

# Jogos Digitais como Mediadores da Estimulação das Funções Executivas no Contexto Escolar

Bernardo Benites de Cerqueira  
PPG em Diversidade Cultural  
e Inclusão Social  
Universidade Feevale  
Novo Hamburgo, Brasil  
bcerqueira@feevale.br

Débora Nice Ferrari Barbosa  
PPG em Diversidade Cultural  
e Inclusão Social  
Universidade Feevale  
Novo Hamburgo, Brasil  
deboranice@feevale.br

João Batista Mossmann  
PPG em Indústria Criativa  
Universidade Feevale  
Novo Hamburgo, Brasil  
mossmann@gmail.com

**Abstract**—As Funções Executivas são um grupo de habilidades cognitivas que orientam o comportamento dos indivíduos para realização de objetivos, além de serem relacionadas à regulação e controle dos pensamentos, emoções e inibição de tendências comportamentais. Investigações demonstram que é possível trabalhar especificamente com a estimulação de componentes das Funções Executivas, de modo que indivíduos possam obter ganhos cognitivos, promovendo benefícios em diversas áreas da vida. A estimulação tem maior potencial benéfico quando ocorre na infância e juventude, de maneira especial no ambiente escolar. Os jogos digitais se constituem de um artefato cultural presente na vida de crianças e adolescentes, e cada vez mais utilizados em processos educativos. Portanto, são necessárias investigações baseadas em evidências robustas acerca da estimulação cognitiva através do uso de jogos digitais no contexto escolar, dadas as consequências benéficas do amadurecimento cognitivo saudável na vida adulta. Este artigo apresenta os desafios na área do desenvolvimento e uso jogos digitais voltados à estimulação das Funções Executivas em aplicações com crianças e adolescentes, bem como a avaliação dos resultados de aplicações no contexto escolar.

**Keywords**—funções executivas, jogos digitais, estimulação cognitiva, neuropsicologia, intervenção neuropsicológica

## I. INTRODUÇÃO

As Funções Executivas (FE) [1, 2] são componentes cognitivos que se desenvolvem e amadurecem em diferentes momentos, desde o nascimento até a vida adulta. Investigações na área demonstram que é possível trabalhar especificamente com a sua estimulação, de modo que indivíduos possam obter ganhos nas suas FE, assim como ter benefícios na vida. Estudos apontam que as FE são essenciais para um bom desempenho escolar [3, 4, 5], bem como ao desenvolvimento sócio afetivo, profissional, acadêmico, do planejamento dos indivíduos [6, 7, 8] e fundamentais no sucesso na carreira profissional, harmonia conjugal, saúde e qualidade de vida [9]. Diamond [1] afirma que as FE consistem em uma família de três habilidades centrais inter-relacionadas que são a base necessária para o funcionamento dos demais processos cognitivos dos indivíduos. São elas:

1) *Memória de Trabalho*, responsável por gerenciar, preservar, relacionar, conectar e tratar as informações atuais com as adquiridas anteriormente, essenciais para o raciocínio, a resolução de problemas e o pensamento criativo dos indivíduos. Além disso, é responsável por manter em mente informações transitórias enquanto se realiza uma ou mais operações mentais, componente sem o qual estes últimos não seriam possíveis [1, 2, 3, 6, 9];

2) *Controle Inibitório*, responsável por frear e inibir impulsos ou comportamentos, emoções e pensamentos

inadequados ou distratores, possibilitando autocontrole e respostas não habituais de acordo com as demandas de cada situação enfrentada pelo indivíduo. É relacionado à capacidade do indivíduo de aguardar, bem como responder de forma ponderada ao invés de reativa ou impulsivamente, sem ficar à mercê de situações sociais desconfortáveis. Logo, um indivíduo não teria a capacidade de agir de maneira não habitual ou não impulsiva sem a existência deste componente executivo [1, 2, 3, 6, 9].

3) *Flexibilidade Cognitiva*, responsável pela mudança de foco da atenção entre diferentes tarefas, bem como para se adaptar a ambientes em mudança e ser capaz de mudar perspectivas. Além disso, se faz necessária em momentos que o indivíduo está diante de situações inesperadas ou novas, assim como desafios imprevistos. Esta é uma habilidade cognitiva que capacita os indivíduos a adaptarem-se aos ambientes, em diferentes contextos, bem como nas diferentes maneiras de resolução de problemas, situações ou desafios [1, 2, 3, 6, 9].

Diversas condições clínicas possuem relações já conhecidas com as FE, posto que o desenvolvimento adequado dessas funções é essencial para a saúde mental dos indivíduos. Entre as condições clínicas, pode-se citar o Transtorno de Conduta [10], o Transtorno Obsessivo Compulsivo [11] e a Depressão [12]. Investigações também relatam que déficits no controle inibitório são correlacionados com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) [15]. Sabe-se que crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) apresentam problemas em controlar ou manter a atenção [13], que são fatores ligados ao controle inibitório (Freio inibitório) [14]. Medidas que possam propiciar a estimulação dos componentes das FE podem surtir efeitos no ciclo de vida dos sujeitos, acompanhando-os durante toda a vida [16].

Educadores tem reconhecido a importância das FE para o desempenho educacional dos alunos, devido a investigações que analisam os motivos pelos quais estudantes não conseguem desenvolver plenamente seu potencial durante as atividades escolares [17]. Estudos demonstram que deficiências relacionadas às FE estão frequentemente associadas à dificuldades acadêmicas, como nas habilidades de leitura, escrita e matemática [18, 19, 20]. Sugere-se a necessidade de investir e promover programas voltados para o exercício das FE ainda na infância, de forma precoce-preventiva, visando mitigar os efeitos do baixo desenvolvimento destas habilidades e suas consequências ao longo da vida dos sujeitos [5, 21].

Entre evidências encontradas, Miller et al. [22] constataram que jovens que apresentavam menor

desenvolvimento das FE, especificamente no aspecto comportamental, eram exponencialmente mais propensos a apresentar condições adversas de saúde. Outro estudo longitudinal [23] evidencia que os adultos com menor autocontrole na infância eram mais propensos à dependência de drogas, ser monoparentais ou cometer mais crimes do que aqueles com melhor controle inibitório quando crianças. De acordo com Diamond e Ling [9], pesquisas sugerem também que FE estimuladas mais cedo na vida podem reduzir os problemas acima mencionados, bem como os comportamentos antissociais ou inadequados, e que melhorar o desenvolvimento executivo ainda no início da vida é fundamental para a trajetória das crianças.

Entre as ferramentas disponíveis para a melhoria das FE está a categoria dos programas computadorizados, que inclui os jogos digitais, voltados ao contexto de estimulação cognitiva ao invés do foco em entretenimento [3]. A presença da tecnologia no cotidiano dos indivíduos é um aspecto aderente à questão da promoção dos benefícios com o uso de jogos digitais, uma vez que pode reduzir a necessidade de recursos humanos em aplicações voltadas para a estimulação, bem como motivar os participantes [24]. Por exemplo, um programa computacional em dispositivos móveis com a finalidade de estimulação cognitiva pode ser utilizado com diversas pessoas no mesmo ambiente enquanto conta com uma pequena equipe de aplicadores, ou até mesmo aplicações feitas sem a presença dos mesmos, embora ainda seja discutido o impacto da presença de aplicadores/monitores/tutores nos resultados das intervenções [9]. A escalabilidade deste tipo de aplicação, após devidamente investigadas e validadas em suas potencialidades, seria possível através da tecnologia atual. Como vantagem do uso de programas computadorizados, estes podem ser capazes de adaptar-se automaticamente ao desempenho dos indivíduos durante as aplicações, em relação ao nível de dificuldade das tarefas apresentadas [25, 26].

Contudo, autores indicam na literatura a existência de contradições nas evidências apresentadas acerca da eficácia da abordagem das FE através de programas computadorizados e jogos digitais [3, 4, 9]. Ressalta-se as diferentes metodologias empregadas [27], o que demanda uma investigação comportamental antes e após as aplicações, de modo a identificar as questões adaptativas trabalhadas pelas intervenções com foco na estimulação cognitiva.

## II. ESTIMULAÇÃO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

Estudos na área da neuropsicologia associam as FE com os comportamentos da vida cotidiana em crianças com desenvolvimento típico, em que as correlações encontradas incluem questões como êxito escolar e funcionamento sócio afetivo [28]. Outras investigações nesse contexto corroboram com o achado, e demonstram que o bom desenvolvimento dessas habilidades executivas é imperativo para garantir um bom desenvolvimento escolar, no trabalho e diversos aspectos cotidianos [6]. No contexto do desenvolvimento das FE, estudos também demonstram que a maturação dessas habilidades ocorre desde o início da infância [8] em um longo percurso até a fase adulta [7], cada um dos componentes em momentos diferentes do desenvolvimento dos indivíduos. O processo de maturação é fortalecido significativamente no período da infância e adolescência [29].

Atualmente, sabe-se que é possível ajudar as crianças a desenvolver e aperfeiçoar as habilidades executivas por meio

de tarefas lúdicas que trabalhem aspectos cognitivos, como o raciocínio, planejamento e autocontrole [30, 31]. Estudos demonstram que níveis elevados de FE no período da infância estão diretamente relacionados a maior capacidade de controle de impulsos, criatividade e flexibilidade entre tarefas [32, 33].

Exercitar as FE pode ser benéfico em diferentes atividades, como leitura, escrita e em questões do ensino da matemática [18, 19; 20, 34, 35]. Investigações demonstram a urgência de se investir em programas destinados à estimulação das FE, principalmente no contexto da infância. Entretanto, apesar da grande quantidade de pesquisadores envolvidos nesta busca por programas que possibilitem a estimulação dessas funções, restam diversas questões relacionadas ao rigor científico, às metodologias empregadas e os efeitos da estimulação na vida dos sujeitos participantes de tais programas, principalmente na área da tecnologia [9, 30]. Nesse sentido, a maioria dos programas computadorizados, incluindo jogos digitais, disponíveis na literatura até o momento trabalham com a categoria de estimulação da memória de trabalho [25, 36]. Já intervenções que visam estimular os demais componentes das FE isoladamente, como o controle inibitório ou flexibilidade cognitiva [36], por meio de jogos digitais em ambiente escolar necessitam maiores investigações [9, 36, 37], uma vez que a maior parte desse tipo de intervenção computadorizada foca nos componentes da memória [9, 25].

## III. DESAFIOS

Propomos como principal desafio na interface dos jogos digitais e a neuropsicologia a definição do impacto do uso de jogos digitais para a estimulação e avaliação da cognição de crianças e adolescentes no ambiente escolar. Estudos sobre este tópico têm demonstrado resultados contraditórios acerca do potencial dos jogos para a estimulação das FE. A discussão na área [9, 25, 27, 30, 36, 37] nos traz questões ainda em aberto no contexto metodológico, de aplicação, avaliação e amostragem, por exemplo. A seguir, são abordados os desafios advindos da discussão em torno da questão do uso de jogos digitais na estimulação cognitiva na perspectiva da neuropsicologia:

### A. *Desenvolvimento de Jogos Digitais para Avaliação e Estimulação Cognitiva em Crianças e Adolescentes*

No âmbito dos jogos digitais têm-se empregado diversos tipos de jogos na busca de evidências de estimulação cognitiva [4, 9, 30, 36, 37, 38, 39, 40]. Para tal, são utilizados jogos desenvolvidos de maneira específica para a estimulação, bem como jogos comerciais de entretenimento que possuem elementos e mecânicas relacionadas aos componentes das FE, como a atenção seletiva, por exemplo [3, 9, 25, 36, 37, 40]. Entretanto, apesar dos jogos comerciais demandarem a melhoria cognitiva e dos reflexos dos jogadores, tem muitas vezes como revés o fato de não ter sido desenvolvido sob o escrutínio de especialistas na área da estimulação em conjunto dos *game designers*, antes de sua utilização em estudos de estimulação. Dessa forma, embora jogos desenvolvidos para estimulação exijam recursos para sua produção, o desafio ao desenvolvimento desses jogos com foco na estimulação das FE baseado em evidências tem o potencial de trazer benefícios aos participantes dos estudos. Estes benefícios advêm da colaboração multidisciplinar necessária para o desenvolvimento do produto, que pode incluir na equipe especialistas da área de saúde e do comportamento. O desafio na área está na investigação da melhor forma de aplicação de

jogos em termos de duração, espaçamento de sessões, paradigmas utilizados e de elementos narrativos que contribuam para a experiência dos participantes [3, 4, 9, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 37, 40]. Investigações também são necessárias acerca das combinações de mecânicas de jogo e processos de mudança comportamental, a fim de maximizar as mudanças de comportamento, com o mínimo de efeitos colaterais possível nos participantes, como a falta de motivação ou desinteresse durante as aplicações.

#### B. Desenho dos estudos com uso de Jogos Digitais

O tópico sobre o desenho dos estudos é central na estimulação com o uso de jogos [9]. Sabe-se que há controvérsias na área, especialmente no formato das aplicações, bem como na observação dos resultados de investigações e na tentativa de reproduzir benefícios de estimulação relatados por outros pesquisadores [38]. Ressalta-se ainda a grande variedade nas metodologias empregadas [27, 36] para a verificação da estimulação cognitiva dos participantes mediada por jogos digitais. Assim, outro desafio pertinente à temática é a busca destas evidências por meio de uma aproximação em comum no desenho dos estudos por pesquisadores na área, especialmente na questão da avaliação do efeito do treinamento em tarefas não relacionadas àquelas treinadas [41]. Nesse sentido, o desenvolvimento dos programas de estimulação e a avaliação dos seus impactos devem estar alinhados com a promoção do funcionamento adaptativo dos indivíduos como um todo, e não apenas aplicado às atividades praticadas e avaliadas [30].

#### C. Aplicações no Contexto Escolar e Âmbito Nacional

Levando em consideração as diversas complexidades que o uso de jogos digitais envolve no contexto escolar, além da necessidade da disponibilidade de tecnologias pelas escolas ou pelo grupo de pesquisadores, outro desafio pertinente se dá na investigação dos moderadores de melhoria cognitiva no ambiente escolar [9, 25, 37]. Nesse sentido, é necessário que seja esclarecido, principalmente no contexto nacional, quais os impactos culturais e socioeconômicos nos benefícios da estimulação cognitiva por meio de jogos digitais na escola. Ou seja, é necessário investigar as diferenças regionais e socioeconômicas como um fator relacionado ou não à capacidade de estimulação dos jogos digitais, bem como na reprodução de resultados em diferentes regiões/populações de um mesmo país, ou ainda entre países. Portanto, urge a colaboração entre grupos de pesquisa para a aplicação e reprodução de intervenções mediadas por jogos digitais para a estimulação cognitiva dos participantes, de maneira especial com crianças e adolescentes no contexto escolar [25].

A discussão no âmbito nacional sobre a temática da estimulação das FE aliada o uso de jogos digitais com crianças no ambiente escolar tem tomado corpo, mas ainda é incipiente considerando crianças e adolescentes com desenvolvimento típico e desenvolvimento atípico, com ênfase ao rigor científico para dar suporte às evidências. Neste sentido, o desafio encontra-se na necessidade de mais trabalhos na área envolvendo crianças no ambiente escolar. Em especial, considerando o perfil nacional tanto de desenvolvimento infantil como de escola, em que é preciso considerar a diversidade cultural do país.

#### D. Uso de Curvas de Dificuldade em Jogos Digitais

Outro desafio no contexto das melhorias nas FE são as investigações sobre o impacto das curvas de dificuldade adotadas em jogos digitais voltados para a estimulação

cognitiva [42]. As curvas de dificuldade possuem um impacto direto na estimulação dos participantes, uma vez que é através delas que os jogadores podem se sentir mais ou menos desafiados e motivados a realizar as atividades propostas nos jogos, influenciando na experiência de jogar. Alguns estudos têm investigado este aspecto dos jogos digitais, incluindo curvas de dificuldade incrementais, adaptativas ao usuário [25], ou mesmo sem aumento de dificuldades (efeito placebo) [39]. Assim, são necessários estudos na área sobre as diferentes estratégias de adaptação das curvas de dificuldade ao usuário, no contexto de exercício e estimulação cognitiva.

#### E. Estimulação Cognitiva no Contexto Escolar pós Isolamento Social pela COVID-19

Por fim, consideramos uma urgência e um desafio do ponto de vista de pesquisa investigar os impactos no desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes em relação ao isolamento social decorrente da pandemia COVID-19 e afastamento físico do ambiente escolar [43]. Portanto, estudar o potencial de estimulação das FE mediadas por jogos digitais com estes indivíduos ainda em idade escolar. Sabe-se que a maturação das FE se dá ao longo da vida [7, 8], e que este processo é fortalecido significativamente na infância e na adolescência [29]. Logo, indicamos a necessidade de que o estímulo cognitivo em crianças e adolescentes que passaram pelo isolamento decorrente da COVID-19 durante a idade escolar possa ser investigado, na busca pela redução de prejuízos advindos do isolamento social nestas fases de desenvolvimento.

## IV. AVALIAÇÃO

Como formas de avaliação do avanço na área de jogos digitais para estimulação das FE em crianças e adolescentes no contexto escolar, destacamos o crescimento de publicações envolvendo pesquisas no contexto nacional, e o acompanhamento dos impactos das intervenções na vida dos participantes. Apontamos para uma necessidade de estudos envolvendo a estimulação das FE e seus componentes, com ênfase no controle inibitório e a flexibilidade cognitiva, dentro do ambiente escolar em participantes com desenvolvimento típico e desenvolvimento atípico. Para tal, indicamos a necessidade de avaliações de aspectos comportamentais, cognitivos e emocionais dos indivíduos em tais estudos, avançando para além das avaliações das tarefas treinadas pelos jogos digitais ou exclusivamente qualitativas—especificamente no que diz respeito aos efeitos de transferência e ganhos de generalização, que ainda precisam ser estabelecidos [9, 30, 36, 40]. O desafio abrange o desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares, envolvendo áreas como jogos digitais, educação e neuropsicologia, voltadas para soluções mais integrativas e longitudinais, envolvendo avaliação e estimulação das FE em várias fases do desenvolvimento escolar.

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e a Universidade Feevale pelo apoio e suporte para esta pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- [1] A. Diamond, “Executive functions,” *An. Rev. of Psych.*, vol. 64, pp. 135 – 168, 2013. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750

- [2] N. P. Friedman; A. Miyake. “Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure.” *Cortex*, vol. 86, pp. 186-204, 2017.
- [3] A. Diamond, e K. Lee, “Interventions shown to aid Executive Function development in children 4 to 12 years old,” *Sci.*, vol. 333, pp. 959 – 964, 2011. doi: 10.1126/science.1204529
- [4] A. Staiano; S. Calvert. “Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits.” *Child Development Perspectives*, vol. 5 (2), pp. 93-98, 2011.
- [5] G. J. Duncan et al. “School readiness and later achievement.” *Developmental Psychology*, American Psychological Association, vol. 43 (6), pp. 1428, 2007.
- [6] M. B. Jurado; M. Rosselli. “The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding.” *Neuropsychology Review*, vol. 17(3), pp. 213-233, 2007.
- [7] H. Conklin et al. “Working memory performance in typically developing children and adolescents: Behavioral evidence of protracted frontal lobe development.” *Developmental Neuropsychology*, vol. 31 (1), pp. 103-128, 2007.
- [8] A. Bernier; S. Carlson; N. Whipple. “From external regulation to self - regulation: Early parenting precursors of young children’s executive functioning.” *Child Development*, vol. 81(1), pp. 326-339, 2010.
- [9] A. Diamond, e D. Ling, “Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory” in *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development*, J. Novick, M.F. Bunting, M.R. Dougherty & R. W. Engle, Eds. New York, NY: Oxford University Press, 2020, pp. 143 – 431.
- [10] G. Fairchild et al. “Decision making and executive function in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder and control subjects.” *Biological Psychiatry*, Elsevier, vol. 66(2), pp. 162–168, 2009.
- [11] R. Penades et al. “Impaired response inhibition in obsessive compulsive disorder.” *European Psychiatry*, Elsevier, vol. 22 (6), pp. 404–410, 2007.
- [12] J. Tavares et al. “Distinct profiles of neurocognitive function in unmedicated unipolar depression and bipolar II depression.” *Biological Psychiatry*, Elsevier, vol. 62 (8), pp. 917–924, 2007.
- [13] W. Fosco et al, “Inhibitory control and information processing in ADHD: Comparing the dual task and performance adjustment hypotheses,” *J. of Abnorm. Child Psych.*, vol. 47(6), pp. 961-974, 2019
- [14] G. Salum et al. “Specificity of basic information processing and inhibitory control in attention deficit hyperactivity disorder.” *Psychological Medicine*, Cambridge Univ Press, vol. 44 (3), pp. 617–631, 2014.
- [15] S. Christ, D. Holt, D. White, e L. Green. “Inhibitory control in children with autism spectrum disorder,” *J. of Aut. and Dev. Dis.*, vol. 37(6), pp. 1155 - 1165, 2007.
- [16] S. Dalsgaard et al. “Mortality in children, adolescents, and adults with attention deficit hyperactivity disorder: a nationwide cohort study.” *The Lancet*, Elsevier, v. 385 (9983), pp. 2190–2196, 2015.
- [17] H. Gonçalves et al. “Funções executivas predizem o processamento de habilidades básicas de leitura, escrita e matemática?.” *Neuropsicologia Latinoamericana*, vol. 9(3), 2017.
- [18] M. Christopher, et al. “Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: A latent variable analysis.” *Journal of Experimental Psychology: General*, pp. 470, 2012.
- [19] S. Monette; M. Bigras; M. Guay. The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 109, n. 2, p. 158-173, 2011.
- [20] S. W. M. Toll, et al. “Executive functions as predictors of math learning disabilities.” *Journal of Learning Disabilities*, vol. 44(6), pp. 521-532, 2011.
- [21] E. Borella; B. Carretti; S. Pelegrina. “The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders.” *Journal of Learning Disabilities*, Sage Publications, vol. 43 (6), pp. 541–552, 2010.
- [22] H. Miller. “Self-control and health outcomes in a nationally representative sample”. *American Journal of Health Behavior*, vol. 35, (1), pp. 15-27, 2011.
- [23] T. E. Moffitt, et al. “A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety.” *Proceedings of the national Academy of Sciences*, vol. 108 (7), pp. 2693-2698, 2011.
- [24] V. T. Cruz et al. “A rehabilitation tool designed for intensive web-based cognitive training: Description and usability study”. *JMIR research protocols*, vol. 2 (2), pp. e59, 2013.
- [25] C. Cardoso et al, “Neuropsychological stimulation of executive functions in children with typical development: a systematic review,” *Appl. Neuropsych.: Child*, vol. 7 (1), pp. 61-81, 2018. doi: 10.1080/21622965.2016.1241950
- [26] T. Klingberg et al, “Computerized training of working memory in children with ADHD - A randomized, controlled trial,” *J. of American Acad. Child Adol. Psychi.*, vol. 44 (2), pp. 177-186, 2005.
- [27] M. Mansur-Alves, e R. Saldanha-Silva, “Does Working Memory Training Promote Changes in Fluid Intelligence?,” *Temas em Psic.*, vol. 25, pp. 787-807, 2017. doi: 10.9788/TP2017.2-19En
- [28] M. M. McClelland et al. “Links between behavioral regulation and preschoolers’ literacy, vocabulary, and math skills.” *Developmental Psychology*. American Psychological Association, vol. 43(4), pp. 947, 2007.
- [29] J. Best; P. H. Miller. “A developmental perspective on executive function.” *Child Development*, vol. 81 (6), pp. 1641-1660, 2010.
- [30] A. Diamond, e D. Ling, “Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not,” *Dev. Cog. Neurosci.*, vol. 18, pp. 34 – 48, 2016. doi: 10.1016/j.dcn.2015.11.005
- [31] C. León et al. “Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade.” *Revista Psicopedagogia*, vol. 30 (92), pp. 113-120, 2013.
- [32] S. Carlson; L. Moses & L. Claxton. “Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability”. *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 87 (4), pp. 299-319, 2004.
- [33] C. Hughes, R. Ensor. “Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4”. *Developmental Psychology*, vol. 43 (6), pp. 1447, 2007.
- [34] R. Bull, K. A. Espy; S. A. Wiebe. “Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years”. *Developmental Neuropsychology*, vol. 33 (3), pp. 205-228, 2008.
- [35] Welsh et al. “The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families.” *Journal of Educational Psychology*, vol. 102 (1), pp. 43-53, 2010.
- [36] Z. K. Takacs, R. Kassai, “The efficacy of different interventions to foster children’s executive function skills: A series of meta-analyses”. *Psychological Bulletin*, vol. 145 (7), pp. 653, 2019.
- [37] B. Cerqueira et al. “Inhibitory control stimulation in elementary school children through digital games: A systematic mapping study”. *Applied Neuropsychology: Child*, p. 1-12, 2020.
- [38] J. Holmes; S. Gathercole; D. Dunning. “Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children.” *Developmental Science*, vol. 12(4), 2009.
- [39] S. Dovis et al. “Improving executive functioning in children with ADHD: training multiple executive functions within the context of a computer game. a randomized double-blind placebo-controlled trial.” *PLoS One*, vol. 10 (4), 2015.
- [40] M. Melby-Lervåg; C. Hulme. “Is working memory training effective? A meta-analytic review.” *Developmental Psychology*, vol. 49 (2), pp. 270, 2013.
- [41] A. Eichenbaum, D. Bavelier, C. Green. “Fundamental questions surrounding efforts to improve cognitive function through video game training.” in *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development*, J. Novick et al. Eds. New York, NY: Oxford University Press, 2020, pp. 432–454.
- [42] J. Mossman et al. “The Planning of Difficulty Curves in an Exergame for Inhibitory Control stimulation in a school intervention program: a pilot study”. *Frontiers in psychology*, vol. 10, pp. 2271, 2019.
- [43] R. P. Fonseca, G. C. Sganzerla; L. V. Venéas. “Fechamento das escolas na pandemia de COVID-19: Impacto socioemocional, cognitivo e de aprendizagem”. *Debates em Psiquiatria*, vol. 10 (4), pp. 28-37, 2020.