



Daniela Karine Ramos



Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

dadaniela@gmail.com

Clarissa Venturieri



Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

c.venturieri@gmail.com

Naomi Stange



Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

naomistange@gmail.com

Bruna Santana Anastácio



Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

brunaanastacio@hotmail.com

JOGOS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO: INTERVENÇÃO PARA O APRIMORAMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de avaliar as contribuições de intervenções com o uso de jogos digitais para o aprimoramento das funções executivas em crianças. A pesquisa realizada apresenta o desenho de um estudo quase experimental de abordagem mista. Participaram do estudo 12 crianças com idade média de 10,75 anos, divididas em dois grupos. A avaliação foi realizada com base na aplicação de testes psicológicos antes e depois das intervenções com jogos digitais, comparou-se o desempenho entre o grupo que teve a intervenção gamificada e outro grupo não gamificada, e consideraram-se também as observações realizadas. Os resultados revelaram melhoras significativas no desempenho da atenção alternada, atenção dividida e inteligência geral. A gamificação das intervenções revelou contribuições para o maior engajamento das crianças e uma diferença moderada no tamanho do efeito que pode ser associada a melhoras nas funções executivas.

Palavras-chave: Cognição. Atenção. Motivação. Aprendizagem.

DIGITAL GAMES AND GAMIFICATION: INTERVENTIONS TO IMPROVING EXECUTIVE FUNCTIONS

ABSTRACT

This article aims to evaluate the contributions of interventions using digital games to improve executive functions in children. The research carried out, presents the design of a quasi-experimental mixed approach study. The study included 12 children with an average age of 10.75 years, divided into two groups. The evaluation was performed based on the application of psychological tests before and after the interventions with digital games, the performance was compared between the group that had the gamified intervention and another group that did not, and the observations made were also considered. Results revealed significant improvements in the performance of alternating attention, split attention, and general intelligence. Gamification of interventions revealed contributions to children's increased engagement and a moderate difference in the size of the effect that could be associated with improvements in executive functions.

Keywords: Cognition. Attention. Motivation. Learning.

Submetido em: 30/09/2019

Aceito em: 06/02/2020

Publicado em: 22/06/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p499-520>



I INTRODUÇÃO

As Funções Executivas (FE) integram um conjunto de habilidades cognitivas (DIAMOND, 2013; STERNBERG, 2016) e são processadas no córtex pré-frontal (KNAPP; MORTON, 2013). Essas funções têm papel fundamental no desenvolvimento das capacidades cognitivas e sociais e começam a evoluir logo após o nascimento, em um processo contínuo de maturação que se estende até a terceira década de vida (KNAPP; MORTON, 2013; CARVALHO; ABREU, 2014).

As Funções Executivas são, em suma, “as habilidades cognitivas necessárias para controlar e regular nossos pensamentos, emoções e ações”, podendo ser divididas nas seguintes dimensões: memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e autocontrole (MORTON, 2013; DIAMOND, 2013). De modo geral, a memória de trabalho diz respeito às memórias mantidas brevemente na mente, permitindo que determinadas tarefas sejam desempenhadas (PURVES, 2008). Já flexibilidade cognitiva remete à capacidade de utilizar o pensamento criativo e ajustes flexíveis para se adaptar às mudanças. Essa habilidade, por exemplo, auxilia crianças a utilizar a imaginação e a criatividade para resolver problemas (MORTON, 2013). O autocontrole, por sua vez, é o autodomínio frente a impulsos indesejados, e está relacionado à atenção e à concentração, além de estar ligado a um aumento na empatia e na habilidade social, importantes para os primeiros vínculos afetivo-sociais (MORTON, 2013).

Destarte, as FE são processos que mediam a regulação dos pensamentos, emoções e comportamentos em diversas atividades cotidianas - incluindo o planejamento, o raciocínio flexível, a atenção concentrada e a inibição de comportamento (KNAPP; MORTON, 2013). Assim, essas funções interferem diretamente na vida humana nos campos da saúde mental, saúde física e sucesso acadêmico, relacionados diretamente, assim, à qualidade de vida (CARVALHO; ABREU, 2014).

Dentre as inúmeras atividades humanas que podem contribuir com o aprimoramento dessas funções, destacam-se os jogos digitais (DIAMOND; LEE, 2011). O uso desses jogos em contextos escolares encontra respaldo em Homer *et. al.* (2018), ao defenderem os jogos digitais como ferramentas suplementares ao desenvolvimento cognitivo. Os jogos podem ser um atalho que estimula a imaginação, a imitação e a observação às regras, o que pode auxiliar as crianças em seu desenvolvimento social, afetivo e cognitivo (RAMOS, 2013).

Por meio do jogo, simulam-se situações-problema e cria-se um espaço para desenvolver comportamentos desejados, com o despertar de emoções positivas e aptidões pessoais (KAPP, 2012; VIANNA *et al.*, 2013; MEDEIROS; FERNANDES; DAMASCENO, 2014).

A proposição das intervenções gamificadas em uma das instituições parte do entendimento de que a gamificação é uma alternativa para intervenção e configura-se como uma abordagem que motiva e engaja os participantes em contextos lúdicos e atrelam a realização das atividades ao ganho de recompensas.

Segundo Deterding (2012), a gamificação é uma alternativa à criação de jogos completos e tem como ideia norteadora o uso de elementos de design de jogos em contextos de não jogo, para motivar e incentivar a ocorrência de determinados comportamentos.

Considerando-se as características dos jogos digitais que podem contribuir para o aprimoramento das funções executivas e a gamificação como alternativa para o maior engajamento dos participantes, este trabalho aborda as funções executivas, caracteriza os jogos digitais cognitivos e a gamificação. A partir disso, descrevem-se os procedimentos metodológicos, incluindo as intervenções realizadas, apresentam-se e analisam-se os resultados dos testes psicológicos aplicados antes e depois e das observações realizadas ao longo das intervenções.

Este artigo tem o objetivo de avaliar as contribuições de intervenções do uso de jogos digitais para o aprimoramento das funções executivas em crianças. As intervenções foram realizadas em duas instituições de ensino distintas. Em uma delas as intervenções foram gamificadas e os resultados entre as duas puderam ser comparados.

2 GAMIFICAÇÃO E INTERVENÇÕES PARA O APRIMORAMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

As funções executivas estão em pleno desenvolvimento na infância e são relevantes em diversas atividades do dia a dia, sendo fundamentais à aprendizagem, ao ajustamento e funcionamento do indivíduo de maneira apropriada às regras e às demandas dos distintos contextos (DIAS; SEABRA, 2013). Assim, muitas atividades como o treinamento computadorizado, atividades aeróbicas, artes marciais ou yoga podem contribuir com a melhora das funções executivas em crianças, desde que envolvam a prática repetida e o aumento progressivo dos desafios (DIAMOND; LEE, 2011). Dentre essas atividades, neste estudo, destacamos o uso dos jogos digitais que tem sido investigado em diferentes contextos de intervenção e reunido evidências de que o uso regular pode trazer melhoras ao desempenho das funções executivas.

Cantiere (2018) investigou o impacto de uma intervenção gamificada nas Funções Executivas e autorregulação, **envolvendo 149 crianças na faixa etária de 6 a 9 anos, alunos de 1ª a 3ª série do ensino fundamental**. Foi utilizado o PIAFEx, composto por múltiplos jogos e dinâmicas que trabalham autorregulação e Funções Executivas. Tal protocolo foi aplicado em sessões, ao longo de quatro meses e uma avaliação foi realizada por meio da aplicação dos testes: Trilhas, Teste de Atenção por Cancelamento (TAC), Índice de Memória Operacional (IMO), WASI (QI estimado), IFERA-I, CBCL, WISC-IV, TRF e um formulário econômico sociodemográfico. Em seus achados, constatou-se um

desempenho melhor das habilidades cognitivas, com resultados notáveis nos testes de atenção, memória operacional e FE, e diminuição das dificuldades referentes a problemas de comportamento.

Outro estudo desenvolvido por Rodrigues e Escobar (2011) teve como objetivo observar a relação causal entre o uso de videogames e seu efeito na atenção, memória, rendimento acadêmico e conduta. Participaram 123 crianças na faixa etária de 9 e 10 anos, categorizados em quem jogava jogos online em casa por mais de 30 min. diários, 1h diária e 2h diárias. O jogo utilizado no experimento foi *New Super Mario Bros* (E) para Nintendo DSi. Para colher as informações de análise, dispôs-se de boletins escolares, do questionário CBCL / 6-18 (*Child Behavior Checklist*) de Achenbach e Edelbrock (1983) e da Bateria ENI (MATUTE et. al., 2007). Entre seus resultados, notou-se uma correspondência positiva entre o tempo de uso de videogames e melhores índices quanto à atenção seletiva visual e auditiva, bem como na interação social e memória.

Outra pesquisa caracterizada envolveu crianças com TDAH e o efeito de jogos online em seu desempenho matemático (MORENO, VALDERRAMA, 2015). A pesquisa usou um total de 57 crianças, todas estudantes da 4ª série de uma escola local, 17 compuseram o grupo experimental e 40 o grupo controle. O jogo utilizado pertence à modalidade MMOG (*Massively Multiplayer Online Game*) e seu uso resultaram no aperfeiçoamento de habilidades sociais, autorregulação e emoção, na melhora do rendimento acadêmico e na motivação perante a atenção. A comparação revelou que os alunos com TDAH não só conseguiram igualar o desempenho acadêmico de estudantes de controle, como conseguiram superá-lo.

Essas pesquisas reforçam que existem indicativos de que essas funções podem ser melhoradas através de programas de intervenção precoce com crianças em contexto escolar, que utilizam diversas estratégias e metodologias de trabalho. Em contexto escolar, existem algumas iniciativas em termos de programas de intervenção que visam à melhoria das funções executivas, como: Programa *Tools of the mind* (LEONG; PETERS, 2012), Sarrilhos do Amarelo (ROSÁRIO; PERÉZ; GONZÁLEZ-PIENDA, 2007), PIAFEx: Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas (DIAS, SEABRA, 2013), Programa *Heróis da Mente* (CARVALHO; ABREU, 2014) e Programa PIPA: Programa de Intervenção para Promoção de Autorregulação (LÉON, 2019).

Existem evidências de que as crianças que participaram de programas complementares que envolvem o desenvolvimento das funções executivas possuem ganhos em áreas de desempenho escolar (MELTZER, 2010; BODROVA, LEONG, 2007), portanto se essas funções podem ser melhoradas por meio de programas de intervenção, a educação deve estar atenta a esse fato (HARVARD, 2011).

Como exemplo, o estudo de Goldin et. al. (2014) apresenta as relações entre a utilização de jogos computadorizados na escola e as possíveis transferências das funções executivas para as medidas reais de desempenho escolar. Foram utilizados, nesse estudo, jogos destinados ao treinamento da memória de

trabalho, planejamento e controle inibitório, que aumenta o nível de dificuldade com base no desempenho do participante, fornecendo feedback de desempenho ao jogador, que teve como público-alvo crianças de 6 anos de idade, que participaram de um treinamento de 3 meses (GOLDIN *et. al.*, 2014). Os resultados indicaram que o grupo treinado jogou três jogos de computador destinados ao treinamento de habilidades de memória operacional, planejamento e controle inibitório e foram avaliados algumas transferências para diferentes facetas da função executiva, incluindo redes de atenção, controle inibitório e planejamento e ao desempenho escolar, relacionado às notas dos participantes do estudo (GOLDIN *et. al.*, 2014).

Para Dias e Seabra (2013) os programas de intervenção precoce associados ao desenvolvimento das funções executivas devem promover oportunidades para que a criança exercite as funções executivas em diferentes situações, em que as atividades podem ser conduzidas em pares, para permitir a regulação mútua dos comportamentos, com uso de mediadores ou estratégias para as intervenções, necessidade de envolvimento e engajamento da criança no processo e deve-se ressaltar o modo de interação do professor que deve promover, de forma crescente, autonomia para as crianças.

Inseridos nos programas de intervenções, os pesquisadores vêm experimentando diversas estratégias como forma de melhorar o engajamento dos participantes e uma dessas estratégias é a aplicação da gamificação, que tem como princípio a realização de ações de um jogo fora do ambiente de jogo, criando um sistema em que as pessoas queiram investir sua cognição, tempo e energia favorecendo o engajamento dos indivíduos em desafios definidos por regras que tenham interatividade e feedbacks que resultem em respostas quantificáveis, culminando nas reações emocionais (BUSARELLO, 2016).

Nesse viés, Busarello, Ulbricht e Fadel (2014) percebem que o foco da gamificação é envolver emocionalmente os indivíduos dentro de uma gama de tarefas realizadas, utilizando de mecanismos provenientes de jogos, que são percebidos pelos sujeitos como elementos prazerosos e desafiadores, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo. A gamificação é capaz de envolver o aluno na resolução de problemas reais, ajudando-o na atribuição de significado para aquilo que estuda, e ainda possibilita que o professor elabore estratégias de ensino mais sintonizadas com as demandas dos alunos, apropriando-se da linguagem e estética utilizada nos games para construir espaços de aprendizagem mais prazerosos (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014).

Existem algumas características presentes nos processos de gamificação em contextos educativos, como: feedbacks constantes, desafios, competição e recompensas (BISSOLOTTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014) e isso pode ser inserido nos programas de intervenção precoce, tornando a participação dos sujeitos mais ativa, divertida e motivadora.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui caráter quase experimental de abordagem mista. Possui corte transversal, com os dados coletados durante os grupos focais e as avaliações realizadas pré e pós intervenções. A pesquisa foi realizada em duas instituições educacionais da cidade de Florianópolis/SC em salas disponibilizadas pelas próprias instituições.

3.1 Caracterização do local

Casa São José: organização não-governamental (ONG), financiada por recursos municipais. Recebe crianças e adolescentes de 6 a 18 anos de baixo nível socioeconômico - em grande parte da região geográfica na qual está inserida -, proporcionando atividades pedagógicas no contraturno. As aplicações ocorreram na sala de informática, durante as atividades da instituição.

Colégio de Aplicação: inserido na Universidade Federal de Santa Catarina, é uma unidade educacional que atende ao Ensino Fundamental e Médio. O Colégio de Aplicação segue a política educacional adotada pela Universidade Federal de Santa Catarina que visa atender à trilogia de Ensino, Pesquisa e Extensão. Trata-se, portanto, de uma instituição pública vinculada ao governo federal. Os estudantes são selecionados via sorteio e, por isso, recebe crianças e adolescentes dos mais variados níveis socioeconômicos. As atividades foram aplicadas durante o período de contraturno (vespertino).

3.2 Participantes

Foram selecionados 21 participantes com idade de 8 a 13 anos, nas duas instituições envolvidas no projeto. Durante a intervenção, nove crianças foram desconsideradas da análise, por mudança de escola, não participação dos dois momentos de avaliação pré e pós intervenção ou desistência, perfazendo um total de 12 participantes considerados na análise. Esses participantes têm em média de 10,75 anos (desvio padrão = 1,85). Como critério de inclusão, foram consideradas crianças com queixas de dificuldades atencionais e de aprendizagem que foram indicadas pelos professores as quais não apresentavam indicadores de deficiência intelectual, dificuldade de compreensão e expressão da língua, quadros síndromicos, neurológicos e/ou psiquiátricos, ou que tivessem qualquer diagnóstico de transtorno. Como critério de exclusão, foram desconsideradas crianças com frequência nos encontros inferior a 25%. A partir da indicação das crianças feita pelas professoras foram enviados os convites para participação do projeto, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Registro de observação sistemática

Durante as intervenções, observações foram realizadas e registradas em um Formulário Google. Os registros abordaram a descrição das atividades desenvolvidas, os jogos utilizados e o comportamento do grupo. O tempo médio para preenchimento foi de 5 a 10 minutos.

3.3.2 Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC-IV) (WESCHSLER, 2013)

A Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC-IV) é um instrumento de aplicação individual, que tem como objetivo avaliar a capacidade intelectual e o processo de resolução de problemas em crianças entre 6 e 16 anos. Os subtestes utilizados foram:

a) *dígitos (DG)*: ao se apresentar uma série de sequências numéricas oralmente, a criança deve repetir literalmente para Dígitos Ordem Direta e, em ordem inversa, para Dígitos Ordem Inversa. Tempo de aplicação: variável, até o avaliado completar dois erros seguidos;

b) *código B(CD)*: apresenta uma série de números, cada um pareado com um símbolo simples. A criança deve desenhar o símbolo na sua forma correspondente, de acordo com uma chave. Tempo de aplicação: 2 minutos;

c) *sequência de Números e Letras (SNL)*: lendo uma sequência de números e letras para a criança, ela deve repetir os números em ordem crescente e as letras em ordem alfabética. Tempo de aplicação variável, até o avaliado completar dois erros seguidos;

d) *procurar símbolos (PS)*: apresenta uma série de grupos de símbolos pareados, cada par composto de um grupo-estímulo e um grupo de busca. A criança deve examinar os dois grupos e indicar se um símbolo aparece ou não no grupo de busca. Tempo de aplicação: 2 minutos.

Durante a aplicação do WISC-IV, manteve-se o tom claro e objetivo, evitando-se o excesso de palavras. Somente iniciou-se a aplicação dos testes, após o completo entendimento das regras. O tempo de aplicação variou de acordo com os subtestes aplicados e as características individuais das crianças, como idade, nível de habilidade, motivação e atenção. De modo geral, as aplicações duraram em torno de 30 a 40 minutos.

3.3.3 Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (PASQUALI, WESCHSLER & BENSUSAN, 2002).

Teste de inteligência não verbal, objetiva a avaliação do desenvolvimento intelectual, a partir de estímulos visuais nos quais a criança precisa compreender a ideia geral da figura para encontrar a resposta de encaixe. É indicado principalmente para a avaliação de crianças com faixa etária entre 5 e 11,5 anos. É dividido em três séries: a, ab e b, cada uma delas com 12 problemas. A aplicação pode ser feita em grupo e o tempo médio de aplicação é de 10 minutos.

3.3.4 Registro de Observação Final Estruturado.

Ao final das intervenções, foram realizadas avaliações individuais de cada criança. Esse registro foi feito com base nas observações e respondido pelos pesquisadores responsáveis por conduzir as intervenções. A avaliação continha um conjunto de afirmações relativas às habilidades de “atenção”, “resolução de problemas” e “comportamento social”. A escala de registro varia de 0 a 4, sendo 0 - nenhuma melhora; 1 - pouca melhora; 2 - melhora parcial; 3 - melhora; 4 - muita melhora. O tempo de aplicação foi de 3 minutos para cada avaliado.

3.3.5 Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção (BPA) (RUEDA, 2013).

A bateria tem por objetivo avaliar a capacidade geral atencional, por meio dos subtestes de Atenção Concentrada, Atenção Dividida e Atenção Alternada. A Atenção Concentrada indica a capacidade que o respondente tem em selecionar apenas uma fonte de informação, frente a vários estímulos distratores. Foi utilizado o tempo de 2 minutos de aplicação. A Atenção Dividida avalia a capacidade de buscar dois ou mais estímulos simultaneamente frente aos distratores, durante 4 minutos. Já a Atenção Alternada indica a capacidade de focar a atenção alternadamente, ou seja, ora em um estímulo, em ora outro, inibindo estímulos distratores, pelo período de 2 minutos e 30 segundos.

3.4 Procedimentos de coleta e intervenção

3.4.1 Procedimentos de coleta

As avaliações aconteceram em dois momentos distintos, de acordo com a bateria utilizada. No primeiro momento, foram aplicados em grupos os testes que podem ser aplicados nesse formato, são eles: BPA e das Matrizes Progressivas de Raven. No segundo momento, foram aplicados os outros testes individualmente com cada participante.

Todas as avaliações mantiveram o mesmo padrão de aplicação, tanto para a Escola São José quanto para o Colégio de Aplicação, ocorrendo uma vez por semana por um período de 50 minutos.

3.4.2 Intervenções

As intervenções ocorriam em grupo de três a quatro crianças. Em média foram realizados 20 atendimentos com cada grupo e variaram de acordo com a instituição. Todavia, pautaram-se na utilização dos jogos cognitivos da Escola do Cérebro, utilizando computadores ou tablets. Todavia, os participantes do Colégio Aplicação tiveram como diferencial frequentar sessões estruturadas por um cronograma individual gamificado, a ser caracterizado abaixo, que propiciou uma experiência mais imersiva e lúdica a qual caracterizou a intervenção gamificada. A escolha desse grupo para o uso do tabuleiro foi justificada pela sua maior praticidade, uma vez que esta ferramenta foi montada exclusivamente para os participantes que a utilizaram. Enquanto no Colégio Aplicação os atendimentos foram feitos apenas com um grupo de crianças, na Casa São José, foram atendidos cinco grupos, e, desta forma, apenas foi preciso desenvolver um tabuleiro.

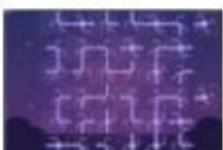
A opção por ter apenas as intervenções gamificadas em uma instituição visava comparar o efeito dessas estratégias, no desempenho das crianças.

a) *Casa São José (intervenção não-gamificada)*: foram realizadas 14 intervenções durante os meses de fevereiro a julho. Os encontros possuíam duração de 1h e foram divididos pela proximidade de idade (G2 e G3 = 8 a 10 anos; G4 e G5 = 11 a 13 anos). A cada início, as crianças eram orientadas a estabelecer um jogo da Escola do Cérebro, diferente da semana anterior, no qual permanecessem por no mínimo 20 minutos.

b) *Colégio de Aplicação (intervenção gamificada)*: foram realizadas 27 intervenções durante os meses de fevereiro a dezembro. Os encontros possuíam duração de 1h e não havia divisão por idade. Estavam no mesmo grupo as crianças de 10 a 12 anos e foram utilizados os jogos digitais da Escola do Cérebro.

Segundo Ramos (2014, p. 72), a Escola do Cérebro “integra jogos cognitivos a uma base de dados que permite tanto o exercício das habilidades cognitivas como o acompanhamento e a orientação sobre o desempenho e características cognitivas dos jogadores” (RAMOS, 2014, p. 72). São disponibilizados oito jogos, descritos no quadro 1, que exercitam principalmente a atenção, a capacidade de resolução de problemas e a memória de trabalho.

Quadro 1 - Descrição dos objetivos e funções cognitivas dos jogos da Escola do Cérebro.

| Tela | Objetivos | Funções envolvidas |
|---|--|--|
|  | Joaninha Libertar a joaninha, movimentando blocos, em apenas dois sentidos, para que ela possa sair. | Atenção para as condições iniciais e disposição das peças. Planejamento e elaboração de estratégias (resolução de problemas) para mover as peças de forma eficiente. Memorização das ações executadas e hipóteses de solução já executadas. |
|  | Breakout Destruir os blocos rebatendo as duas bolas e procurando manter pelo menos uma para cumprir a tarefa. | Atenção para acompanhar o movimento das bolas. Análise da trajetória da bola para elaborar estratégias para acertar os blocos (resolução de problemas). |
|  | Looktable Localizar e clicar nos números, que estão embaralhados na grade, em ordem crescente. | Atenção para rastrear os números que completam a sequência. Resolução de problemas para fundamentar a decisão sobre o melhor modo de executar a ação. Memória para guardar a sequência concluída. |
|  | Genius Reproduzir as sequências crescentes de cores que são apresentadas. | Atenção para acompanhar a sequência apresentação. Memorização da sequência para posterior reprodução. Dependendo da quantidade de estímulos é preciso utilizar uma estratégia para conseguir reproduzir a sequência (resolução de problemas). |
|  | Connectome Conectar dois neurônios, organizando as ligações entre eles, selecionando e mudando a posição dos neurônios para criar o caminho. | Atenção em relação às condições e possibilidades de solução. Resolução do problema por meio da elaboração de estratégias e o planejar das ações para encontrar o caminho em menos tempo e com menos cliques. Memorização das estratégias já utilizadas e do objetivo a ser atingido. |
|  | Tangran Usar todas as peças geométricas para completar a figura apresentada. | Atenção para discriminar as peças e analisar a forma. Resolução de problemas ao elabora hipóteses sobre a disposição das peças para completar a figura. Memorização das tentativas já realizadas. |
|  | Tetris Mover as peças para formar linhas e ganhar pontos, sem deixar que as peças alcancem o topo. | Atenção para analisar e discriminar cada nova peça. Resolução de problema para determinar o melhor movimento para formar linhas, considerando as possibilidades. |

Fonte: Ramos e Melo (2016, p. 26).

As intervenções foram gamificadas considerando os procedimentos e caracterização descrita por Rogers (2013). Foi elaborado um cronograma com o planejamento dos encontros, os quais foram divididos em três grandes seções: “atenção, memória e resolução de problemas”. A cada final de etapa, era realizado um campeonato de encerramento do exercício de determinada habilidade. Os participantes eram instruídos a jogar no mínimo 20 minutos de cada jogo relacionado à habilidade cognitiva do campeonato.

Cada criança tinha o seu cronograma gamificado impresso (ver Figura 1), no qual eram feitos os registros das pontuações:

Figura 1 - Cronograma individual gamificado das intervenções



Fonte: Elaboração das autoras.

A temática foi definida antes do início das atividades em conjunto com as crianças, a partir de questionamentos sobre quais desenhos e jogos mais gostavam. Então, por meio da mediação das aplicadoras foi realizada uma seleção das temáticas mais adequadas (critérios adequação à idade e adequação ao contexto de jogo e aprendizagem). Por fim, as crianças votaram em qual temática gostariam que fosse adotada e o cronograma seguia para o desenho com as datas dos encontros. A Figura 1 demonstra o exemplo no qual a temática foi o desenho “Naruto”. No Brasil, o desenho possui classificação indicativa a partir de 10 anos. O sistema de pontuação e recompensas (ROGERS, 2013) considerou as seguintes regras e foi atribuído um ponto para cada característica a seguir: a) estivesse presente no encontro; b) trouxesse o desafio da semana resolvido; c) respeitasse as regras do grupo. Atribuíam-se três pontos em caso de primeiro lugar no campeonato e dois pontos pelo segundo lugar. A pontuação de 5 pontos era realizada somente nos campeonatos cognitivos (ver Quadro 2).

Quadro 2 - Sistema de pontuação e recompensas dos atendimentos

| 1 ponto | 2 pontos | 3 pontos | 5 pontos |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • presença • atenção às regras do grupo • desafio da semana | <ul style="list-style-type: none"> • segundo lugar no campeonato cognitivo | <ul style="list-style-type: none"> • primeiro lugar no campeonato cognitivo | <ul style="list-style-type: none"> • 1 ramen. Cada ramen é trocado por power-ups nos Campeonatos Cognitivos |

Fonte: Elaboração das autoras.

As pontuações eram contabilizadas nos dias dos campeonatos e revertidas em “power-ups”, os quais eram escolhidos pelos participantes de acordo com a atividade, segundo o Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 - Atribuição de power-up nos Campeonatos Cognitivos

| 3ramens | 4ramens | 5ramens |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • aumento de 10s no tempo da atividade escolhida | <ul style="list-style-type: none"> • aumento de 20s no tempo da atividade escolhida | <ul style="list-style-type: none"> • auxílio de terceiros |

Fonte: Elaboração das autoras.

3.5 Análise de dados

A análise das contribuições relacionadas às intervenções foi pautada no uso de jogos digitais, comparando o desempenho pré e pós intervenção e a as diferenças entre os grupos gamificado e não gamificado. Os dados são oriundos da aplicação dos testes psicológicos e do registro de observação. O registro de observação teve por objetivo obter uma análise qualitativa dos atendimentos, com medidas categóricas. Dessa maneira, os comportamentos observados pelas pesquisadoras foram convertidos em escala de 0 a 4 e analisados por frequência, sendo: 0 - nenhuma melhora, 1 – pouca melhora; 2 – melhora parcial; 3 – melhora; 4 – muita melhora.

Os dados coletados ao longo das intervenções foram analisados sob duas perspectivas. A primeira procurou ter evidências sobre as contribuições das intervenções com base no uso de jogos digitais para o melhor desempenho das habilidades cognitivas. Já a segunda procurou verificar se houve diferença em relação ao desempenho dos alunos comparando-se o grupo que participou da intervenção gamificada e não gamificada.

Para análise dos testes aplicados, foram consideradas pontuações brutas, considerando a soma dos acertos excluindo-se os erros. Dados como percentil não foram considerados, pois o objetivo não era avaliar as crianças e sim propor uma tarefa validada e controlada, antes e depois das intervenções, que permitisse ter indicadores de melhora das funções cognitivas. A partir da averiguação da normalidade dos dados, por meio dos testes Kolmogorov & Shapiro Wilk, bem como dos valores de *Skewness* e *Kurtosis*, procedeu-se à realização dos testes estatísticos não paramétricos Wilcoxon para amostras dependentes e Mann Whitney para amostras independentes, atribuindo-se o intervalo de confiança de 95%.

Outra análise pautou-se no tamanho do efeito calculado pela diferença média entre dois grupos, por meio do coeficiente *d* de Cohen (Cohen, 1988), considerando 0,2 um valor indicativo de um efeito pequeno, 0,5 um efeito médio e 0,8 um tamanho de efeito grande.

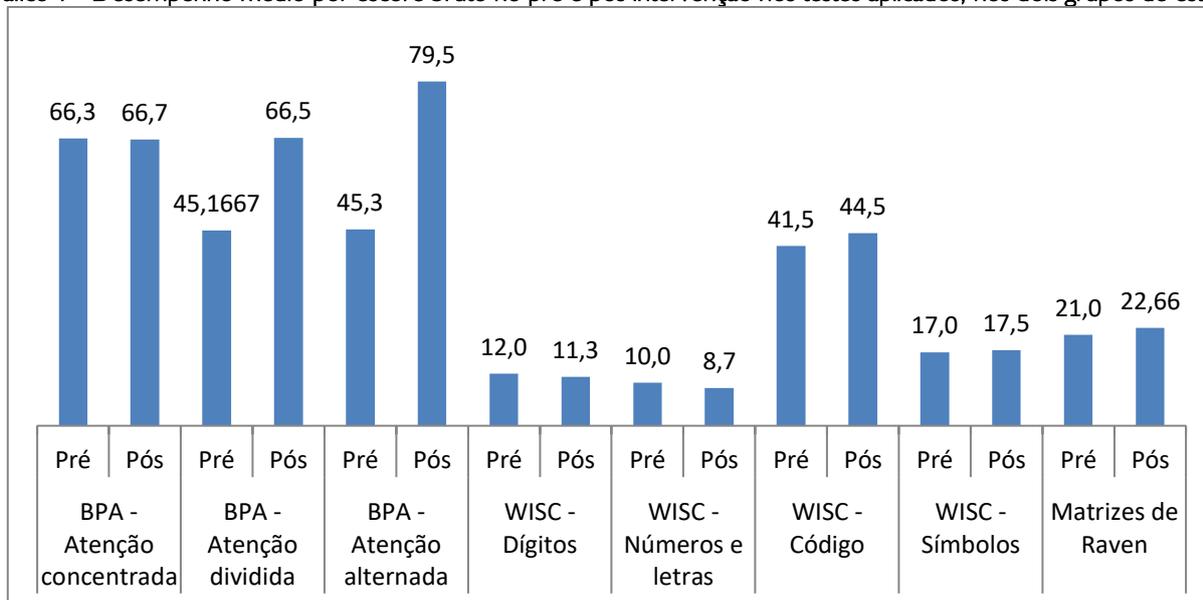
Tanto os dados quantitativos quanto qualitativos foram tabulados em planilha Excel para criação da base de dados. Após a organização das informações, os dados foram analisados no software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 24 para análise estatística. Os registros das observações foram analisados por meio da estatística descritiva de modo a complementar os resultados obtidos com a aplicação dos testes.

4 RESULTADOS

A análise dos dados gerais indica melhoras no desempenho dos testes aplicados pré e pós realização das intervenções. Considerando que os testes avaliam habilidades específicas pode-se inferir que

algumas habilidades foram mais exercitadas, já que se observam diferentes incrementos, ao comparar o desempenho nos testes. A partir do gráfico I, destaca-se uma melhora expressiva no testes BPA de atenção dividida e alternada, com exceção dos resultados dos testes WISC Dígitos e Sequência de números e letras que em todos eles é possível identificar melhora.

Gráfico I - Desempenho médio por escore bruto no pré e pós intervenção nos testes aplicados, nos dois grupos de estudo.



Fonte: Elaboração das autoras

A análise da diferença entre os testes pré e pós, por meio do teste não paramétrico Wilcoxon, considerando a amostra em pares, revelou que algumas diferenças foram estatisticamente significativas. Destacam-se os resultados do teste BPA Atenção dividida, o BPA atenção alternada e o Matrizes de Raven com $p < 0,05$.

Tabela I - Diferença média pré e pós intervenção e resultados do teste Wilcoxon

| Testes | Média | DP | Z | p |
|---------------------------|-------|-------|--------|--------|
| BPA - Atenção concentrada | 0,75 | 13,44 | -0,157 | 0,875 |
| BPA - Atenção dividida | 25,67 | 20,51 | -2,867 | 0,004* |
| BPA - Atenção alternada | 27,92 | 12,17 | -1,786 | 0,004* |
| WISC - Dígitos | -1,25 | 4,27 | -1,786 | 0,074 |
| WISC - Números e letras | -0,25 | 4,45 | -0,868 | 0,385 |
| WISC - Código | 5,92 | 11,08 | -1,923 | 0,054 |
| WISC - Símbolos | 1,58 | 5,04 | -1,063 | 0,288 |
| Matrizes de Raven | 2,58 | 3,82 | -1,966 | 0,049* |

Fonte: Elaboração das autoras

Ao analisar os resultados obtidos nos testes pré e pós intervenção, comparando o desempenho entre o grupo que teve a atividades gamificadas e o grupo não gamificado, utilizando o teste para amostras independentes, não tivemos nenhuma diferença estatisticamente significativa.

Apesar disso, a análise do tamanho do efeito por *d* de Cohen indicou uma diferença moderada nos resultados dos testes BPA – Atenção alternada, WISC Dígitos, WISC Números e letras, WISC Códigos e WISC Símbolos.

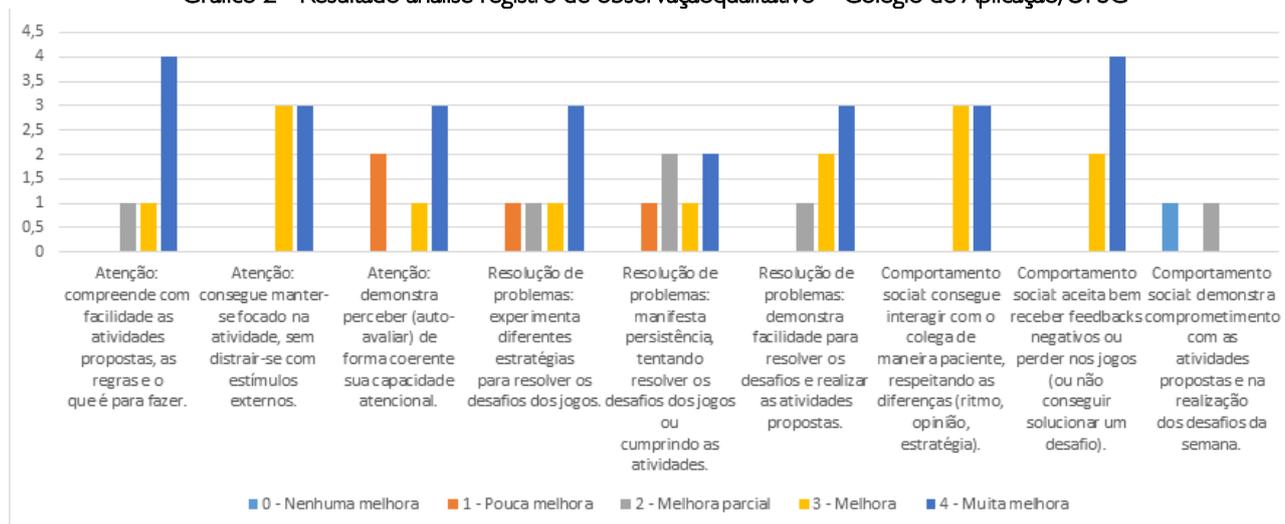
Tabela 2 - Comparação entre as médias dos escores brutos nas intervenções não gamificadas e gamificadas, de acordo com o tamanho do efeito (*d*-Cohen)

| | | Não gamificada | | Gamificada | | U de Mann Whitney | p | d | r |
|---------------------------|-----|----------------|------------------|------------|------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | | Média | Desvio Padrão | Média | Desvio Padrão | | | | |
| BPA - Atenção concentrada | Pré | 66,33 | 19,89 | 85,20 | 11,19 | 15,50 | 0,699 | -0,74 | -0,34 |
| | Pós | 66,17 | 19,78 | 90,80 | 0,84 | | | | |
| BPA - Atenção dividida | Pré | 45,17 | 14,66 | 54,00 | 19,69 | 13,50 | - | -0,45 | -0,22 |
| | Pós | 66,50 | 31,61 | 80,80 | 17,76 | | | | |
| BPA - Atenção alternada | Pré | 45,33 | 27,82 | 91,90 | 13,93 | 8,00 | 0,132 | 1,53 | 0,60* |
| | Pós | 79,50 | 27,37 | 114,00 | 2,82 | | | | |
| WISC - Dígitos | Pré | 12,00 | 5,65 | 14,60 | 2,60 | 14,50 | 0,589 | -1,27 | - |
| | Pós | 11,33 | 3,07 | 17,60 | 2,70 | | | | |
| WISC - Números e letras | Pré | 10,00 | 5,51 | 15,40 | 1,67 | 15,50 | 0,589 | -0,91 | - |
| | Pós | 8,66 | 3,93 | 17,80 | 2,16 | | | | |
| WISC - Código | Pré | 41,50 | 20,11 | 45,40 | 5,27 | 13,50 | - | -1,81 | 0,67* |
| | Pós | 44,50 | 14,85 | 55,80 | 7,62 | | | | |
| WISC – Símbolos | Pré | 17,00 | 3,89 | 25,20 | 3,27 | 15,50 | - | -1,31 | - |
| | Pós | 17,50 | 4,50 | 27,20 | 1,78 | | | | |
| Matrizes de Raven | Pré | 21,00 | 8,09 | 30,80 | 1,64 | 9,50 | - | -0,62 | -0,29 |
| | Pós | 22,66 | 4,22 | 34,20 | 0,83 | | | | |

Notas. *d* = Média de Cohen para o cálculo do tamanho do efeito, considerando-se pequeno entre 0,20 e 0,4; moderado entre 0,40 e 0,70 e grande se *d* >0,70.

De maneira complementar nos gráficos 2 e 3 apresentam-se a análise dos registros de observação, contemplando comportamentos indicativos da capacidade de atenção. A resolução de problemas e o comportamento social foram melhor desenvolvidos nas crianças do Colégio Aplicação/UFSC e da Casa São José. A análise permite identificar que as crianças do Colégio de Aplicação tiveram uma melhora mais expressiva nos comportamentos observados.

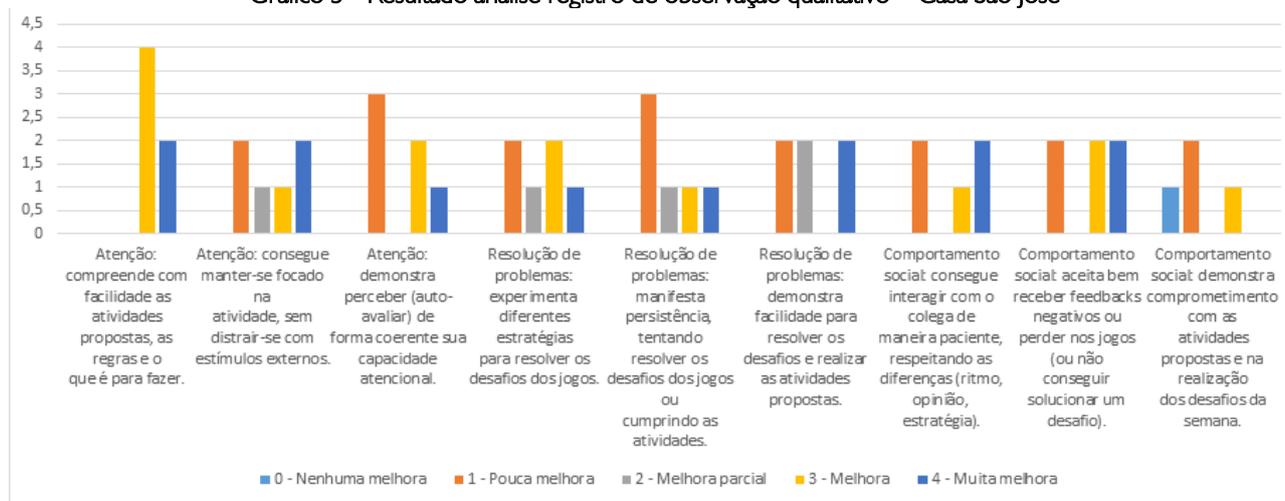
Gráfico 2 - Resultado análise registro de observação qualitativo – Colégio de Aplicação/UFSC



Fonte: Elaboração das autoras

O item que se sobressaiu nas crianças do Colégio Aplicação/UFSC foi “compreende com facilidade as atividades propostas, as regras e o que é pra fazer”, qualificado como “muita melhora” para quatro crianças. Nesse critério, a melhor compreensão das atividades propostas implicou a economia de tempo de explicação de regras e menor frustração das crianças, que, ao final do semestre, estavam aptas a realizar o que era proposto sem maiores dificuldades. Tal mudança colaborou para aumentar os índices de engajamento e para o bom humor dos participantes, o que elevou também as indicações de melhora em comportamento social e resolução de problemas.

Gráfico 3 - Resultado análise registro de observação qualitativo – Casa São José

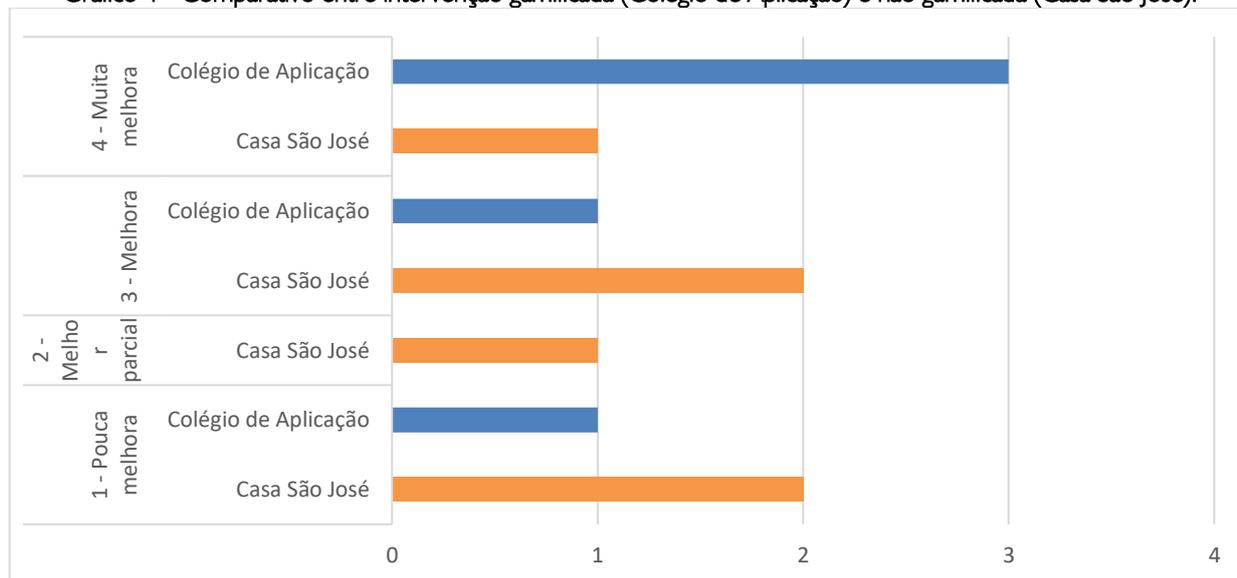


Fonte: Elaboração das autoras

No contexto do Colégio de Aplicação, é possível verificar, de modo geral, pouca melhora (2) e melhora (3) em quase todos os itens investigados. As habilidades nas quais houve maior expressão foram a capacidade de autoavaliação atencional e persistência frente aos desafios, conforme indicado na tabela anterior.

Em relação às análises do registro de observação, convertidas em escalas de 0 a 4, observa-se que, muito embora os resultados quantitativos não indiquem diferença significativa, quando comparam-se os dois grupos (gamificado e não gamificado), no desempenho das habilidades cognitivas avaliadas, as análises da narrativa das crianças e das aplicadoras sugerem uma melhora significativa em nível comportamental-social e motivacional no Colégio de Aplicação, conforme exposto no gráfico 4, a seguir. Essa relação pode sugerir uma melhora nos quesitos habilidades cognitivas, em um tempo maior do que o envolvido nesta pesquisa.

Gráfico 4 - Comparativo entre intervenção gamificada (Colégio de Aplicação) e não gamificada (Casa São José).



Fonte: Elaboração das autoras

5 DISCUSSÃO

Conforme exposto na Tabela 1, houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações realizadas antes e após as intervenções nos subtestes de atenção dividida, atenção alternada e no teste de Matrizes de Raven. Ou seja, em termos gerais, podemos identificar que há o indicativo de melhoria nas habilidades atencionais e na inteligência não verbal relacionada ao fator- g.

No que diz respeito às habilidades atencionais de atenção dividida e alternada presente nos subtestes da BPA, Barros e Hazin (2013, p. 19) nos esclarecem que a atenção diz respeito:

[...] à seleção de partes dos estímulos presentes para o processamento de determinada informação, enquanto outros se mantêm 'suspensos'. A habilidade de selecionar somente as informações relevantes para execução de uma tarefa, ignorando outros elementos irrelevantes, é imprescindível ao funcionamento adaptativo e orientado a um propósito; por essa razão, a seletividade da atenção está intimamente relacionada ao controle inibitório, e, junto à flexibilidade cognitiva.

O fator-g é proposto a partir de dos estudos de Charles Spearman (1927) e conceitua a inteligência como a capacidade intelectual relacionada ao raciocínio abstrato, ou seja, capacidade de perceber e aplicar relações. Está diferenciada em três aspectos: a) apreensão das experiências sensoriais, tal como a percepção, rapidez e acuidade; b) capacidade de estabelecer relações entre duas ou mais ideias oriundas de representações mnêmicas ou percepção; c) capacidade de demonstrar novas ideias, a partir de uma ideia e de uma relação (LAROS ET AL, 2014). Todas essas habilidades podem ser contempladas pelas funções executivas e, portanto, podemos identificar o aprimoramento das habilidades envolvidas presentes nas intervenções realizadas.

Ao longo das sessões, foram notadas diferenças nos índices de recepção da intervenção por parte das crianças. Dentre o que se destacou, estão níveis dissonantes de motivação dos participantes de diferentes locais de atendimento. Atribuem-se tais diferenças ao uso de um cronograma gamificado no Colégio Aplicação, que se utilizou de temáticas de interesse, torneios e sistemas de recompensas para garantir participação harmoniosa do grupo, pois por meio desta ferramenta corroborar com as mediadoras significa diversão e, ao mesmo tempo, aprendizagem, conquanto, o instrumento beneficia ambas as partes.

Na Casa São José, houve menor comprometimento do público. A maior motivação das crianças do Colégio Aplicação foi ímpar para o melhor andamento dos encontros e melhores desempenhos na bateria de testes. Tal critério ficou evidente pela observação de menores períodos de engajamento sem distrações nas atividades realizadas na Casa São José, bem como menos colaboração durante as mesmas e mais complicações relativas ao comportamento social.

Desse modo, os resultados observações reforçam a gamificação como estratégias para motivação e engajamento (DETERDING, 2012; BUSARELLO, 2016). Busarello (2016, p.18) entende que a gamificação é “um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos a motivação de um indivíduo”. Por isso, normalmente há um aumento na motivação das pessoas para realizar alguma tarefa ou atividade. Nesse contexto, os elementos utilizados nos jogos ou em atividades divertidas tem o intuito de promover esse engajamento para a aprendizagem, que resultam em comportamentos positivos em relação das práticas (KAPP, 2012).

De outra perspectiva, nos resultados da gamificação nos testes pré e pós intervenção não se percebe uma diferença significativa quando aplicado o Mann Whitney, o que indica que a gamificação não pode ser associada à melhora das habilidades específicas. Esse resultado pode ser em decorrência do número reduzido de participantes considerados na análise. Por isso, procedeu-se também à análise de tamanho efeito, por meio do cálculo do d de Cohen, o qual indica uma diferença moderada nos resultados dos testes que podem ser associados a melhoras na atenção, na memória de trabalho e na velocidade de processamento (WESCHSLER, 2013).

Os resultados encontrados corroboram os de outros estudos, ao considerar benéfico o uso de jogos para atenção, resolução de problemas e comportamento social (RAMOS, MELO, 2016; RAMOS, MELO, MATTAR, 2018; RAMOS *et. al.* 2019). Assim como nestes dois últimos estudos, alguns dos maiores índices de melhoria encontrados remetem à capacidade de atenção.

Já em relação à pesquisa de Ramos *et. al.* (2017) foram encontradas similaridades ao enaltecer as contribuições do estabelecimento de regras e de uma pauta, como o cronograma gamificado; contudo, ao passo que o estudo relata melhora na habilidade de autoavaliação das crianças, os gráficos 2 e 3 do corrente trabalho apontam o item “demonstra perceber (auto-avaliar) de forma coerente sua capacidade atencional” como o de menor sucesso dentre as categorias trabalhadas, com um total de quatro crianças que pontuaram “nenhuma melhora”.

Salienta-se ainda que os resultados obtidos corroboram com os estudos de Cantiere (2018) e Rodrigues e Escobar (2011) que analisaram os resultados de intervenções voltadas ao aprimoramento das funções executivas e indicaram melhoras no desempenho em vários testes que avaliam a atenção e a memória de trabalho e reforçam que é possível ter a transferência da melhora dessas habilidades para outras atividades e tarefas, como aquelas desempenhadas nos testes, apontando então para um possível melhor desempenho escolar (GOLDIN *et. al.* 2014).

Por fim, reconhecemos algumas limitações dessa pesquisa que podem ter interferido nos resultados. As condições de aplicações diferentes entre a Casa São José e o Colégio de Aplicação. Na primeira instituição, as crianças possuem características socioeconômicas divergentes da segunda, e consideram o uso de tecnologias fator importante para o desenvolvimento das atividades. Já no Colégio de Aplicação, a tecnologia não é vista como fator motivacional, pois já faz parte da rotina das crianças. Outro fator limitante é o número pouco representativo da amostra, o qual foi em virtude da pouca disponibilidade de recursos tecnológicos de ambas as instituições. Vale ressaltar que houve um número maior de desistências no grupo não gamificado, porém este fator não foi profundamente avaliado, podendo ter relação com a intervenção não gamificada.

Além disso, o estudo poderia ter incluído um grupo controle que não participasse das intervenções com jogos digitais, como alternativa para tentar isolar sua influência. Isso porque as diferenças encontradas podem ser decorrentes do desenvolvimento e da maturação das crianças ou das experiências vividas na escola que podem ter influência sobre o desempenho das funções executivas.

6 CONCLUSÃO

A realização desse estudo, pautado em uma abordagem mista e que teve como objetivo avaliar as contribuições de intervenções com o uso de jogos digitais para o aprimoramento das funções executivas em crianças, apresenta, de forma geral, melhorias no desempenho dos testes pré e pós intervenções.

A partir da perspectiva de que intervenções com base no uso de jogos digitais melhorariam o desempenho das habilidades cognitivas, temos algumas diferenças estatisticamente significativas, destacando os resultados dos testes de atenção dividida, atenção alternada e o Matrizes de Raven.

No que se refere à aplicação da gamificação, através dos dados quantitativos, não obtivemos nenhuma diferença significativa relacionada à aplicação da gamificação, mas alguns resultados indicam diferença moderada nos resultados dos testes de atenção alternada, WISC Dígitos, WISC Números e Letras, WISC Códigos e WISC Símbolos.

Já através dos dados qualitativos, nota-se uma melhora significativa em relação ao nível comportamental-social e motivacional no contexto em que a gamificação foi aplicada. A motivação foi fortemente associada ao uso de um cronograma gamificado, incorporação de temáticas de interesse dos alunos, torneios e sistemas de recompensas para garantir participação mais interessada do grupo. Além disso, no contexto em que a gamificação foi aplicada tem-se registros qualitativos em que os alunos apresentam comportamentos indicativos de que as capacidades de atenção e de resolução de problemas foram mais bem desenvolvidas.

Nesse sentido, sugere-se para estudos futuros pesquisas que possam verificar de forma mais aprofundada as relações entre intervenções gamificadas e não gamificadas, que possam também avaliar os critérios socioeconômicos, acesso à tecnologia e aprimoramento de habilidades cognitivas no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina; MINHO, Marcelle Rose; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria et al (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].

BARROS, Priscila Magalhães; HAZIN, Izabel. Avaliação das Funções Executivas na Infância: Revisão dos Conceitos e Instrumentos. **Psicologia em Pesquisa**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.13-22, jun. 2013. *Psicologia em Pesquisa*. <http://dx.doi.org/10.5327/z1982-1247201300010003>.

BISSOLOTTI, Katielen; NOGUEIRA, Hamilton Garcia; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância. **Revista Renote: Novas tecnologias na educação**. v. 12, n.2. UFRGS, 2014.

- BODROVA Elena; LEONG, Deborah. **Tools of the mind**. OH: Merrill / Prentice Hall; 2007.
- BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL, Luciane Maria et al (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].
- CARVALHO, Chrissie; ABREU, Neander. Estimulando Funções Executivas em sala de aula: o Programa Heróis da Mente. **Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde**, v. 1, n. 1, 2014.
- CANTIERE, Carla Nunes. **Intervenção em funções executivas em alunos dos três anos iniciais do ensino fundamental e sua relação com desempenho cognitivo e perfil comportamental**. Tese (Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018. Disponível em <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/3731>. Acesso em: 25 de set. de 2019.
- CELIS, Harold Germán Rodríguez; ESCOBAR, Marithza Sandoval. Consumo de videojuegos y juegos para computador: influencias sobre la atención, memoria, rendimiento académico y problemas de conducta. **Suma Psicol.** vol. 18 no.2 Bogotá July/Dec. 2011. Disponível em <http://www.scielo.org.co/pdf/sumps/v18n2/v18n2a08.pdf>. Acesso em: 25 de set. de 2019.
- COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- DETERDING, Sebastian. Gamification: designing for motivation. **Interactions**, v. 19, n. 4, p. 14-17, 2012.
- DIAMOND, Adele; LEE, Kathleen. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**, v. 333, n. 6045, p. 959-964, 2011.
- DIAS, Natália Martins, SEABRA, Alessandra Gotuzo. **Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas – PIAFEx**. São Paulo: Memnon; 2013.
- GOLDIN, Andrea Paula et al. Far transfer to language and math of a short software-based gaming intervention. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 17, p. 6443-6448, 2014.
- HARVARD, University. **Construindo o sistema de “Controle de Tráfego Aéreo” do cérebro**: Como as primeiras experiências moldam o desenvolvimento das funções executivas. Estudo n. 11. Center on the Developing Child, 2011. Disponível em: <http://www.developingchild.harvard.edu>, 2011. Acessado em 7 de junho de 2016.
- HOMER, Bruce D. et al. 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>. Acesso em: 25 de set. de 2019.
- KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. Pfeiffer, 2012.
- KNAPP, Katie; MORTON, Bruce. Brain development and executive functioning. In: TREMBLAY, Richard E.; BOIVIN, Michel; PETERS, Ray DeV Peters. **Encyclopedia on Early Childhood Development** [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013. Disponível em [---

Debates em Educação | Maceió | Vol. 12 | Nº. 27 | Maio/Ago. | DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n27p499-520](http://www.child-</p></div><div data-bbox=)

encyclopedia.com/sites/default/files/textes-experts/en/646/brain-development-and-executive-functioning.pdf. Acesso em: 25 de set. de 2019.

LAROS, Jacob Arie et al. Modelos de inteligência. In: SEABRA, Alessandra Gotuzoet al (Org.). **Inteligência e funções executivas: avanços e desafios para a avaliação neuropsicológica**. São Paulo: Memnon, 2014. p. 17-39.

LEÓN, Camila Barbosa Riccardiet al. **Programa de Intervenção para Promoção de Autorregulação (PIPA): desenvolvimento e efetividade em crianças pré-escolares**. Tese de Doutorado, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2019.

LEONG, Deborah; PETERS, Jessica. **Tools of the mind**. Julho, 2012. Disponível em: https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095943/presentation_DLeong.pdf. Acesso em: 02 de Agosto de 2018.

MELTZER, Lynn. **Promoting executive functions in the classroom**. New York: The Guilford Press; 2010.

ROSÁRIO, Pedro Sales Luís; NÚÑEZ, José Carlos; GONZÁLEZ-PIENDA, Júlio. **Auto-regulação em crianças sub-10: Projeto sarrilhos do amarelo**. Porto: Porto Editora, 2007.

MEDEIROS, Camila D.; FERNANDES, Anderson M.; DAMASCENO, Eduardo F. **Uma Abordagem Gamificada para Prevenção do uso de Drogas com Adolescentes**. Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) e XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014). Disponível em <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3063/2571>. Acesso em: 25 de set. de 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. **Rev. Brasileira de Educação Especial**, v.21, n. 1, p. 143-158, 2015.

MORTON, Bruce J. (org.). **Enciclopédia sobre o desenvolvimento na Primeira Infância**. [online]. 2013. Disponível em <http://www.encyclopedia-crianca.com/funcoes-executivas>. Acesso em: 25 de set. de 2019.

PURVES, Dale et al. **Neurociências**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RAMOS, Daniela Karine. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciência e cognição**, v. 18, n. 1, p. 19-32, 2013. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SI1806-58212013000100002. Acesso em: 25 de set. de 2019.

RAMOS, Daniela Karine. Cognoteca: uma alternativa para o exercício de habilidades cognitivas, emocionais e sociais no contexto escolar. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador**, v. 23, n. 41, p. 63-75, 2014. Disponível em <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/824>. Acesso em: 25 de set. de 2019.

RAMOS, Daniela Karine; MELO, Hiago Murilo de. Jogos digitais e desenvolvimento cognitivo: um estudo com crianças do Ensino Fundamental. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, vol8. n. 3,, p. 22-32, 2016. Disponível em http://206.167.239.107/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/324/199. Acesso em: 25 de set. de 2019.

RAMOS, Daniela Karine et al. O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v.21, n. 2, p. 265-275, 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pee/v21n2/2175-3539-pee-21-02-00265.pdf>. Acesso em: 25 de set. de 2019.

RAMOS, Daniela Karine; MELO, Hiago Murilo de; MATTAR, João. Jogos digitais na escola e inclusão digital: intervenções para o aprimoramento da atenção e das condições de aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 670-692, 2018. Disponível em <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24120/22985>. Acesso em: 25 de set. de 2019.

RAMOS, Daniela Karine et al. Intervenções com jogos em contexto educacional: Contribuições às funções executivas. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 21, n.2, p. 294-315, 2019. Disponível em <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/view/10763/7678>. Acesso em: 25 de set. de 2019.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**, 2ªed. São Paulo: *Congage Learning*, 2016.

VIANNA, Maurício. et al. **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. [e-book]. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

WECHSLER, David. **Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – Quarta Edição (WISC IV)**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.