



DOSSIÊ: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: AVANÇOS, DESAFIOS

O uso de jogos didáticos no ensino de Ciências destinados às crianças com TDAH: uma análise em produções científicas

The use of didactic games in science education for children with ADHD: an analysis in scientific productions

Karla Suzi Furutani**Toyama¹**

orcid.org/0000-0001-6849-2564
karla.ksft@gmail.com

Vanderley Flor da Rosa¹

orcid.org/0000-0002-8789-3395
vanderley@utfpr.edu.br

Recebido em: 20/05/2022**Aprovado em:** 23/05/2023**Publicado em:** 26/09/2023

Resumo: O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é caracterizado pela alteração no neurodesenvolvimento, influenciando no desenvolvimento pessoal, acadêmico e/ou profissional. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar as produções científicas brasileiras e internacionais que abordam sobre a elaboração e/ou o uso de jogos no processo de aprendizagem de Ciências das crianças diagnosticadas com TDAH. Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualitativa, a partir da revisão sistemática realizada em artigos, monografias, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses publicados entre os anos de 2015 e 2021 nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, PUBMED, Portal CAPES, Scopus e SCIELO. A busca permitiu chegar a 5 estudos científicos que contemplaram sobre o uso e/ou a elaboração de jogos no ensino de Ciências ou a respeito de jogos didáticos que auxiliem, de maneira geral, na aprendizagem de crianças com TDAH. Esta revisão sistemática possibilitou conhecer aspectos do processo de aprendizagem dos alunos com TDAH, contemplar estratégias de aprendizagem quanto à elaboração e/ou ao uso de jogos educativos que favoreçam a inclusão desses alunos em uma sala de aula e perceber que, quando bem planejados, os jogos podem auxiliar no controle do comportamento do aluno com TDAH, permitindo sua permanência e inclusão em uma sala de aula.

Palavras-chave: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade; educação inclusiva; jogos educativos; revisão sistemática.

Abstract: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is characterized by neurodevelopmental changes, influencing personal, academic and/or professional development. In this sense, this work aims to analyze the Brazilian and international scientific productions that address the development and/or the use of games in the science learning process of children diagnosed with ADHD. It is, therefore, a qualitative research, based on a systematic review of articles, monographs, course completion papers, dissertations, and theses published between the years 2015 and 2021 in the following databases: Google Scholar, PUBMED, Portal CAPES, Scopus and SCIELO. The search yielded 5 scientific studies that focused on the use and/or development of games in science teaching or about didactic games that help, in general, in the learning of children with ADHD. This systematic review allowed us to know aspects of the learning process of students with ADHD, to contemplate learning strategies regarding the development and/or use of educational games that favor the inclusion of these students in a classroom, and to realize that, when well planned, games can help control the behavior of students with ADHD, allowing their permanence and inclusion in a classroom.

Keywords: Attention Deficit Hyperactivity Disorder; inclusive education; educational games; systematic review.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença
[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, PR, Brasil.

Introdução

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) está associado a uma série de lesões na parte frontal do cérebro que reflete no autocontrole da criança em realizar tarefas simples, cotidianas. Trata-se, portanto, de um transtorno neurológico caracterizado pela combinação fora do comum de fatores como a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade, que, se não diagnosticado precocemente e tratado de maneira correta, pode trazer graves consequências tanto ao lado pessoal/social quanto ao educacional/profissional (ROHDE *et al.*, 2019).

Como os alunos com TDAH ficam entediados muito facilmente, os jogos didáticos surgem como uma importante ferramenta de aprendizagem, pois possibilitam à criança seguir as instruções, ficar atenta aos comandos e aguardar os próximos passos (ANDRADE, 2012; SOUSA, 2018; SILVA, M. G., 2016). Assim, quando bem planejados, os jogos didáticos podem estimular e motivar a aprendizagem dos alunos com TDAH, uma vez que o estudante irá construir sua própria aprendizagem e desenvolver sua autonomia (COUTO; LIMA; OLIVEIRA, 2019; SALVIATO, 2018; TORQUATO, 2020).

Nesse contexto, este trabalho tem por finalidade analisar as produções científicas brasileiras e internacionais publicadas entre os anos de 2015 e 2021 que abordam sobre a elaboração e/ou o uso de jogos no processo de aprendizagem de Ciências das crianças diagnosticadas com TDAH. Dessa forma, emprega-se o procedimento metodológico de revisão sistemática da literatura, possibilitando a análise de 5 pesquisas científicas.

Referencial teórico

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e o contexto escolar

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) corresponde a uma série de danos cerebrais, de causa genética, combinado com questões ambientais, tendo início na infância e caracterizado pela associação de fatores como a desatenção e a hiperatividade/

impulsividade, que afeta entre 5% e 10% da população mundial, sendo que cerca de 3% a 5% são crianças com idade escolar (BUITELAAR; RICHARDS; VAN DER MEER, 2019).

A desatenção está associada a comportamentos de desorganização, dificuldade em manter o foco e em completar tarefas. A hiperatividade manifesta-se por repetições incomuns nas ações (tendo dificuldade em controlá-las) e fala demasiada. Já a impulsividade refere-se aos comportamentos precipitados que podem ocasionar em alguma consequência inesperada (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Ademais, outras características podem estar presentes, tais como: tempo e velocidade mais lentos no processamento da informação, prejuízos na linguagem e controle motor, instabilidade no tempo de reação, média de quociente de inteligência mais baixo, limitação na amplitude de memória (que influencia na capacidade de armazenar informações), dentre outros (BUITELAAR; RICHARDS; VAN DER MEER, 2019).

Rohde *et al.* (2019) relatam que informações coletadas de pessoas com TDAH, professores e familiares que convivem com a pessoa afetada por esse transtorno, são determinantes para o diagnóstico, uma vez que os sintomas tendem a diminuir ao longo da vida, sendo persistentes nos casos mais crônicos. Os autores ainda enfatizam a correlação do TDAH com outros transtornos, como o de ansiedade, do espectro autista, de humor, de oposição desafiante, antissocial e por uso de substâncias, prejudicando a relação social/familiar, emocional, ocupacional, a escolarização, a baixa autoestima, a gravidez prematura, entre outros (BROWN; KENNEDY, 2019; ROHDE *et al.*, 2019).

Em uma sala de aula, algumas manifestações características do TDAH podem afetar negativamente as atividades propostas pelos professores, influenciando a aprendizagem, o comportamento e o relacionamento social com os colegas (ALVES; BONFIM, 2016; BARKLEY, 2020; MORENO; VALDERRAMA, 2015). Dessa maneira, além de readaptar as práticas pedagógicas de modo a favorecer a aprendizagem dos alunos com TDAH, algumas

estratégias irão corroborar tal processo: sentar-se na primeira carteira, próximo ao professor, para ter menos coisas para se distrair; a linguagem deve ser clara e objetiva, sendo necessário repetir tantas vezes for preciso; fazer o aluno repetir os comandos para verificar se ele entendeu aquilo que foi solicitado; dar sempre um *feedback* positivo e imediato para motivar o aluno; passar uma instrução por vez; predefinir e permitir que o aluno se levante de tempos em tempos (para os que possuem hiperatividade); respeitar o tempo de cada um; variar a metodologia utilizada, dando preferência a práticas orais e visuais (BARKLEY, 2020; BRITES, 2019; SOUSA, 2015).

Jogos na educação

Cada vez mais, a sociedade tem inserido a tecnologia no dia a dia, modificando hábitos e costumes, como a maneira de se relacionar e se comunicar, na busca por informação, como ferramenta de trabalho ou um recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem. No âmbito escolar, o uso da tecnologia vem para auxiliar na metodologia de ensino, uma vez que pesquisas recentes têm demonstrado a contribuição da ferramenta tecnológica no processo de aprendizagem dos alunos (ALVES; BONFIM, 2016; GARCIA-ZAPIRAIN; MENDEZ-ZORRILLA; WRONSKA, 2015; SELMER, 2018; SILVA, M. C., 2016; SOUSA, 2018; TORQUATO, 2020).

Os jogos educacionais têm a finalidade de contribuir com o ensino e facilitar a aprendizagem dos alunos de maneira que, por meio dos conhecimentos adquiridos com o auxílio dos jogos, os alunos são capazes de construir seu próprio conhecimento de maneira mais significativa, uma vez que a aprendizagem ocorre de acordo com o ritmo de cada aluno; ademais, permite o erro, motivando-os a tentarem novamente, diminuindo, assim, a sensação de fracasso e possibilitando, aos jogadores, a sensação de superação (SILVA, M. C., 2016).

Kishimoto (1994) relata que nos jogos, as regras podem estar implícitas ou explícitas, de modo que cada cultura atribui um significado diferente (como o arco e flecha, vistos como artefatos de caça para o povo indígena e para outras crianças trata-se

de uma brincadeira). Contudo, a autora salienta que a diferença com o jogo educativo está no tempo e espaço preestabelecidos e no processo de aprendizagem que depende de cada criança.

Soares (2015, p. 49) diferencia "jogo" dos termos "brinquedo", "brincadeira" e "atividade lúdica" ao dizer que este se trata de uma "atividade lúdica com regras claras e específicas [...] de uso comum". A brincadeira, apesar de também ser uma atividade lúdica e com regras claras, difere-se quanto à região a que é empregada, além de os participantes serem em menor quantidade. O brinquedo está relacionado ao lugar/espaço onde ocorre a brincadeira ou o jogo, e a atividade lúdica está relacionada às atividades de entretenimento que contêm regras explícitas e implícitas (SOARES, 2015).

Alves e Bonfim (2016) indicam que existem poucos estudos relacionados ao uso dos jogos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos diagnosticados com TDAH. Trata-se de um entendimento também observado para este trabalho.

Pensar em um jogo direcionado aos alunos com necessidades educacionais especiais é contribuir com a acessibilidade, de modo que deve ser de fácil entendimento e manuseio. Para os alunos com TDAH, o jogo deve conter ainda um *feedback* imediato a cada ação, não ter elementos que os distraiam, de curta duração, não limitar o tempo, confirmar as ações do jogo, tornar a atividade motivadora e divertida, dentre outros (SILVA, M. C., 2016).

Brown e Kennedy (2019) declaram que quase todas as pessoas com TDAH comentam não ter dificuldades em se concentrarem mediante determinadas atividades, geralmente as mais interessantes. Assim, o jogo possibilita uma melhora no desempenho escolar e social, uma vez que proporcionará ao aluno fundamentos para a construção do seu próprio conhecimento e interação com o professor e demais colegas.

Procedimentos metodológicos

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica estruturada a partir de uma revisão da literatura em artigos, monografias, trabalhos de conclusão

de curso, teses e dissertações disponibilizadas no modo *on-line* publicadas nos seguintes bancos de dados: U.S. National Library of Medicine (PUBMED), Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Portal CAPES e Scopus. Conforme Gil (2002), as fontes analisadas em uma pesquisa bibliográfica são livros, publicações científicas e materiais impressos que permitem ao pesquisador ler e interpretar os materiais em um espaço mais amplo. Assim, o objetivo de tal busca foi encontrar jogos desenvolvidos para o favorecimento da aprendizagem das crianças com TDAH, identificar a metodologia utilizada e sua eficácia.

A seleção foi realizada entre os meses de janeiro e fevereiro de 2022, a partir da delimitação do tema, tendo como base os seguintes descritores: "TDAH" AND "jogos" AND "ensino fundamental" AND "Ciências" e seus respectivos tradutores na língua inglesa. Na primeira etapa, foram encontrados 1.079 estudos publicados nos seguintes

bancos de dados: 893 estudos no Google Acadêmico, 1 no PUBMED, 180 no Portal CAPES, 1 no Scopus e 4 na *Revista Educação Especial*.

Na próxima etapa, utilizou-se os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos. Assim, o título e resumo de cada trabalho foram lidos, e aqueles que tratavam sobre o tema desta pesquisa passaram por uma leitura superficial, tendo como critério de exclusão os trabalhos que: discutiam específica ou concomitantemente sobre outras deficiências, anteriores ao ano de 2015, tinham como foco estudos com adolescentes ou adultos e não contribuísssem com a aprendizagem. Dessa forma, nessa 2ª etapa, chegou-se a 60 trabalhos, que foram novamente analisados.

Por fim, foi realizada uma leitura criteriosa em cada um dos 60 trabalhos científicos selecionados na etapa anterior, chegando ao número final de 5 estudos, que serão discutidos no próximo tópico, assim como mostra a Tabela 1, a seguir:

TABELA 1 – Quantidade de trabalhos relacionados com seus bancos de dados

| Busca de dados | 1ª etapa | 2ª etapa | 3ª etapa |
|----------------------------------|-------------|-----------|----------|
| Google Scholar | 893 | 47 | 4 |
| PUBMED | 1 | 1 | 1 |
| Portal CAPES | 180 | 11 | 0 |
| Scopus | 1 | 1 | 0 |
| <i>Revista Educação Especial</i> | 4 | 0 | 0 |
| TOTAL | 1079 | 60 | 5 |

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Percebe-se que, apesar dos descritores apontarem para um número expressivo de publicações nas referidas páginas pesquisadas (1.079), poucos foram os trabalhos pertinentes ao tema deste estudo (5). Boa parte dos trabalhos descartados nas etapas anteriores referia-se ao ensino de Matemática, Música ou Educação Física, tratava sobre a educação inclusiva de alunos com defi-

ciência, de maneira geral, ou outros transtornos de aprendizagem, discutia sobre a medicalização, dizia a respeito do ensino de jovens e adolescentes e que não fornecia o acesso livre.

Os resultados encontrados nessa pesquisa bibliográfica sobre o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com TDAH serão descritos a seguir. Os 5 trabalhos científi-

cos foram catalogados de acordo com o título, o objetivo, o autor, a fonte de busca, o tipo de produção científica e o ano de publicação. Tal

definição teve como finalidade descrever brevemente os trabalhos encontrados, assim como demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados da 3ª etapa

| Nº | TÍTULO | OBJETIVO | AUTOR | TIPO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA | FONTE/ ANO |
|----|---|--|---|-----------------------------|-----------------------|
| 1 | Gamebook e a estimulação de funções executivas em crianças com indicação de diagnóstico de TDAH: processo de pré-produção, produção e avaliação do software | Descrever o processo de desenvolvimento do Gamebook, uma mídia híbrida com características de jogo digital e appbook, desenvolvido para estimular as Funções Executivas (FE) de crianças na faixa etária de 8 a 12 anos especialmente com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). | ALVES, Lynn; BONFIM, Camila. | Artigo | Google Scholar/ 2016 |
| 2 | A contribuição do brincar para o ensino e aprendizagem de crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: assimilando regras na brinquedoteca | Observar a importância do brincar para o ensino e aprendizagem de crianças com Transtorno de Déficit da Atenção e Hiperatividade (TDAH), utilizando a brinquedoteca como suporte para a realização de brincadeiras contendo regras implícitas e explícitas. | COSTA, Ana Valéria Lopes Correa | Dissertação | Google Scholar/ 2018 |
| 3 | Serious Games and Their Effect Improving Attention in Students with Learning Disabilities | Analisar os efeitos dos jogos "Boogies Academy" e "Cuibrain" quanto a atenção dos alunos com dificuldades de aprendizagem, em particular o TDAH e o transtorno específico de aprendizagem (TA). | ARECES, Débora; GARCÍA, Trinidad; GARCÍA-REDONDO, Patricia; NUÑEZ, José Carlos; RODRÍGUEZ, Celestino. | Artigo | PUBMED /2019 |
| 4 | Uma abordagem sobre a aplicação de jogos digitais como tecnologia assistiva para crianças com TDAH no processo da aprendizagem | Utilizar jogos digitais como tecnologia assistiva para auxiliar os alunos com TDAH na escola, incluindo-os no processo de ensino-aprendizagem. | MARCIANO, Adriana Cláudia Batista | TCC | Google Scholar/ 2019. |
| 5 | O uso de jogos educacionais em crianças com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH): desafios da competência informacional | Investigar a aplicação dos jogos educacionais em crianças com TDAH para a aquisição da competência informacional. Haja vista que esses recursos podem auxiliar na concentração, minimizar os problemas relacionados a esse transtorno. | TORQUATO, Lehy Chung Baik | Dissertação | Google Scholar/ 2020 |

De acordo como Quadro 1, os trabalhos científicos selecionados para esta pesquisa constituem-se de artigos (2), dissertações de mestrado (2) e TCC de especialização (1), não havendo publicação nos anos de 2015 e 2017 nos bancos de dados citados que estivessem de acordo com os descritores mencionados.

Finalizada a busca, pôde-se perceber que foram publicados poucos trabalhos científicos no período compreendido entre os anos de 2015 e 2021 destinados ao ensino de Ciências dos alunos com TDAH por meio de jogos, sendo necessários mais estudos sobre o desenvolvimento e/ou uso de jogos que facilitem o processo de aprendizagem de alunos com tal transtorno.

Resultados e discussões


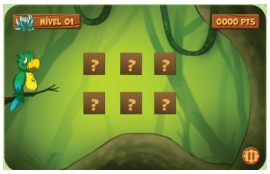





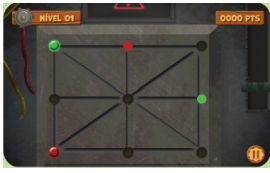
Para uma melhor compreensão das produções científicas selecionadas, neste tópico apresen-

tamos os 6 trabalhos, de maneira a descrever e analisar os principais resultados obtidos de acordo com os jogos utilizados em cada um e, posteriormente, investigar se os objetivos foram alcançados. Para tanto, os textos serão expostos de acordo com os respectivos autores:

Alves e Bonfim (2016)

As autoras elaboraram 8 *minigames*, contendo 10 níveis de dificuldade cada e tempo para finalizar cada etapa, com objetivo de avaliar as seguintes funções executivas: memória de trabalho, planejamento, flexibilidade cognitiva, categorização, controle inibitório e atenção seletiva. As autoras ressaltam que cada pesquisador utiliza de uma nomenclatura diferente para essas funções executivas. Os *minigames* foram caracterizados de acordo com o Quadro 2, disposto a seguir.

Quadro 2 – Minigames elaborados pelas autoras Alves e Bonfim

| Nome | Objetivo do jogo | Função executiva assimilada | Imagem do jogo |
|---------------|--|--|---|
| Vitória Régia | Encaixar as peças que estão em formato da folha Vitória Régia que vão passando pelas laterais da tela no molde central. | <ul style="list-style-type: none"> - Atenção seletiva: tendo que o jogador selecionar o estímulo adequado em detrimento dos distratores; - Planejamento: encaixar as peças antes que afundem ou termine o tempo; - Controle inibitório: cuidar para não encaixar no lugar errado e perder pontos com a ação. |  |
| Flor da Lua | Acertar a caixa onde a Flor da Lua estará escondida. | <ul style="list-style-type: none"> - Memória de trabalho: lembrar o local exato onde a Flor da Lua estará escondida e diferenciá-la de outras flores que vão surgindo com o decorrer do jogo; - Controle inibitório: não clicar na caixa errada. |  |
| Replântio | Direcionar as árvores nos buracos de terra em uma sequência correta. | <ul style="list-style-type: none"> - Memória de trabalho: lembrar da sequência do plantio correta; - Flexibilidade cognitiva: pensar em outra estratégia de jogo ao errar a sequência. |  |
| Jaulas | Clicar no ponteiro que passará pela barra verde no exato momento em que passar pela linha tracejada e, assim, libertar os animais presos nas jaulas. | <ul style="list-style-type: none"> - Atenção seletiva: ficar atento e não clicar no ponteiro de outras cores de barra, somente na verde; - Controle inibitório: não clicar nos botões ou barras errados. |  |
| Cartas | Quatro cartas surgirão ao redor da carta central. Quando a carta central não pertencer ao grupo das demais cartas, direcioná-la para a lixeira, e quando tiver relação, arrastá-la até a carta pertencente ao seu grupo. | <ul style="list-style-type: none"> - Categorização: identificar as características similares dos grupos; - Memória de trabalho: em um determinado momento, as cartas ao redor ficarão ocultas, tendo o jogador que lembrar o grupo das cartas; - Flexibilidade cognitiva: adaptar-se a novas regras que surgirão no decorrer do jogo. |  |
| Escondidos | Personagens do jogo aparecerão e o jogador deverá clicar somente no personagem solicitado. | <ul style="list-style-type: none"> - Atenção seletiva: não clicar nos personagens errados (distratores); - Controle inibitório: com o aparecimento de diversos personagens, o jogador deverá clicar somente no correto; - Flexibilidade cognitiva: com a mudança do elemento clicável, o jogador deverá se adaptar à nova exigência, mesmo quando o personagem que antes era solicitado aparecer. |  |
| Tubulações | Conectar os tubos que contém o encaixe correto. | <ul style="list-style-type: none"> - Planejamento: o jogador deverá posicionar os tubos até o caminho correto; - Controle inibitório: tentar realizar a tarefa com o menor número de cliques possível, para não perder muitos pontos. |  |
| Fábrica | Realizar uma combinação de peças vermelhas ou verdes para destravar o sistema mecânico. Para isso, o jogador deverá escolher o caminho correto e fazer um caminho da mesma cor, sem encontrar com a outra cor. | <ul style="list-style-type: none"> - Planejamento: o jogador deverá escolher a melhor forma da sequência de cor sem encontrar com a outra cor; - Flexibilidade cognitiva: mudança de estratégia caso uma cor diferente atrapalhe o caminho. |  |

Com base no Quadro 2, verificou-se que a maioria dos *minigames* elaborados (5) contemplou a função executiva controle inibitório, dentre eles: Vitória Régia, Flor da Lua, Jaulas, Escondidos e Tubulação. A função executiva flexibilidade cognitiva foi verificada em 4 *minigames*: Replântio, Cartas, Escondidos e Fábrica. As funções executivas memória de trabalho, planejamento e atenção seletiva foram avaliadas em 3 *minigames*, sendo citadas em pelo menos um dos 8 *minigames*. E somente 1 *minigame* (Cartas) contemplou a função executiva categorização.

Os jogos foram avaliados por 3 especialistas em Neuropsicologia, que analisaram quais funções neuropsicológicas seriam contempladas em cada *minigame* criado. Somente o *minigame* "Fábrica" não pôde ser analisado, pois estava em fase de finalização.

Os resultados apontaram para uma concordância nos pareceres, tendo uma diferença somente no *minigame* "Escondidos", em que, apesar de potencializar principalmente a atenção seletiva, o especialista A apontou para o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva, e o B para o controle inibitório. Somente o especialista C concordou, tendo sinalizado a atenção seletiva.

De acordo com Barkley (2020, p. 158), as funções ou aptidões executivas são responsáveis em auxiliar:

[...] a inibir nosso comportamento, a ter consciência de nós mesmos e de nossas ações, a ponderar sobre o passado e futuro, a sustentar nossa atenção e nossas ações tendo em vista metas e o futuro, e a inibir reações dispersivas quando estamos focados em tarefas e metas. Também nos permitem inibir e controlar nossas emoções e nossa motivação, e nos ajudam a usar a linguagem (regras ou instruções) para controlar nosso comportamento e planejar o futuro.

O autor afirma, ainda, que o problema das pessoas com TDAH está no funcionamento executivo, de maneira que para a criança com TDAH, não se trata de "um problema de saber o que fazer; é um problema de conseguir fazer o que ela sabe que deve ser feito" naquele exato momento (BARKLEY, 2020, p. 112).

Dessa forma, como a atividade cerebral nas crianças com TDAH é reduzida (resultado ocasio-

nado tanto de lesões cerebrais como no desenvolvimento anormal do cérebro), o desenvolvimento dos jogos no processo de aprendizagem dos alunos com TDAH se torna uma importante ferramenta de ensino, pois as funções executivas (responsáveis por inibir comportamentos inadequados) serão estimuladas, o que possibilitará uma redução nos sintomas do transtorno.

Por fim, apesar de as autoras salientarem que os jogos estão sendo testados com os alunos com TDAH, disponibilizá-los aos especialistas foi fundamental para observar a performance do jogador-leitor e verificar os estímulos das funções executivas. Assim, o artigo descreve, detalhadamente, quais funções executivas são ativadas em cada um dos 8 jogos, tendo o consentimento dos especialistas consultados para a pesquisa.

Costa (2018)

Costa (2018) observou a importância do brincar em uma brinquedoteca realizando 4 sessões, com duração de 1 hora, com 2 alunos com TDAH (7 e 9 anos). Os jogos selecionados (dominó, jogo da memória, quebra-cabeça, brinquedo de acoplagem e bonecos) tiveram como objetivo observar o desempenho das crianças quanto às regras impostas durante as sessões. A seguir, na Figura 1, encontram-se os jogos utilizados.

Figura 1 – Jogos utilizados durante as sessões com os alunos com TDAH



Fonte: Costa (2018, p. 72).

Inicialmente, os jogos, contendo regras implícitas e explícitas, foram testados com cada aluno, em horários diferentes, sob a mesma sequência.

A pesquisadora foi orientando os alunos quanto à ordem dos jogos. Na última sessão, os dois alunos foram atendidos no mesmo horário e eles decidiram qual jogo iriam jogar, seguindo as regras propostas nas sessões anteriores.

Após várias pesquisas analisando a dificuldade encontrada pelas crianças com TDAH em seguir regras em determinados contextos, como na escola, em casa ou na comunidade, Barkley (2020, p. 108) chegou à conclusão de que tal dificuldade está relacionada:

tanto com o problema subjacente de impulsividade quanto com uma escassa memória de trabalho – a capacidade de uma pessoa reter na mente o que está fazendo e de usar isso para guiar seu comportamento naquela hora.

Assim, para estimular a atenção da criança com TDAH, a "Cartilha da Inclusão Escolar: inclusão baseada em evidências científicas", elaborada pela Comunidade Aprender Criança (2014), sugere atitudes simples que auxiliarão no processo de aprendizagem dos alunos com TDAH, tais como: o aluno deve se posicionar próximo ao professor, instruções simples e concretas nas atividades escolares, maior tempo para a execução das atividades, recordar a matéria anterior antes de dar início a um novo conteúdo, uso de recursos tecnológicos, turmas reduzidas, as tarefas de longa duração possam ser entregues em várias etapas, dentre outras.

Durante as atividades propostas, nenhuma das crianças quisera brincar com o jogo da memória, somente com os jogos que lhes agradavam. Nesses casos, Barkley (2020) afirma que situações nas quais a criança com TDAH se recusa a obedecer ou desafiar acontecem quando a tarefa é tediosa ou desagradável. No entanto, assim como Torquato (2020), utilizar outras maneiras que estimulem o interesse da criança reduzirão os comportamentos inadequados da criança com TDAH.

Como conclusão, a pesquisadora constatou que os alunos conseguiram seguir às regras presentes nas brincadeiras apresentadas. Percebe-se que alguns fatores ajudaram no processo de cumprimento às diretrizes solicitadas pela

pesquisadora: pequeno número de atendimento por vez (no máximo 2 alunos), sentar-se de frente para o aluno, solicitações objetivas, as instruções foram repassadas assim que os alunos finalizam cada atividade, as brincadeiras foram ofertadas separadamente. Dessa forma, a escola deve se adequar às necessidades de aprendizagens dos seus alunos de maneira a incluir nas práticas pedagógicas recursos que facilitem o processo de forma significativa e motivadora.

Areces et al. (2019)

Participaram da intervenção 44 alunos (de 6 a 16 anos), separados em 2 grupos e que apresentavam dificuldades de aprendizagem (TDAH e TA). No total, foram 28 sessões (sendo 2 sessões de 10 minutos por semana) e 2 jogos foram utilizados: *Boogies Academy* (para as crianças de 6 a 10 anos) e *Cuibrain* (para os participantes com 11 a 16 anos). Porém, como o foco deste trabalho é a análise dos jogos utilizados com crianças, focaremos somente no jogo *Boogies Academy* (Figura 2).

Figura 2 – Jogo Boogies Academy



Fonte: Garcia-Redondo (2019, p. 4).

O jogo foi criado por pesquisadores, educadores e engenheiros da *Cuicui Studios*, de maneira a combinar a fundamentação teórica elaborada por Gardner (2013 *apud* ARECES *et al.*, 2019) e pressupostos do *design* do videogame. Baseando-se na Teoria de Inteligências Múltiplas de Gardner (2013 *apud* ARECES *et al.*, 2019), de modo que o cérebro humano está subdividido em segmentos que determinam as inteligências individuais, a pesquisa objetivou focar nos alunos com TDAH que apresentavam dificuldades de atenção.

O jogo *Boogies Academy* contém 10 subjogos que permitem aperfeiçoar as habilidades cognitivas e o estado emocional dos jogadores ao solicitar que estes apresentem a solução correta para cada desafio lançado. Cada subjogo estimula pelo menos uma das oito inteligências múltiplas propostas por Gardner. Os 10 subjogos foram distribuídos aleatoriamente e ofertados individualmente, de maneira que os alunos jogaram a mesma quantidade de subjogos. Todos os alunos participantes realizaram a atividade em uma sala especialmente separada para a realização do teste.

Maria Carolina Alves Pereira Silva (2016) destaca que, para manter a concentração do aluno, cada jogo deve ser: desafiador (jogos muito fáceis costumam desmotivar o jogador), de curta duração, atrativo a ponto de despertar a curiosidade a cada nível atingido, livre de tempo para atingir os objetivos propostos, organizado graficamente de maneira a facilitar e acelerar a compreensão exigida, motivador ao receber uma mensagem a cada ação tomada. O resultado, de acordo com os autores, mostrou a ocorrência no aumento da concentração e desempenho dos alunos, sendo o número de acertos obtidos nos desafios satisfatório. O jogo contém aspectos que auxiliam na melhora da atenção dos alunos com TDAH (assim como desenhos, cores, *feedback* sonoro), possui uma organização gráfica intuitiva, além de ser desafiador, atrativo e com contagem de pontos. Ainda, segundo os autores, na conclusão do estudo, o uso adequado de cada um dos 10 subjogos estimulou as diferentes inteligências individuais dos alunos.

Marciano (2019)

No trabalho de Marciano (2019), foi utilizado o jogo *Minecraft* (inspirado no jogo Lego), de maneira que os blocos são construídos em formato 3D, individual ou em grupo, possibilitando jogar de 2 formas: no modo sobrevivência (defender dos monstros e perigos) ou no modo criativo.

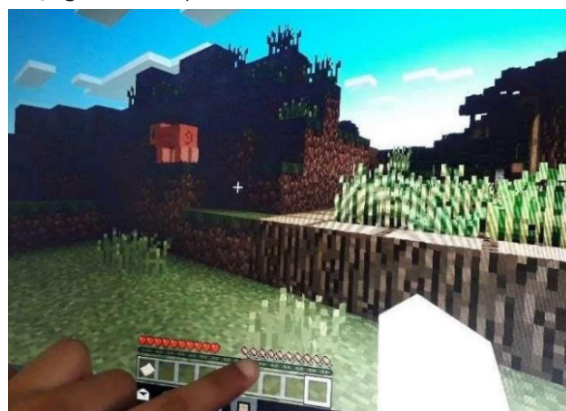
Segundo a autora, o jogo *Minecraft* possibilita a criação, desenvolve a autonomia, auxilia na atenção e concentração dos alunos. Na visão

da professora, este contribui para a abordagem de uma variedade de temas. Dessa forma, o estudo foi realizado com uma aluna do 5º ano, diagnosticada com TDAH, com grande dificuldade de concentração, atenção, organização e agitação. A proposta do trabalho foi observar e mensurar a desatenção, a agitação e a impulsividade da aluna.

Devido à baixa autoestima ocasionada pelo recente diagnóstico para o TDAH, a aluna prefere ficar isolada na escola e se preocupa em não desapontar as pessoas ao seu redor. Brown e Kennedy (2019) enfatizam que, para evitar prejuízos no desenvolvimento emocional, social e educacional, as crianças com TDAH necessitam muito mais do suporte familiar no seu dia a dia quando comparado às outras, para que se sintam seguras e o nível da autoestima seja ampliado.

A aluna preferiu o modo criativo do jogo por ter autonomia em criar seu mundo virtual (sem se distrair com o surgimento dos monstros), construindo uma casa, conforme demonstra a Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Casa construída pela aluna com TDAH no jogo *Minecraft*



Fonte: Marciano (2019, p. 33).

Quanto ao benefício dos jogos digitais na educação, Maria Carolina Alves Pereira Silva (2016) relata que o uso de jogos digitais como ferramenta de ensino adaptativa permite, ao aluno, construir seu próprio conhecimento de maneira mais divertida, dinâmica e significativa, além de estimular a exploração e a experimentação do jogador em querer desvendar novos desafios.

Apesar de não ter tido tempo hábil para aplicar o jogo em sala de aula, a autora concluiu que o jogo digital despertou na aluna com TDAH o interesse, a vontade de criar, de ousar, ser protagonista e autora do seu próprio mundo criado, e que a atenção e a aprendizagem estiveram relacionadas no processo, pois, à medida que a aluna ia criando sua casa, também conseguia relacionar com os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Torquato (2020)

Com o objetivo de identificar quais são as competências que crianças com TDAH podem adquirir utilizando os jogos educacionais, a pesquisa foi realizada com 4 professoras do Núcleo de Atenção a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), por meio de um questionário. A autora preferiu aplicar o questionário aos professores ao invés dos alunos com TDAH por acreditar ser mais significativa a percepção dos docentes a respeito do processo de aprendizagem dos alunos com TDAH, além de conhecer o processo de planejamento das atividades escolares.

Nesse contexto, no intuito de investigar como os jogos são escolhidos e utilizados no processo de ensino dos alunos com TDAH, e verificar o comportamento dos alunos durante a aplicação dos jogos, o NAPNE utiliza os seguintes jogos: Torre de Hanói, Resta 1, Dama, Show do Milhão (utilizado na disciplina de Geografia) e outros construídos junto dos professores de Química e Artes.

A autora chegou à conclusão de que o maior desafio das crianças com TDAH é desenvolver sua forma particular de aprender, por isso a capacitação e a mediação do professor se fazem necessárias. Quanto à atuação do professor, Barkley (2020) destaca que ele é a peça fundamental para o sucesso escolar do aluno com TDAH, não a escola, e para que isso ocorra, depende de algumas condições, tais como: experiência, dedicação, conhecimento acerca do transtorno, domínio das técnicas de ensino que garantam a inclusão do aluno, disponibilidade em realizar um trabalho multidisciplinar e otimismo.

Barkley (2020) afirma que, quando se utilizam atividades motivadoras, os comportamentos inadequados apresentados pelas crianças com

TDAH tendem a diminuir e, conseqüentemente, aumentam-se a atenção e o rendimento escolar. Assim, o uso dos jogos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com TDAH tende a ser benéfico, pois proporciona habilidades como criatividade, desenvolvimento cognitivo, desenvolvimento do raciocínio, interpretação, autonomia, interação social e comunicação, aliando a diversão ao recurso informacional e possibilitando, ao aluno, a construção do seu próprio conhecimento.

Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar as produções científicas brasileiras e internacionais publicadas entre os anos de 2015 e 2021 que abordam a elaboração e/ou o uso de jogos no processo de aprendizagem de Ciências de crianças diagnosticadas com TDAH.

A análise permitiu observar que, dos poucos estudos relacionados à elaboração e/ou o uso de jogos no processo de aprendizagem de Ciências de crianças com TDAH (5 no total), em 1 trabalho, as autoras desenvolveram jogos destinados às crianças com TDAH (ALVES; BONFIM, 2016), nos outros 4 trabalhos, os autores utilizaram jogos já existentes (ARECES *et al.*, 2019; COSTA, 2018; MARCIANO, 2019), sendo que, em 1 trabalho, a autora (TORQUATO, 2020) não aplicou os jogos com os alunos, mas analisou os jogos utilizados pelos professores da escola.

Assim, faz-se a ressalva da necessidade de maiores estudos e pesquisas voltados à utilização de jogos nas práticas escolares, bem como a avaliação dos recursos de aprendizagem, uma vez que os estudos utilizados neste trabalho apontaram para a eficácia quanto ao uso, aprimorando os sintomas, como a desatenção, a impulsividade e a hiperatividade, características das crianças com TDAH, além de proporcionar uma atividade motivadora, alegre e descontraída.

Referências

ALVES, Lynn; BONFIM, Camila. Gamebook e a estimulação de funções executivas em crianças com indicação de diagnóstico de TDAH: processo de pré-produção, produção e avaliação do software. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 25, n. 46, p. 141-157, 2016.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ANDRADE, Rebeca da Silva Campos. **Jogos de regras como recurso de intervenção pedagógica na aprendizagem de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade**. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ARECES, Débora *et al.* Serious Games and Their Effect Improving Attention in Students with Learning Disabilities. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 16, n. 14, p. 1-12, 2019.

BARKLEY, Russell. **TDAH: transtorno do déficit de atenção com hiperatividade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BRITES, Clay. Como trabalhar com o TDAH em sala de aula. **Instituto Neurossaber**, Londrina, 2019. Disponível em: <https://institutoneurossaber.com.br/como-trabalhar-com-o-tdah-em-sala-de-aula/>. Acesso em: 13 abr. 2022.

BROWN, Thomas E.; KENNEDY, Ryan J. Estabelecendo um plano psicossocial para o controle do TDAH. *In*: ROHDE, Luís Augusto *et al.* (org.). **Guia para compreensão e manejo do TDAH**. Porto Alegre: Artmed, 2019. p. 67-87.

BUITELAAR, Jan K.; RICHARDS, Jennifer; VAN DER MEER, Dennis. Compreendendo os fundamentos da neurobiologia do TDAH. *In*: ROHDE, Luís Augusto *et al.* (org.). **Guia para compreensão e manejo do TDAH**. Porto Alegre: Artmed, 2019. p. 18-43.

COMUNIDADE APRENDER CRIANÇA. **Cartilha da Inclusão Escolar: inclusão**

baseada em evidências científicas. São Paulo: Instituto Glia, 2014.

COSTA, Ana Valéria Lopes Correa. **A contribuição do brincar para o ensino e aprendizagem de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade: assimilando regras na brinquedoteca**. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2018.

COUTO, Fausta Porto; LIMA, Cássio dos Santos; OLIVEIRA, Kleonara Santos. Jogos digitais e funções executivas em escolares com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): algumas reflexões. **Revista Cenas Educacionais**, Caetité, v. 2, n. 1, p. 29-43, 2019.

GARCIA-ZAPIRAIN, Begonya; MENDEZ-ZORRILLA, Amaia; WRONSKA, Natalia. An iPad-based tool of improving the skills of children with Attention Deficit Disorder. **International Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 12, n. 6, p. 6261-6280, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, Florianópolis, n. 22, p. 105-128, 1994.

MARCIANO, Adriana Cláudia Batista. **Uma abordagem sobre a aplicação de jogos digitais como tecnologia assistiva para crianças com TDAH no processo da aprendizagem**. 2019. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MORENO, Julián; VALDERRAMA, Verónica. Aprendizaje Basado en Juegos Digitales en Niños con TDAH: un Estudio de Caso en la Enseñanza de Estadística para Estudiantes de Cuarto Grado en Colombia. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 143-158, 2015.

ROHDE, Luís Augusto *et al.* Avaliando o TDAH ao longo da vida. *In*: ROHDE, Luís Augusto *et al.* (org.). **Guia para compreensão e manejo do TDAH**. Porto Alegre: Artmed, 2019. p. 44-66.

SALVIATO, Helton Rodrigo. **TDAH: uma abordagem sobre o transtorno e a possibilidade de intervenção pedagógica para o desenvolvimento do aluno**. 2018. 54 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

SELMER, Ketlyn. **O transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) e os desafios no contexto escolar: o lúdico como principal contribuinte**. 2018. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, Maria Carolina Alves Pereira. **Princípios de design e desenvolvimento para jogos digitais educativos para crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2016.

SILVA, Maria das Graças de Moraes. **Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e o uso dos jogos educativos**. 2016. 23 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Currais Novos, 2016.

SOARES, Márlon Hebert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Kelps: Goiânia, 2015.

SOUSA, Ana Carolina Nascimento. **Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: diagnóstico e resgate do vínculo com a aprendizagem**. 2015. 77 f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SOUSA, Bárbara Martins de Oliveira. **O uso de realidade virtual como ferramenta didática para pessoas com sinais de TDAH**. 2018. 49 f. Monografia (Bacharelado e Licenciatura em Psicologia) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

TORQUATO, Lehy Chung Baik. **O uso de jogos educacionais em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH): desafios da competência informacional**. 2020. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

Karla Suzi Furutani Toyama

Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, pela UTFPR, multicampi. Licenciada em Química, pela UTFPR, multicampi.

Vanderley Flor da Rosa

Doutor em Educação, na linha de pesquisa "Políticas Públicas e Administração da Educação Brasileira", pela UNESP, Câmpus de Marília (2011).

Endereço para correspondência

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Av. Alberto Carazzai, 1640
Centro
Cornélio Procópio, PR, Brasil
86300-000

Os textos deste artigo foram revisados pela Texto Certo Assessoria Linguística e submetidos para validação dos autores antes da publicação.