

UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA SOBRE O USO DE JOGOS DIGITAIS PARA O APRIMORAMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 02/10/2024

Socorro Vânia Lourenço Alves

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/5899748919875432>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7556-851X>

Enoque Calvino Melo Alves

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/6855285777404570>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3231-9706>

Carla Marina Costa Paxiúba

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4567960128428255>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9062-6079>

Celson Pantoja Lima

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/8023221925416524>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8074-8566>

finalidade de delinear o panorama das pesquisas e investigações acadêmicas sobre o uso de jogos digitais para a estimulação das Funções Executivas (FEs) nos anos iniciais do ensino fundamental. Este período é crucial, uma vez que as FEs de crianças e adolescentes estão em pleno desenvolvimento. Essas funções desempenham um papel fundamental no controle de emoções, pensamentos e raciocínio diante de problemas, além de favorecerem a absorção de informações relevantes para o desenvolvimento dos indivíduos. Foram consultadas cinco bases de dados acadêmicas, com a busca por artigos publicados entre 2018 e 2024. Do total de 84 artigos identificados por meio dos descritores de busca, após a aplicação dos critérios de seleção, foram selecionados 21 artigos para análise. Os resultados obtidos indicam que os jogos digitais têm sido associados a melhorias nos aspectos cognitivos das FEs em crianças e adolescentes dos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, ainda se faz necessária a realização de investigações mais aprofundadas, incluindo pesquisas longitudinais que avaliem os efeitos positivos e negativos no processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; funções executivas; jogos digitais.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo realizar um mapeamento sistemático da literatura (MSL) com a

A SYSTEMATIC LITERATURE MAPPING ON THE USE OF DIGITAL GAMES TO ENHANCE EXECUTIVE FUNCTIONS IN EARLY ELEMENTARY EDUCATION

ABSTRACT: The present study aimed to conduct a systematic mapping of the literature (SML) to delineate the landscape of research and academic inquiries regarding the utilization of digital games to enhance Executive Functions (EFs) in the early years of elementary education. This developmental stage is critical, as the EFs of children and adolescents are undergoing significant maturation. These functions are essential for regulating emotions, thoughts, and reasoning in response to challenges, as well as for facilitating the assimilation of pertinent information that contributes to individual development. Five academic databases were consulted, focusing on articles published between 2018 and 2024. From a total of 84 articles identified through the search descriptors, 21 articles were selected for analysis after the application of the established selection criteria. The findings indicate that digital games are associated with enhancements in the cognitive dimensions of EFs among children and adolescents in the early years of elementary education. Nevertheless, there remains a pressing need for more comprehensive investigations, including longitudinal studies that evaluate both the positive and negative impacts on the learning process.

KEYWORDS: elementary education; executive functions; digital games.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação (TIC), recursos digitais têm sido utilizados nos mais distintos contextos educacionais a fim de potencializar os processos de ensino e aprendizado. Voss *et al.* (2012) afirmam que a utilização de tecnologias digitais pode facilitar o aprendizado do aluno com atividades, exercícios e simulações que complementam a fixação dos assuntos abordados no contexto escolar.

Dentre as diversas tecnologias que vem ganhando destaque no contexto educacional, destacam-se os jogos digitais como ferramentas promissoras para melhorar as condições do aprendizado, transformando o ato de jogar em ato de aprender e ensinar (MEDEIROS *et al.*, 2013). Isso vem se tornando cada vez mais proeminente à medida que diversos estudos, através de avaliações empíricas, demonstram o valor destes recursos como mecanismos de ensino e aprendizagem (ZHI-HONG CHEN *et al.*, 2018; GWO-JEN HWANG *et al.*, 2012; JEMMALI, 2016).

Os jogos digitais são definidos por Juul (2018) como um sistema formal baseado em regras bem definidas, com um resultado variável e quantificável, no qual diferentes resultados são atribuídos por diferentes valores, onde o jogador sente-se vinculado e empenha esforço para alcançar objetivos claros, a fim de influenciar o resultado, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis. Na mesma perspectiva, Wouters *et al.* (2013) descrevem jogos digitais como um conjunto de componentes interativos e atividades desafiadoras, com objetivos bem estabelecidos, regras e restrições definidas.

Particularmente no campo de pesquisas sobre o uso de jogos digitais, existe um subgrupo específico de estudos que se dedica ao entendimento de como eles podem

favorecer o exercício das habilidades cognitivas do ser humano, definidas neste trabalho como as capacidades que tornam o sujeito competente e lhe possibilitam que interaja simbolicamente com o meio, incluindo a discriminação de objetos, a identificação e classificação de conceitos, a resolução de problemas e a aplicação de regras, as quais propiciam a estruturação contínua dos processos mentais (EMMERICH; BOCKHOLT, 2016). Dentre tais habilidades, um conjunto específico, as chamadas funções executivas (FEs), constitui o foco deste trabalho.

As FEs desempenham um papel fundamental em atividades diárias, como no simples ato de aprender, apoiando a realização destas com sucesso e eficácia, e envolvendo habilidades como a organização, planejamento, supervisão, resolução de problemas, tomada de decisões e absorção de informações (DA FONSECA, 2014). Os resultados de muitos estudos apontam que indivíduos que utilizam jogos possuem um melhor desempenho em muitas das habilidades que integram as funções executivas, quando comparados àqueles que não jogam (MARTINOVIC, 2016; ASBELL-CLARKE *et al.*, 2021; HOMER *et al.*, 2018; CARDOSO *et al.*, 2018). Afinal, na interação com um jogo digital o indivíduo é constantemente desafiado a analisar eventos, tomar decisões, resolver problemas, lembrar de sequências e objetos, entre outras requisições.

Compreendendo a necessidade de categorizar e aprofundar mais os conhecimentos sobre a aplicação de jogos digitais no contexto escolar do ensino fundamental (anos iniciais), para estimulação ou aprimoramento das funções executivas dos alunos desse nível e, conseqüentemente a melhoria do seu aprendizado, o presente estudo teve como objetivo realizar um mapeamento sistemático da literatura (MSL) para sumarizar as evidências científicas publicadas sobre o tema nos últimos 7 anos, no período de 2018 a 2024. O ano de 2018 foi escolhido como ponto de partida devido à publicação de Rachanioti, Bratitsis e Alevriadou (2018), que é um trabalho de relevância que iniciou as discussões sobre os efeitos do uso de jogos digitais para a estimulação das FEs de alunos com ou sem dificuldade de aprendizado, ressaltando a escassez de evidências substanciais sobre essa associação até aquele momento.

Ao iniciar o MSL tendo esse artigo como ponto de partida, busca-se delinear o panorama das pesquisas e investigações acadêmicas nessa área específica nos últimos anos, possibilitando uma caracterização mais completa e precisa das experiências do uso de jogos digitais para a estimulação das FEs nos anos iniciais do ensino fundamental, período em que as FEs das crianças e adolescentes estão em pleno processo de desenvolvimento, conforme as evidências nas neurociências. Segundo Mossmann *et al.* (2026), a estimulação dessas habilidades pode contribuir para um melhor êxito escolar e competência sócio emocional das crianças.

O conhecimento produzido por este MSL pode ajudar a subsidiar a decisão dos professores em utilizar a tecnologias de jogos em prol da aprendizagem, visando o

desenvolvimento cognitivo dos seus alunos, pode despertar nos desenvolvedores de jogos digitais a importância da observação dos fundamentos neuropsicopedagógicos da aprendizagem para a construção de jogos que de fato estimulem o desenvolvimento das habilidades que compõem as FEs e, por fim, pode ainda orientar os pesquisadores sobre as lacunas ainda existentes na área, sugerindo novos e promissores caminhos de pesquisa.

O artigo está estruturado como segue. A seção 2 apresenta os referenciais teóricos que fundamentam o MSL. A seção 3 descreve o protocolo do mapeamento sistemático e a seção 4 apresenta e discute os resultados relacionados às questões de pesquisa delineadas no estudo. Após são apresentadas as considerações finais, na seção 5 e as referências bibliográficas por fim.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentados conceitos importantes que foram considerados para o desenvolvimento do mapeamento sistemática da literatura realizado neste presente estudo.

2.1. Jogos Digitais

Na sociedade moderna os jogos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, assumem diversas formas e têm diferentes finalidades e propostas de entretenimento, abrangendo desde os formatos analógicos (como jogos físicos e de tabuleiros) aos digitais, mais atuais e presentes na cultura digital. Os jogos são definidos por Juul (2018) como um sistema formal baseado em regras bem definidas, com um resultado variável e quantificável, no qual diferentes resultados são atribuídos por diferentes valores, onde o jogador sente-se vinculado e empenha esforço para alcançar objetivos claros, a fim de influenciar o resultado, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis.

A função primária de um jogo é o entretenimento, proporcionado pela interação do jogador com a dinâmica e narrativa do jogo. Entretanto, há jogos desenvolvidos para objetivos diferentes da diversão, os chamados jogos sérios (SALAS, *et al.*, 2009), nos quais podem-se incluir os jogos educativos, os de reabilitação, simulação, de treinamento cognitivo (denominados de jogos cognitivos), entre outros. É importante ressaltar que as características de uma categoria de jogo podem ainda ser integradas com as características de outra, podendo-se ter, por exemplo, um jogo educativo que ao mesmo tempo que ensina, foca também no desenvolvimento de uma habilidade, como a atenção ou a memória de trabalho.

Os jogos sérios podem ser digitais (uso do computador) ou analógicos (físicos - tabuleiros) e agrupados em gêneros, como jogos de aventura, ação, quebra-cabeça, estratégias (SILVA *et al.*, 2009; PETRI, 2018). Nesse contexto, Djaouti, Alvarez e Jessel

(2011) desenvolveram um modelo para classificação de jogos sérios, que consistem em três aspectos: (1) *gameplay*: define a jogabilidade usada no jogo, podendo ser *game-based* (regras bem definidas, como Mario World) ou *play-based* (falta de objetivo, como Sim City); (2) propósito: indica o objetivo geral do jogo, que se divide em três tipos: (a) troca de mensagens (educativa, informativa, persuasiva e/ou subjetiva); (b) treinamento (melhora do desempenho cognitivo ou motor); e/ou (c) troca de dados (coleta de informações dos jogadores); e (3) escopo: indica o mercado (saúde, militares, educação, religioso, etc.) e público (profissionais e/ou estudantes).

Ballesteros *et al.* (2017) descrevem jogos digitais como ambientes dinâmicos, que possui um objetivo claro, como induzir os jogadores a aprender um conteúdo ou desenvolver habilidades cognitivas, tendo um enredo e envolvendo competição e recompensas, através de atividades desafiadoras com regras e restrições definidas.

Os jogos sérios digitais com fins educacionais apresentam objetivos pedagógicos, com foco no ensino de um determinado assunto e no auxílio do aprimoramento de competências e habilidades, como raciocínio espacial, concentração, definição de estratégias, memorização, autoconfiança, entre outros (PEREIRA JUNIOR; MENEZES, 2015). São bastante populares no ensino de crianças e adolescentes, por ser uma das mídias mais apropriadas para o paradigma educacional de Nativos Digitais.

A multiplicidade de características e possibilidades oferecidas pelos jogos digitais reforça a noção de que a interação com as tecnologias e mídias digitais acarreta mudanças cognitivas e essas experiências podem repercutir sobre as funções executivas, principalmente com as gerações mais jovens (PRENSKY, 2012).

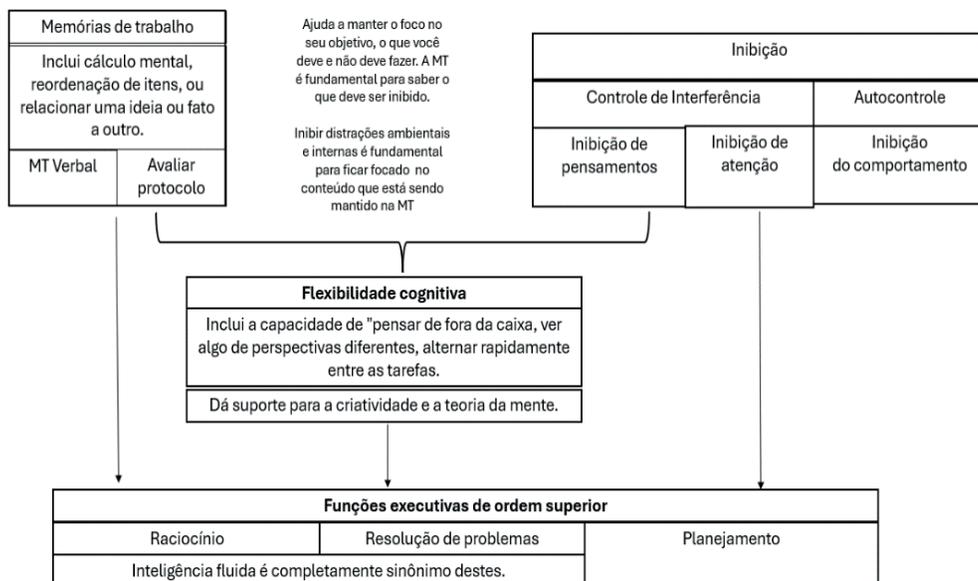
2.2. Funções executivas e o processo de aprendizagem

As Funções Executivas (FEs) estão relacionadas a um conjunto de habilidades cognitivas ou processos mentais, que de forma integrada, possibilitam o controle e a regulação do comportamento humano diante das demandas ambientais, no momento em que se tenta alcançar um fim de forma organizada, adaptativa e direcionada a metas (DIAMOND, 2013). Permitem a um indivíduo, por exemplo, manter atenção durante o tempo (concentração), direcionar comportamentos e metas, iniciar ações, inibir respostas comportamentais inadequadas para o contexto (autocontrole), mudar rapidamente de uma tarefa a outra, abstração e categorização de estímulos e eventos, manutenção da informação e sua manipulação para realizar uma tarefa, abandonar estratégias ineficientes a favor de outras mais eficientes, planejamento de estratégias de resolução de problemas (raciocinar), entre outros processos (MALLOY-DINIZ *et al.*, 2008) .

Nessa perspectiva, pode-se perceber que as FEs não são um construto unitário ou uma habilidade única, mas, sim, um conjunto de diversas habilidades que atuam no

processo executivo como um todo. À fim de compreendê-las, existem diferentes modelos para explicar a sua estrutura e o seu funcionamento, sendo o modelo de Diamond (2013) o mais difundido, conforme foi constatado na revisão da literatura empreendida neste presente estudo. No modelo de Diamond, conforme ilustrado na Figura 1, o conjunto de habilidades ligadas às FEs são divididas em funções executivas complexas, ou superiores, e funções executivas principais. Essas categorias são compostas por seis construtos, a saber: memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, controle inibitório, planejamento, resolução de problemas e raciocínio.

Figura 1 – Modelo de Diamond das Funções Executivas



Fonte: Diamond (2013, p. 152)

A memória de trabalho é uma habilidade cognitiva que permite armazenar informações temporariamente e conseguir articulá-las mentalmente, integrando estímulos ambientais e conhecimentos prévios. A inibição ou controle inibitório refere-se à capacidade de controlar desejos e vontades para realizar uma ação mais adequada e contextualizada em determinado momento e relaciona-se com a manutenção da atenção para realizar uma tarefa. A flexibilidade cognitiva está ligada à habilidade de mudar ou alternar de objetivos durante a realização de uma tarefa, diante ao surgimento de imprevistos que inviabilizam o cumprimento do objetivo da tarefa.

A Figura 1 demonstra que a memória de trabalho, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva compõem as funções executivas principais, estando interrelacionadas de tal forma que o desempenho de uma habilidade afeta diretamente o da outra, e dão a base

para o desenvolvimento do raciocínio, da resolução de problemas e do planejamento. O planejamento é a habilidade para pensar em futuros eventos e antecipar mentalmente a maneira correta de realizar uma tarefa ou alcançar um objetivo específico. Já a resolução de problemas é a habilidade para chegar a uma conclusão lógica considerando algo desconhecido, e que pode envolver a escolha de uma entre várias alternativas em situações que incluam algum nível de incerteza.

As habilidades que compõem as funções executivas principais são consideradas conjuntamente, pois estão relacionadas a um mesmo agrupamento de regiões cerebrais. No entanto, não possuem fases e momentos fixos e precisos de desenvolvimento, pois cada elemento possui características desenvolvimentais próprias que ocorrem em momentos distintos. De modo geral, elas têm a infância como a sua fase de desenvolvimento mais intensa (MALLOY-DINIZ, 2018), aumentando gradativamente na adolescência até a fase adulta, quando atingem a sua maturação. Por exemplo, a habilidade de planejamento de resposta começa a se manifestar em crianças por volta dos 4 anos, cresce gradualmente e adquire importância, sobretudo durante os anos escolares; já a flexibilidade cognitiva começa a se desenvolver de forma mais simples em crianças por volta dos 2 anos e meio, e somente aproximadamente aos 4 ou 5 anos, torna-se mais refinada.

As habilidades ligadas às FEs estão diretamente ligadas ao sucesso escolar no processo de aprendizagem, uma vez que permitem que os alunos gerenciem seu tempo, organizem informações, controlem a atenção e concentração, tomem decisões e resolvam problemas. No entanto, quando essas funções não estão tão refinadas ou são pouco estimuladas, pode ocorrer problemas de ordem comportamental, emocional e/ou de processamento de informações, que podem gerar dificuldades no aprendizado. Por isso, é importante que as escolas e os professores promovam o exercício e o aprimoramento dessas habilidades em seus alunos, por meio de atividades lúdicas, uso de recursos e intervenções que ajudem no desenvolvimento delas.

Há evidências de que o funcionamento executivo desempenha um papel importante na aprendizagem durante a infância (BULL; SCERIF, 2001), uma vez que pode prever a capacidade de leitura e o desempenho em matemática (BORELLA *et al.*, 2010). Processos inibitórios têm sido implicados na leitura (DE BENI *et al.*, 1998), compreensão (DEMPSTER; CORKILL, 1999), aprendizagem de vocabulário e matemática (ESPY *et al.*, 2004). As habilidades de mudança têm sido associadas às habilidades de escrita e aritmética (HOOPER *et al.*, 2002).

Pesquisas sobre as FEs e o desenvolvimento de seus construtos em crianças têm discutido que apesar destas estarem presentes na mente desde o nascimento do indivíduo, podem ser estimuladas e melhoradas com a prática e o treinamento cognitivo. Existem evidências citadas na literatura que demonstram que atividades apoiadas por jogos digitais melhoram as habilidades que integram as FEs. Os jogos têm despontado, sob o ponto

de vista de vários estudiosos, como recursos promissores e que têm mostrado impacto positivo como forma de treinamento cognitivo, pois na interação com estas ferramentas a carga informativa é normalmente significativamente maior, os apelos sensoriais são multiplicados e tudo isso pode cooperar para que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, promovendo a retenção e rápido processamento cognitivo das informações e, conseqüentemente, facilitando o aprendizado (SILVA *et al.*, 2019; CHAUDY; CONNOLLY, 2019).

Considerando a importância das FEs no desenvolvimento humano e suas implicações para a aprendizagem, as características dos jogos digitais e os indícios de que eles contribuem para o aprimoramento das funções executivas, este estudo apresenta na próxima seção o protocolo adotado para realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre este tema nos últimos 7 anos.

3. PROTOCOLO

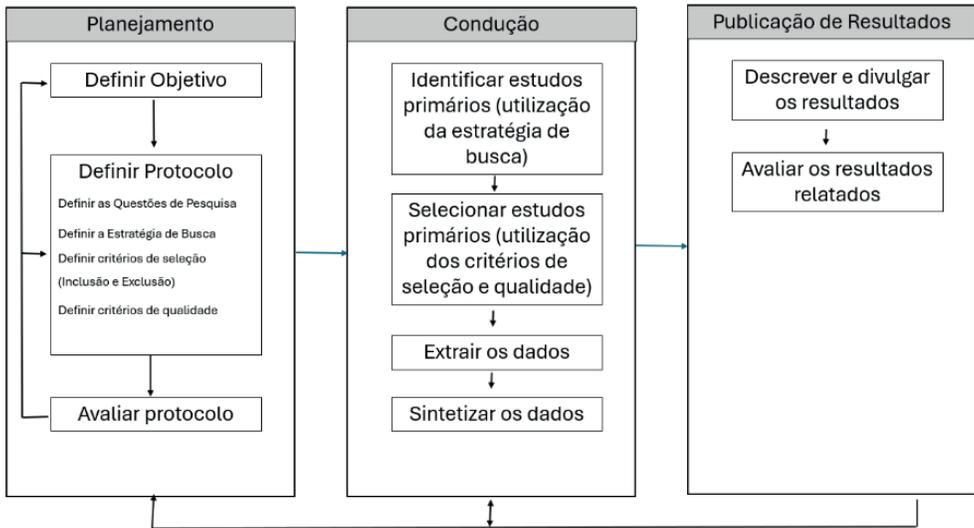
Esta seção descreve a execução de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para a busca, organização e análise dos trabalhos relacionados a utilização de Jogos Digitais para aprimoramento das FEs no contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental.

Um MSL ou revisão de escopo (*scoping review*) é utilizado quando não é necessário responder com profundidade questões de pesquisa específicas, mas sim dar uma visão geral mais ampla de determinada área (MOHER; SHEKELLE, 2015). Este tipo de estudo tem, em geral, um foco na categorização do tópico de pesquisa de interesse, mostrando, por exemplo, a frequência ou quantidade de publicações por categoria dentro de um determinado esquema. Desta forma, a cobertura de uma determinada área de pesquisa ou tópico pode ser determinada.

O MSL realizado neste estudo foi conduzido com base nas diretrizes originais propostas no protocolo de Kitchenham e Charters (2007), combinando a pesquisa automatizada utilizando *strings* de pesquisa em bibliotecas digitais com o método de *Snowballing* (WOHLIN, 2014), analisando estudos que são citados pelo estudo selecionado (*backward snowballing*) por meio do Portal de Periódicos da Capes.

As diretrizes de Kitchenham e Charters (2007) apresentam um protocolo, fundamentado em outros protocolos amplamente utilizados na pesquisa médica baseada em evidência, que é muito utilizado nas áreas da Engenharia e da Computação. Foi escolhido por sua completude e facilidade na condução de pesquisas, sendo constituído de várias atividades sistemáticas (Figura 2), que podem ser agrupadas em três fase principais: planejamento, condução e publicação dos resultados.

Figura 2 – Etapas do processo de Mapeamento Sistemático



Fonte: Elaboração própria (2024), adaptado de Kitchenham e Charters (2007)

Para melhor organização e elaboração do mapeamento sistemático optou-se por utilizar o software gratuito Parsifal¹, uma ferramenta online gratuita. Baseado no protocolo de Kitchenham e Charters (2007), o software possibilita a inserção e visualização de dados dos artigos encontrados na busca, como autor, resumo, palavras-chave, entre outros. A busca de artigos foi realizada em fevereiro e março de 2024.

3.1. Planejamento

Definição das Questões de Pesquisa

O principal objetivo deste MSL é identificar os estudos mais relevantes que discutem o a utilização de Jogos Digitais para aprimoramento das FEs no contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental, a fim de possibilitar a caracterização de como as intervenções com jogos digitais nesse cenário são estruturadas e avaliadas. Nesta perspectiva, o objetivo do MSL foi decomposto nas seguintes Questões de Pesquisa (QP):

- **QP1:** Qual o perfil geral dos estudos que articulam jogos digitais e a estimulação das FEs no contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental?
- **QP2:** Quais são os efeitos relatados nos estudos no comportamento e desempenho dos alunos em decorrência do uso de jogos digitais no contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental para a estimulação das FEs?
- **QP3:** Quais habilidades das FEs têm sido estimuladas nas intervenções que utilizam os jogos digitais no ensino fundamental?
- **QP4:** Quais jogos digitais têm sido utilizados na estimulação das FEs com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental?

1. <https://parsif.al/>

Definição das Questões de Pesquisa

O MSL utilizou duas *strings* de busca, uma com descritores na língua inglesa e outra com descritores na língua portuguesa. Esta estratégia foi empregada visando investigar o contexto nacional e internacional. Inicialmente, com o intuito de refinar e calibrar as *strings* de busca, uma pesquisa *ad-hoc* na literatura foi realizada em algumas bases de dados digitais, usando termos identificados a partir do conhecimento dos pesquisadores autores deste estudo. A seguir, a partir dos resultados retornados pelas bases pesquisadas, foram identificados os termos relevantes para as QP. Além disso, foram incluídos sinônimos para evitar a omissão de estudos relevantes.

A busca foi conduzida em todo o texto das publicações, não se restringindo apenas aos títulos. A string de busca na língua inglesa (string 1) foi estruturada no formato: (“*digital games*” OR “*serious games*” OR “*cognitive games*”) AND (“*executive functions*”) AND (“*elementary school*”). A organização dos termos de busca da string 1 levou em consideração as peculiaridades de cada base de busca devido às diferenças de sintaxe. Para a busca na língua portuguesa (string 2), optou-se exclusivamente pela utilização do Portal de Periódicos da Capes, em virtude da escassez de estudos relacionados ao aprimoramento das FEs através de jogos digitais disponíveis em bases de dados específicas em língua portuguesa. Essa escolha se fundamenta no fato de o Portal Capes ser uma plataforma de ampla abrangência, que indexa uma vasta gama de fontes acadêmicas, periódicos nacionais, proporcionando a vantagem de viabilizar uma busca mais abrangente por estudos relevantes em língua portuguesa. A string 2 foi: (“*jogos digitais*” OR “*jogos sérios*” OR “*jogos cognitivos*”) AND (“*funções executivas*”) AND (“*ensino fundamental*”).

Os termos “*serious games*/jogos sérios” e “*cognitive games*/jogos cognitivos” foram incluídos nas *strings* de busca devido a incidência destes na pesquisa *ad-hoc* realizada no início deste estudo pelos pesquisadores. Percebeu-se que são termos sinônimos utilizados para fazer referência a jogos digitais que são usados no contexto educacional e/ou que exercitam habilidades cognitivas diversas dos participantes dos estudos.

Para as *strings* os estudos foram selecionados nas bases de dados IEEE Xplore Digital Library, ACM Digital Library, Science@Direct, Scopus e o Portal de Periódicos da Capes. Em particular, as bases da Science@Direct e Scopus foram escolhidas por contarem com grande quantidade de trabalhos multidisciplinares, onde o tema da estimulação das funções executivas, com jogos ou não, aparece com frequência em outras áreas, como a medicina, psicologia, neuropsicologia, entre outras. A busca de artigos foi realizada em fevereiro e março de 2024. Em termos de filtros, foram considerados apenas os artigos publicados em língua inglesa ou portuguesa no período de 2018 a 2024.

Crêterios de Inclusão e Exclusão

Foram aplicados os seguintes cr terios de inclusão:

CI1: Estudo apresenta técnicas, abordagens ou metodologias pedagógicas para a aplica o de jogos digitais para a estimula o e/ou aprimoramento das FEs em contexto dos anos iniciais do ensino fundamental;

CI2: Estudo apresenta resultados e impactos observados nas interven es em contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental com o uso de jogos digitais para a estimula o das FEs;

CI3: Estudo apresenta desafios enfrentados pelos educadores na utiliza o dos jogos digitais na estimula o e melhoria das FEs;

CI4: Estudo publicado nos últimos 7 anos, de 2018 a 2024;

CI5: Estudo primário;

CI6: Estudo completo;

CI7: Estudo ter sido revisado por pares.

Os seguintes cr terios de exclusão foram aplicados aos artigos selecionados pelos mecanismos de busca das bases de dados:

CE1: Estudos duplicados, ou seja, mesmos autores, mesmo conteúdo e bases diferentes. No caso de duplica o, prevaleceu o artigo mais atual;

CE2: Estudos provenientes de literatura cinzenta, isto  , trabalhos que não são oficialmente publicados e que não passam por nenhum tipo de controle editorial, revisão científica ou comercial, como capítulos de livros, relatórios e normas técnicas, páginas da internet, trabalhos de conclusão de curso, teses e disserta es;

CE3: Capas de anais de conferência, propostas de pesquisas que não demonstram nenhum tipo de resultado, *keynotes* de conferências que não apresentam texto com reflexões sobre o tema, proposta de sessões para congressos, informa es sobre autores, notas dos editores;

CE4: Estudos de revisão ou mapeamento sistemático;

CE5: Estudo que trata de jogo digital e FEs, mas não se refere a interven es no contexto escolar;

CE6: Estudo em que as FEs não são o foco do estudo, apenas são mencionadas no texto.

O artigo que apresentou pelo menos um cr terio de exclusão foi considerado "excluido".

Critérios de avaliação da qualidade dos estudos

A qualidade de um mapeamento sistemático depende da validade dos estudos incluídos nele. Nesta fase é importante considerar todas as possíveis fontes de erro (*bias*), que podem comprometer a relevância do estudo em análise. Neste sentido, Dyba e Dingsøyr (2008) apresentam e discutem 11 critérios de avaliação que foram utilizados neste estudo (Quadro 1).

Quadro 1 - Critérios de avaliação da qualidade

Critérios	Descrição
QA1	O estudo está baseado em pesquisas empíricas ou em relatos de experiência com base em relatórios ou na opinião de especialistas?
QA2	Existe uma definição clara dos objetivos da pesquisa?
QA3	Existe uma descrição adequada do contexto em que a pesquisa foi realizada?
QA4	O planejamento da pesquisa foi adequado para abordar os objetivos da pesquisa?
QA5	A estratégia de extração de dados foi adequada aos objetivos da pesquisa?
QA6	Havia um grupo de controle com o qual pudesse comparar tratamentos?
QA7	Os dados foram coletados de forma que abordasse as questões de pesquisa?
QA8	A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?
QA9	Será que a relação entre pesquisador e participantes foi considerada um grau adequado?
QA10	Existe uma indicação clara dos resultados?
QA11	É o estudo de valor para pesquisa ou prática?

Fonte: Elaboração própria (2024).

No mapeamento, os dois primeiros critérios foram utilizados para excluir estudos que não indicavam claramente os objetivos da pesquisa. Isto representa o limiar mínimo de qualidade que foi observada durante este MSL. Os critérios restantes foram empregados para determinar o rigor, análise e credibilidade dos métodos de pesquisa empregados, bem como a relevância e a qualidade de cada estudo para este mapeamento. Com o objetivo de testar a validade do procedimento de avaliação de qualidade, os mesmos critérios foram avaliados por um segundo pesquisador, que utilizando a mesma amostra dos artigos selecionados, avaliou a qualidade destes com base nos critérios de avaliação de qualidade definidos.

3.2. Condução do Mapeamento

Identificação e seleção de estudos primários

O MSL teve início em fevereiro de 2024. A busca inicial para a *string* 1 e *string* 2 resultou em um total de 84 estudos potenciais (Quadro 2), excluindo-se artigos que estavam duplicados.

Quadro 2 – Resultados da busca automatizada

	Base	Qtd Estudos
	ACM	2
	IEEE	1
String 1	Science Direct	23
	Scopus	3
	Portal de Periódicos da CAPES	53
String 2	Portal de Periódicos da CAPES	2
	Total	84

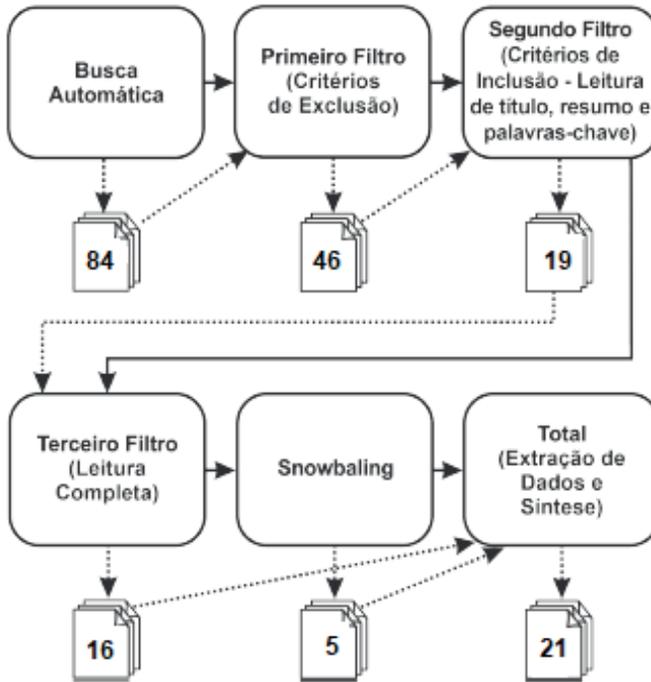
Fonte: Elaboração própria (2024).

A aplicação dos critérios de exclusão nos 84 estudos iniciais resultou na exclusão de 38 estudos, restando 46. Em seguida, os principais campos de identificação dos 38 estudos foram lidos visando atender aos critérios de inclusão, resultando na exclusão de 27 estudos e restando 19 para a leitura completa. Posteriormente, foi realizado um terceiro filtro de seleção com a leitura completa dos 19 estudos, resultando na exclusão de 3 estudos e seleção de 16 (dezesseis) estudos para a etapa de extração de dados.

Após a conclusão das etapas anteriores, a etapa de *snowballing* foi realizada com o intuito de enriquecer o estudo através de novas buscas para seleção de artigos relevantes, sendo esta realizada exclusivamente por meio da plataforma do Portal de Periódicos da Capes. A técnica de *snowballing* se propõe a usar a lista de referência de um artigo ou citações para identificar novos documentos e complementá-las de maneira sistemática (WOHLIN, 2014). No presente estudo foi realizada somente a etapa de *backward snowballing*, que executou buscas através das referências dos 16 artigos selecionados.

Na etapa de *backward snowballing*, os mesmos critérios de inclusão/exclusão usados na análise anterior foram aplicados, resultando na adição de 5 artigos. Sendo assim, o total da amostra utilizada no presente estudo foi de 21 artigos. A Figura 3 apresenta o resultado final da condução deste MSL.

Figura 3 – Iterações do Mapeamento Sistemático



Fonte: Elaboração própria (2024).

Extração de dados

A extração de dados foi realizada em dupla por pesquisadores independentes, para a minimização do erro. De cada estudo foram extraídos os seguintes dados: autor(es), ano de publicação, título, número de participantes envolvidos. Ainda, procedeu-se com a leitura completa do artigo para responder às QP propostas. Os vinte e um estudos identificados pelo mapeamento sistemático podem ser visualizados no Quadro 3.

Quadro 3 – Estudos primários resultantes da busca automática

Bases de Dados	ID	Anos	Títulos
ACM	EP01	2018	Cognitive games for children's Executive Functions Training with or without learning difficulties: an Overview
IEEE	EP02	2019	A Cognitive-Sensory-Motor Gamepad for Therapy of Children with ADHD
SCIENCE DIRECT	EP03	2019	Young adults learning executive function skills by playing focused video games
	EP04	2023	Board game-based intervention to improve executive functions and academic skills in rural schools: A randomized controlled trial
SCOPUS	EP05	2024	Design of a video game for assessment of executive functions in deaf and hearing children
PORTAL PERIÓDICOS CAPES	EP06	2018	Jogos digitais na Escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva
	EP07	2018	Habilidades cognitivas e o uso de jogos digitais na escola: a percepção das crianças
	EP08	2019	Can digital games in school improve attention? A study of Brazilian elementary school students
	EP09	2019	Intervenções com jogos em contexto educacional: contribuições às funções executivas
	EP10	2019	Jogos Digitais e as funções executivas na infância: Alternativas à diversidade do Currículo
	EP11	2019	Activating adolescents' "hot" executive functions in a digital game to train cognitive skills: The effects of age and prior abilities
	EP12	2020	Effects of game-based and standard executive control training on cognitive and academic abilities in elementary school children
	EP13	2020	Jogos digitais e gamificação: intervenção para o aprimoramento das funções executivas
	EP14	2020	Intervenção com exergames: efeitos sobre as funções executivas de crianças em idade escolar. Cenário de aprendizagem: um guia para execução de situações didáticas com um jogo destinado a estimulação de habilidades cognitivas para o controle inibitório
	EP15	2020	Jogos cognitivos na escola: percepção das crianças sobre o aprimoramento das funções executivas
	EP16	2021	Jogos cognitivos na escola: percepção das crianças sobre o aprimoramento das funções executivas
	EP17	2021	Programa com jogos de raciocínio para adolescentes em situação de dependência de substâncias psicoativas
	EP18	2022	The Effect of 2D and 3D Action Video Game Interventions on Executive Functions in Male Students
	EP19	2022	Programa lúdico de intervenção para as funções executivas: estratégias baseadas em games na escola
	EP20	2023	Designing for Executive Functions: Exploring Design Issues and Preschool-Aged Children's Characteristics Through Digital Games
	EP21	2023	The Long and Winding Road to Real-Life Experiments: Remote Assessment of Executive Functions with Computerized Games-Results from 8 Years of Naturalistic Interventions

Fonte: Elaboração própria (2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção descreve a execução de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para a busca, organização e análise dos trabalhos relacionados a utilização de Jogos Digitais para aprimoramento das FEs no contexto escolar dos anos iniciais do ensino fundamental.

4.1. QP1 – Perfil das Pesquisas

O conjunto de estudos selecionados mostra que a articulação de jogos digitais e FEs envolvem diferentes faixas etárias do ensino fundamental I (anos iniciais), entre 6 e 11 anos de idade. Na maioria dos estudos a faixa etária mostrou-se independente do componente executivo estudado, porém a atenção e o controle inibitório foram as habilidades que mais apareceram associadas a esse nível de ensino.

Quanto ao objetivo, os estudos foram classificados como conceituais, empíricos e propostas de protótipo/pesquisa. A partir da análise dos 21 estudos selecionados, foram

identificados 13 trabalhos empíricos, 3 trabalhos considerados como conceituais e apenas 3 trabalhos oriundos de propostas de protótipo ou pesquisa (Quadro 4). Estes dados evidenciam a escassez de trabalhos que apresentam propostas de desenvolvimento de jogos ou de abordagens que relacionam jogos digitais com FEs, com um aumento cada vez mais crescente de estudos que apresentam evidências empíricas de cunho mais observacional e experimental.

Quadro 4 – Perfil dos estudos analisados no MSL

Tipo do Estudo	Quantidade de Trabalhos	Porcentagem
Conceituais	5	24%
Empíricos	13	62%
Propostas de protótipo/pesquisa	3	14%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Os estudos conceituais apresentaram discussões teóricas sobre o tema, normalmente contendo argumentações baseadas em análise documental ou expressando opiniões baseadas em experiências. Estas discussões incluíam a manifestação de um ponto de vista e revisões da literatura (EP01; EP03; EP06; EP10, EP20).

Os estudos empíricos selecionados trouxeram evidências concretas e observações diretas sobre a efetividade dos jogos digitais sobre as FEs (EP02; EP04; EP07; EP08; EP09; EP11; EP12; EP13; EP14; EP16; EP17; EP18; EP21), alguns aprofundando a discussão a nível de ganhos de desempenho no processo e aprendizagem, como o EP4 e EP14. Porém, nenhum deles fez a associação do uso dos jogos digitais com os fundamentos teóricos de aprendizagem, como a teoria do fluxo, construtivismo, aprendizagem significativa ou outros, aspecto de suma importância quando uma ferramenta é introduzida no ambiente escolar com a proposta de trazer ganhos para os processos de ensino e de aprendizagem. Quanto ao desenho dos estudos pertencentes a essa categoria, geralmente envolviam a execução de experimentos controlados ou quase-experimentos com crianças/adolescentes, divididos em grupo participante e controle, e que utilizavam tanto a abordagem quantitativa como a qualitativa para a avaliação dos resultados das intervenções.

Na última categoria foram agrupados os estudos que apresentaram o desenvolvimento de um jogo visando a estimulação das FEs ou que faziam a proposição de uma nova abordagem para a integração de jogos e as FEs (EP05; EP15; EP19).

4.2. QP2 – Efeitos do uso de jogos digitais na estimulação das FEs dos alunos

Em geral, os estudos relatam diversos ganhos tanto a nível de aspectos comportamentais quanto cognitivos nos alunos que são submetidos ao tratamento com jogos cognitivos. Aspectos cognitivos que interferem no processo de aprendizagem e na própria formação integral dos alunos foram muitos citados nos estudos, destacando-se a atenção, a autonomia, a persistência e a concentração como exemplos de mudanças mais proeminentes (EP08; EP07; EP10).

Em EP08, os jogos utilizados exigiram planejamento para a ação, tomada de decisão e o exercício da resolução de problemas. O autocontrole e a paciência também foram exercitados durante o uso dos jogos, uma vez que as crianças precisavam esperar sua vez para jogar, necessitando lidar com a frustração de perder ou com a alegria de ganhar.

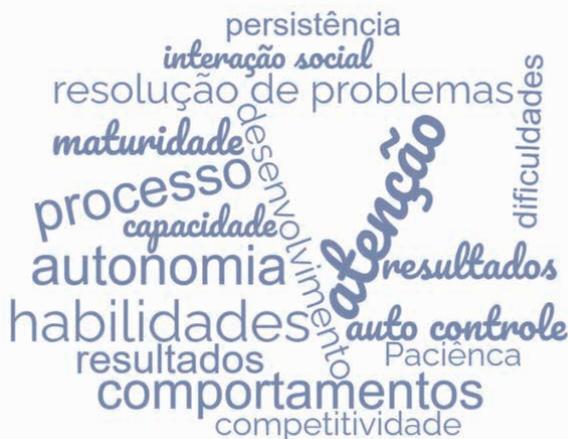
EP06 relata uma melhora significativa ao longo do tempo na realização de atividades e capacidade de concentração quando os participantes eram submetidos a sessões com jogos que estimulavam a memória de trabalho e a atenção. Os participantes foram avaliados pré e pós intervenção, por meio da aplicação coletiva dos testes realizadas em sala de aula.

Os resultados do estudo EP18 mostraram que todos os indicadores dos participantes da intervenção após o treinamento melhoraram significativamente, e o experimento provou que o treinamento em jogos educacionais digitais pode efetivamente melhorar o raciocínio criativo dos alunos na primeira série do ensino fundamental.

Ainda com relação aos efeitos positivos dos jogos sobre as FEs, EP18 e EP12 ressaltam que além de auxiliar no desenvolvimento de aspectos cognitivos dos sujeitos como característica principal, os jogos digitais possibilitam que os próprios jogadores participem de maneira ativa da sua aprendizagem, tornando esse processo mais agradável, interessante e motivador. Isso ampliou as interações sociais entre os participantes, gerou mais capacidade de autonomia e maturidade.

Para uma visualização mais ampla, a Figura 4 apresenta uma nuvem de palavras destacando os principais termos encontrados nos estudos quando mencionados os efeitos positivos encontrados no processo de ensino e aprendizagem quando os alunos utilizam jogos digitais.

Figura 4 - Nuvem de palavras dos termos dos efeitos de jogos sobre FEs



Fonte: Elaboração própria (2024).

4.3. QP3 – Habilidades associadas às FEs abordadas nos estudos

Entre os achados da presente pesquisa, EP03 explora os impactos significativos alcançados com o uso de jogos digitais, especificamente o *Lumosity*, para o desenvolvimento cognitivo, especialmente sobre as habilidades da memória de trabalho, atenção e flexibilidade cognitiva.

EP02 apresenta resultados positivos da relação de jogos com FEs e o aprendizado. Com uma amostra de 20 estudantes do ensino fundamental que utilizaram um jogo do tipo gamepad, o Gamepad Cognitivo-Sensorial-Motor, é discutido que após o tempo de intervenção os estudantes tiveram uma melhoria significativa principalmente sobre o seu controle inibitório, principalmente na gestão da atenção seletiva e dividida. Foi notado que os participantes passaram a controlar com mais facilidade as suas respostas impulsivas ou automáticas, passando com mais frequência gerar respostas medidas pela atenção e o raciocínio.

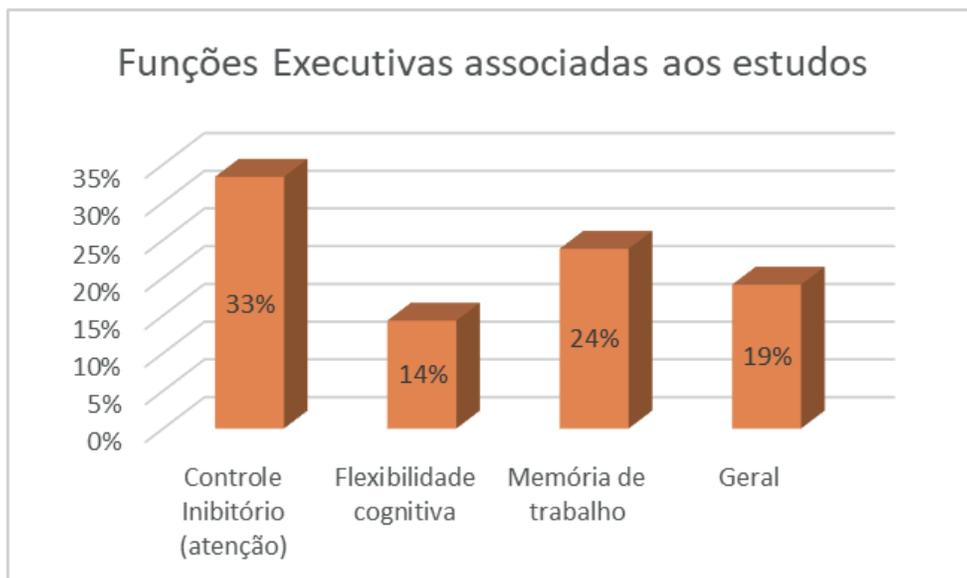
Dentre as 3 dimensões das FEs principais (memória de trabalho, inibição e flexibilidade cognitiva), a memória de trabalho e o controle inibitório, do qual a habilidade de atenção faz parte, tiveram maior citação nos estudos analisados. Acredita-se que isso se deve por serem consideradas imprescindíveis para uma compreensão mais efetiva dos conteúdos escolares. Assim, o treinamento de habilidades de memória e atenção podem ser benéficos para a melhoria das habilidades ligadas às atividades curriculares, por estarem relacionadas à capacidade geral da aprendizagem.

De modo geral, os resultados dos estudos analisados revelaram melhorias em diferentes aspectos cognitivos e indicaram que o treinamento de habilidades cognitivas

frequentemente exercitadas em um jogo digital melhora o desempenho em tarefas que compartilham características e habilidades similares. Em EP01, EP02, EP04, EP05, EP08, EP11, EP12, EP16, EP18 e EP21, foram citadas diferentes habilidades cognitivas, o que demonstra que os jogos digitais podem ser desenvolvidos para avaliar ou estimular componentes diversos das FEs, à exceção dos estudos EP06, EP08, EP15 e EP20 que focaram na observação dos resultados do uso dos jogos sobre habilidades específicas: controle inibitório e flexibilidade cognitiva. Portanto, há também a possibilidade inversa, a partir da dinâmica requerida pelo jogo, identificar quais componentes das FEs se deseja exercitar.

Tomando como base os três componentes principais das FEs (controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva) citados por Diamond (2013), as características e as habilidades descritas associadas a cada componente foram analisadas e agrupadas. Aquelas que divergiam destes, fazendo parte das FEs de nível superior ou não declaradas, foram mantidas em grupo a parte, evitando viés e respeitando a terminologia utilizada pelos estudos analisados. O Gráfico 1 apresenta os percentuais dos grupos de FEs encontrados nos estudos, sendo “Geral” (19%) aquelas habilidades que foram citadas, mas que não estão diretamente ligadas a nenhum dos três componentes principais das FEs, mas que apresentaram expressividade nos estudos.

Gráfico 1 – Distribuição das FEs presentes nos estudos do MSL



Fonte: Elaboração própria (2024).

4.4. QP4 – Jogos digitais citados nos estudos

Considerando a QP4, o MSL identificou um total de treze estudos que descreveram ou apenas citaram tecnologias de jogos digitais que foram ou que podem ser utilizadas em intervenções para a estimulação de FEs em crianças/adolescentes que frequentam o ensino fundamental. Com o objetivo de fornecer uma visão mais clara sobre os estudos correlatos à QP4, foi elaborada o Quadro 5.

Quadro 5 – Jogos digitais identificados no MSL usados no estímulo às FEs

Estudo	Jogos
EP01	Lumosity
	Cognifit
	Cogmed
	BrainWare
	C8 sciences-ACTIVATE
	LearningRx
	BrainHQ
	Braingame Brian
	The Brain Train
	Project EVO
EP02	Gamepad Cognitivo-Sensorial-Motor
EP03	Lumosity (suite com vários minigames)
	Cogmed
EP04	All You an ET
	Gwakkamole
	Crush Station
EP06	Cogmed
	Happy Neuron
	Brain HQ
	Fast For Word
	Escola do Cérebro (vários minigames)
EP07	Minigames da Escola do Cérebro
EP08	Escola do Cérebro (vários minigames)
EP09	não citado
EP10	Brain Training
	Brain Gym
EP11	Escola do Cérebro (vários minigames)
EP12	Escola do Cérebro (vários minigames)
EP13	All You Can E.T. (versão quente e emocional)
EP14	não citado
EP15	Escola do Cérebro (vários minigames)
EP16	Kinect Sports1(Modalidade: Atletismo e futebol)
	Kinect Sports 2 (Esqui, Tênis e Dardo)
	Kinect adventure
	As Incríveis Aventuras de Apollo e Rosetta no Espaço

Fonte: Elaboração própria (2024).

Nem todos os estudos atribuíram um nome ao jogo utilizado na intervenção de pesquisa. Alguns jogos foram construídos especificamente para o estudo das FEs nas publicações analisadas (EP13, EP16).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das pesquisas publicadas sobre a temática demonstra que a relação dos jogos digitais com o funcionamento cerebral vem sendo estudada para diversos fins e por diferentes áreas do conhecimento, destacando-se com maior ênfase a educação, saúde e psicologia, que podem trabalhar de forma interdisciplinar. A troca de conhecimentos e experiências entre os profissionais dessas áreas distintas favorece o entendimento de conceitos, informações e considerações que para o outro pode não ser trivial.

Quanto à terminologia e classificações houve divergências tanto no tipo dos jogos digitais quanto das funções executivas. A falta de consenso entre os pesquisadores pode indicar caráter inovador e atual da temática ou baixa interdisciplinaridade nos grupos de pesquisa.

Majoritariamente os estudos encontrados estão voltados ao papel do uso dos jogos digitais sobre as funções executivas, seus efeitos e ao uso deles como instrumentos de treinamento e avaliação dessas funções. Os autores apontam que o próprio ambiente escolar oferece condições que potencializam as contribuições que o uso dos jogos digitais pode proporcionar. O uso em sala de aula pode agregar as interações sociais que tendem a ocorrer nesse espaço, que supõe regras, auxílio mútuo, colaboração e respeito, o que pode favorecer ainda mais o desenvolvimento das funções executivas, como autorregulação e autocontrole, que interferem nas interações sociais presentes e futuras.

O número pequeno de estudos que tratam especificamente sobre a relação jogos digitais e FEs no contexto particular das séries iniciais do ensino fundamental alerta para a importância de programas e ações que promovam as funções executivas já no início da vida escolar, com intuito de melhorar o desempenho, reduzir comportamentos impulsivos, aumentar a capacidade atencional e de resolução de problemas. Apesar do cérebro ter como característica a plasticidade é no período da infância que o desenvolvimento executivo é mais proeminente. Há a necessidade de estudos longitudinais sistemáticos sobre o que acontece com a aprendizagem em crianças/adolescente que utilizam computadores e jogam frequentemente, pois essas interações criam alternativas de comunicação e possibilidades diferenciadas de acesso à informação. No entanto, é importante não ignorar os efeitos negativos que o excesso de qualquer tipo de atividade pode causar para o desenvolvimento cognitivo e social do ser humano.

Por fim, as contribuições do uso dos jogos digitais para o aprimoramento das funções cognitivas podem contribuir para que a escola desempenhe sua função emancipatória e

inclusiva. Isso porque crianças com dificuldades relacionadas às funções executivas acabam se beneficiando mais do uso dos jogos, o que oferece a possibilidade de alcançarem níveis próximos de seus pares, com a garantia de melhores condições de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ASBELL-CLARKE, J., Rowe, E., Almeda, V., Edwards, T., Bardar, E., Gasca, S., et al. 2021. The development of students' computational thinking practices in elementary and middle-school classes using the learning game, zoombinis. *Computers in Human Behavior*, 115, Article 106587.

BALLESTEROS, Soledad; MAYAS, Julia; PRIETO, Antonio; RUIZ-MARQUEZ, Eloísa; TORIL, Pilar; REALES, José. 2017. Effects of Video Game Training on Measures of Selective Attention and Working Memory in Older Adults: Results from a Randomized Controlled Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, v. 9, p. 354.

BORELLA, E., CARRETTI, B., RIBOLDI, F., DE BENI, R. 2010. Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. *Psychology and Aging*, 25, 4 (2010), 767-778. DOI= <https://doi.org/10.1037/a0020683>.

BULL, R. & SCERIF, G. 2001. Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 3 (2001), 273-293. DOI= https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3.

CARDOSO, C.D.O., Dias, N., Senger, J., Colling, A.P.C., Seabra, A.G., Fonseca, R.P. 2018. Neuropsychological stimulation of executive functions in children with typical development: a systematic review. *Appl. Neuropsychol. Child* 7(1), 61–81. <https://doi.org/10.1080/21622965.2016.1241950>.

CHAUDY, Y.; CONNOLLY, T. 2019. Specification and evaluation of an assessment engine for educational games: Integrating learning analytics and providing an assessment authoring tool". In: *Entertainment Computing*, v. 30, p. 1-16.

CHEN, ZHI-HONG; HAO-JAN CHEN, HOWARD; AND DAI, WAN-JHEN. 2018. Using narrativebased contextual games to enhance language learning: A case study. *Journal of Educational Technology & Society* 21, 3 (2018), 186–198.

DA FONSECA, V. 2014. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Rev. Psicopedagogia*, São Paulo, v. 31, n. 96, p. 236-253.

DE BENI, R., PALLADINO, P., PAZZAGLIA, F., CORNOLDI, C. 1998. Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 51, 2 (1998), 305-320. <https://doi.org/10.1080/71375576>.

DEMPSTER, F. N., & CORKILL, A. J. 1999. Interference and inhibition in cognition and behavior: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, 11(1), 1-88. DOI= <https://doi.org/10.1023/A:1021992632168>

DIAMOND, A. 2013. Executive functions. *Annual Review of Psychology*, v. 64, p. 135-68.

DJAOUTI, D.; ALVAREZ, J.; JESSEL, P. 2011. Classifying serious games: the G/P/S model. In: *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary Approaches*, p. 118-136.

- DYBA, T.; DINGSØYR, T. 2008. Empirical Studies of Agile Software Development: A Systematic Review". In: *Information and Software Technology*, v.51, p. 833–859.
- EMMERICH, K.; BOCKHOLT, M. 2016. Serious Games Evaluation: Processes, Models, and Concepts. In: *Entertainment Computing and Serious Games. Lecture Notes in Computer Science*, v. 9970, Springer, Cham, p. 265-283.
- ESPY, K.A., MCDIARMID, M.M., CWIK, M.F., STALETS, M.M., HAMBLY, A., Senn, T.E. 2004. The contribution of executive functions to emergent mathematics skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 1 (2004), 465-486. DOI= https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6.
- HOMER, Bruce D. et al. 2018. Improving high school students' executive functions through digital game play. *Computers & Education*, v. 117, p. 50-58, 2018. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517302154>.
- HOOPER, S.R., SWARTZ, C.W., WAKELY, M.B., DE KRUIF, R.E., MONTGOMERY, J.W. 2002. Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 1 (2003), 57-68. DOI= <https://doi.org/10.1177/002221940203500105>.
- HWANG, GWO-J; SUNG, HAN-YU; HUNG, CHUN-MING; HUANG, IWEN; AND TSAI, CHIN-CHUNG. 2012. Development of a personalized educational computer game based on students' learning styles. *Educational Technology Research and Development* 60, 4 (2012), 623–638.
- JEMMALI, CHAIMA. 2016. May's Journey: A serious game to teach middle and high school girls programming. (2016).
- JUUL, J. 2018. The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. *Plurais Revista Multidisciplinar*, v. 1, n. 2, 22 ago. 2018. p. 248-270.
- KITCHENHAM, BARBARA; CHARTERS, STUART. 2007. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- MALLOY-DINIZ, L. F. 2018. Avaliação neuropsicológica. 2. ed. Porto Alegre: Artmed.
- MARTINOVIC, D., BURGESS, G. H., POMERLEAU, C. M., & MARIN, C. 2016. Computer games that exercise cognitive skills: What makes them engaging for children? *Computers in Human Behavior*, 60, 451–462. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.063>.
- MEDEIROS, T. J., SILVA, T. R. S., ARANHA, E. HENRIQUE. 2013. Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. *RENTE*, v. 11, n. 3.
- MOHER, David; STEWART, Lesley; SHEKELLE, PAUL. 2015. All in the family: systematic reviews, rapid reviews, scoping reviews, realist reviews, and more. 2015. *Systematic Reviews*, vol. 4, no. 168.
- PEREIRA JUNIOR, H. A.; MENEZES, C. S. 2015. Modelo para um Framework Computacional para Avaliação Formativa da aprendizagem em jogos digitais. In: *Anais do SBGames*, p. 819-828.
- PETRI, GEAN. 2018. A method for the evaluation of the quality of games for computing education". Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - CT, UFSC, p. 1-335.

PRENSKY, M. 2012. Aprendizagem baseada em jogos digitais São Paulo: SENAC.

RACHANIOTI, ELENI; BRATITSIS, THARRENOS; AND ALEVRIADOU, ANASTASIA. 2018. Cognitive games for children's Executive Functions Training with or without learning difficulties: an Overview. In Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 165–171. <https://doi.org/10.1145/3218585.3218665>

SALAS, E.; ROSEN, M. A.; HELD, J. D.; WEISSMULLER, J. J. 2009. Performance measurement in simulation-based training: a review and best practices. In: *Simul. & Gam.*, v. 40, p. 328–376.

SILVA, Eliene Dias da; JESUS, Zilma Santos de; LEITE, Ederson Wilker Figueiredo. 2019. O uso de jogos educacionais e atividades lúdicas, através de caça-palavras para alunos em processo de alfabetização. I SIMPÓSIO INTERNACIONAL E IV NACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, São Luiz. Anais... São Luiz, MA: UFMA, 2019. p. 4869-4877.

SILVA, M. P. R.; COSTA, P. D. P.; PRAMPERO, P. S.; FIGUEIREDO, V. A. 2009. Jogos Digitais: definições, classificações e avaliação. Introdução aos jogos digitais, UNICAMP.

VOSS, G. B., Medina, R. D., Amaral, E. M. H., Araújo, F. V., Nunes, F. B., Oliveira, T. B. 2012. Proposta de utilização de laboratórios virtuais para o ensino de Redes de Computadores: Articulando ferramentas, conteúdos e possibilidades. (Fase I). In: *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, v.10, n.2, p.1-10.

WOHLIN, C. 2014. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering. 1–10.

WOUTERS, O., Van Nimwegen, C., Van Der Spek, E., Van Oostendorp, H. 2013. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265.