active play, pretend play, free play, risky play, outdoor play, creative play, unstructured play, outdoor time) and 2nd block (children, schoolchild, infant, kid, toddler, youngster) and 3rd block (cognition, cognitive function, executive function, attention, memory, motivation).

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible. Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search results.

Alternatively, upload your search strategy to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Do not make this file publicly available until the review is complete

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied in your systematic review.

The condition or domain being studied is the field of games and play. Games can be characterized as activities that provide the well-being of the child, the main feature of which is competition and well-established rules. In turn, the games, despite approaching the concepts of the games, do not have such established rules and the character of the competition is not something primordial, but fun. Within the field of games and play in this study, games and games that are related to physical activity and also games and games that have been added to another intervention will be taken into account.

19. * Participants/population.

Specify the participants or populations being studied in the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

All studies within the inclusion criteria with children aged 3 to 12 years.

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the interventions or the exposures to be reviewed. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

~~Studies~~ Studies that investigated interventions with games and play and evaluated some cognitive parameter will be included. In addition, a study that made associations between games and games and cognitive functions, these associations can take into account the time of exposure, frequency is the form of exposure to games and games: at home, at school, in the playground, in the neighborhood.

Games and games must be characterized as a physical activity and the measures of associations related to this practice must be reported using some instruments, eg self-reported questionnaires or reports by parents, observations, pedometer, accelerometer, activity diary, etc. .)

Exclusion:

Studies that did not characterize the intervention with games and play as a physical activity will be excluded.

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Also studies that did not describe games and play taking into account the above concepts and studies that included electronic games as an intervention and association.

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the intervention/exposure will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

A comparator will only be carried out for studies that have an experimental design and the control group should have characteristics without intervention or strategies that do not compromise the central objective of this review.

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

The types of studies included will be observational and experimental studies, more specifically quasi-experimental and randomized clinical trial.

23. Context.

Give summary details of the setting or other relevant characteristics, which help define the inclusion or exclusion criteria.

Research in which they did not control the study / intervention with regard to experimental study and environments that do not allow individuals to practice games and play.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

The main results are related to the effects and / or association of games and play in the dependent variable cognitive function. In this sense, evaluated measures that were collected regarding cognitive parameters will be included in the study. More specifically, attention, memory, executive functions and motivation. It is worth noting that for the study to be included, it is necessary to have at least one variable mentioned above evaluated.

*** Measures of effect**

Please specify the effect measure(s) for you main outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

The measure of effect will be the cognitive functions that are linked to the experimental design.

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



none

*** Measures of effect**

Please specify the effect measure(s) for you additional outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

none

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

The first step of the selection will be the search in the databases, after the search has been carried out, the data for each database will be saved in the Endnote x9 program. After this stage, the duplicate studies will be checked="checked" value="1" and then the two authors will read the titles and abstracts of the articles in order to verify that they are within the inclusion criteria. If any study diverges between the two authors, a conference will be held with the third author. After reading the titles and abstracts, the articles will be read in full. For excluded articles, the reason will be indicated based on the inclusion and exclusion criteria mentioned above. All steps as well as the construction of the flowchart and analyzes during the review will be done according to the PRISMA-P regulations (MOHER, et al 2015).

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State which characteristics of the studies will be assessed and/or any formal risk of bias/quality assessment tools that will be used.

The systematic review will be done by three authors to avoid risk of bias. When there is a discrepancy in any stage of the review, the third author will indicate his position in relation to the discrepancy. With regard to the quality of the articles that will be included in the review, the Revman program will be used, which, based on its criteria, will evaluate the quality of the studies.

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed approach will be applied to your data. If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

The articles will be synthesized separately according to their outline. Observational studies and experimental studies. To assess the quality and methodological aspects of the articles included, the Revman Program will be used.

Due to the current theme and literature, we believe that it may not be possible to carry out a meta-analysis, however our intention if any variable allows it is to aim to analyze a measure evaluated in our review. It will be done from the RevMan software.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach.
Subgroup and subgroup analysis will not be performed.

30. * Type and method of review.

Select the type of review, review method and health area from the lists below.

Type of review

Cost effectiveness

No

Diagnostic

No

Epidemiologic

No

Individual patient data (IPD) meta-analysis

No

Intervention

No

Meta-analysis

No

Methodology

No

Narrative synthesis

No

Network meta-analysis

No

Pre-clinical

No

Prevention

No

Prognostic

No

Prospective meta-analysis (PMA)

No

Review of reviews

No

Service delivery

No

Synthesis of qualitative studies

No

Systematic review

Yes

Other

No

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse
No

Blood and immune system
No

Cancer
No

Cardiovascular
No

Care of the elderly
No

Child health
Yes

Complementary therapies
No

COVID-19
No

Crime and justice
No

Dental
No

Digestive system
No

Ear, nose and throat
No

Education
Yes

Endocrine and metabolic disorders
No

Eye disorders
No

General interest
No

Genetics
No

Health inequalities/health equity
No

Infections and infestations
No

International development
No

Mental health and behavioural conditions
No

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Musculoskeletal
No

Neurological
Yes

Nursing
No

Obstetrics and gynaecology
No

Oral health
No

Palliative care
No

Perioperative care
No

Physiotherapy
No

Pregnancy and childbirth
No

Public health (including social determinants of health)
No

Rehabilitation
No

Respiratory disorders
No

Service delivery
No

Skin disorders
No

Social care
No

Surgery
No

Tropical Medicine
No

Urological
No

Wounds, injuries and accidents
No

Violence and abuse
No

31. Language.

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.
English

There is not an English language summary

32. * Country.

Select the country in which the review is being carried out. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them. If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

If the protocol for this review is published provide details (authors, title and journal details, preferably in Vancouver format)

Add web link to the published protocol.

Or, upload your published protocol here in pdf format. Note that the upload will be publicly accessible.

No I do not make this file publicly available until the review is complete

Please note that the information required in the PROSPERO registration form must be completed in full even if access to a protocol is given.

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

Give brief details of plans for communicating review findings.?

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords help PROSPERO users find your review (keywords do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

Play; Cognition; Children; Mental health

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

If you are registering an update of an existing review give details of the earlier versions and include a full bibliographic reference, if available.

none

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published. New registrations must be

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



ongoing so this field is not editable for initial submission.
Please provide anticipated publication date

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information relevant to the registration of this review.

40. Details of final report/publication(s) or preprints if available.

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission). List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.

Give the link to the published review or preprint.

ANEXO B - DECLARAÇÃO QUALIFICAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO



DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que:

Nome:

TÁRCIO AMANCIO DO NASCIMENTO

CPF e Número de Matrícula:

098216694-09

Está regularmente inscrito(a) e matriculado(a) no Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, inscrita sob o CNPJ # 24.134.488/0001-08, no semestre 2020.1 Tendo integralizado todos os créditos do programa, foi aprovado no exame de qualificação. Data de conclusão do programa prevista para março de 2021.

O período do curso é integral, de segunda a sábado, com carga horária total de 405 h, e o regime do curso é presencial. Outras informações relevantes:

Início do curso: **Março de 2019**

Previsão de término do curso: **Fevereiro de 2021**

Recife, 03 de agosto de 2020



Leonardo Henriques Freitas
Secretário do PPGEF-UFPE

Leonardo Henriques Freitas
Técnico Administrativo
UFPE
SUAP - 2779524