



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Departamento de Educação – Campus I

Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade

PÉTALA GUIMARÃES

***MINECRAFT* E FUNÇÕES EXECUTIVAS:
UM ESTUDO DE SÉRIE DE CASOS COM CRIANÇAS DE FAIXA
ETÁRIA ENTRE 7 E 9 ANOS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE
SALVADOR**

SALVADOR

2019

PÉTALA GUIMARÃES

***MINECRAFT* E FUNÇÕES EXECUTIVAS
UM ESTUDO DE SÉRIE DE CASOS COM CRIANÇAS DE FAIXA
ETÁRIA ENTRE 7 E 9 ANOS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE
SALVADOR**

Dissertação apresentada como requisito final para obtenção do grau de mestre em Educação e Contemporaneidade, do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, da Universidade do Estado da Bahia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lynn Rosalina Gama Alves

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Camila Barreto Bonfim

SALVADOR

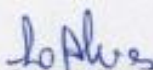
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

MINECRAFT E FUNÇÕES EXECUTIVAS UM ESTUDO DE SÉRIES CASO DE CRIANÇAS DE FAIXA ETÁRIA ENTRE 7 E 9 ANOS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE SALVADOR

PÉTALA ROCHA GUIMARÃES LIMA

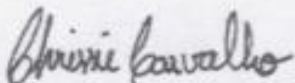
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, em 21 de agosto de 2019, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:



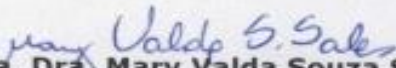
Profa. Dra. Lynn Rosalina Gama Alves
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Profa. Dra. Camila Barreto Bonfim
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Saúde Coletiva
Universidade Federal de da Bahia, UFBA, Brasil



Profa. Dra. Chrissie Ferreira de Carvalho
Universidade Federal de da Bahia - UFBA
Doutorado em Psicologia
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Profa. Dra. Mary Valda Souza Sales
Uníversidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Dados fornecidos pelo autor

G963m

Guimarães, Pétala

Minecraft e Funções Executivas: Um estudo de séries de casos com crianças de faixa etária entre 7 e 9 anos em uma escola municipal de Salvador / Pétala Guimarães.-- Salvador, 2019.

119 fls : il.

Orientador(a): Lynn Rosalina Gama Alves.

Coorientador(a): Camila Barreto Bonfim.

Inclui Referências

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade - PPGEDUC, Câmpus I. 2019.

1.Intervenção Neuropsicológica. 2.Estimulação Cognitiva. 3.Funções Executivas. 4.Minecraft. 5.Educação.

CDD: 150

AGRADECIMENTOS

Inúmeras pessoas participaram direta e indiretamente na concretização deste trabalho e nada mais justo que deixar registrado meu apreço por todo o carinho e dedicação envolvidos. Inicialmente, agradeço o apoio de meus pais, Dirlene e João, e de minha irmã, Cristal, por todos os anos de amparo e assistência quando necessário. À minha avó, Darcy, por ser meu alicerce maior e de quem eu herdei minha curiosidade e motivação para buscar respostas às minhas infindáveis perguntas. A todos da minha família que torcem pelo meu sucesso, e por isso, um obrigada especial a minha tia Analúcia pela demonstração e incentivo.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Lynn Alves, por me acolher no Comunidades Virtuais e fazer dele a minha casa, pelo envolvimento pessoal que tem com o seu trabalho e a pesquisa, e por buscar excelência em tudo o que faz. Você é inspiração! Obrigada à minha coorientadora, Camila Bonfim, por aceitar dividir as dores deste trabalho comigo. Agradeço a Mary Sales pelo encorajamento à escrita ainda nos primórdios do mestrado e por aceitar mais um convite de participação em banca - sei que não foi fácil. Um muitíssimo obrigado a Chrissie Carvalho não apenas pela participação na banca, mas pelo engajamento em fazer deste um trabalho melhor.

A Amanda Tourinho, por ter mergulhado na pesquisa que culminou em sua dissertação, o que possibilitou que caminhássemos lado a lado, dividindo as dores e as delícias da vida acadêmica. Obrigada pelo apoio.

Aos amigos que não se envolveram diretamente na pesquisa, mas que compartilharam um tempo comigo para a escuta e a distração. Patrícia Carvalho, João Paulo Barreto, Cristal Rocha, Lorena Pattas, Gabriel Santos, Rafael Soares e Rafael Saraiva. Vocês foram muito importantes.

A Mari Costa por fazer do trabalho algo simples e agradável de ser realizado.

A todos os chuchuzinhos cozidos no amor da linha 4, Fágna Gonçalves, Andrea Bispo, Diêgo Aric Cerqueira e Maria do Carmo Passos. A caminhada ficou melhor com vocês! Aos parceiros Leandro Correia e Daiane Amancio pela presença no início desta caminhada.

Às maravilhosas bolsistas, integrantes da equipe da pesquisa, Jéssica Vieira, Larissa Cerqueira, Marcelle Gomes e, em especial, Maria Fátima Dorea, sem as quais este trabalho não seria realizado.

Um obrigada especial aos funcionários que fazem a UNEB, nas pessoas de Sônia Lima, Aline Araújo, Antônio e Aderval Brito. Agradeço por acolherem as nossas angústias com paciência e atenderem às demandas de todos na Pós-Graduação.

À Escola Robertinho nas pessoas da Coordenadora Patrícia Moura, Prof^a Mariana Xavier, Prof^a Ana Lúcia Sampaio e Prof. Airton. Este trabalho não aconteceria sem o envolvimento e parceria de vocês. Aos participantes deste trabalho por nos ensinarem na prática como se faz pesquisa.

À FAPESB, por tornar essa pesquisa viável desde seu projeto guarda-chuva.

Ao povo baiano por um ensino superior público de qualidade.

RESUMO

As funções executivas (FE) possuem papel crucial no aprendizado, autorregulação e sucesso escolar. Estudos evidenciam que a estimulação das FE durante o seu período de maturação exerce efeitos positivos nos indivíduos e são indicadas desde idade precoce. Dentre as intervenções realizadas em escolas estão os programas curriculares, que no contexto nacional contam com validação de diferentes propostas para pré-escolares até o quinto ano. Considerando a necessidade de estimulação e sua intervenção precoce, cresceu o interesse na investigação de diferentes formas de estimulação que aproveitassem a janela maturacional de maneira ótima, emergindo assim os estudos das diferentes categorias de jogos como ambientes que podem favorecer o desenvolvimento destas funções. Além de jogos digitais desenvolvidos com o fim de estimulação de FE, estudos apontam que jogos comerciais também possuem características capazes de auxiliar no desenvolvimento destas funções. Diante deste contexto, a presente dissertação teve como objetivo avaliar se o mundo aberto *Minecraft* (MC) contribui para o incremento no desempenho de testes que avaliam as funções de atenção, planejamento, inibição, memória operacional, flexibilidade cognitiva e visuoconstrução de escolares do 2º ano de uma instituição municipal Salvador. Para tanto, foi realizado um estudo de série de casos, em que foram utilizados testes neuropsicológicos antes e depois da intervenção com o MC, com posterior análise qualitativa clínica em que a classificação intra-sujeito foi comparada. Foi possível perceber que o *game Minecraft*, além do efeito nas relações sociais, se constitui um ambiente rico de possibilidades para estimular as funções executivas de crianças. As funções que tiveram melhora mais significativa no desempenho foram as habilidades visuoconstrutivas, memória de trabalho visuoespacial, flexibilidade cognitiva e inibição. Como primeiro estudo voltado para crianças em contexto nacional, salienta-se a necessidade de mais pesquisas com diferentes delineamentos que abarquem a complexidade de intervenção com um jogo de mundo aberto.

Palavras-chave: intervenção neuropsicológica, estimulação cognitiva, funções executivas, Minecraft, educação

ABSTRACT

Executive functions (EF) play a crucial role in learning, self-regulation and school success. Studies show that the stimulation of EF during its maturation period has positive effects on individuals and are indicated from an early age. Among the interventions carried out in schools are curriculum programs, which in the national context count on the validation of different proposals for preschoolers up to the fifth grade. Considering the need for stimulation and its early intervention, there is an increase in the interest about investigation of different forms of stimulation that make the most of the maturational window, thus emerging studies of different categories of games as environments that may improve the development of these functions. In addition to digital games developed for the purpose of EF stimulation, studies indicate that commercial games also have characteristics capable of assisting in the development of these functions. Given this context, the present dissertation aimed to evaluate whether the open world game Minecraft (MC) contributes to the increase of the performance in the testes of attention, planning, inhibition, working memory, cognitive flexibility and visuoconstruction functions of students from a second year in a public Elementary School in Salvador. Therefore, neuropsychological tests were used before and after the intervention with the MC, with subsequent clinical qualitative analysis in which the intra-subject classification was compared. It was possible to realize that the game Minecraft is a rich environment of possibilities to stimulate the executive functions of children, besides the effect on social relations. The most significant improvement was in the performance in tests of visuoconstructive skills, visuospatial working memory, cognitive flexibility, and inhibition. As a first study focused on children in a national context, we highlight the need more research with different designs and covering the complexity of intervention with an open world game.

Keywords: neuropsychological interventions, cognitive stimulation, executive functions, Minecraft, education

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 - <i>Minecraft</i> : Mundo 3D inteiramente pixelado.....	21
Figura 2 - <i>Minecraft</i> : Perspectiva aérea do mundo de jogadora no modo criativo.....	23
Figura 3 - Modo Sobrevivência: barras que indica situação de saúde, comida e situação da armadura.....	24
Figura 4 - Teia de produção do <i>Minecraft</i>	25
Gráfico 1 - Escores de Daniel em AV1 e AV2.....	59
Gráfico 2 - Escores de Malu em AV1 e AV2.....	61
Gráfico 3 - Escores de Bia em AV1 e AV2.....	64
Gráfico 4 - Escores de Gal em AV1 e AV2.....	67
Gráfico 5 - Escores de Artur em AV1 e AV2.....	70
Gráfico 6 - Escores de Bernardo em AV1 e AV2.....	73
Gráfico 7 - Escores de Vinícius em AV1 e AV2.....	76
Gráfico 8 - Escores de Caetano em AV1 e AV2.....	79
Gráfico 9 - Escores de Gabriel em AV1 e AV2.....	82
Gráfico 10 - Escores de Tom em AV1 e AV2.....	86

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Possíveis comportamentos relacionados a déficits cognitivos por função.....	38
Quadro 2 – Representação do Mural Apresentado aos Participantes.....	52
Quadro 3 - Atividades propostas aos participantes para as oficinas.....	53
Quadro 4 - Trilha exploratória de Daniel.....	57
Quadro 5 - Trilha exploratória de Malu.....	60
Quadro 6 - Trilha exploratória de Bia.....	62
Quadro 7 - Trilha exploratória de Gal.....	65
Quadro 8 - Trilha exploratória de Artur.....	68
Quadro 9 - Trilha exploratória de Bernardo.....	71
Quadro 10 - Trilha exploratória de Vinícius.....	74
Quadro 11 - Trilha exploratória de Caetano.....	77
Quadro 12 - Trilha exploratória de Gabriel.....	80
Quadro13 - Trilha exploratória de Tom.....	83
Tabela 1 - Resultados de Daniel na AV1 e AV2 em escore Z.....	58
Tabela 2 - Resultados de Malu na AV1 e AV2 em escore Z.....	60
Tabela 3- Resultados de Bia na AV1 e AV2 em escore Z.....	63
Tabela 4 - Resultados de Gal na AV1 e AV2 em escore Z.....	66
Tabela 5 - Resultados de Artur na AV1 e AV2 em escore Z.....	69
Tabela 6 - Resultados de Bernardo na AV1 e AV2 em escore Z.....	72
Tabela 7 - Resultados de Vinícius na AV1 e AV2 em escore Z.....	75
Tabela 8 - Resultados de Caetano na AV1 e AV2 em escore Z.....	78
Tabela 9 - Resultados de Gabriel na AV1 e AV2 em escore Z.....	81
Tabela 10 - Resultados de Tom na AV1 e AV2 em escore Z.....	84
Tabela 11 - Escores Z e classificação do desempenho dos participantes nos subtestes e índices avaliados nas Av1 e Av2.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMGRS	Escola Municipal Governador Roberto Santos
FDT	Teste dos Cinco Dígitos
FE	Funções Executivas
FAPESB	Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
GB	<i>Gamebook</i> Guardiões da Floresta
MC	<i>Minecraft</i>
PENcE	Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares
PHM	Programa Heróis da Mente
PIAFEx	Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas
UFBa	Universidade Federal da Bahia
UNEB	Universidade do Estado da Bahia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MINECRAFT: UM MUNDO ABERTO DE POSSIBILIDADES E APRENDIZAGENS....	16
2.1 O jogo.....	16
2.2 Serious Games	16
2.3 Minecraft: o jogo.....	20
2.4 <i>Minecraft</i> e educação.....	26
3 FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	30
3.1 Contribuições das Neurociências para a cognição	30
3.2 Atenção e Funções Executivas: o que são e seu desenvolvimento.....	33
3.3 Relevância Para a Vida Escolar E Estimulação De Funções Executivas Em Crianças...37	
3.4 O uso de jogos na estimulação cognitiva.....	41
4 METODOLOGIA.....	46
4.1 Espaço Empírico.....	47
4.2 Participantes.....	48
4.3 Procedimentos Éticos.....	48
4.4 Instrumentos.....	48
4.5 Procedimentos.....	50
4.6 Produção de Dados.....	53
4.7 Análise de Dados.....	54
5 RESULTADOS.....	56
6 DISCUSSÃO.....	88
7 CONCLUSÃO.....	95
8 REFERÊNCIAS.....	98
9 ANEXOS.....	109
10 APÊNDICES.....	111

INTRODUÇÃO

A proposta desta pesquisa nasceu não apenas do meu desejo e envolvimento com o objeto estudado, a saber, o processo de desenvolvimento cognitivo na interação com jogos digitais¹ no espaço escolar, mas também do desejo e curiosidade dos participantes no percurso da pesquisa que anteriormente participei. Inseri-me no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). O grupo desde 2002 investiga diversas questões relacionadas às tecnologias em diferentes espaços de aprendizagem, entre eles a escola; tendo em vista a compreensão da pedagogia cultural que concebe que os processos educativos ocorrem também além dos muros da escola, considerando que outros contextos e artefatos, como brinquedos, anúncios publicitários, filmes e *games* oportunizam condições de aprendizagem.

Nesta perspectiva, entende-se que os *games* trazem em si a potência de ensinar habilidades outras, além dos objetivos para os quais foram criados, seja o fim educativo ou entretenimento. Uma destas habilidades é a exploração do ambiente do jogo por parte do jogador para esclarecer objetivos do jogo e como cumpri-los, comportamento denominado sondagem. Neste contexto o jogador aprende a aperfeiçoar sua tomada de decisão, resolver problemas e adaptar-se a um novo ambiente (MOITA, 2007). Além disso, aprendem a desenvolver o que o autor chama de investigação telescópica, que compreende na análise, priorização e organização dos diversos objetivos do jogo em diferentes momentos sem perder o foco geral, que pode ser relacionado com diversas funções executivas estudadas pela neurociência.

Nas escolas, o *game* permite que haja criação de um espaço de aprendizagem ampliada pelas trocas favorecidas pelas interações entre os sujeitos. Assim sendo, é criado um espaço de construção do currículo centrado nos saberes dos sujeitos como atores curriculares², respeitando e fortalecendo a expressão de suas singularidades e subjetividades de forma democrática, propiciando a prática de socialização relevante "em tempos e lugares concretos" (MOITA, 2007; MACEDO, 2013). Fruto desta socialização

¹Os vocábulos jogos digitais e *games* serão empregados como sinônimos neste trabalho.

² "Atores/autores curriculares (são concebidos como) todos aqueles *implicados* em suas ações e tessituras, entretecidas na experiência formativa, ou seja, planejadores, professores, gestores, alunos, funcionários, pais, família, comunidades, movimentos sociais etc" (MACEDO, 2011, p. 107).

e da convergência dos sujeitos para um objetivo em comum, nasce a cooperação solidária, em que todos estão comprometidos em aprender e compartilhar o seu saber. (MOITA, 2007; JENKINS, 2009).

Acreditando nessa potencialidade para o desenvolvimento de pessoal, social e de aprendizagens das crianças, em 2013 o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais passou a investigar a possibilidade de estimulação das Funções Executivas (FE) através dos *games*, por meio do projeto Mídias Interativas para Dispositivos Móveis, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e UNEB. Fruto deste trabalho, nasce o jogo digital *Gamebook* Guardiões da Floresta (GB), uma mídia híbrida que une característica de *appbook* e *game*. Para concretização deste projeto foram estabelecidas parcerias com vários profissionais e instituições, a exemplo do Neuroclíc (Laboratório de Pesquisa em Neuropsicologia Clínica e Cognitiva), a clínica psicológica AION, o Ambulatório de Neuropsicologia Infantil do Hospital das Clínicas na pessoa de sua coordenadora Dr^a Nayara Argolo, além de outros pesquisadores do tema no Brasil como Dr. Thiago Rivero.

Com o objetivo de investigar se esta mídia cumpria seu objetivo de estimulação das FE, me inseri tanto na clínica observando e facilitando a interação das crianças com o GB, como participei de oficinas de interação das crianças com o *Gamebook* na Escola Municipal Governador Roberto Santos (EMGRS), popular e carinhosamente apelidada de Robertinho, campo de pesquisa deste trabalho.

Evidencia-se aqui a possibilidade de estabelecimento de vínculo duradouro entre a escola e a universidade, que não apenas pode, mas deve cumprir seu papel social nas comunidades que estão inseridas. Para isto, é necessário que a relação entre pesquisador e escola vá além de um contexto de coleta de dados a qual beneficia apenas a pesquisa, mas que consiga produzir trocas de conhecimento válidas e enriquecedoras para todos. A ideia é ir além das relações efêmeras, que causam medo e insegurança, pois a relação da universidade com a escola não pode ser baseada nos mesmos moldes das relações líquidas que vivenciamos na modernidade. (BAUMAN, 1999).

Desta forma, o primeiro ciclo da pesquisa com o *Gamebook* Guardiões da Floresta no Robertinho envolveu nossa participação nas reuniões de Semana Pedagógica, apresentação dos projetos que foram realizados, sensibilização quanto ao potencial de aprendizagem mediado pelas tecnologias e *games*, levantamento de temas que os professores gostariam que fossem abordados em ciclos de palestras a serem ofertados pelo centro de pesquisa, interação das crianças com a mídia e observação destes encontros. Além disso, estivemos presentes nos eventos culturais organizados pela escola.

Ao fim das oficinas de interação com a mídia proposta, sempre era perguntado por algumas crianças: “-E quando vamos jogar *Minecraft*?”. Emerge aqui um interesse deste grupo, causado pela fama, difusão e penetração deste mundo aberto, que é desenvolvido e ampliado em diferentes plataformas que se complementam, mobilizando crianças, jovens e adultos de todas as idades que consomem não apenas o jogo, mas os vídeos do *gameplay* de jogadores famosos e não famosos, além de bonecos, cadernos, fantasias entre outros produtos. Aqui um novo mundo se abre.

Por ser um *game* com características de mundo aberto e oferecer o recurso de modificação do código-fonte, o *Minecraft* oferece diversas possibilidades de interação em sala de aula, com estimativa de que 7 mil salas de aula em todo o mundo utilizem o jogo-base com objetivos educacionais (MICROSOFT CORPORATION, 2016). Isto é possível, pois os jogos são uma forma efetiva de aprendizado por causa do fator de motivação e por comunicar de maneira eficiente vários conceitos e fatos (PETRY, 2016; MICHAEL E CHEN, 2006). A imersão proporcionada pelos jogos digitais faz com que a experiência do sujeito seja colocada no centro da ação do jogar, ocasionando aprendizagem intrínseca de conteúdos e novas formas de relação com os elementos apresentados (A. PETRY, 2014; L. PETRY, 2016).

Extrapolando as possibilidades conteudistas que os jogos proporcionam na educação, neuropsicólogos investigam as contribuições desta interação nas habilidades cognitivas diversas, especialmente as relacionadas com a estimulação das funções em desenvolvimento ou mesmo de recuperar funções deficitárias devido a lesões cerebrais ou degeneração no processo de desenvolvimento (BEN-SADOUN; 2018). O estudo da *neuroplasticidade*, a capacidade que o cérebro tem de se reorganizar e se adaptar na interação do indivíduo com o ambiente, possibilitou a descoberta e compreensão de que

este é um processo que ocorre ao longo da vida e de maneira mais visível na infância (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS; 2011). Parte daqui o encorajamento do desenvolvimento de mídias que cumpram a função de estimular as funções cognitivas de crianças, adultos e idosos de modo que as pessoas desenvolvam essas habilidades de maneira ótima, fazendo com que crescesse o número de jogos desenvolvidos especificamente para treino cognitivo destas funções. (TOURINHO et al, 2016).

No Brasil, apesar do expressivo aumento na produção e comercialização de jogos, segundo revisão de literatura de Tourinho et al. (2016), apenas 8 estudos foram delineados para investigação de melhoria cognitiva especificamente de crianças e adolescentes, utilizando qualquer tipo de *games*, tanto os *brain games*³, quanto jogos comerciais. A maioria dos artigos encontrados (18) analisava a vasta variedade de jogos destinados à população adulta e idosa, especialmente jogos de ação de *First Player Shooter*⁴ e jogos digitais de *Role Playing Game*⁵, havendo carência de jogos e estudos que investiguem melhoria cognitiva de crianças devido à interação com jogos digitais comerciais. (TOURINHO et al. 2016).

Portanto o presente trabalho teve como objetivo preencher esta lacuna ao investigar se o jogo comercial *Minecraft* contribui para a melhoria de funções executivas de crianças do 2º ano de uma escola pública. Para isso, houve a investigação do perfil cognitivo das crianças participantes da Escola Municipal Governador Roberto Santos, realização de oficinas de interação com o *Minecraft*, observação das interações, observação das crianças e reavaliação das funções executivas.

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. O primeiro diz respeito à introdução à dissertação, explicando o motivo de escolha do seu tema, fundamentando-o. No segundo capítulo é apresentado o conceito de jogo e introduzido ao leitor o *game* que será empregado no presente trabalho, o *Minecraft*, suas características e potencialidades em aprendizagens diversas e na educação, especialmente em sala de aula. No terceiro

³ *Brain Games* são jogos que alegam implícita e explicitamente prevenir e remediar os déficits cognitivos. São voltados majoritariamente para população adulta e idosa.

⁴ *First Player Shooter* um subgênero de jogo de tiro, centrado no combate com armas de fogo no qual se enxerga a partir do ponto de vista do protagonista, como se o jogador e personagem do jogo fossem o mesmo observador.

⁵ *Role-playing Game*, também conhecido como RPG, é um tipo de jogo em que os jogadores-personagens criam narrativas colaborativamente.

capítulo, as funções executivas são discutidas, desde o início de seu desenvolvimento, referindo tanto seu substrato biológico quanto as suas manifestações comportamentais, tendo como referência a faixa etária da população estudada. No quarto capítulo é apresentado o tipo de investigação escolhido considerando a pergunta e os objetivos propostos, assim como a população alvo, o espaço empírico, os procedimentos éticos observados, o detalhamento dos instrumentos utilizados na produção de dados, as etapas das atividades e a forma de análise dos dados. No quinto são apresentados os dados produzidos. No sexto capítulo são apresentados artigos que dialogam com o que foi gerado na produção da pesquisa. No último capítulo há as considerações finais da dissertação, limites e possíveis caminhos a serem trilhados.

2. O *MINECRAFT*: um mundo aberto de possibilidade e aprendizagens

O jogo é estudado por diversas áreas da ciência e filosofia como artefato cultural importante de desenvolvimento social e humano. Neste capítulo será brevemente apresentado o conceito de jogo, (por vezes utilizado neste trabalho como sinônimo de jogo digital e *game*), e seu uso como instrumento de aprendizagem, com foco especial no *game Minecraft*, que é tema desta pesquisa.

2.1 O JOGO

Com uma importância social que acompanha o desenvolvimento humano da infância a vida adulta, o jogo se insere em diferentes culturas seguindo padrões, objetivos e componentes bastante distintos. Salienta-se a dificuldade de encontrar uma conceituação e um elemento comum à ampla variedade do que pode ser considerado jogo (PETRY, 2014).

Autores de diferentes áreas, como Filosofia, Antropologia, Sociologia, Psicologia, ressaltam o papel do jogo no aprendizado de quem joga; considerado importante para o desenvolvimento de habilidades como a autorregulação da criança, da autonomia (que é necessária para a produção de conhecimento) e de atividades que serão úteis na vida adulta. No jogo, a criança estabelece metas numa atividade duradoura, aprendendo a desenvolver e conhecer as forças e limites do seu corpo (PETRY, 2014).

Para o filósofo Johan Huizinga (2007), o jogo consiste em uma atividade cultural importante e é a base da nossa sociedade, embora não seja exclusiva da nossa espécie, sendo reconhecido em comportamento de vários mamíferos. Para o autor, o jogo tem uma função social importante de manipulação de certas imagens e na imaginação da realidade, o que ocasiona a “entrada no círculo mágico”, que é a captura imersiva da atenção de quem joga. A noção de jogo, segundo o filósofo Huizinga (2007, p.33), é:

(...) uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da ‘vida cotidiana’.

Para Heidegger (*apud* PETRY, 2006), o jogo é um ato livre que não se resume ou define as ações físicas e psíquicas, mas o que é característica crucial do jogo e seu *estado de ânimo* criado pela regra, que se forma no exercício do jogo, ou seja, a tensão entre a regra que é executada e o que está por vir. Segundo Petry (2016), que analisa o conceito ontológico de jogo e tenta encontrar uma característica central compartilhada por todos eles, “um jogo consiste em uma atividade *com regras*” (2016, p. 24). Nele, pode haver objetivos, conflitos, definição de pontos inicial e final e tomada de decisão, não importando se o jogo é de tabuleiro ou jogado em computador.

A característica distintiva dos jogos digitais ou *games* de outros tipos de jogos, como os de tabuleiro, é que eles são operados em sistemas computacionais, ou seja, através de uma tela, seja de computador, *tablet*, fliperama, consoles e celulares (PETRY, 2016). Como apontam Salen e Zimmerman (2012), os jogos digitais podem ser projetados para um jogador, para um pequeno grupo de jogadores e até mesmo para uma grande comunidade. Dentro da perspectiva da aprendizagem, para Zosh (2018), a distinção entre brincadeira, jogos analógicos e *games* não faz mais sentido, e estes devem ser compreendidos como um “desenrolar ao longo de um espectro, ou um *continuum*” (p. 2), que abarcam desde a brincadeira livre (sem um objetivo específico), até os jogos guiados e os *games*. Para a autora, definir o jogo⁶ como um continuum pode também possibilitar a especificação não apenas dos tipos de jogos, mas também dos resultados que emergem de cada gênero, auxiliando na proposição de hipóteses mais refinadas sobre como os jogos se relacionam a vários aspectos do desenvolvimento: a exemplo da brincadeira livre que pode desenvolver habilidades sociais, em contraponto às brincadeiras em que adultos assumem papéis de suporte com um objetivo de aprendizagem é relatado como mais efetivo para tipos de aprendizagem escolar (ZOSH, 2018).

A mídia digital também possui qualidades especiais que fazem com que a experiência de jogar seja única: 1. Interatividade imediata, mas restrita: há o oferecimento de *feedback* imediato à entrada ou *input* do jogador, reagindo de forma dinâmicas às decisões dele; 2. Manipulação das informações: o jogo digital tem a capacidade de armazenar e manipular dados em forma de texto, imagens, áudio, vídeo, animações,

⁶ A autora utiliza o vocábulo *play* na proposição de ampliação do seu significado, no contexto abarcando a brincadeira e o uso de *games*. Optou-se por traduzir como jogo, por ser um meio termo entre os vocábulos.

conteúdo 3D, entre outros; 3. Sistemas Complexos e Automatizados: manipulação de peças e comportamentos específicos que precisariam de um *input* do jogador podem ocorrer de maneira automática; 4. Rede de comunicação: oportunidade de comunicação em tempo real a longas distâncias, além de partilha de espaços sociais com jogadores do mundo inteiro (SALEN E ZIMMERMAN, 2012).

Com o sucesso e a crescente proliferação de jogos digitais em todo o mundo (ALVES E COUTINHO, 2016), fica claro que esses são parte da cultura mundial assim como outras mídias: televisão, rádio, cinema, etc. (PETRY, 2016; MICHAEL E CHEN, 2006), muitas vezes podendo reunir aspectos de todas elas. Surge por parte da indústria de desenvolvimento o interesse em compreender como os jogos digitais capturam a atenção do jogador fazendo-o imergir em seu mundo, e entender como produzir jogos que cada vez mais atendam a este objetivo, atraindo diferentes públicos. O sucesso alcançado pela indústria de desenvolvimento de jogos e a interatividade que alcança cada vez mais pessoas de todas as idades foi notória para outras áreas além do entretenimento, por isso a seguir é apresentado o conceito de Serious Games e como jogos podem ser utilizados nas clínicas psicológicas e neuropsicológicas para desenvolvimento cognitivo.

2.2 SERIOUS GAMES

Para além da função de entreter, os jogos (tanto digitais quanto analógicos) estão sendo desenvolvidos também com “objetivos sérios”, sendo classificados como *serious games* (SG). Os SG são comumente definidos por profissionais da área de desenvolvimento de jogos como “um jogo em que a educação é o objetivo principal, em vez do entretenimento” (MICHAEL E CHEN, 2006). Entretanto, o fato do objetivo principal não ser entreter o jogador, não significa que esta categoria de *game* não deva ser divertida, mas que há um motivo ou função além para seu desenvolvimento, como por exemplo, passar uma mensagem, ensinar uma lição ou promover uma experiência (ABT *apud* MICHAEL E CHEN, 2006). É possível perceber o quanto essa tecnologia se constitui um espaço de aprendizado e que prescinde de um mediador que ensine os objetos e processos explicitamente, na medida que outras habilidades outras são aprendidas.

Com a ampliação do mercado de jogos digitais no mundo, diversas áreas do conhecimento têm se beneficiado do uso de *games* na educação e na prática de habilidades

através da simulação, a saber: saúde, defesa, educação básica, comunicação, política e ética. Assim, os jogos digitais historicamente utilizados para entretenimento passaram a ser utilizados em salas de aulas em todo o mundo, ainda que de maneira incipiente, com novos propósitos, expandindo o alcance e o objetivo principal que é o de divertir. Os próprios desenvolvedores começaram a explorar esta possibilidade, como é o caso do *Minecraft* que ganhou em 2016 uma versão voltada para educação. Com isto, a definição de *Serious Games* proposta por Abt em 1970 torna-se frágil, já que qualquer jogo comercial, logo que tem como objetivo a diversão e entretenimento, utilizado para um propósito “sério”, como o ensino de algum conteúdo ou habilidade, pode ser considerado um *serious game*.

A prática do uso de jogos diversos em contextos de aprendizado se popularizou pela necessidade de desenvolvimento de treinamento e práticas educacionais mais eficazes, obtendo resultados positivos (SITZMANN, 2011). Profissionais e desenvolvedores buscam explorar a relação entre o jogo, o esforço e a motivação intrínseca (MALONE, 1981). Um conceito que emergiu e se tornou popular é o conceito de *gamificação*, definido como ‘o uso de mecânicas, estéticas e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas’ (KAPP, 2012), atualmente empregados em diversos ambientes.

Dentre as diversas possibilidades de emprego do jogo como um SG e de intervenções *gamificadas*, destaca-se o uso do mesmo nas clínicas psicológica e neuropsicológica de crianças. Nestes ambientes, além dos instrumentos psicológicos, entrevistas, questionários e tarefas, é muito comum a chamada “hora do jogo”. Este é um momento da sessão em que a interação tem como mote recursos lúdicos, por vezes construídos na própria sessão em conjunto com o cliente, que permitem observar características do funcionamento intelectual, cognitivo e emocional da criança (MINUSSI, STEFFEN E CARDOSO, 2015). Em psicologia, através do jogo também é possível fazer a modelagem de comportamentos adequados em situação de fracasso e na comunicação de sentimentos como raiva e frustração. Em neuropsicologia, é possível o ensino e desenvolvimento de estratégias durante jogos, que com mediação, podem ser generalizados para outros contextos e situações da vida da criança.

De acordo com o Center on the Developing Child (HARVARD, 2011), jogos podem exercitar as habilidades executivas da criança, além de habilidades autorregulatórias. A instituição ainda sugere jogos adequados para cada faixa etária, considerando o desenvolvimento cognitivo das crianças, sua resistência à frustração, e orientando a pais e outros responsáveis a como proceder na mediação de crianças com estes recursos. Entre os jogos citados é possível encontrar jogos de memória, jogos de tabuleiro, brincadeiras que envolvem o corpo como “morto-vivo” e jogos de computador. Segundo o Center on Developing Child, jogos de computador que demandam monitoramento constante do ambiente e reações rápidas desafiam a atenção seletiva, monitoramento e inibição, e em alguns casos, como nos jogos com mundo imaginários, a memória de trabalho.

Consoante com a tendência do desenvolvimento de práticas que potencializem as habilidades cognitivas de crianças através de atividades lúdicas que são adequadas às etapas de seu desenvolvimento, a seguir será apresentado o *game* que foi utilizado nesta pesquisa com o objetivo de estimular de funções executivas.

2.3 MINECRAFT: O JOGO

O *Minecraft* (MC) é um jogo criado em 2009 por Markus Persson e produzido pelo estúdio sueco Mojang (MOJANG, 2017). Vendido para a Microsoft em 2014, o jogo conta com mais de 100 milhões de usuários registrados em todo o mundo (RIORDAN E SCARF, 2010). O *Minecraft* é um “*sandbox*”, ou seja, um jogo digital que não tem regras ou objetivos específicos, possui jogabilidade não-linear, o que permite que o jogador explore o ambiente da maneira que quiser, criando sua própria experiência de jogo. (PETRY, 2016).

Com característica dos *sandbox games*, o *Minecraft* é um *game* em primeira pessoa⁷ com a possibilidade de jogo *multiplayer*⁸. Nele o jogador tem acesso a um mundo

7 “Primeira pessoa” se refere à perspectiva gráfica que segue do ponto de vista do avatar (personagem, carro, avião, entre outros) controlado pelo jogador.

8 Jogos que permitem que vários jogadores participem simultaneamente de uma mesma partida.

virtual inteiramente composto de blocos 3D pixelados (a unidade básica do jogo), como pode ser visto a seguir, na Figura 1.

Figura 1. *Minecraft*: Mundo 3D inteiramente pixelado



Sol entre nuvens.

Fonte: *Minecraft*, printado pela autora, 2019

A versão oficial do jogo conta com vários biomas ricamente distintos, com características de topografia, temperatura, fauna e flora muito semelhantes a de ambientes reais (SHORT, 2012). O mundo principal dá acesso a blocos de elementos que ocorrem naturalmente nestes biomas: rocha, argila, terra, gelo, água, entre outros. O jogador pode extrair minérios do solo - como ferro, ouro e diamante - se utilizar as ferramentas adequadas, transformando em minerais quando recolhe 9 blocos destes minérios. Há acesso ilimitado aos recursos disponíveis: madeira, água, diferentes tipos de solo, minérios, animais domésticos e selvagens, etc. Não apenas extrair, o jogador pode modificar os blocos coletados, transformando em outros materiais necessários para a sobrevivência e a modificação do mundo, como produzir vidro com blocos de areia, transformar o bloco de madeira em estaca, produzir lã, entre outros. É possível perceber

que o jogo oferece uma teia de elementos e possibilidades que dão ao jogador o poder ilimitado de criação.

A dimensão principal do MC é o *Overworld* ou Mundo Superior, onde o avatar do jogador nasce, que tem um mapa extenso para exploração e possui a passagem clara do tempo com elementos encontrados na natureza (Sol, Lua, eclipses, fases da Lua, etc); o ciclo diário (duração do dia, compreendendo manhã, tarde e noite) é de vinte minutos. Desse mundo é possível migrar para outros mundos através de portais, como o *Nether*, que é um ambiente composto majoritariamente por lava e sem diferenciação de dia e noite, portanto o avatar do jogador não dorme; outra possibilidade de mundo é o *End* que é uma ilha extensa de recursos limitados e também sem diferenciação entre dias e noites.

As criaturas presentes no MC são chamadas *Mobs* e são divididas entre passivas (como por exemplo porco, coelho, ovelha, galinha, lula e morcego), criaturas neutras (como aranha da caverna, enderman, urso polar e homem-porco zumbi), criaturas hostis (*blaze*, *Creeper*, *endermite*, esqueleto, *slime*, zumbi e aldeão-zumbi), criaturas domesticáveis (como papagaio, lobo e lhama), criaturas úteis (usadas para a defesa de monstros, são o Golem de Ferro e Golem de Neve), e criaturas chefes (conhecidos como “chefão” ou “*boss*”, são criaturas que podem ser encontradas em alguns modos de jogo, no qual o jogador precisa batalhar e derrotá-las. São o Dragão do Fim e Wither; e, exclusivamente no Pocket Edition o Guardião Anciã).

O *Minecraft* pode ser jogado em cinco formas de *gameplay*: Criativo, Sobrevivência, Aventura, Espectador e *Hardcore*. No modo Criativo, o jogador tem acesso a uma quantidade infinita de todos os materiais no seu inventário, que contém todos os blocos e itens do modo sobrevivência, organizado em 10 categorias: construção, decoração, ferramentas, combate, transporte, alimento, materiais, *redstone*, poções e diversos. A passagem do tempo é irrelevante neste modo, assim como as necessidades de vida diária, a exemplo de alimentação sono e proteção de ameaças do ambiente (já que todas as criaturas se tornam inofensivas). Aqui, o jogador pode voar por todo o mapa com objetivo de analisar sua criação e fazer as modificações adequadamente no mundo que construiu. O jogador morre apenas quando utiliza o comando “*kill*” ou cai no Vazio, dimensão que fica abaixo da Rocha Matriz (camada 0) no *Overworld*.

Figura 2. *Minecraft*: Perspectiva aérea do mundo de jogadora no modo Criativo



Fonte: *Minecraft*, printado pela autora, 2019

No modo Sobrevivência, além da possibilidade de coletar elementos e construir edificações, são acrescentados elementos desafiadores ao jogo, como a necessidade de alimentação, danos por queda e proteção de monstros (zumbis, *slime*, *Creeper*, esqueleto, etc) que aparecem no jogo, especialmente no cair da noite. Devido a isso, o jogador precisa realizar diversas tarefas para conseguir sobreviver às criaturas hostis que o atacam; para tal ele deve explorar o ambiente, coletar madeira e construir um abrigo para sobreviver à primeira noite. Com a coleta de madeira e pedra para confecção de ferramentas, é possível construir também a casa que tem elementos como cama e móveis para trabalho como mesa e forno para a produção de ferramentas; quando o jogador morre, ele retorna ao jogo neste local do mapa. Aqui há a possibilidade de criação de portais para os mundos Nether, e

posteriormente o End, onde é possível encontrar o Enderdragon, o chefe deste modo de jogabilidade. A derrota do *boss* não encerra o jogo, ao qual o jogador ainda tem acesso com as antigas possibilidades de coleta, mineração e construção.

O modo Hardcore tem as mesmas características do modo Sobrevivência com a diferença que o jogador tem apenas uma chance de explorar o mapa. Se o jogador morrer, ele não pode retornar ao jogo, e todo o mundo construído desaparece junto com o seu avatar.

Figura 3. Modo Sobrevivência: barras que indicam situação de saúde, comida e situação da armadura



Fonte: *Minecraft*, printado pela autora, 2019

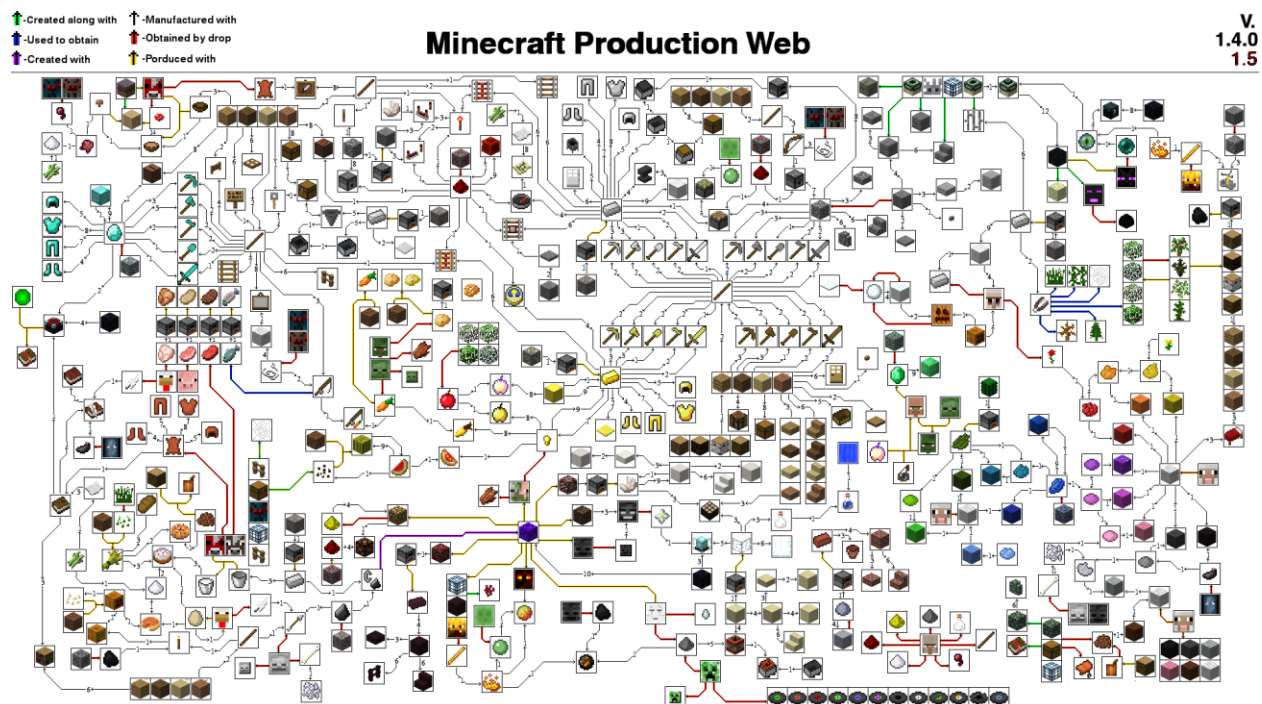
O modo Aventura também é bastante similar ao modo Sobrevivência, com a mudança de que a exploração do ambiente e a construção requerem uso adequado e específico das ferramentas oferecidas pelo jogo. Desta forma, a extração dos materiais exige o emprego do instrumento adequado para a mineração de cada elemento diferente:

só é possível coletar madeira com o uso do machado ou pedra com uso da picareta, por exemplo. Aqui há claramente estabelecida a passagem de tempo.

O modo Espectador permite que o avatar observe o mundo sem interagir com ele. Outra característica deste modo é a invisibilidade para jogadores de outros modos, não sendo notados por *mobs*. Os espectadores podem atravessar blocos, criaturas e outros jogadores. Quando a cabeça do avatar é colocada dentro de um bloco, o jogador consegue ver toda a estrutura através dos blocos.

É possível perceber que o jogo demanda habilidades cognitivas básicas e complexas. Em seus diversos modos de jogabilidade, ele requer que o jogador antecipe ações, avalie recursos, tome decisões, planeje estratégias, categorize diversos elementos e recursos, automonitore-se, além de requisitar habilidades espaciais e de visuoconstrução. Um dos fatores preponderantes de motivação dos jogos é a aprendizagem de como jogar (GEE, 2009); no caso do MC, da complexa teia de elementos, ferramentas e passos para obtenção das metas criadas pelos próprios jogadores, como demonstrada na figura abaixo.

Figura 4. Teia de produção do *Minecraft*



Fonte: Google Imagens, 2019

O sucesso do jogo fez com que ele expandisse em uma narrativa transmídia: que é encontrada, modificada e explorada em outras mídias, contribuindo para o universo do jogo ao expandir sua narrativa. De acordo com Barry Joseph (2015), que escreve para o blog oficial de Henry Jenkins, *Pokémon* é outro exemplo de transmídia que é ao mesmo tempo videogame, série de tv, quadrinho - cada um separadamente apoiando o outro. Alves (2013) ainda cita outro jogo de mundo aberto, o *Assassin's Creed*, que teve a história do seu game ampliada para livros e filme.

A narrativa do *Minecraft* passa pelo jogo individual, pelo filme (com previsão de estreia em março de 2022), pela formação de comunidades participativas *on-line* conectadas por servidor, pelas comunidades que partilham mapas para *download* gratuito, pelos usuários que produzem seu próprio conteúdo na plataforma Youtube (que conta em 2018 com aproximadamente 164 milhões de vídeos sobre o *game*), além de dispor de diversos livros em sua plataforma oficial. Joseph (2015) conclui em seu texto que o *game Minecraft* é apenas um ponto dentro de uma vasta experiência transmídia interconectada; configurando-se no futuro da aprendizagem transmídia, que para a educação interessa bastante, uma vez que traz ludicidade ao processo de aprendizagem, ao engajar e motivar os sujeitos a construir o próprio conhecimento e fazer com que a escola e o professor desempenhem seus papéis de mediação destas relações.

Diante do exposto acerca do game *Minecraft* e das experiências das pesquisas desenvolvidas com games na educação, compreendemos que o jogo MC pelas suas características específicas (diga algumas aqui) e pelas possibilidades de atuação cognitiva dos jogadores, apresenta possibilidades diversas para contribuir com o desenvolvimento de funções executivas de crianças de 7 a 9 anos no contexto escolar.

2.4 MINECRAFT E EDUCAÇÃO

Neste sentido, uma possibilidade que o jogo oferece é a de modificação do código-fonte (conhecido como *modders*) para alteração do *gameplay*, por meio, por exemplo, do *Minecraft Coder Pack* e *ModLoader or Minecraft Forge*, o que apresenta amplas possibilidades de uso em sala de aula e seu uso efetivo por professores de todo o mundo (MICROSOFT CORPORATION, 2016). Diante disto, Microsoft lançou uma

modificação especialmente voltada à educação, o *Minecraft: Education Edition* (MEE), que dá acesso a diferentes mundos já criados e que tem potencialidade de recursos que dão aos professores possibilidade para trabalharem conteúdos. Para apoiar o MEE, a Microsoft lançou um site no qual usuários, modificadores e professores podem submeter mundos e lições desenvolvidas no jogo que são adequadas à sala de aula (MICROSOFT CORPORATION, 2016).

Entretanto, mesmo antes do lançamento do MEE, professores em vários países viram no *Minecraft* a possibilidade de elevarem a motivação dos estudantes para o aprendizado dos conteúdos escolares, havendo pesquisas sobre o uso de *Minecraft* para fins educacionais e de aprendizagens diversas desde 2012 (LEVIN, 2011; SHORT, 2012; FONTES, 2012). A *Microsoft* estima que mais de 7 mil salas de aula em todo o mundo utilizem o jogo-base com objetivo educacional. (MICROSOFT CORPORATION, 2016). O sucesso do jogo como ambiente virtual educacional pode ser constatado pelas plataformas que o comportam: *wiki*⁹ modificação educacional¹⁰ e *google group*¹¹ (SHORT, 2012), podendo ser citada ainda o *Connected Camps*, que é um site que promove reuniões *on-line* com o mote de acampamentos de verão com o objetivo de conectar crianças de 8 a 13 anos a instrutores capacitados com formação em Ciência da Computação, *Game Design* e *Design*, para a promoção de habilidades de resolução de problemas, colaboração e trabalho em equipe, planejamento e comunidade (CONNECTED CAMPS, 2018).

Em levantamento realizado nas plataformas CAPES e Google Acadêmico entre abril e julho de 2017, com os descritores “*minecraft*” e “*educação*”, foram encontrados respectivamente 2 e 293 artigos. Quando os descritores foram alterados para seu correspondente inglês - “*minecraft*” + “*education*” - a busca retornou, respectivamente, 928 e 4250 artigos. Em maio de 2018¹², os mesmos descritores nessas plataformas apontam, respectivamente, 1849 e 6960 trabalhos publicados com esta temática,

9 <http://minecraftinschool.pbworks.com>

10 <http://minecraftedu.com/>

11 <https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!forum/minecraft-teachers>

demonstrando o interesse e a produção crescente de pesquisas que investigam o uso do jogo MC no contexto educacional, entretanto não restrito à escola.

Ignorando a repetição dos artigos e aqueles que tinham cunho comercial, pôde-se classificar os artigos em aqueles que: a. avaliam a potencialidade do Minecraft nos âmbitos educacional e escolar (SHORT, 2012; SCHIMIDT, 2015); b. Pesquisam o uso do Minecraft no ensino de conteúdos escolares (HOFER, 2015); c. aplicam o jogo para ensino de programação (SANTOS, 2017); d. usam o MC para formação de professores (NEVES, 2016); e. fazem uso de MC para *gamificação* de experiências específicas (BARACK, 2013). A seguir, alguns estudos encontrados com a busca dos descritores citados.

Utilizando o método de Análise de Conteúdo, tendo Bardin como referencial teórico, Schimidt (2015) categorizou as possibilidades de uso do jogo qualitativamente a partir de sua própria vivência com o jogo digital e afirmou que as características do *Minecraft* criam inúmeras oportunidades de trabalho, além de reflexões em sala de aula. Segundo a autora, o *game* possibilita: a. a aventura na exploração do mapa com a expressão da criatividade por parte do jogador; b. a vivência da experiência possibilitada pelo jogo em primeira pessoa, que não priva o jogador da possibilidade de exploração do pensamento coletivo quando jogado *multiplayer*; c. o desenvolvimento de estratégias na construção do espaço, interação com animais e na necessidade de sobrevivência e a aprendizagem através do erro. Diversos conteúdos podem ser abordados então: biologia, química, história e matemática. Para além dos conteúdos escolares, a autora aponta a requisição de orientação espacial e memória visual, havendo a possibilidade de desenvolvimento dos mesmos.

Como exemplo das possibilidades do MC para a educação e de suas potencialidades no desenvolvimento de competências escolares, Tromba (2013), juntamente com a conselheira da escola em que trabalham e onde é diretor, desenvolveu oficinas de *Minecraft* com alunos de anos correspondentes à 6ª e 8ª séries de uma escola localizada no Oregon, Estados Unidos. Os sete alunos que apresentavam desmotivação com os estudos, participaram ativamente de pesquisa sobre como poderiam integrar o *Minecraft* à educação e eles mesmos selecionaram os conteúdos do currículo que seriam utilizados. As produções foram relacionadas a temas trabalhados pelos professores, sendo

as sugestões destes a construção de pirâmides e castelos; posteriormente sendo construídos edifícios como hotéis, o andar da própria escola e o *layout* da cidade do livro trabalhado nas aulas de inglês. Como resultado a escola obteve maior assiduidade dos alunos que participaram das oficinas e interesse na escola. Outros professores notaram desenvolvimento social das crianças demonstrado na participação mais ativa nas discussões em classe.

Riordan e Scarf (2017) realizaram uma revisão de literatura de artigos que afirmam a possibilidade de desenvolvimento cognitivo e social de indivíduos que jogam *Minecraft*. Os autores concluíram que há na literatura diversos artigos que demonstram características positivas na socialização fora do mundo MC, engajamento cidadão em comunidade, aumento da motivação e interesse em aprender. Uma crítica feita pelos autores foi à falta de estudos com método que pudesse demonstrar que a diferença de desempenho se deveu ao uso da intervenção, tendo apenas um estudo da revisão que utilizou grupo controle.

A pesquisa com o *Minecraft* não se restringiu à investigação de sua influência na aprendizagem de crianças, havendo também o interesse na formação de professores que têm a possibilidade de trabalhar com o jogo em sala de aula. Neves et al (2016) avaliaram a possibilidade de uso de 19 interfaces¹³ para fins pedagógicos; o resultado demonstrou que o MC tem potencial de uso nos componentes de Ciências, Matemática, Geografia, Arquitetura e Urbanismo. Com isso, ele foi escolhido para oficina com alunos do curso de pedagogia, com o objetivo de sensibilização às possibilidades de uso nas suas práticas pedagógicas.

Os artigos com o *Minecraft* não se esgotam facilmente, especialmente aqueles que especulam seu uso na educação e aprendizagem de diversas habilidades. Isso se deve às suas características de mundo aberto com possibilidade de construção ilimitada, servindo a propósitos variados, e possibilitando o envolvimento imersivo de um ou mais jogadores no mesmo ambiente.

¹³ LiveMocha, Dipity, ETC, World of Warcraft, Grand Chase, Sloodle, Haboo, Panfu, Second Life, Scratch, Scribblar, MindMeister, Mindomo, Google Ocean, Google Sky, Geni, Nvivo, Elgg e *Minecraft*

Dentre o conjunto de habilidades que são consideradas passíveis de serem desenvolvidas por meio de interação com o MC, está as funções executivas e é neste sentido que fará-se relação direta do *game MC* com a educação. A seguir serão apresentados o conceito de funções executivas, habilidades essenciais para o sucesso na vida acadêmica, social e laboral; como são desenvolvidas; relevância para a vida escolar; e como podem ser estimuladas ao longo do desenvolvimento infantil, com objetivo de expor as possibilidades do MC para o campo educacional.

3. FUNÇÕES EXECUTIVAS

3.1 CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA A COGNIÇÃO

Os processos e etapas do desenvolvimento há muito tempo vem sendo estudados com contribuições de diversos autores de diferentes áreas desde o século XIX (PINTO, VILANOVA E VIEIRA, 1997). Não há um consenso entre os diversos campos do conhecimento na divisão temporal ou mesmo funcional das etapas do ciclo de vida humano, havendo alta divergência no número de classificações e na variação individual da expressão de características das pessoas. (PAPALIA, 2006).

Dentre as razões que contribuem para o comportamento e desenvolvimento infantil, é possível identificar dois fatores: 1. Fatores Internos como *hereditariedade* (características individuais da criança herdada de seus pais) e *maturação* de padrões desenvolvidos que não são aprendidos e que são os mesmos para todos os integrantes de uma espécie (como desenvolvimento de órgãos sexuais pela liberação hormonal); 2. Fatores Externos: influências gerais ambientais (como oferta de alimentos), aprendizagem específica de elementos culturais (como aquisição de vocabulário, interação com familiares, etc) (BEE, 2003). Hoje há pouco interesse na determinação de qual fator é mais preponderante na emergência de comportamentos e maturação normal, havendo muito mais interesse na compreensão de como a interação de fatores internos e externos ocorre para que haja a compreensão da culminância destes comportamentos.

Dentre domínios estudados pelos cientistas do desenvolvimento estão: 1. o desenvolvimento físico que compreende o crescimento do corpo e cérebro, as capacidades sensoriais, as habilidades motoras e a saúde, 2. o desenvolvimento cognitivo, que envolve o estudo da aprendizagem, atenção, memória, linguagem, pensamento, raciocínio e criatividade e 3. o desenvolvimento psicossocial com o estudo das emoções, personalidade e relações sociais. Apesar de serem tratados de maneira separada, geralmente por motivos didáticos, cada aspecto do desenvolvimento afeta os outros e devem ser vistos de forma imbricada. O contexto do desenvolvimento da criança tem um papel importante que impacta os aspectos e desfechos desenvolvimentais. Como ser vivo que depende muito de proteção e cuidados para a sobrevivência, quando comparado com outros mamíferos, a *família* é o primeiro contexto social de influência imediato e vital da criança (PAPALIA, 2006).

O segundo aspecto importante do contexto de desenvolvimento é o *nível socioeconômico e social*, que tem como base a renda e o nível educacional e ocupacional dos responsáveis. Miranda e MUSZKAT (2004) ainda afirmam que o nível socioeconômico tem impacto direto no bem-estar físico, cognitivo e psicossocial da família e da criança. Um dos problemas psicossociais relacionados ao baixo nível socioeconômico são problemas emocionais e comportamentais apresentados pelas crianças como fator direto ou indireto da parentalidade e de organização de ambiente com baixa estimulação que não favorece o desenvolvimento destas habilidades (BORGES, 2010).

O terceiro aspecto refere-se à *cultura* em que a criança está inserida, definidas por Miranda e Muszkat (2004) como:

(...) comportamento aprendido e aos traços que são atribuíveis às experiências socializadas de um particular sistema ou instituição de uma sociedade. É a totalidade de idéias, habilidades, costumes no qual cada indivíduo nasce e cresce e que modulam, assim, seu desenvolvimento e perfil de habilidades cognitivas. Descreve aquilo que pode ser aprendido e em qual idade tal comportamento ou conhecimento pode ser processado (p. 220).

Estes padrões culturais afetam o desenvolvimento na interação entre seus membros, seus deveres, suas escolhas de alimentação, brincadeiras, profissões, entre outros (MIRANDA e MUSZKAT, 2004). Como diversas habilidades comportamentais e cognitivas são desenvolvidas pelo padrão de interação com o ambiente, os hábitos culturais se constituem como fatores contributivos no desenvolvimento de certas habilidades que são consideradas individuais. Os processos culturais afetam o desenvolvimento e a plasticidade da criança na medida em que regula os seus processos socioemocionais (MIRANDA e MUSZKAT, 2004).

Os primeiros anos de vidas são períodos críticos essenciais para moldar corpos e cérebros, devido a suscetibilidade às experiências proporcionadas pelo ambiente e ocasionados pela plasticidade (CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD UNIVERSITY, 2011). Estreitamente relacionado com o desenvolvimento e a funcionalidade do cérebro, a plasticidade pode ser compreendida como a capacidade de adaptação estrutural e funcional do cérebro, envolvidos no processo de aquisição de conhecimento e de reparação e reorganização frente a lesões (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2011). Os genes dão a base para a formação dos

neurônios, mas a interação que o indivíduo mantém com o ambiente é responsável pela qualidade das conexões neurais e portanto da arquitetura cerebral que poderá assumir fundação frágil ou robusta para o aprendizado, saúde e comportamento, a depender do estabelecimento de relação que beneficie o indivíduo que aprende ou que o exponha a fatores tóxicos ou nocivos, fazendo-o se adaptar de maneira reativa ao ambiente (MIRANDA E MUSZKAT, 2004; CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD UNIVERSITY, 2011).

O estresse é um mecanismo natural do organismo frente a uma situação ameaçadora. Durante um episódio, nossos corpos se preparam para responder aumentando nossos batimentos cardíacos, pressão sanguínea e liberação de hormônios do estresse, como o cortisol. Quando o sistema de resposta de estresse de uma criança é ativado dentro de um ambiente de relações seguras de apoio, os efeitos psicológicos do estresse são atenuados e trazidos de volta para as linhas de base, resultando em um desenvolvimento saudável de resposta ao estresse. Entretanto se a resposta ao estresse é intensa e duradoura, e relações que atenuem o episódio não estão disponíveis, os resultados podem ser sistemas de resposta ao estresse e arquitetura cerebral fracos e prejudicados, com repercussões ao longo da vida (CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD UNIVERSITY, 2011).

O estresse tóxico pode ocorrer quando a criança experiencia adversidades intensas, frequentes e/ou prolongadas - como exposição a abuso emocional, abuso físico, abuso sexual; negligência física, negligência emocional, violência doméstica, abuso de drogas por membro da família, doença mental de membro da família, separação ou divórcio dos pais e encarceramento de membro da família - sem suporte adequado de um adulto (DOWD, 2017). Quanto maior for a quantidade destas experiências adversas, maior a possibilidade de a criança apresentar estresse tóxico. Considera-se que o estresse tóxico é imbricado com a pobreza: mesmo que todas as crianças possam experienciar situações adversas, aqueles com maiores recursos socioeconômicos têm mais chances de acesso a fatores protetores que mitigam o impacto da resposta de estresse tóxico (COX, 2018).

Este tipo de ativação de mecanismos de estresse de maneira prolongada interfere no desenvolvimento da arquitetura cerebral e outros mecanismos do organismo, além de aumentar o risco para doenças relacionadas ao estresse e dano cognitivo, que persiste na

vida adulta (CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD UNIVERSITY, 2011, 2015). Um vasto corpo de conhecimento como neurociências, educação, ciência do comportamento, saúde pública e ciências sociais estão convergindo para lançar luz aos fatores que determinam saúde e bem-estar da infância à vida adulta. Isto deve ajudar a maximizar o efeito de práticas de saúde pública, motivando todos os agentes que lidam com crianças a identificar e minimizar os efeitos do estresse tóxico nos momentos iniciais de vida, tirando o foco na culpabilização do indivíduo para uma perspectiva que engloba o componente social de desenvolvimento cognitivo (CENTER ON DEVELOPING CHILD, 2015).

O estresse tóxico exerce impacto em diversas funções cognitivas, entre elas estão as funções executivas, que têm papel importante no desenvolvimento dos indivíduos. No tópico a seguir serão apresentados sua definição e como ocorre seu desenvolvimento ao longo da vida.

3.2 FUNÇÕES EXECUTIVAS: O QUE SÃO E SEU DESENVOLVIMENTO

As funções executivas são um construto complexo que engloba diversas habilidades cognitivas como planejamento de estratégias, flexibilidade cognitiva, autorregulação e comportamento dirigido a metas. Não há um consenso entre os teóricos se as funções e constituem um sistema unitário ou multidimensional (MIYAKE et al, 2000; HUIZINGA et al, 2006), mas consideram de maneira geral que são um conjunto de habilidades inter-relacionadas e que juntas orientam o indivíduo a um objetivo, regulando não apenas a cognição, mas tendo impacto importante sobre os comportamentos e respostas emocionais e comportamentais.

A atenção também é compreendida de maneira muito ampla entre psicólogos e neuropsicólogos, utilizada em uma diversa gama de processos, sem consenso, por ser um processo multifacetado. Segundo Nabas e Xavier (2004), “o termo atenção denota percepção direcionada e seletiva a fonte particular de informação, incluindo um aspecto semiquantitativo (presente, por exemplo, na expressão ‘preste mais atenção’) e com duração definida” (p. 77). Considerando suas diferentes acepções, a atenção é comumente relacionada à capacidade de processamento de estímulos específicos conjuntamente com

a inibição de estímulos irrelevantes, tanto externos quanto internos, que ficam restritos a processamentos secundários.

Neurobiologicamente, o desenvolvimento das funções executivas está associado ao desenvolvimento do lobo pré-frontal com mudanças relacionadas à mielinização de fibras, aumento da conectividade inter-hemisférica, aumento de densidade sináptica e neuronal de massas branca e cinzenta; e espessamento cortical. Apesar da estreita relação com o desenvolvimento cortical, outras estruturas parecem estabelecer redes importantes relacionadas a estas funções, como por exemplo, o estriado.

O desenvolvimento das funções executivas ocorre desde o primeiro ano de vida (DIAMOND, 2013). O período entre os três e seis anos se configuram como período sensível para desenvolvimento das funções executivas mais básicas pela maturação cerebral supracitada. Tem seu ápice em torno dos 21 anos quando atinge sua estabilidade (mais tardiamente quando comparado a outras funções cognitivas), declinando então em torno dos 50 anos de idade e à medida que o indivíduo envelhece. Este longo período de maturação das estruturas neurológicas das funções executivas configura um longo período de oportunidade ou vulnerabilidade destas funções na medida em que o ambiente oferece ocasião favorável para sua estimulação ou fatores de risco ocasionando comportamentos e padrões desadaptativos (CARVALHO, 2017; DIAS, 2013).

Um exemplo de modelo de funções executivas multidimensionais foi proposto Lezak (2004), em que dividem em: 1. Volição: capacidade de envolvimento em ação intencional; 2. Planejamento: identificação e organização das etapas para alcançar um objetivo, abarcando habilidades como memória, controle inibitório e atenção sustentada; 3. Comportamento com propósito: atividades direcionadas ao objetivo; e 4. Desempenho efetivo: sistema de automonitoramento constante.

Segundo Miyake et al (2000), um dos mais proeminentes modelos que tem sido associado com o estudo de funções executivas é o modelo multicomponente de memória de trabalho de Baddeley (1986). Este modelo inclui 4 componentes, dois dos quais são especializados na manutenção do *speech-based*, informação fonológica (alça fonológica) e informação visual e espacial (esboço visuoespacial), respectivamente. Somados a estes dois sistemas subordinados, o modelo também inclui uma estrutura de controle central, chamado executivo central, que é considerado responsável pelo controle e regulação de

processos cognitivos (p.ex., funções executivas) e é frequentemente relacionado ao funcionamento dos lobos frontais. (MIYAKE et al, 2000). O quarto componente é o retentor episódico que é armazenada temporariamente informações, integrando informações da memória operacional com as informações provenientes da memória de longo prazo (BADDELEY, 2012).

Estudos de análises fatoriais de fatores distintos em baterias de funções executivas, como Miyake et al (2000) e Lehto et al (2003), sugerem a existência de três fatores principais, a saber, Inibição, Atualização e Alternância; outros sugerem dois componentes principais, como memória operacional e inibição; ou flexibilidade cognitiva e memória operacional (SEABRA e DIAS, 2012). Diamond (2013) unificou as funções executivas em um modelo com três fatores nucleares, a saber, controle inibitório, memória operacional e flexibilidade cognitiva, que são essenciais para o desenvolvimento e bom desempenho de funções executivas complexas, também chamadas de superiores.

Inibição pode ser definida como a capacidade de controlar o primeiro impulso, respondendo de maneira mais adequada e necessária; assim como permanecer na mesma tarefa mesmo sentindo-se cansado ou desmotivado. O componente inibição regula a atenção -afastando-a de distratores, relacionando-se com atenção seletiva e sustentada-comportamentos, emoções e pensamentos (DIAMOND, 2013). Segundo Seabra e Dias (2012), está intrinsecamente relacionada com autodisciplina, possibilidade de mudança e polidez social.

Desta forma, é possível observar como o desenvolvimento de funções inibitórias acompanha o desenvolvimento de áreas cerebrais em crianças mais novas e são centrais para o funcionamento executivo de maneira geral (BROCKI e BOHLIN, 2004). De acordo com Barkley (1997), a inibição do comportamento, tanto de respostas em curso quanto de controle de interferências, contribui para o funcionamento de várias outras funções executivas como motivação e excitação, autorregulação do afeto e memória operacional; enquanto Roberts e cols (1996) afirmam que a memória operacional teria este papel.

O segundo fator associado a funções executivas é a memória operacional, também conhecida como memória de trabalho, que permite a representação mental de uma informação enquanto esta é utilizada para atualização ou trabalho com ela. É muito utilizada para diversas tarefas como relacionar partes diversas em uma leitura, fazer

cálculos mentais, lembrar sequências ou ordens de acontecimentos. (SEABRA e DIAS, 2012).

O terceiro componente nuclear das funções executivas é a flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de mudar um curso de ação ou padrão de pensamento para um mais adequado às demandas do ambiente. Está associada às situações que precisem de mudança de resposta ou regra em adaptação ao meio, se relacionando, portanto, às funções de controle inibitório e memória operacional, já que para haver mudança de pensamento é necessário que o indivíduo iniba o padrão que já está em curso e mantenha mentalmente a nova regra ou demanda que foi requisitada.

As funções executivas nucleares podem ser consideradas precursoras de funções executivas mais complexas (como o planejamento, tomada de decisão e raciocínio), pois exigem a ação integrada de funções executivas supracitadas (DIAMOND, 2003). O planejamento requer a identificação do objetivo e subobjetivos, a delimitação dos passos para alcançá-lo, a previsão das consequências de cada passo e o monitoramento periódico do que foi determinado (DIAS, 2013).

Apesar de ser tão relevante para o diagnóstico diferencial de síndromes neuropsiquiátricas, o exame das funções executivas é fundamental para avaliar o risco de surgimento de vários transtornos infantis (JOHNSON, 2012). Segundo o autor a presença inicial de disfunção executiva aumentaria o risco para o estabelecimento de transtornos de desenvolvimento posterior, como por exemplo, do autismo e o transtorno do déficit atenção e hiperatividade, pois déficits em funções executivas diminuem a capacidade da reorganização adaptativa devido aos estímulos e experiências vivenciados (plasticidade), propiciada pelo córtex pré-frontal. De fato, o desenvolvimento funcional cerebral típico em humanos pode ser considerado como um processo de adaptação ao ambiente em que a criança é criada, e a partir desta perspectiva é possível que estes processos naturais de adaptação durante o desenvolvimento também se relacionem para compensar o funcionamento abaixo do esperado em certas redes neurais ou estruturas fora do córtex pré-frontal (JOHNSON, 2012).

3.3 RELEVÂNCIA PARA A VIDA ESCOLAR E ESTIMULAÇÃO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM CRIANÇAS

As funções executivas exercem controle e regulação sobre estímulos externos e internos ao organismo, tendo como consequência grande influência na aprendizagem das pessoas. Portanto, o déficit nessas funções pode desencadear comprometimento do desempenho escolar. Para indivíduos com esses prejuízos, a realização dos passos necessários envolvidos nos estudos como leitura, anotações, resumo e compreensão de textos torna-se uma tarefa difícil. O desfecho é que as notas, que são o resultado da aferição de conhecimento, acabam não refletindo a potencialidade intelectual do estudante (DAWSON e GUARE, 2010).

Tarefas escolares em geral demandam organização e integração de múltiplas atividades por parte da criança. Com o avançar dos anos, o êxito escolar passa a depender muito mais de atividades que envolvem o planejamento, gestão de tempo, organização de materiais e informações, flexibilidade para mudar os planos, automonitoramento e reflexão sobre o próprio trabalho. Considerando estes aspectos Kincaid e Trautman (*apud* DIAS, 2013) defendem a importância da memória operacional para o desempenho acadêmico e aprendizagem, já que permite que a informação seja sustentada tempo suficiente para ser integrada, permitindo a compreensão de sequências de palavras e ideias durante as leituras, para as quais a atenção seletiva também é importante. Da mesma forma, ela é necessária para elaborar o discurso tanto de forma oral quanto escrita, que envolve etapas de planejamento de expressão, iniciação e engajamento para execução, codificação fonológica e ortográfica e automonitoramento (SEABRA e DIAS, 2012).

Dias (2013) afirma que o prejuízo de funções executivas pode causar expressões comportamentais que impactam o desempenho escolar do aluno e as atividades de classe. Dawson e Guare (2010) relacionaram os comportamentos de alunos com possíveis os déficits em funções executivas específicas, descritos no quadro 1.

Quadro 1. Possíveis comportamentos relacionados a déficits cognitivos por função

Inibição	<p>Interrompe várias vezes o andamento da aula com comentários inapropriados a professores e pares</p> <p>Dificuldade em esperar sua vez</p> <p>Considerado uma criança impulsiva</p>
----------	---

Memória Operacional	Esquecimento de: materiais, trabalhos, prazos e informações importantes
Atenção sustentada	Dificuldade de terminar a tarefa no tempo previsto Interrupções no andamento da atividade Mudança frequentes de atividades
Iniciação	Inércia Necessidade de incentivo ou dicas para iniciar tarefas
Flexibilidade Cognitiva	Rigidez em padrões de pensamento Utilizam a mesma abordagem para resolver problemas Experienciam ansiedade durante qualquer transição ou mudança súbita
Planejamento	Dificuldade em cumprir atividades de longo prazo Dificuldade em fazer e seguir um plano
Controle emocional	Facilmente sensibilizado, desencadeando raiva, ansiedade ou frustração

Fonte: Adaptado de Dawson e Guare (2013) e Dias (2017)

Quando estas crianças com déficits em funções executivas são demandadas pelo seu ambiente a cumprir tarefas que exigem estas habilidades sem terem sido instruídas ao

desenvolvimento das mesmas, podem surgir sintomas de frustração, depressão e ansiedade, elas podem então apresentar sintomas físicos como dores de cabeça ou barriga antes de provas escolares (MATTOS, 2015). Como consequência do desempenho escolar pobre, o autoconceito e autoeficácia da criança podem ser prejudicados.

Estudos sugerem que quando o ensino explícito destas habilidades é feito em conjunto com instruções de diversas áreas de conteúdo é possível estimular tais habilidades em sala de aula desde a idade pré-escolar, com custo baixo e possibilidade de generalização para outros ambientes (DIAS, 2013; DIAMOND, 2007, JOHNSON, 2012).

Considerando a importância das funções executivas para o desenvolvimento de outras habilidades cognitivas; para a aquisição de habilidades comportamentais, emocionais e acadêmicas de leitura e escrita; e que o desfecho disto impacta as áreas afetiva, acadêmica e laboral, autores como Johnson (2012) dão ênfase à necessidade de estimulação destas funções desde idade precoce, como forma preventiva de surgimento posterior de síndromes e transtornos, especialmente em criança de risco, por exemplo, de autismo e TDAH (que possuem probabilidade genética alta evidenciada pela ocorrência de casos na família).

Apesar do grande interesse em reabilitação neuropsicológica de funções perdidas ou deficitárias, há um interesse crescente na prevenção e melhoramentos em saúde e bem-estar entre clínicos, educadores e pesquisadores. Estas intervenções abarcam promoção da saúde e prevenção de doenças e são majoritariamente destinadas ao fortalecimento e incremento de processos cognitivos e emocionais em crianças com desenvolvimento típico (CARDOSO, DIAS, SEABRA e FONSECA, 2017). A estimulação cognitiva tem como objetivo promover contextos e oportunidades com o suporte adequado para que a habilidade seja vivenciada e modelada dentro do estágio atual do desenvolvimento (DIAS, 2013).

Atualmente as ações preventivas se configuram em diversos métodos como treinamento cognitivo computadorizado, atividades físicas e *exergames*¹⁴, jogos não computadorizados, *mindfulness*, entre outros (CARDOSO et al, 2017). O interesse nestas intervenções tem crescido, demonstrado pelos testes e estudos de eficácia realizados com estes métodos, por exemplo o treinamento cognitivo computadorizado para memória

¹⁴ Tecnologias que aliam atividade física ao jogo digital

operacional, o COGMED. Este programa utiliza computador ou *tablet* conectado à internet como ambiente de interação e execução de atividades de estimulação cognitiva, com objetivo de treino da memória operacional e melhoria indireta de outras funções cognitivas de pré-escolares, escolares e adultos. O tempo médio total da intervenção é de cinco semanas, com frequência de 5 sessões semanais, com cada sessão com duração em torno de 30 a 45 minutos para escolares. Uma das vantagens é a mobilidade e o fato da intervenção não ficar restrita ao consultório (BITENCOURT e ABREU, 2017).

No Brasil, já foram desenvolvidos programas adaptados para a estimulação de funções executivas em contexto escolar, também com estudos de eficácia comprovada. O Programa de Intervenção sobre a Autorregulação e Funções Executivas (PIAFEx), desenvolvido por Dias (2013), foi criado para propiciar o contexto de prática de autorregulação e funções executivas com crianças da pré-escola e 1º ano do Ensino Fundamental (entre 5 e 7 anos). O programa foi desenvolvido e testado em escolas públicas de São Paulo, com aplicação inteiramente realizada em sala de aula pelas professoras regulares, segundo a autora, desenvolvendo um diálogo entre neuropsicologia e educação. Também com testes de eficácia realizados, demonstrou-se que houve ganhos da intervenção nas funções de atenção e inibição para os pré-escolares medidos pelos testes de desempenho; e atenção, inibição e flexibilidade em crianças do 1º ano do Ensino Fundamental mensurados por testes neuropsicológicos, e planejamento e memória operacional, mensurados por inventário respondido pelos pais. (DIAS, 2013). Além da eficácia evidenciada pelos testes, foi possível observar aumento de vocabulário nas crianças do Ensino Fundamental.

Outro exemplo voltado para o contexto brasileiro é o Programa Heróis da Mente (PHM), que é um programa curricular que visa não apenas a estimulação das habilidades executivas, mas também a autorregulação; desenvolvido e adaptado para turmas do 2º ao 5º ano de escolas públicas. O programa utiliza estratégias *gamificadas* para a estimulação das funções cognitivas com seis histórias em quadrinho que apresentam as propostas do PHM de maneira intercalada aos módulos de Organização e Planejamento, Atenção, Memória e Emoção. Em estudo desenvolvido em 2017, o PHM também se mostrou eficaz na sua proposta de estimulação das FE (CARVALHO, 2017).

O terceiro programa de intervenção desenvolvido para o contexto brasileiro foi o PENcE - Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares. O programa tem característica de possibilitar intervenção das FE de maneira precoce e preventiva. O PENcE foi planejado para ser complementar ao currículo escolar e é direcionado para crianças do 3º e 4º ano de escolas públicas. Através das atividades realizadas, as crianças são ensinadas a se utilizar de estratégias de uma maneira explícita e refletir sobre o uso delas em outros contextos, aprendendo e exercitando as FE em quatro módulos: Organização e Planejamento, Controle Inibitório, Memória Operacional e Flexibilidade Cognitiva (CARDOSO et al, 2017).

Considerando as diversas ações com objetivo de estimulação das funções executivas, é dado destaque ao uso de jogos digitais no tópico seguinte, tema caro e relacionado ao presente trabalho.

3.4 O USO DE JOGOS NA ESTIMULAÇÃO COGNITIVA

A brincadeira constitui-se como um elemento importante do desenvolvimento das relações sociais das crianças, implicando no processo de produção, transmissão e aprendizagem cultural. A brincadeira, que se constitui um fenômeno de grupo e é inerente à espécie humana, é definida e organizada coletivamente a partir da inter-relação de elementos que determinam a natureza da mesma, como propósito, procedimentos de ação, número de jogadores, papéis de participantes, regras, etc. (BECKER, RIBEIRO E BICHARA, 2017).

Considera-se que o ato de brincar cumpre uma função importante no desenvolvimento de habilidades que serão de grande utilidade em outros estágios da vida. (BICHARA, 2009). Dentre as diversas funções cognitivas que são impactadas pelo brincar estão as funções executivas, que são processos cognitivos nobres responsáveis pelo gerenciamento do comportamento e de outras funções cognitivas. Seu desenvolvimento ao longo do ciclo de vida é essencial para a funcionalidade sócio-ocupacional das pessoas, assim como um preditor de sucesso em diversos aspectos da vida (MALLOY-DINIZ et al., 2010).

Devido a sua importância, várias estratégias vêm sendo desenvolvidas para otimização dessas funções cognitivas desde o surgimento das mesmas, nos primeiros

meses de vida. Uma estratégia que tem se destacado atualmente é o uso de jogos digitais que, através de seu aspecto lúdico, atingem o objetivo de aprimorar essas funções, assim como alcançam outras esferas da aprendizagem, melhorando a qualidade de vida das pessoas e modificando sua relação com o aprender. (TOURINHO et al. 2016; ALVES e COUTINHO, 2016).

Dentre as diversas categorias de games, podemos citar três que estão intrinsecamente relacionadas com pesquisas cognitivas: jogos de computador, jogos específicos para treino cognitivo e jogos comerciais. O aumento dos jogos específicos para treino cognitivo veio acompanhado de pesquisas que comprovam a eficácia dos mesmos na melhoria da cognição. Isto não aconteceu na mesma medida com os jogos comerciais, que começam a ganhar visibilidade como ambientes capazes de cumprir a mesma função (TOURINHO et al. 2016).

Em revisão sistemática de literatura que investigou o uso de jogos digitais na estimulação de funções executivas, Tourinho et al (2017) relatam que a maioria do número de pesquisas é voltada para a população adulta e idosa que sofreu lesões cerebrais decorrentes de acidentes ou doenças degenerativas próprias do envelhecimento: somados compreendem 18 dos 26 artigos selecionados. Dos 8 artigos restantes, um era voltado para a população adolescente, 1 tinha amostra mista de adolescentes e crianças, e, finalmente, 6 eram destinados a investigação de grupos de crianças. É possível, portanto, perceber um investimento maior e desproporcional na pesquisa com adultos e idosos, quando comparados com adolescentes e crianças, seguindo um padrão histórico da neuropsicologia na investigação e reabilitação de processos cognitivos ocasionados por lesões e pelo declínio natural no desenvolvimento.

Outro exemplo do uso de jogos para estímulo de funções executivas com o uso de jogos em sala de aula é a Escola do Cérebro. O programa foi desenvolvido pela Cognisense Tecnologia em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). A Escola do Cérebro é um ambiente composto por vários *minigames* que têm o objetivo de estimular as habilidades de atenção, memória operacional, resolução de problemas e planejamento (RAMOS, 2017).

Como ferramenta auxiliar de uso clínico desenvolvida e empregada para contexto brasileiro, temos o software Pedro no Acampamento, que foi criado com o objetivo de contribuir para triagem avaliativa, para estimulação e habilitação cognitivas, podendo ser utilizado por profissionais das áreas de saúde e educação. Cada um dos dez locais do acampamento tem o objetivo de funcionar como ambiente de prática das funções executivas de memória operacional, planejamento espacial, atenção, entre outros.

Como citado anteriormente, o *Gamebook* Guardiões da Floresta é uma mídia híbrida que reúne característica de *appbook* e *game*. É uma narrativa interativa em que a personagem principal da história, a menina de 8 anos chamada Lyu, perde-se na floresta Amazônica e vê seus pais sendo capturados por funcionários de uma madeireira clandestina. Lyu encontra os Guardiões da Floresta, personagens do folclore brasileiro; momento em que o leitor se torna jogador, através de Lyu que é a personagem jogável da narrativa. As missões dadas pelos guardiões e o treinamento que é feito por Lyu se configuram nas 8 tarefas de treino cognitivo, cada uma possuindo 10 níveis gradativos de dificuldade. As funções cognitivas estimuladas por meio da interação são a memória operacional, controle inibitório, planejamento, atenção seletiva, categorização e flexibilidade cognitiva (GUIMARÃES, TOURINHO, VIEIRA E ALVES, 2016).

Outro exemplo de jogo desenvolvido para estimulação de controle inibitório em crianças é o *exergame* As Incríveis Aventuras de Apollo e Rosetta. No jogo digital, os irmãos apaixonados por astronomia e o espaço são treinados por um mestre ancião alienígena na Escola de Exploradores Espaciais, em sete disciplinas diferentes, que se configuram no treino cognitivo do controle inibitório (MOSSMAN, 2017).

Os jogos podem contribuir positivamente para a aprendizagem de comportamentos, habilidades cognitivas e conteúdos escolares, favorecendo um desfecho estimulante positivo do desenvolvimento cerebral. Algumas características facilitam este tipo de aprendizagem, chamada “playful learning”; as atividades são interessantes, são valorosas, ativamente engajadas, iterativas e socialmente interativas. Do ponto de vista neurobiológico, estas habilidades podem contribuir para as habilidades de participar, interpretar e aprender com experiências. As cinco características do aprendizado através dos jogos facilitam o desenvolvimento e ativação de processos interconectados no cérebro de crianças em desenvolvimento e dão suporte à sua capacidade de aprender. Considerando a aprendizagem

um processo holístico em que está relacionada com o desenvolvimento de múltiplos domínios através de *inputs* ou estimulação multimodal em níveis simples e complexos, aprender em termos neurobiológicos refere-se à capacidade neural de processar e responder a esses estímulos. (LIU, 2017). Devido à plasticidade cerebral em períodos críticos do desenvolvimento, brincadeiras e jogos podem ajudar nos desenvolvimentos intelectual, social, emocional e físico de crianças (SHAFER, 2018).

Jogos digitais são utilizados como estratégia de reabilitação e estimulação na clínica neuropsicológica, tendo alguns sido desenvolvidos com este objetivo específico. Como visto, os jogos digitais comerciais exercem grande atratividade e têm grande aderência da população infantil. Estes se configuram como estratégia relativamente barata e eficaz tanto para trabalhar conteúdos escolares de forma motivadora, quanto para a possível estimulação de funções executivas, essenciais para o desenvolvimento e sucesso do indivíduo em várias áreas da vida. Considerando o exposto, a presente pesquisa mostra-se relevante como forma de subsidiar a prática de profissionais da área de educação e da saúde que trabalham com reabilitação e estimulação de funções executivas em crianças tanto em clínica, quanto na escola, mediadas por jogos digitais, especialmente o *Minecraft*.

4 METODOLOGIA

Diante da necessidade de intervenção lúdica que engaje estudantes em situação de vulnerabilidade em escolas públicas, do desenvolvimento de habilidades e práticas protetivas do desenvolvimento saudável, e da implementação de práticas pedagógicas sintonizadas com o conhecimento produzido pela neuropsicologia, questiona-se: Quais os efeitos da interação com o mundo aberto *Minecraft* nas funções executivas em escolares de 7 a 9 anos?

O objetivo geral deste estudo é avaliar se o *Minecraft* contribui para o incremento das funções de atenção, planejamento, inibição, memória operacional, flexibilidade cognitiva e visuoconstrução de escolares do 2º ano de uma instituição municipal Salvador. Os objetivos específicos são o de descrever os desempenhos dos participantes nas funções executivas avaliadas por testes neuropsicológicos; comparar estes resultados com a segunda avaliação realizada após a interação com o *Minecraft*; verificar se houve alteração da classificação qualitativa do desempenho pré e pós intervenção; e analisar qualitativamente os dados das crianças comparando-os com as observações da professora.

Esta pesquisa tem a particularidade de se inserir na interface entre três grandes áreas: educação, neuropsicologia e jogos; de modo que os métodos existentes talvez não atendam todas as suas especificidades. Logo, o delineamento que norteou a pesquisa foi construído considerando o que já foi produzido nesta interface, e se optou por um estudo de série de casos por possibilitar a observação da relação entre jogos e neuropsicologia no ambiente escolar, objeto de crescente interesse por parte dos pesquisadores, porém com poucos estudos realizados especialmente se considerado o *game* utilizado nesta pesquisa.

O estudo de série de casos é um método exploratório que possibilita apontar novas direções na pesquisa, além da formulação de novas hipóteses que podem ser investigadas em outros estudos. As desvantagens do estudo de série de casos, considerando a presente pesquisa, é que este não possui amostra representativa, logo não pode validar associação causal; além de não haver grupo controle para a comparação dos dados encontrados (PARENTE, OLIVEIRA e CELESTE, 2010). Apesar das desvantagens, o delineamento apresenta-se relevante nesta investigação, já que os estudos disponíveis são ainda incipientes e não apresentam o mesmo delineamento.

As crianças interagiram com o *Minecraft* na construção de tarefas de exploração e construção no modo criativo. Para isto, os participantes tiveram 9 encontros com o grupo de pesquisa, dos quais 8 foram de interações de 30 minutos com o MC, ocorridas na escola durante o período letivo. Os *tablets* utilizados nas sessões são de propriedade da escola com licenças do *Minecraft* adquiridas com verba do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais. Além disso, foi feita uma entrevista breve com as professoras dos participantes para uma melhor compreensão dos dados que foram produzidos das crianças.

4.1 Espaço Empírico

A pesquisa foi realizada em instituição que já tem vínculo de muitos anos com a UNEB pelo desenvolvimento de inúmeros projetos e pesquisas, a Escola Municipal Governador Roberto Santos, localizada nos entornos da universidade, no Cabula. A instituição atende ao público de classe média baixa, isto é, que apresenta uma renda per capita entre R\$ 291,00 e R\$ 441,00 e acolhe crianças do Ensino Fundamental I, ou seja, do 1º ao 5º ano, abrangendo a população-alvo da pesquisa.

Como a maioria das instituições educacionais públicas, o Robertinho enfrenta distintos problemas de ordens diversas: precariedade das instalações e equipamentos, falta de segurança, escassez de recursos e falta de valorização dos profissionais (MOURA, 2017), podendo ser citada ainda a ausência de conexão com a internet que limita que atividades em rede sejam realizadas no chão da escola. Além destes pode ser observada a ausência dos pais dos alunos, que mesmo chamados para reuniões se omitiam da responsabilidade de acompanhamento dos filhos, algumas vezes negligenciando-os em aspectos básicos do seu desenvolvimento.

A pesquisa se inseriu no contexto e na rotina da escola, tanto na etapa de avaliação quanto na etapa de estimulação com o jogo MC. As etapas de avaliação das funções executivas ocorreram na sala de recursos digitais e na rádio da Escola Municipal Governador Roberto Santos. Os dois locais possuíam iluminação adequada, além de serem climatizados. As avaliações feitas na sala de recursos digitais ocorreram de modo a evitar o horário de recreio das demais turmas como forma de diminuir os distratores causados pelo barulho. A mesma observação não precisou ser feita quando a avaliação foi

feita na rádio da escola, por esta possuir isolamento acústico. As interações com o Minecraft ocorreram todas na sala de recursos digitais.

4.2 Participantes

A amostragem da pesquisa foi feita por conveniência, de acordo com a aderência das professoras responsáveis pelas turmas do 2º ano A e B em permitir a ausência dos alunos durante a aula. O estudo iniciou com um grupo de 12 participantes havendo perda de dois indivíduos devido à falta de frequência escolar e mudança de turno letivo. Os alunos participantes da pesquisa totalizaram 10 ao final do estudo, 4 do sexo feminino e 6 do sexo masculino. Suas idades variaram entre 7 e 9 anos.

4.3 Procedimentos Éticos

O projeto desta pesquisa foi submetido à avaliação de um Comitê de Ética em Pesquisa, recomendadas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, por meio de uma emenda ao projeto *Mídias Interativas para dispositivos móveis – Mapeando possibilidades pedagógicas* e aprovado pelo parecer 3.194.359, de responsabilidade da pesquisadora Dr^a Lynn Rosalina Gama Alves. As pesquisadoras se comprometeram a dar acesso aos resultados obtidos aos participantes e familiares envolvidos nesta pesquisa, além de responsabilizaram-se pela confidencialidade dos dados fornecidos para o estudo, bem como da identidade dos participantes não dando acesso a terceiros não envolvidos nos trabalhos ao banco de dados que será criado a partir da coleta dos dados.

Os dados de todas as etapas de pesquisas foram compartilhados com o corpo docente da escola à medida que as etapas aconteceram.

Todas as crianças assistidas por esta pesquisa tiveram a participação autorizada por um dos pais ou responsável legal.

4.4 Instrumentos

4.4.1 Instrumentos para a avaliação

Para avaliação da inteligência foi utilizada a Escala Wechsler Abreviada de Inteligência (WASI), que é um instrumento breve de avaliação para pessoas entre 6 e 89 anos, validada para o contexto nacional. Fornece informações sobre o coeficiente de

inteligência geral, verbal e executivo. Os dados pormenorizados dos coeficientes individuais estão no Apêndice B.

Para avaliação das funções executivas foram utilizados testes¹⁵ e tarefa que avaliam as funções de atenção, flexibilidade cognitiva, controle inibitório, memória de trabalho visuoespacial e habilidades visuoespaciais. Os instrumentos utilizados serão descritos a seguir:

1 - *Teste dos Cinco Dígitos (FDT)* - teste que mede a velocidade de processamento, a atenção e os subcomponentes controle inibitório e flexibilidade cognitiva das funções executivas. O teste se baseia em conhecimentos linguísticos mínimos, a saber, a leitura dos dígitos de 1 a 5 e a contagem de quantidades de 1 a 5. Essa característica possibilita o exame das funções executivas de pessoas que possuam diversos níveis de educação incluindo analfabetos e disléxicos. Consiste de quatro tarefas: Leitura e Contagem medem processos simples e automáticos, requerendo reconhecer e ler valores; Escolha e Alternância demandam ações controladas de inibição de resposta premente e oscilar entre regras diferentes. A aplicação é individual e tem duração que varia entre 5 e 10 minutos. Os dados foram adaptados, validados e padronizados para a população brasileira com idade entre 6 e 92 anos (SEDÓ, 2015). Para análise, será utilizado o Score Z dos índices Flexibilidade e Inibição.

2 - *NEUPSILIN Inf* - O Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil é uma bateria de aplicação breve que avalia, por meio de 26 subtestes, componentes de oito funções neuropsicológicas: orientação, atenção, percepção visual, memória (operacional, episódica e semântica), habilidades aritméticas, linguagem oral e escrita, habilidades visuoespaciais e funções executivas. A bateria foi validada e padronizada com amostras de crianças de duas cidades brasileiras de coleta (São Paulo e Porto Alegre), estudantes do primeiro ao sexto ano do ensino fundamental, com idades entre 6 e 12 anos e 11 meses (NEUPSILIN INF, 2016). Para análise será utilizado o Score Z dos 5

¹⁵ Com o objetivo de manter sua qualidade psicométrica, é restrito ao psicólogo o uso, guarda e manipulação desses instrumentos, sendo vedado a este ensinar, divulgar e comercializar testes privativos de Psicólogo a não psicólogos. Devido a isso, os testes são descritos, mas não constam anexados a este escrito.

instrumentos que avaliam funções executivas de relevância que foram utilizados na pesquisa serão descritos a seguir.

- Tarefa de fluência verbal: a tarefa do NEUPSILIN Inf avalia fluência fonológica e semântica, nas quais, respectivamente, a criança deverá dizer o mais rápido possível palavras que comecem com a letra M e nomes de animais.
- Tarefa Go-no go: a tarefa avalia a habilidade da criança de diferenciar um estímulo ao qual não deve responder. A criança ouve vários números e deve responder sim para todos, exceto quando ouvir o número 8.
- Teste de cancelamento: avalia a atenção visual concentrada da criança, através de uma tarefa que tem como objetivo o rastreamento visual de um estímulo alvo e a inibição de estímulos distratores.
- Tarefa de memória de trabalho visuoespacial: é apresentado à criança uma folha de papel com quadrados dispostos de forma não-estruturada. O avaliador deverá tocar nos quadrados e solicitar que a criança faça as sequências, que aumentam com o tempo, na ordem inversa.
- Teste de habilidades visuoespaciais: as crianças são solicitadas a fazer cópias de figuras variando em grau de complexidade.

4.4.2 Instrumentos para a intervenção











Os instrumentos utilizados na intervenção foram a ficha de observação das oficinas e o mural, descritos a seguir.

Na ficha de observação foram registradas informações como comportamentos das crianças que indicassem motivação, competição, cooperação e autonomia; expressões de emoções durante os encontros; além do acompanhamento semanal de cada participante no que diz respeito às próprias metas estabelecidas, estratégias desenvolvidas e análise qualitativa das funções executivas, como suas estratégias para realização das tarefas, foco nos objetivos e dispersão da atividade (Ver Apêndice).

No mural, ilustrado no Quadro 2, assim como realizado por Ramos (2013), foi utilizado um cartaz com nome dos participantes e o progresso realizado ao longo das oficinas, que era marcado pela equipe da pesquisa com fita vermelha. Assim como na

pesquisa citada, o objetivo foi o de ocasionar mudança na motivação dos alunos, assim como orientá-los para o cumprimento da meta previamente traçada.

Quadro 2. Representação do mural apresentado aos participantes de acordo com as metas escolhidas por eles

Daniel 	Bernardo 
Malu 	Vinícius 
Bia 	Caetano 
Gal 	Gabriel 
Artur 	Tom 

4.5 Procedimentos


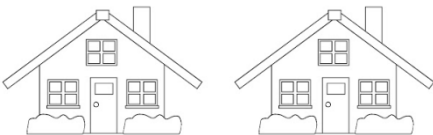










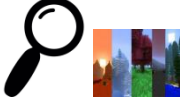
Para realização da pesquisa, a equipe teve ao todo 9 encontros na escola, dos quais 8 foram de interação com o MC com duração de trinta minutos, durante os meses de novembro e dezembro de 2017. O primeiro encontro realizado teve apenas o objetivo de apresentar a equipe de pesquisa, formada pela pesquisadora e quatro bolsistas de iniciação científica, apresentar o jogo e explicar a dinâmica das atividades que aconteceram nos encontros seguintes. Os 8 encontros subsequentes foram de oficinas dos participantes com o MC.

No segundo encontro iniciaram-se as atividades com o *game*, e para garantir que houvesse alguma forma de estrutura e controle das interações, foram demandados objetivos simples de exploração do ambiente e construção de estruturas básicas no MC

que foram realizadas durante as oito oficinas. Para isso, foi colocado um mural para que as crianças acompanhassem os objetivos propostos e conseguissem manter atenção voltada para a meta. Adicionalmente elas poderiam escolher outros objetivos durante as sessões, sendo solicitadas que escrevessem o planejamento daquilo que seria feito num papel antes de o realizarem.

A seguir, no quadro 3, estão as metas das quais as crianças escolheriam 6 e as figuras que foram colocadas no mural para que as crianças se guiassem.

Quadro 3. Atividades propostas aos estudantes para as oficinas

 Construir uma casa	 Construir duas casas	 Escada
 Fazer um baú	 Encontrar caverna	 Plantação
 Domesticar animal	 Encontrar lava	 Mesa de trabalho
 Jardim de Flores	 Encontrar cachoeira	 Confeção de ferramentas: machado, enxada, espadas e outros
Objetivo em branco indicando que a criança poderia escolher a meta a ser realizada	 Encontrar bioma diferente	

Fonte: Dórea (2017)

4.6 Produção de dados

A produção de dados foi realizada através de sessões de avaliação com os escolares na própria escola; observação da interação das crianças nas oficinas de *Minecraft* que foram registradas na ficha de observação; 2ª avaliação das funções executivas; e entrevista com as professoras para acessar qualitativamente o perfil da criança em sala.

A primeira avaliação das funções executivas da amostra ocorreu entre os meses de agosto e novembro de 2017. Foram realizados 9 encontros com os participantes da pesquisa; o primeiro para a apresentação da equipe e das atividades que seriam realizadas, duas vezes por semana, com duração de trinta minutos, entre os meses de novembro e dezembro de 2017. A segunda avaliação foi realizada entre os meses de março a maio de 2018.

O processo metodológico da pesquisa envolveu as seguintes etapas:

1ª Etapa: Divulgação do Projeto

Esta etapa constituiu na divulgação do projeto na Escola Municipal Governador Roberto Santos por meio de palestras na escola e participação de reunião de professores com o objetivo expor o objetivo, o método de pesquisa e de esclarecer eventuais dúvidas. Assim houve a mobilização da escola e dos pais para a assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido.

2ª Etapa: Avaliação das Funções Executivas com os testes neuropsicológicos

Após o recolhimento dos termos assinados houve a formação do grupo de pesquisa ocorreu a avaliação das funções executivas por meio de testes e tarefas psicológicos e neuropsicológicos, que durou entre os meses de agosto e novembro.

3ª Etapa: Interação com o jogo

Houve interação do grupo com o jogo, com mediação da equipe de pesquisa e registro da interação das crianças com o jogo.

4ª Etapa: Segunda avaliação das Funções Executivas com os testes neuropsicológicos

Após o período de interação com o MC, as crianças foram reavaliadas entre os meses de março e maio com os mesmos instrumentos utilizados na primeira avaliação.

5ª Etapa: Entrevista breve com as professoras dos participantes

6ª Etapa: Análise e Sistematização dos dados

7ª Etapa: Devolução de resultados para a comunidade acadêmica, pais e professores.

4.7 Análise de dados

Assim como foi feita na tese de Carvalho (2017), foi realizada uma análise qualitativa clínica, em que o desempenho inicial do participante é comparado com seu desempenho final. Para tal, as medidas dos testes psicológicos foram transformadas em Escore Z (ou escore padrão), que demonstra o quanto um indivíduo se afasta ou se aproxima da média. Desta maneira, a média populacional é representada pelo 0 e seus valores oscilam entre -3 e +3 (indicando o sentido de afastamento), e tem como 1 seu desvio padrão.

O cálculo do Escore Z pode ser descrito pela fórmula:

$$\text{Escore Z} = \frac{\text{escore bruto} - \text{média da amostra normativa}}{\text{desvio} - \text{padrão}}$$

A interpretação clínica do Escore Z se dá através da seguinte classificação:

Pontos de corte	Classificação
<- 2	Muito Baixo
-2 a -1,3	Baixo
-1,3 a -0,6	Médio Inferior
-0,6 a 0,6	Médio
0,6 a 1,3	Médio Superior
1,3 a 2	Superior
>2	Muito Superior

Os escores Z gerados nos índices Flexibilidade e Inibição foram invertidos, assim como os escores de tempo dos subtestes Cancelamento e Habilidades Visuoconstrutivas, pois todos eles se referem a tempo, ou seja, quanto maior a pontuação, pior o desempenho.

A inversão se deu para manter a lógica de desempenho: quanto maior o escore, melhor o desempenho.

Além da análise qualitativa clínica, realizada pela observação de mudança de classificação entre as avaliações antes e depois da intervenção com o jogo, foi feita a descrição dos comportamentos das crianças e análise qualitativa dos dados, comparando-os com as observações da professora.

5. RESULTADOS

O objetivo deste trabalho foi o de investigar se a interação com o Minecraft contribui para o incremento de funções executivas. Neste capítulo serão apresentados os dados de cada participante individualmente, comparando os desempenhos da primeira avaliação (AV1) e da avaliação após a interação com o MC (AV2).

Os resultados a seguir são referentes aos 10 participantes da pesquisa, alunos da escola EMGRS, estudantes do 2º ano A e B. Apenas 2 participantes demonstraram facilidade com o *game*, inclusive auxiliando os colegas, por já terem tido contato anterior com o jogo e serem jogadores assíduos. Entretanto, todos já tinham ouvido falar sobre o jogo por comentários de amigos ou por assistir ao *gameplay* de jogadores na plataforma Youtube; apenas três tiveram dificuldades com a forma de jogar, devido à mecânica. Apesar de se interessarem por modos mais desafiantes como o Sobrevivência ou o Hardcore, os estudantes não permaneciam nesses modos por bastante tempo devido à dificuldade que ainda tinham com a mecânica do jogo: seus avatares morriam com frequência muito rápida, e eles acabaram migrando para o modo Criativo.

A seguir serão apresentados os individualmente os dados produzidos na primeira e segunda avaliações.

1. Daniel

2º ano A

Idade: 8 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

O participante tem facilidade no manuseio do *tablet*. Afirma já apresentar conhecimentos do *game*, por jogar previamente no celular de sua mãe e assistir a vídeos do *gameplay* de *youtubers* nesta plataforma. Inicialmente, escolheu o modo de jogo Sobrevivência pela presença dos zumbis, porém migrou para o modo Criativo com o tempo, devido à dificuldade que apresentava na realização das tarefas naquele modo.

Os objetivos escolhidos pelo participante tinham como motivo deixar o mundo criado, segundo ele, “mais bonito”. Inicialmente, desenvolveu o que foi acordado com a equipe, acompanhando as etapas no mural, mas à medida que imergiu no jogo, começou a se dispersar e parou de cumprir os objetivos. Além disso, parou de responder às

solicitações das pesquisadoras e suas perguntas sobre o andamento do seu planejamento. Devido a isto, houve uma conversa sobre a possibilidade de ele mudar o que havia planejado no mural para que condizesse com as ações que estava tomando no MC.

O participante se distraía com facilidade durante as oficinas e mudava o foco e seus objetivos de acordo com a produção dos colegas. Quando tinha dificuldade na execução de alguma ação, perguntava ao grupo ou especificamente ao colega Gabriel, interagindo bem com outros colegas.

Com relação aos objetivos e ao que foi produzido em seus 3 dias de interação:

Quadro 4 - Trilha exploratória de Daniel

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Lava	Encontrou a lava
Dia 2	Cachoeira	Domesticou animal (objetivo do dia 4); Encontrou caverna (objetivo do dia 7)
Dia 3	Mesa de trabalho	Construiu uma torre; Construiu casa na torre; Mudou o curso do rio;

Avaliação das funções executivas

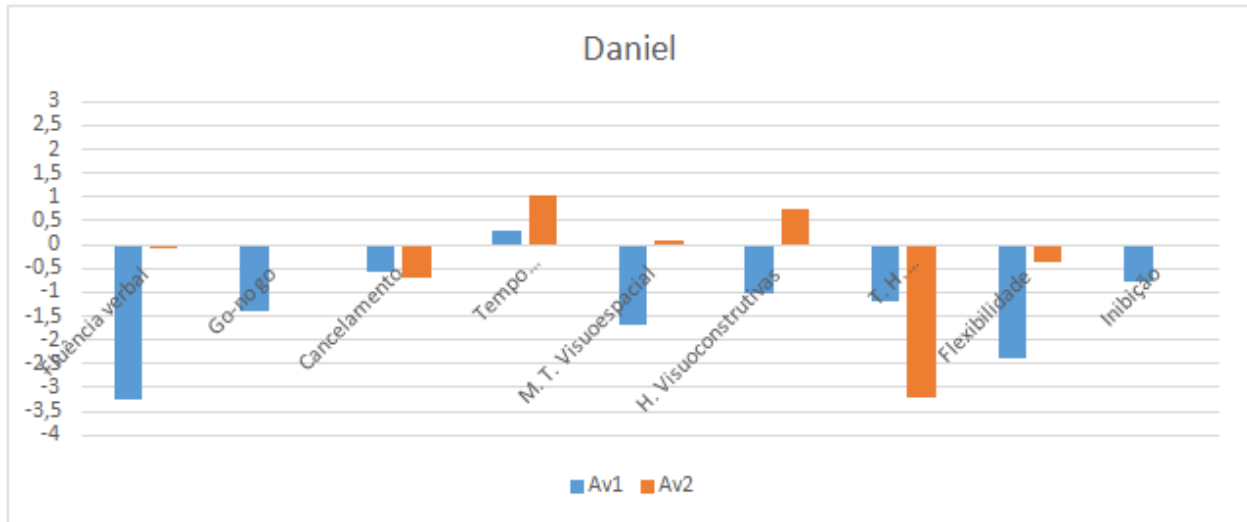
Daniel obteve desempenho classificado como Limítrofe no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 1 - Resultados de Daniel na AV1 e AV2 em escore Z

DANIEL				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-3,24	-0,07	↑3,17
	Go-no go	-1,40	-0,01	↑1,39
	Cancelamento	-0,58	-0,69	↓0,11
	Tempo Cancelamento	0,29	1,03	↑0,74
	M.T. Visuoespacial	-1,68	0,09	↑1,77
	H. Visuoconstrutivas	-1,04	0,74	↑1,78
	T.H. Visuoconstrutivas	-1,21	-3,21	↓2
FDT	Flexibilidade	-2,39	-0,36	↑2,03
	Inibição	-0,77	0	↑0,77
SOMA DOS ESCORES Z		-12,02	-2,48	↑9,54

O desempenho de Daniel na AV1 foi abaixo da média na maioria das funções avaliadas pelo NEUPSILIN e no FDT. Houve melhora no desempenho quando comparado com AV2 nos subtestes fluência verbal, go-no go, tempo de cancelamento, memória visuoespacial, habilidades visuoconstrutivas se aproximando da média. Houve também melhora nos índices de flexibilidade e inibição, que se aproximou e atingiu a média, respectivamente. Apesar da visível piora no tempo de execução da tarefa de visuoconstrução, Daniel aumentou o tempo da atividade em favor do aumento do desempenho da mesma; o contrário aconteceu no subteste de cancelamento, em que ele foi mais rápido, porém cometeu mais erros.

A seguir, a representação gráfica dos dados acima apresentados:

Gráfico 1 - Escores de Daniel em AV1 e AV2

2. Malu

Série: 2º ano A

Idade: 8 anos (Av1) - 9 anos (Av2)

A participante demonstrou dificuldades de manuseio do *tablet* e na interação com o jogo, que desconhecia. Escolheu os objetivos que, segundo ela, eram os mais legais, mas não conseguiu cumprí-los satisfatoriamente pela falta de destreza com o dispositivo e pela baixa assiduidade nas oficinas.

Malu demonstrou-se focada e comprometida a cumprir os objetivos do próprio planejamento, solicitando ajuda à equipe de pesquisadoras em diversos momentos. Motivada com o jogo, a participante verbaliza que estava feliz com o momento da oficina e pede para ficar mais tempo na mesma.

A respeito das interações sociais durante o jogo, Malu entra em competição com Gal e disputaram quem construiu a melhor casa.

A seguir, é apresentado o quadro com os objetivos planejados pela participante e aqueles que foram executados pela mesma.

Quadro 5 - Trilha Exploratória de Malu

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Baú	Tentou construir uma cerca; Tentou construir casa e fazer plantação;
Dia 2	Animal	Construiu uma cerca para domesticar o animal; Encontrou uma caverna (objetivo do dia 4); Encontrou lava; Domesticou os animais e faz o baú (dia 1) com ajuda das pesquisadoras;
Dia 3	Jardim	Exploração em busca de blocos azuis e roxos com finalidade decorativa; Mudança de aparência do seu avatar;

Avaliação das funções executivas

Malu obteve desempenho classificado como Médio no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 2 - Resultados de Malu na AV1 e AV2 em escore Z

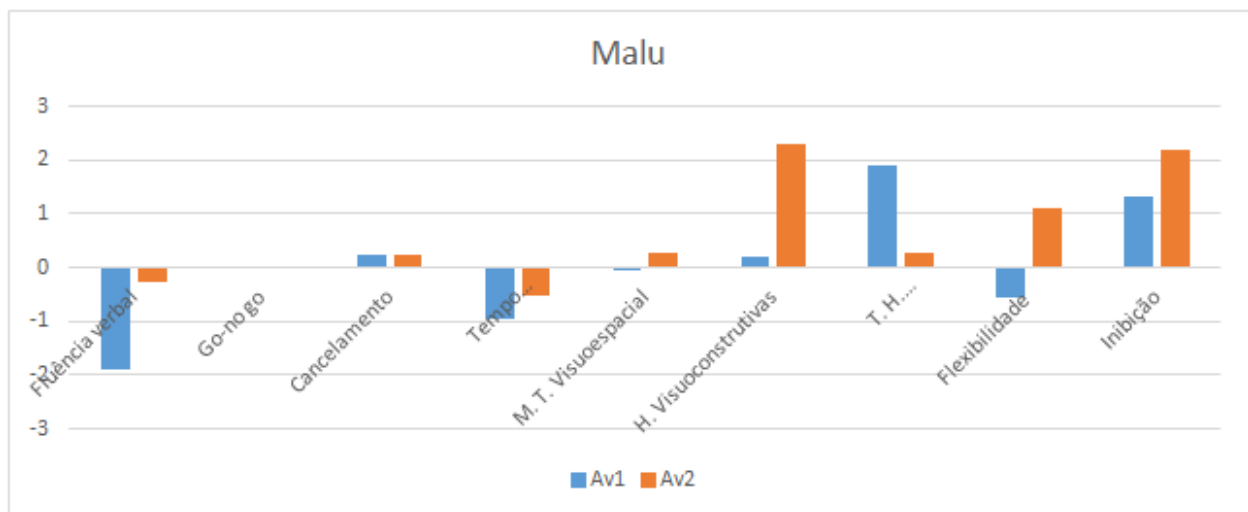
MALU				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,89	-0,27	↑1,62
	Go-no go	-	-	-
	Cancelamento	0,24	0,24	0
	Tempo Cancelamento	-0,95	-0,52	↑0,43
	M. T. Visuoespacial	-0,03	0,29	↑0,32

	H. Visuoconstrutivas	0,20	2,29	↑2,09
	T. H. Visuoconstrutivas	1,89	0,27	↓1,62
FDT	Flexibilidade	-0,54	1,11	↑1,65
	Inibição	1,33	2,20	↑0,87
SOMA DOS ESCORES Z		0,25	5,61	↑5,36

Malu obteve desempenho baixo apenas na AV1 do teste de fluência verbal; na AV2 seu desempenho foi classificado como médio. A participante manteve nas Av1 e Av 2 o mesmo desempenho no teste de cancelamento, com a diminuição do tempo de execução da tarefa (↑0,43). Apesar de ter demorado mais na tarefa de habilidades visuoconstrutivas, teve melhora significativa com classificação média na Av1 para muito superior na Av2. No índice de flexibilidade seu desempenho foi de médio na Av1 para médio superior na Av2; e no índice de inibição foi de superior para muito superior. Não foi possível obter dados confiáveis da tarefa Go-no go devido a ocorrências no momento da aplicação.

A seguir a representação gráfica dos escores de Malu.

Gráfico 2 - Escores de Malu em AV1 e AV2



3. Bia

Série: 2º ano B

Idade: 7 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

A participante sentiu dificuldades tanto no manuseio do *tablet*, quanto nos controles de ação do MC, nunca jogado antes; solicitando mais o auxílio da equipe. Apesar das dificuldades iniciais, aprendeu a jogar rapidamente.

A participante foi provavelmente influenciada pelas escolhas de seus colegas quanto aos objetivos de cada dia de oficina, já que não tinha contato prévio com o jogo. Como é possível ver no quadro abaixo, não conseguiu cumprir as 6 metas eleitas. Segundo Bia, isso se deveu ao fato de estar fazendo a sua casa. Entretanto, ficou marcado para as pesquisadoras que o fato de não conseguir operar com facilidade o *tablet*, além de não conhecer o jogo e suas possibilidades, além de seus comandos, foi o fator primordial para o insucesso no cumprimento das metas.

Quadro 6 - Trilha Exploratória de Bia

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Cachoeira	Encontrou cachoeira; Encontrou lava (objetivo do dia 5)
Dia 2	Casa	Iniciou em um mundo novo; Levantou o muro da casa;
Dia 3	Mesa de trabalho	Vagou pelo mundo em busca de um lugar para fazer a casa
Dia 4	Escada	Tentou construir a casa, mas não obteve sucesso
Dia 5	Lava	Iniciou a construção da casa;
Dia 6	Espada	Construiu o telhado da casa; Tentou domesticar um animal (objetivo do dia 8);
Dia 7	Baú	Finalizou a casa (objetivo do dia 2)

Apesar das dificuldades, a participante se manteve focada no seu novo objetivo, persistindo na aprendizagem dos passos para alcançar sua meta de construir a casa. Entretanto, todos os outros objetivos foram negligenciados. Foi, então, solicitado a Bia que pensasse o que poderia ser feito das metas no tempo que faltava, mas esta não conseguiu se planejar em tempo hábil para a execução.

Avaliação das funções executivas

Bia obteve desempenho classificado como Limítrofe no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

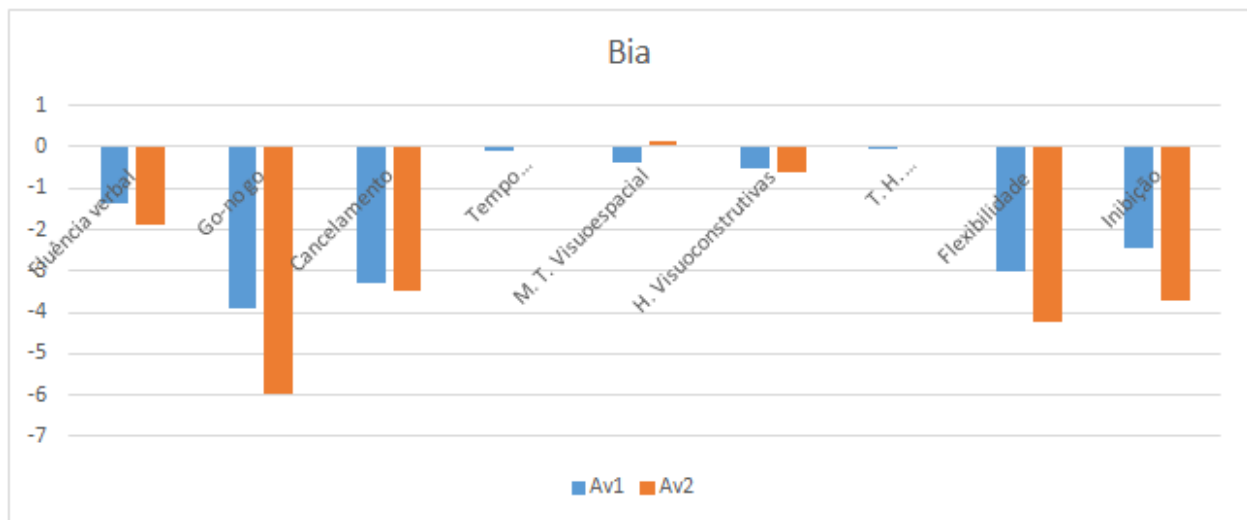
Tabela 3 - Resultados de Bia na AV1 e AV2 em escore Z

BIA				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,38	-1,89	↓0,51
	Go-no go	-3,89	-5,96	↓2,07
	Cancelamento	-3,29	-3,46	↓0,17
	Tempo Cancelamento	-0,09	0,04	↑0,13
	M.T. Visuoespacial	-0,38	0,12	↑0,5
	H. Visuoconstrutivas	-0,50	-0,62	↓0,12
	T.H. Visuoconstrutivas	-0,01	0,06	↑0,07
FDT	Flexibilidade	-3,01	-4,21	↓1,2
	Inibição	-2,46	-3,69	↓1,23
SOMA DOS ESCORES Z		-15,01	-19,61	↓-4,6

Bia obteve desempenho abaixo da média na maioria dos testes e tarefas aplicados. Apresentou piora nos subtestes de fluência verbal, go-no go, cancelamento, flexibilidade e visuoconstrução. Apesar de ter sido mais rápida nas tarefas de cancelamento ($\uparrow 0,13$) e visuoconstrução ($\uparrow 0,07$), isto foi refletido em seu desempenho, que apresentou mais erros. Apresentou melhora em memória de trabalho visuoespacial na pontuação bruta, mantendo a classificação média.

A seguir, a apresentação gráfica dos escores de Bia na Av1 e Av2.

Gráfico 3 - Escores de Bia em AV1 e AV2



4. Gal

Série: 2b

Idade: 7 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

A participante demonstrou domínio do dispositivo e dos controles do MC desde o primeiro dia, por já ser uma jogadora assídua. Cumpriu todos os objetivos no quarto dia de oficina e pediu para trocar para o modo sobrevivência depois e realizar suas metas.

Quadro 7 - Trilha Exploratória de Gal

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Lava	Modo Criativo: Construção de Escada (objetivo do dia 3); Encontrou lava (objetivo do dia 1); Confecção de baú (objetivo do dia 7);
Dia 2	Cachoeira	Modo Sobrevivência: Construiu 2 casas (objetivo do dia 4); Domesticou animal (objetivo do dia 8);
Dia 3	Escada	Confeccionou picareta (objetivo do dia 6);
Dia 4	Casas	Plantação (dia 5), cachoeira (dia 2);

Por ter grande domínio do *game*, Gal verbaliza que ajudará os colegas “pois sabe tudo sobre o Minecraft”. Quando uma colega pede ajuda, Gal pede que a colega venha mais para perto e dá dicas sobre o que fazer, às vezes fazendo por ela.

Gal demonstrou-se muito motivada nas oficinas, criando enredo para todas as ações que tomava: construiu uma biblioteca, porque queria “pegar uns livros”, nas palavras dela; além de expressar sentimentos de surpresa, tristeza e felicidade durante as interações.

Avaliação das funções executivas

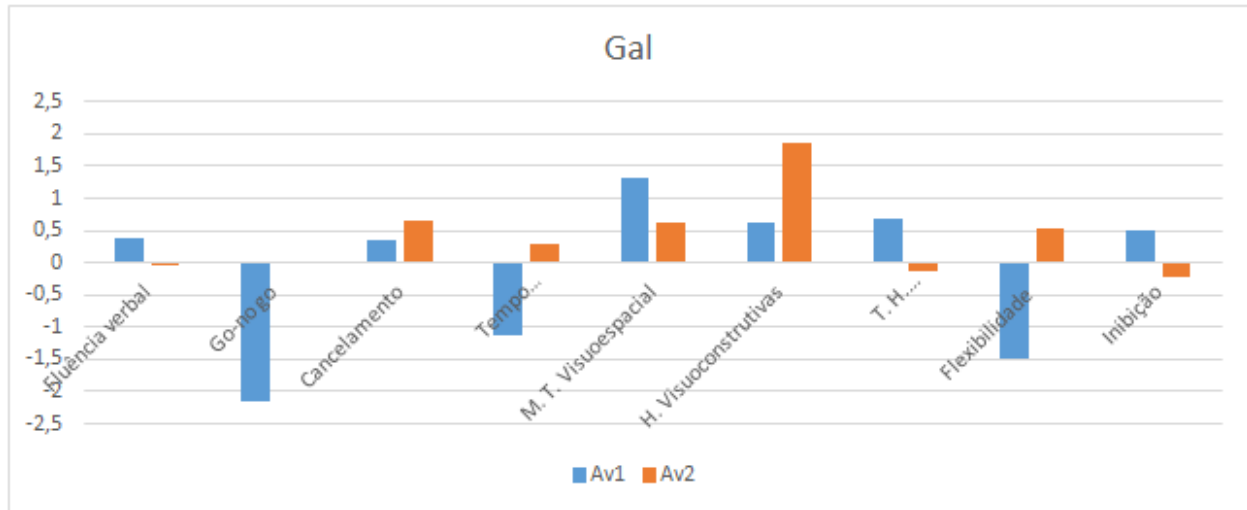
Gal obteve desempenho classificado como Médio inferior no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 4 - Resultados de Gal na AV1 e AV2 em escore Z

GAL				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	0,37	-0,01	↓0,38
	Go-no go	-2,15	0	↑2,15
	Cancelamento	0,36	0,65	↑0,29
	Tempo Cancelamento	-1,12	0,29	↑1,41
	M. T. Visuoespacial	1,32	0,62	↓0,7
	H. Visuoconstrutivas	0,62	1,87	↑1,25
	T.H. Visuoconstrutivas	0,68	-0,14	↓0,82
FDT	Flexibilidade	-1,48	0,54	↑2,02
	Inibição	0,51	-0,21	↓0,72
SOMA DOS ESCORES Z		-0,89	3,61	↑4,5

Gal apresentou desempenho acima da média na maioria dos subtestes e índices na Av1, como pode ser visto na tabela. Apresentou declínio nos subtestes de fluência verbal, memória de trabalho visuoespacial e inibição considerando seu escore, entretanto, mantendo a classificação média. No teste go-no go apresentou melhora significativa indo de classificação muito baixo na Av1 para média na Av2; em flexibilidade foi de classificação baixo na Av1 para médio na Av2. Na tarefa de Cancelamento obteve melhora indo de médio inferior para médio, além de ter sido mais rápida. Apresentou declínio no escore de habilidades visuoconstrutivas, em favor da melhora do desempenho que subiu em 1,25.

A seguir, é apresentado o gráfico com os dados da Av1 e Av2 de Gal.

Gráfico 4 - Escores de Gal em AV1 e AV2

5. Artur

Série: 2b

Idade: 7 anos (Av1) - 7 anos (Av2)

O participante apresentou muito desenvoltura no uso do *tablet* e com os comandos do *Minecraft*, por já conhecer anteriormente. No início, optou pelo modo Sobrevivência, demonstrando habilidade, entretanto durante a terceira oficina migrou para o modo criativo a pedido de uma colega.

Conseguiu realizar com muita facilidade os 6 objetivos prévios, acrescentou posteriormente mais dois realizando-os com agilidade para deixar livres os 3 últimos dias de oficina. Segue abaixo as metas criadas por Artur para cada dia de oficina de MC. O participante demonstrou motivação e persistência para alcançar as tarefas. Quando não conseguia realizar imediatamente a tarefa, alternava para outras que poderia alcançar de maneira mais fácil.

Não interagiu com outras crianças durante todas as interações, permanecendo focado na própria meta, porém demonstrou interesse em compartilhar com os colegas Gabriel, Tom

e Gal as suas realizações no mundo. Apesar de não tomar a iniciativa, ele responde bem quando é chamado pelos colegas a participar de alguma situação na oficina.

Quadro 8 - Trilha Exploratória de Artur

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Alterou de cachoeira para construção de casa	Mesa de trabalho (objetivo do dia 3);
Dia 2	Alterou de construção de casa para busca de lava	Encontrou cachoeira (objetivo do dia 1); Construiu de mesa de trabalho (objetivo dia 3); Construiu a casa de terra (objetivo do dia 2);
Dia 3	Mesa de trabalho	Modo Criativo: Procurou lava (dia 2);
Dia 4	Escada	Modo Sobrevivência: Confeccionou enxada (objetivo do dia 6); Confeccionou escada (objetivo do dia 4);
Dia 5	Lava	Modo Criativo
Dia 6	Enxada	Construiu um baú (objetivo do dia 7); Esperou o trigo crescer pra domesticar o animal; Construiu outra casa; Criou vários artifícios de sobrevivência barragem para água, plantações, etc;
Dia 7	Baú	Construiu piscina, enquanto esperava o trigo crescer; Domesticou animal (objetivo do dia 8);
Dia 8	Animal	Explorou o mundo a pedido do colega Tom; Fez uma casa;

Avaliação das funções executivas

Artur obteve desempenho classificado como Médio inferior no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 5 - Resultados de Artur na AV1 e AV2 em escore Z

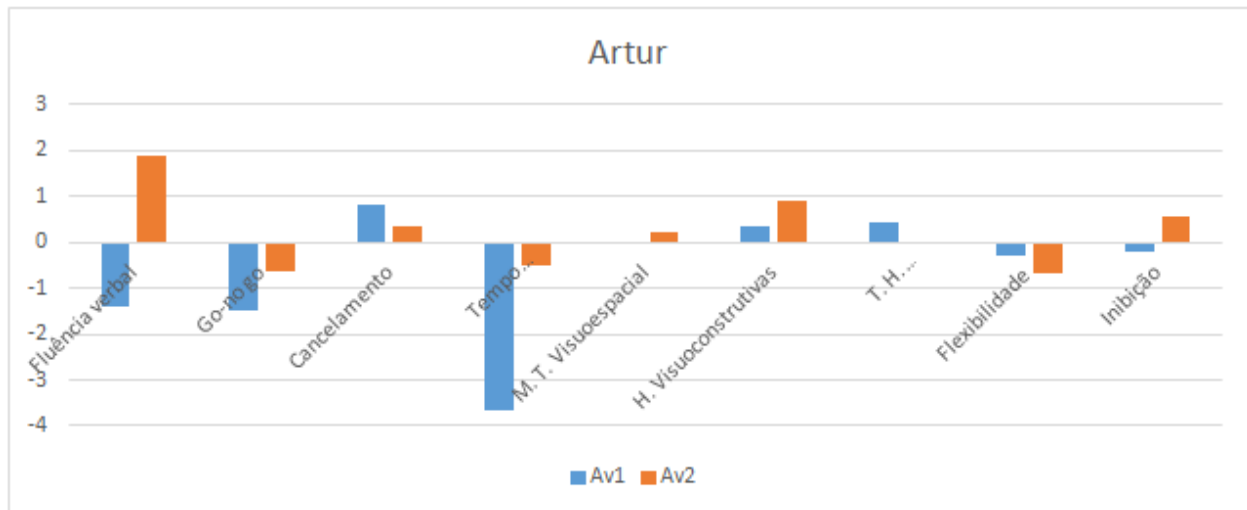
ARTUR				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,38	1,87	↑3,25
	Go-no go	-1,50	-0,63	↑0,87
	Cancelamento	0,81	0,36	↓0,45
	Tempo Cancelamento	-3,66	-0,50	↑3,16
	M.T. Visuoespacial	-	(0,24)	-
	H. Visuoconstrutivas	0,34	0,90	↑0,56
	T.H. Visuoconstrutivas	(0,43)	-	-
FDT	Flexibilidade	-0,27	-0,67	↓0,40
	Inibição	-0,21	0,56	↑0,77
SOMA DOS ESCORES Z		-5,87	1,89	↑7,76

Não foi possível obter dados de Memória de Trabalho Visuoespacial e Tempo de Visuoconstrução de Artur por erros ocorridos durante a aplicação dos subtestes. Na Av1, obteve desempenho majoritariamente dentro da média, com exceção nos subtestes de fluência verbal e go-no go, classificados como baixo; e tempo de cancelamento, classificado como muito baixo. O desempenho de Artur nessas três tarefas melhorou significativamente, classificados na Av2 como superior, médio e médio respectivamente.

Houve declínio do seu desempenho nos subtestes de cancelamento, não mudando, entretanto, sua classificação que se manteve dentro da média para sua idade, e flexibilidade, considerado médio inferior na Av2.

A seguir, é apresentado o gráfico com os escores da Av1 e Av2 de Artur.

Gráfico 5 - Escores de Artur em AV1 e AV2



6. Bernardo

Série: 2º ano B

Idade: 8 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

O participante demonstrou destreza no uso do *tablet* e nos comandos no MC, pois já conhecia o jogo antes. Preferiu o modo sobrevivência inicialmente, migrando para o modo criativo.

Bernardo finalizou oito objetivos ainda no quarto dia de interação, pois, segundo ele, seguiu a ordem dos objetivos no mural, ajudando-o a se organizar. Todos os objetivos de Bernardo estão descritos no quadro a seguir.

Quadro 9 - Trilha Exploratória de Bernardo

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Cachoeira	Modo Sobrevivência: Explorou o mundo MC;
Dia 2	Casa, alterou para cachoeira;	Construiu uma casa;
Dia 3	Mesa	Modo Criativo: Encontrou lava (objetivo do dia 5); Encontrou cachoeira (objetivo do dia1); Construiu Casa; Confeccionou escada (objetivo do dia 4); Construiu mesa de trabalho (objetivo do dia3);
Dia 4	Escada	Confeccionou baú (objetivo do dia 7); Confeccionou picareta (objetivo do dia 6); Domesticou animais (objetivo do dia 8);
Dia 5	Lava	Construiu três casas; Explorou o mundo; Construiu mesa de trabalho; Encontrou a vila do jogo; Decorou a casa com móveis;

O participante afirma que gosta de jogar em conjunto e elegeu o colega que mais gostaria de fazer parceria, Tom. Interagiu bastante com as pesquisadoras, construindo edificações específicas para as mesmas, e com os colegas, para mostrar o que havia construído e para saber o que os outros tinham feito. Solicitou ajuda da equipe quando teve dúvidas sobre algum comando do jogo.

Avaliação das funções executivas

Bernardo não foi avaliado quanto à inteligência por não frequentar a escola no período de aplicação do WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 6 - Resultados de Bernardo na AV1 e AV2 em escore Z

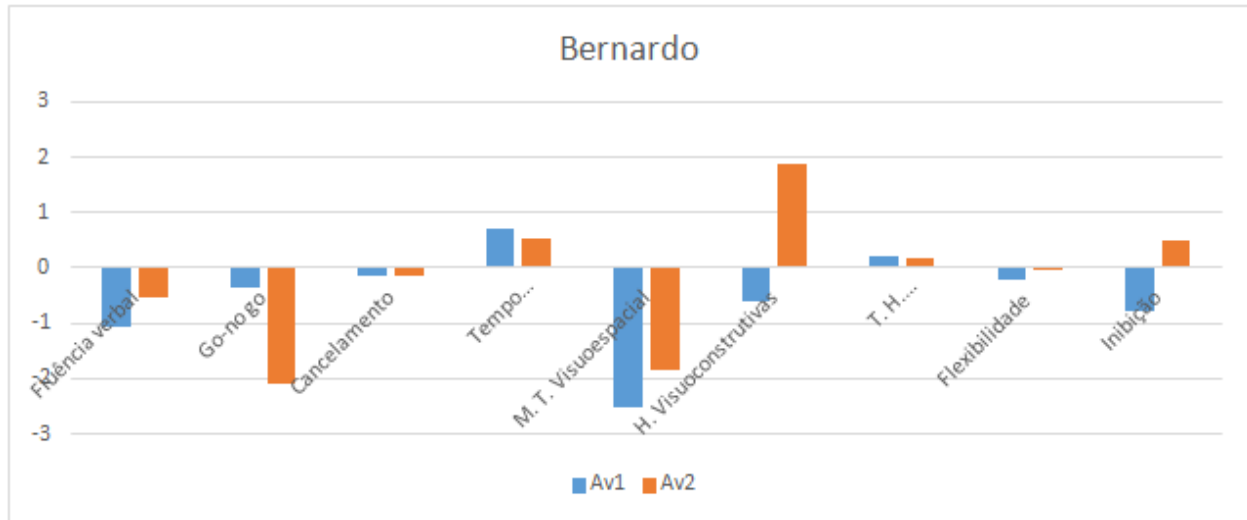
BERNARDO				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,08	-0,54	↑0,54
	Go-no go	-0,35	-2,10	↓1,75
	Cancelamento	-0,16	-0,16	0
	Tempo Cancelamento	0,71	0,53	↓0,18
	M.T. Visuoespacial	-2,51	-1,85	↑0,66
	H. Visuoconstrutivas	-0,62	1,87	↑2,49
	T.H. Visuoconstrutivas	0,22	0,16	↓0,06
FDT	Flexibilidade	-0,23	-0,05	↑0,18
	Inibição	-0,77	0,51	↑1,28
SOMA DOS ESCORES Z		-4,79	-1,63	↑3,16

Bernardo obteve desempenho heterogêneo na Av1, variando entre médio, médio inferior e muito baixo. Comparado com a Av2, não houve variação no subteste de cancelamento, mantendo o desempenho médio (-0,16). Bernardo apresentou melhora nas tarefas de fluência verbal, mudando seu desempenho de médio inferior para médio; na memória de trabalho visuoespacial, mudando a classificação de desempenho de muito baixo para médio inferior; na de habilidades visuoconstrutivas, mudando a classificação de médio inferior para médio superior. No índice de flexibilidade, Bernardo apresentou aumento do escore, porém sem mudança de classificação, que permaneceu média; já no

índice inibição, apresentou aumento de 1,28, mudando seu desempenho de médio inferior para médio.

A seguir, é apresentado o gráfico com os escores de Av1 e Av2 de Bernardo

Gráfico 6 - Escores de Bernardo em AV1 e AV2



7. Vinícius

Série: 2ºB

Idade: 7 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

O participante tem boa habilidade com o dispositivo, entretanto não conhecia muito bem a mecânica do Minecraft, afirmando que não é muito de jogar.

Escolheu objetivos que, segundo ele, eram mais fáceis de ser realizados. Cumpriu 6 dos 8 objetivos planejados para as oficinas, se envolvendo ao final prioritariamente com a construção da casa. Abaixo, seguem os 8 objetivos planejados por Vinícius e aqueles que foram executados em 8 dias de oficina.

Quadro 10 - Trilha Exploratória de Vinícius

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Ferramenta	Confeccionou baú e flechas;
Dia 2	2 casas	Construiu 2 casas; Encontrou lava (objetivo do dia 3);
Dia 3	Lava → alterou para domesticar animal	Forjou espada; Encontrou lava;
Dia 4	Ferramenta	Construiu uma escada (objetivo do dia 5); Construiu casa na árvore e na caverna;
Dia 5	Escada	Casa (objetivo do dia 8);
Dia 6	Baú	Casa;
Dia 7	Flechas → alterou para cachoeira (não fez);	Casa na caverna;
Dia 8	Casa	Confeccionou baús (objetivo do dia 6);

Parte da dificuldade da realização do planejamento se deveu à mudança constante de foco nos objetivos de acordo com a aparente dificuldade. Se não conseguia fazer imediatamente, Vinícius se voltava para outra meta, independente do dia que estipulou para realizá-la. Quando sugerido que poderia mudar os objetivos para outros que achasse mais interessantes, na tentativa de fazer com que se engajasse mais nas atividades, o participante assim o fez, entretanto continuou o mesmo comportamento, sem cumprir os objetivos.

Interagiu bem com o grupo, solicitando ajuda à equipe de pesquisadoras e aos colegas, para construção de equipamentos, comandos no jogo e orientação espacial.

Avaliação das funções executivas

Vinícius obteve desempenho classificado como Médio inferior no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 7 - Resultados de Vinícius na AV1 e AV2 em escore Z

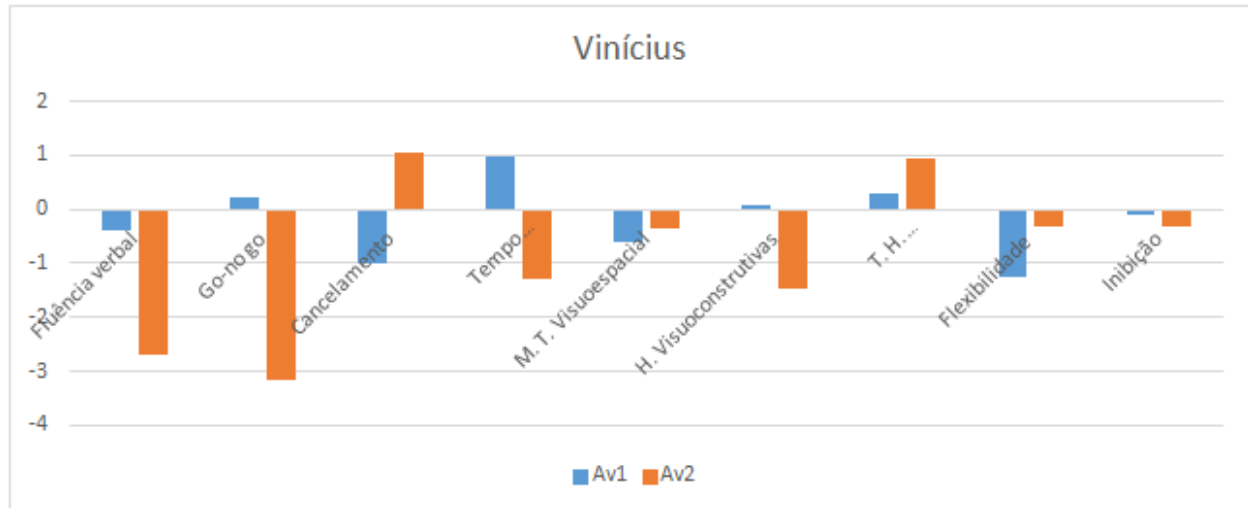
VINÍCIUS				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-0,38	-2,70	↓2,32
	Go-no go	0,23	-3,15	↓3,38
	Cancelamento	-1,00	1,06	↑2,06
	Tempo Cancelamento	0,96	-1,28	↓2,24
	M. T. Visuoespacial	-0,61	-0,37	↑0,24
	H. Visuoconstrutivas	0,06	-1,46	↓1,52
	T. H. Visuoconstrutivas	0,31	0,95	↑0,64
FDT	Flexibilidade	-1,24	-0,31	↑0,93
	Inibição	-0,10	-0,31	↓0,21
SOMA DOS ESCORES Z		-1,77	-7,57	↓-5,8

O desempenho de Vinícius na Av1 variou entre médio e médio inferior. Apresentou declínio nos subtestes de fluência verbal, go-no go, habilidades visuoconstrutivas e inibição. Aumentou também o tempo do subteste de cancelamento, declinando seu escore, que mudou de médio superior para médio inferior, porém obteve um desempenho melhor nesta tarefa se considerados seus acertos, que foi da classificação médio inferior para médio superior. Vinícius aumentou o tempo de execução da tarefa de habilidades visuoconstrutivas, declinando o desempenho no subteste. No índice

flexibilidade seu desempenho foi de classificação médio inferior para médio; no índice inibição, apresentou leve declínio no escore, mantendo classificação média.

A seguir, é apresentado o gráfico com os escores da Av1 e Av2 de Vinícius

Gráfico 7 - Escores de Vinícius em AV1 e AV2



8. Caetano

Série: 2b

Idade: 9 anos (Av1) - 9 anos (Av2)

O participante sentiu dificuldade de interagir com o *tablet* e com os controles do Minecraft, demonstrando dificuldade, por exemplo, na interação com os animais e no seu posicionamento no mundo virtual para a colocação de blocos.

A escolha dos objetivos foi influenciada pela escolha dos colegas que conheciam mais profundamente o jogo. O participante seguiu o planejamento realizado, com exceção de apenas um dia, demonstrando imersão total nas atividades realizadas no jogo. Segue abaixo, a tabela com os objetivos eleitos por Caetano e aquilo que foi realizado nos dias que participou da oficina.

Quadro 11 - Trilha Exploratória de Caetano

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Cachoeira → alterou o objetivo pela frustração	Modo Criativo Procurou em vários biomas a cachoeira, porém sem sucesso;
Dia 2	Casa	Construiu a casa (objetivo do dia 2); Encontrou lava enquanto buscava a cachoeira (objetivo do dia 7); Encontrou cachoeira (objetivo do dia 1);
Dia 3	Mesa de trabalho	Construiu a mesa de trabalho (objetivo do dia 3);
Dia 4	Escada	Baú (objetivo do dia 6); Forjou espada e pá (objetivo do dia 5); Construiu escada (objetivo do dia 4);
Dia 5	Ferramentas	Construiu outra casa;
Dia 6	Baú	Encontrou lava (objetivo do dia 7); Forjou ferramentas (objetivo do dia 5) completando todos os objetivos;
Dia 7	Lava	Domesticou animal, após ter cumprido todos os objetivos;

Apesar da dificuldade visível na interação com o Minecraft, o participante fazia perguntas pontuais sobre suas dificuldades à equipe, também não interagiu muito com os colegas, nem para fazer perguntas, nem para trocar as experiências no jogo.

Avaliação das funções executivas

Caetano obteve desempenho classificado como Médio inferior no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 8 - Resultados de Caetano na AV1 e AV2 em escore Z

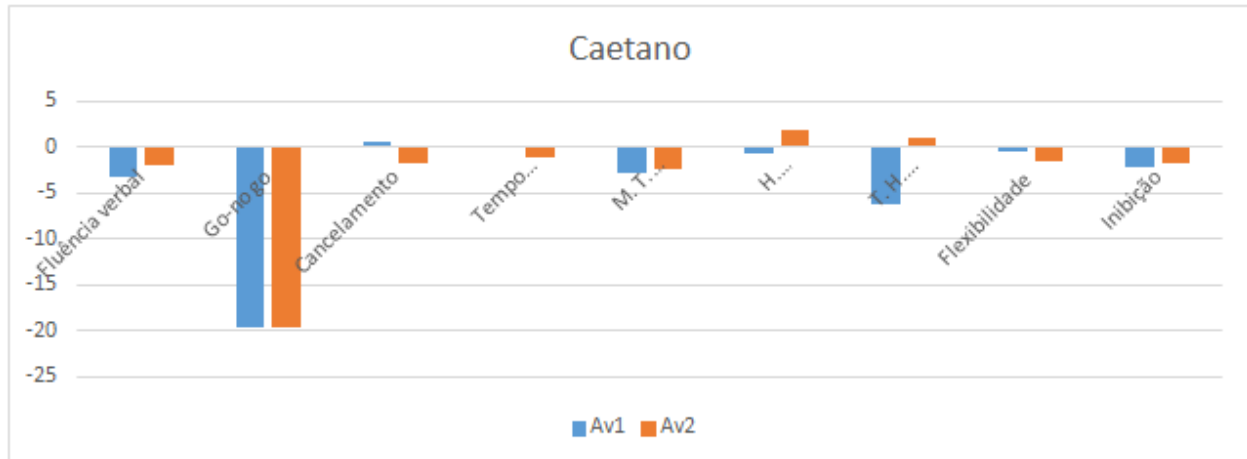
CAETANO				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-3,24	-1,89	↑1,35
	Go-no go	-19,64	-19,64	0
	Cancelamento	0,65	-1,81	↓2,46
	Tempo Cancelamento	-	(1,08)	-
	M. T. Visuoespacial	-2,84	-2,34	↑0,50
	H. Visuoconstrutivas	-0,62	1,87	↑2,49
	T. H. Visuoconstrutivas	-6,14	0,92	↑7,06
FDT	Flexibilidade	-0,50	-1,56	↓1,06
	Inibição	-2,08	-1,74	↑0,34
SOMA DOS ESCORES Z		-34,41	-26,19	↑8,22

Caetano apresentou desempenho heterogêneo na Av1. Na tarefa go-no go, não respondeu a nenhum estímulo tanto na Av1 quanto na Av2, demonstrando não ter compreendido a instrução. Apresentou declínio nos subtestes de cancelamento e de flexibilidade, mudando sua classificação média nos dois subtestes para médio inferior e baixo, respectivamente. Apresentou aumento do escore nos subtestes de fluência verbal, com classificação muito baixo na Av1, obteve a classificação baixo na Av2; em memória de trabalho visuoespacial apresentou melhora no escore, porém manteve a classificação baixo; em visuoconstrução sua classificação média na Av1, mudou para médio superior na Av2; o

tempo de visuoconstrução sofreu alta variação de muito baixo para médio superior; e em inibição aumentou o escore, mudando a classificação de muito baixo para baixo.

A seguir, é apresentado o gráfico com os escores de Caetano na Av1 e Av2.

Gráfico 8 - Escores de Caetano em AV1 e AV2



9. Gabriel

Série: 2b

Idade: 8 anos (Av1) - 9 anos (Av2)

O participante demonstra desenvoltura com o tablet e com os comandos e tramas do MC. Além de jogar em casa, assiste a vídeos de *gameplay* de jogadores na plataforma Youtube. Escolheu os objetivos para possibilitar a construção de edificações no modo criativo, não cumprindo seus objetivos de maneira sistemática. Aparentemente, o participante não considerou as tarefas como algo a fazer gradualmente a cada dia e em ordem, terminando todas as metas em 4 dias. Segue abaixo o quadro com a lista de objetivos planejados e executados por Gabriel a cada dia de oficina.

Quadro 12 - Trilha Exploratória de Gabriel

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	Espada	Construiu casa (objetivo do dia 2) e a mobiliou; Construiu escada; Confeccionou baú (objetivo do dia 8); Construiu casa na árvore; Forjou espada de diamante;
Dia 2	Casa	Adotou cachorro (objetivo do dia 6); Continuou a mobiliar a casa;
Dia 3	Procurar outros biomas	Encontrou cachoeira (objetivo do dia 5); Encontrou montanhas; Forjou pá de ouro, espada de ouro e machado (objetivos do dia 4); Criou um portal de dragão;
Dia 4	3 ferramentas	Construiu outra casa; Iniciou plantação (objetivo do dia 7); <i>Completo todos os objetivos;</i>
Dia 5	Procurar cachoeira	Fez árvore de natal; Construiu piscina; Construiu galinheiro; Construiu casa na árvore; Domesticou papagaio;
Dia 6	Domesticar Animal.	Encontrou caverna para ursos; Construiu casa na montanha; Começou a fazer uma cidade;
Dia 7	Plantação	Construiu jaula para coelhos; Explorou o mundo em busca de lugar alto para construir uma ponte;

Gabriel demonstrou-se muito engajado nas oficinas, mesmo jogando MC rotineiramente. Durante os encontros, se envolveu com as tarefas de tal forma que não escutava quando as pessoas se dirigiam a ele, desviando também de perguntas. Criou histórias para as ações que tomava no mundo aberto e conversava todo o tempo sobre as atividades. Adotou postura colaborativa com os colegas e a equipe de pesquisadoras, se oferecendo para ajudar a todos em situação de necessidade. Envolveu-se também na competição para quem construía a casa mais luxuosa do grupo.

Avaliação das funções executivas

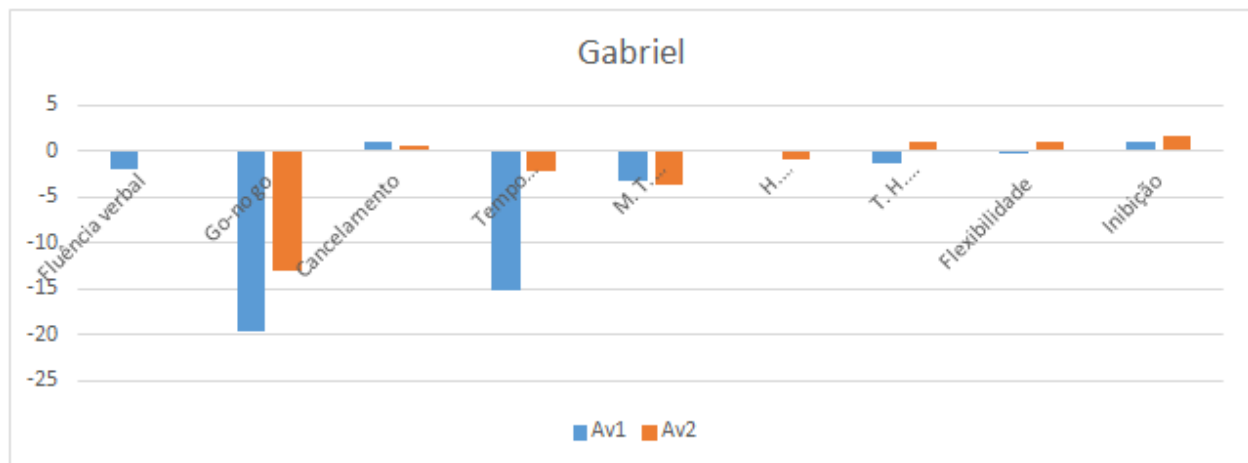
Gabriel obteve desempenho classificado como Limítrofe no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 9 - Resultados de Gabriel na AV1 e AV2 em escore Z

GABRIEL				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,89	0,12	↑2,01
	Go-no go	-19,64	-13,04	↑6,6
	Cancelamento	1,06	0,59	↓0,47
	Tempo Cancelamento	-15,09	-2,18	↑12,91
	M. T. Visuoespacial	-3,17	-3,62	↓0,45
	H. Visuoconstrutivas	0,21	-0,86	↓1,07
	T. H. Visuoconstrutivas	-1,28	1,10	↑2,38
FDT	Flexibilidade	-0,30	1,06	↑1,36
	Inibição	1,03	1,60	↑0,57
SOMA DOS ESCORES Z		-39,07	-15,23	↑23,84

O desempenho de Gabriel variou entre médio e muito baixo na Av1. Apresentou melhora nos subtestes de fluência verbal, go-no go e nos tempos de cancelamento e habilidades visuoestrutivas. Apesar de ter melhorado o tempo de realização das tarefas, declinou no escore de pontuação das mesmas: 0,47 em cancelamento, mudando de classificação média superior para média; e 1,07 em habilidades visuoestrutivas, mudando sua classificação de médio para médio inferior. Apresentou aumentos dos escores nos índices de flexibilidade, alterando sua classificação para médio superior; e em inibição mudou de médio superior para superior.

Gráfico 9 - Escores de Gabriel em AV1 e AV2



10. Tom

Série: 2b

Idade: 7 anos (Av1) - 8 anos (Av2)

O participante demonstra desenvoltura com o jogo, afirmando que já havia jogado uma cópia similar ao Minecraft, um jogo “falso”, além de assistir a vídeos de *gameplay* de jogadores no Youtube. Alternou várias vezes entre os modos, demonstrando muita dificuldade no modo Sobrevivência e, por isso, permanecendo no modo criativo ao final.

O participante escolheu os objetivos que achou “mais legal”, em suas palavras, finalizando-os em 7 dias de interação. Sobre o mural disse que achou legal, mas quando perguntado, não sabia para o que servia. Mostrou-se disperso em relação ao cumprimento das metas que tinha idealizado, alterando-as constantemente e realizando ações outras dentro do jogo. Para alcançar o último objetivo, por exemplo, levou três dias de interações com o *game*. Retornava às metas quando as pesquisadoras perguntavam o que ainda faltava fazer, fazendo então uso do mural. Segue abaixo os objetivos planejados por Tom e o que foi executado nos dias em que participou da oficina.

Quadro 13 - Trilha Exploratória de Tom

Dia de interação	Objetivo traçado	O que a criança fez
Dia 1	2 ferramentas	Modo Sobrevivência sem Zumbi: Confecciona arma de madeira (objetivo do dia 2); Construiu fornalha; Construiu mesa de trabalho;
Dia 2	Ferramenta	Confeccionou baú (objetivo do dia 4); Forjou arma (objetivo do dia 1); Coletou carvão;
Dia 3	Espada	Forjou duas espadas; Construiu jardim (objetivo do dia 6);
Dia 4	Baú	Modo Sobrevivência com Zumbi: <i>Faltou apenas o arco e flecha</i>
Dia 5	Caverna → alterou para encontrar lava	Modo Sobrevivência sem Zumbi Encontrou lava; Aprimorou a casa; Fez poço de água; Levantou muro de terra para proteger a casa;

Dia 6	Jardim →Casa→ Cachoeira	Modo Sobrevivência sem Zumbi: Construiu casa para armazenar objetos; Encontrou cachoeira;
Dia 7	Casa	Modo Criativo: Fez arco e flecha;
Dia 8	Arco e flecha	Modo Criativo: Matou zumbis no nível fácil; Criou casa para se proteger;

Tom precisou de apoio maior para planejar os passos para alcance dos objetivos que escolheu; a equipe entrevistou fazendo perguntas para que ele respondesse gradativamente àquilo que precisava fazer.

Avaliação das funções executivas

Tom obteve desempenho classificado como Médio inferior no WASI. A seguir é apresentado seu desempenho no NEUPSILIN e FDT:

Tabela 10 - Resultados de Tom na AV1 e AV2 em escore Z

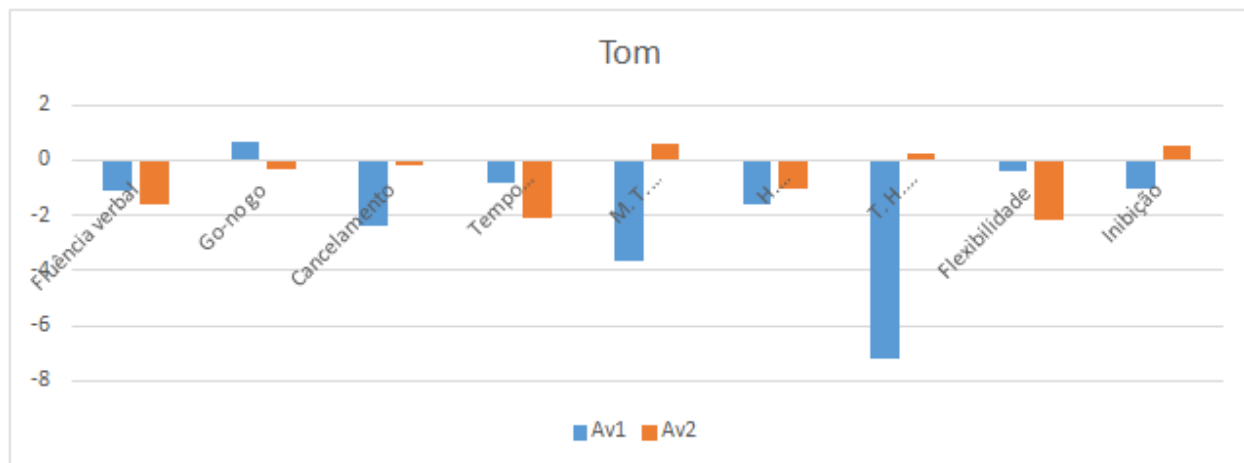
TOM				
INSTRUMENTOS		AV1	AV2	AV2 - AV1
NEUPSILIN	Fluência verbal	-1,13	-1,62	↓0,49
	Go-no go	0,67	-0,35	↓1,02
	Cancelamento	-2,38	-0,17	↑2,21
	Tempo Cancelamento	-0,82	-2,13	↓1,31

	M. T. Visuoespacial	-3,62	0,62	↑4,24
	H. Visuoconstrutivas	-1,63	-1,04	↑0,59
	T.H. Visuoconstrutivas	-7,23	0,26	↑7,49
FDT	Flexibilidade	-0,37	-2,15	↓1,78
	Inibição	-1,03	0,51	↑1,54
SOMA DOS ESCORES Z		-17,54	-6,07	↑11,47

O desempenho de Tom variou de médio a muito baixo na Av1. Apresentou declínio nos subtestes fluência verbal, go-no go, tempo de cancelamento e no índice flexibilidade cognitiva. Apresentou declínio em flexibilidade, mudando de médio para muito baixo e em inibição aumento no escore, indo de médio inferior para médio. Apesar da queda no escore tempo de cancelamento, Tom apresentou melhora na pontuação bruta, mudando sua classificação de muito baixo para médio. Apresentou aumento significativo em memória de trabalho visuoespacial, atingindo a classificação média. Em habilidades visuoconstrutivas, apresentou na Av2 tempo de execução médio, além de ter melhorado na execução da tarefa, mudando de classificação baixa para médio inferior.

A seguir, é apresentado o gráfico com os escores da Av1 e Av2 de Tom.

Gráfico 10 - Escores de Tom em AV1 e AV2



Na tabela 11, a seguir, são apresentados os escores Z dos desempenhos dos 10 participantes. Nela é possível ver a variação da classificação clínica pré e pós estimulação com o MC pela modificação das cores entre primeira e segunda coluna de cada teste avaliado.

Tabela 11. Escores Z e classificação do desempenho em Funções Executivas nos subtestes e índices avaliados nas Av1 e Av2

	Fluência		Go-no go		Cancelamen		Tempo		M.T. Visuoe		H.		T. H.		Flexibilidade		Inibição	
Daniel	-3,24	-0,07	-1,40	-0,01	-0,58	-0,69	0,29	1,03	-1,68	0,09	-1,04	0,74	-1,21	-3,21	-2,39	-0,36	-0,77	0,00
Malu	-1,89	-0,27	NA	NA	0,24	0,24	-0,95	-0,52	-0,03	0,29	0,20	2,29	1,89	0,27	-0,54	1,11	1,33	2,2
Bia	-1,38	-1,89	-3,89	-5,96	-3,29	-3,46	-0,09	0,04	-0,38	0,12	-0,50	-0,62	-0,01	0,06	-3,01	-4,21	-2,46	-3,69
Gal	0,37	-0,01	-2,15	0,00	0,36	0,65	-1,12	0,29	1,32	0,62	0,62	1,87	0,68	-0,14	-1,48	0,54	0,51	-0,21
Artur	-1,38	1,87	-1,50	-0,63	0,81	0,36	-3,66	-0,50	NA	0,24	0,34	0,90	0,43	NA	-0,27	-0,67	-0,21	0,56
Bernardo	-1,08	-0,54	-0,35	-2,10	-0,16	-0,16	0,71	0,53	-2,51	-1,85	-0,62	1,87	0,22	0,16	-0,23	-0,05	-0,77	0,51
Vinicius	-0,38	-2,70	0,23	-3,15	-1,00	1,06	0,96	-1,28	-0,61	-0,37	0,06	-1,46	0,31	0,95	-1,24	-0,31	-0,10	-0,31
Caetano	-3,24	-1,89	-19,64	-19,64	0,65	-1,81	NA	1,08	-2,84	-2,34	-0,62	1,87	-6,14	0,92	-0,50	-1,56	-2,08	-1,74
Gabriel	-1,89	0,12	-19,64	-13,04	1,06	0,59	-15,09	-2,18	-3,17	-3,62	0,21	-0,86	-1,28	1,10	-0,30	1,06	1,03	1,6
Tom	-1,13	-1,62	0,67	-0,35	-2,38	-0,17	-0,82	-2,13	-3,62	0,62	-1,63	-1,04	-7,23	0,26	-0,37	-2,15	-1,03	0,51

■ Muito baixo ■ Baixo ■ Médio Inferior ■ Médio ■ Médio Superior ■ Superior ■ Muito Superior

Nota: Tempo - Tempo de Cancelamento; M.T. Visuoe - Memória de Trabalho Visuoespacial; H - Habilidades Visuoconstrutivas; T.H. - Tempo de Habilidades Visuoconstrutivas

A entrevista breve realizada com as professoras teve o objetivo de compreender melhor o perfil comportamental de funções executivas dos participantes e se eles estavam inseridos em ambientes que propiciavam o desenvolvimento destas funções. Devido à falta de acompanhamento escolar dos participantes por parte da família, as professoras não puderam responder às perguntas feitas de maneira consistente para todos os participantes, fornecendo sobre estes, especialmente, uma visão comportamental e cognitiva do participante na escola, e, quando possível, sobre o contexto familiar em que estava inserido.

As professoras relataram perfis comportamentais bastante distintos. Segundo elas, na escola ocorrem vários casos de crianças que apresentam indicativos de comportamento externalizante¹⁶. É o caso de Daniel, que no ambiente escolar demonstra dificuldade na relação com o grupo, sendo bastante agressivo com os colegas e professores. Se recusa a

¹⁶ Comportamentos que envolvem características de desafio, impulsividade, agressão, hiperatividade, favorecendo os conflitos no ambiente.

atender as solicitações feitas pelos adultos e resiste a participar das atividades propostas em sala de aula. Em menor grau disruptivo, há participantes que apresentam comportamento impulsivo, o que causa impacto na concentração, como Malu, que se movimenta e conversa mais que o esperado para a idade; e Gabriel, que é bastante agitado, levanta-se com frequência nos momentos da rotina pedagógica e apresenta dificuldade de concentração.

Segundo as mesmas, também há casos de crianças que demonstram indicativos de comportamento internalizante¹⁷, como Bia, que é uma garota calada, quieta e muito alheia, segundo a professora; "se não for induzida a falar, não desenvolve a fala"; Caetano, que apresenta-se muito calado, pouco participativo e pouco sociável; e Artur, que normalmente só fala quando lhe é solicitado.

Quanto à cognição, as professoras relataram que as turmas são bastante variadas e que os perfis dos participantes também são diversos. Segundo elas, pelo que pode ser observado pela produção e participação escolar, Gal, Bernardo, Caetano e Vinícius apresentam boa percepção visual e auditiva, já lêem e escrevem com autonomia e, exceto Caetano que verbaliza pouco, apresentam-se participativos nas aulas e cooperativos com os colegas. Já Artur, Gabriel e Tom apresentam atraso na aquisição de leitura e escrita; os dois últimos, segundo a professora, têm dificuldade na memorização de letras e números.

Outros dados apontados pelas professoras foi a falta de acompanhamento de pais, negligência física de aspectos básicos como alimentação e violência doméstica.

No próximo capítulo será feita a discussão dos dados produzidos, levando também em consideração os dados qualitativos das entrevistas, assim como o que foi observado durante o desenvolvimento das oficinas, com o objetivo de ter uma visão geral do comportamento dos participantes.

¹⁷ Caracterizam-se por distúrbios pessoais, a saber, ansiedade, retraimento, depressão e sentimento de inferioridade.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar se houve incremento de funções executivas em crianças vulneráveis e com baixa estimulação ambiental após intervenção desenvolvida no espaço escolar com o *game* comercial *Minecraft*. A avaliação mostrou que o perfil neuropsicológico de algumas funções avaliadas foi modificado. As funções executivas avaliadas foram atenção visual e auditiva, memória de trabalho visuoespacial, habilidades visuoespaciais, flexibilidade cognitiva e inibição.

O perfil intelectual de 9 dos 10 participantes avaliados variou entre limítrofe e médio, distribuídos da seguinte forma: 3 foram classificados como Limítrofe, 5 classificados médio inferior e 1 classificado como médio. Um dos participantes não foi avaliado em inteligência por não frequentar a escola no período de aplicação do instrumento WASI. A participação nas oficinas variou bastante de acordo com a frequência escolar apresentada pelos participantes. Desta forma, a maioria dos participantes (6) frequentou entre 7 e 8 oficinas de MC, enquanto 4 deles participaram entre 3 e 5 dias de oficina.

Para o desenvolvimento da pesquisa não foi utilizado nem o servidor *on-line*, nem o jogo em rede, em que os participantes poderiam conectar os dispositivos por meio de roteador, compartilhando um mesmo mundo e suas experiências. Em vez disso, cada participante utilizou um aparelho e navegou por mundo gerado na primeira oficina, o que não foi um impedidor para o compartilhamento de ideias, experiências e conhecimentos. Ao longo das oficinas foram formados pequenos grupos por afinidade e por necessidade, já que o nível de conhecimento da mecânica do jogo era diferente para cada participante. Formaram-se assim grupos de colaboração e compartilhamento entre eles, e até mesmo de competição como já foi dito anteriormente. Este achado corrobora diversos estudos que apontam o *Minecraft* como uma ‘excelente ferramenta’ que encoraja a criatividade dos estudantes, a colaboração em sala, resolução de problemas e atinge diversos estudantes que experienciaram dificuldade escolar, assim como pode ter valor terapêutico para aqueles que sofrem com transtornos de aprendizagem (PETROV, 2014; KRUK, 2017, RISBERG, 2015; NIEMEYER e GERBER, 2015, SCHIMIDT, 2017).

Quanto aos dados dos escores Z coletados nas avaliações, foi possível observar melhora no perfil neuropsicológico das crianças que participaram da intervenção com o

Minecraft. As funções que tiveram melhora mais significativa foram as habilidades visuoespaciais, memória de trabalho visuoespacial, flexibilidade cognitiva e inibição.

O desenvolvimento linguístico expresso na habilidade avaliada por testes de fluência verbal é um importante preditor no desempenho escolar de crianças do ensino fundamental anos iniciais e finais (ALVES et al, 2017), o que demonstra a relevância de ser estimulada em diversos contextos. Em relação à fluência, seis participantes aumentaram seus escores Z após a intervenção, alterando a classificação para um nível mais elevado. Duas participantes diminuíram o escore Z, mas não o suficiente para mudança de classificação de desempenho. Dos dez participantes, dois apresentaram diminuição da habilidade de fluência verbal.

Em relação à atenção auditiva, medida por meio do subteste Go no-go, dos nove participantes dos quais foram obtidos dados válidos, apenas três apresentaram mudança na classificação de desempenho pelo aumento dos escores Z. Um participante apresentou aumento do escore Z, mas não o suficiente para melhorar a sua classificação. Três participantes apresentaram diminuição dos escores, mudando para classificações mais baixas; e dois participantes permaneceram com a mesma classificação apesar de terem diminuído o escore bruto. A atenção auditiva de crianças recebe pouca importância quando investigada na relação de intervenção com jogos digitais (TOURINHO, 2016), entretanto vale a pena ser observada neste estudo exploratório, já que há relatos de melhora desta função em adultos com doenças degenerativas (BURDEA, 2015).

Sobre a atenção concentrada visual, medida por meio do subteste Cancelamento, dos nove participantes dos quais foram obtidos dados válidos, 4 melhoraram o tempo na execução da tarefa: Gal apresentou melhora real tanto no desempenho da tarefa quanto no tempo de execução, que diminuiu; Malu apresentou o mesmo desempenho na tarefa, mas conseguiu executá-la de maneira mais rápida; Vinícius e Tom melhoraram o desempenho com leve queda do tempo de execução da tarefa.

Em relação ao desempenho no subteste de atenção concentrada visual, dos nove participantes com dados válidos, três aumentaram os escores Z e as suas classificações. Dois participantes mantiveram o mesmo escore Z e mesma classificação da Av1, e quatro apresentaram escores Z mais baixos que a Av1, diminuindo também suas classificações. Este dado vai de encontro ao que é esperado após a estimulação com um *game* que apresenta estímulos primariamente visuais e a literatura que relata uma atenção visual aumentada entre

os *gamers* jovens e adultos (RAMOS, 2017; MOSSMAN, 2018; GAMITO, 2014; BALLESTEROS, 2014; GREEN e BAVELIER, 2003).

Essa discordância pode se dever à natureza diferente dos games pesquisados, já que as pesquisas se concentraram na investigação em jogos digitais de ação que têm na atenção e memória operacional duas funções cognitivas centrais primariamente demandadas nestes jogos (LATHAM, 2013). A demanda atencional exigida por um mundo aberto de *first player shooter*, como o Rise of Nations ou um jogo convencional 2D como o Tetris ou Angry Birds, que exigem atenção focalizada devido ao tempo e com risco de perda do jogo é qualitativamente diferente da demandada pelo MC. Estudos de neuroimagem ainda relacionam o aumento de massa e conexões neurais em áreas que envolvem atenção e memória operacional (GONG, 2016).

Em relação à memória de trabalho visuoespacial, dos nove dados válidos obtidos, 4 participantes apresentaram melhora no desempenho do teste com mudança de categoria. Três participantes apresentaram aumento do escore Z sem mudança da categoria de desempenho. E dois participantes tiveram diminuição do escore Z, um deles com mudança na categoria de desempenho. Apesar dos dados positivos relacionados à melhora de memória de trabalho visuoespacial em diversos estudos, há a necessidade de análise de transferência desta habilidade para outros contextos, especialmente envolvendo o MC, já que o tamanho efeito com outros jogos digitais foi considerado baixo (MELBY-LERVÅG, REDICK, e HULME, 2016).

Em relação às habilidades visuoespaciais, sete participantes apresentaram aumento considerável do escore Z com mudança de até duas categorias de desempenho. Três participantes apresentaram diminuição do escore Z, também de maneira considerável. É possível perceber que dois dos participantes melhoraram o tempo em detrimento da qualidade da execução da tarefa. A terceira participante que obteve queda no desempenho da tarefa, melhorou o escore Z do tempo de execução, sem, contudo, mudança na categoria de desempenho. A melhora de habilidades visuoespaciais de jogadores de MC era um dado apontado e esperado por pesquisadores (SCHIMIDT, 2017; ALVES, 2018) que especularam as potencialidades MC, porém sem qualquer evidência.

O controle inibitório, a flexibilidade cognitiva e a velocidade de planejamento têm papel importante na escrita de palavras isoladas (SEABRA e DIAS, 2012b). Em relação à

flexibilidade, 5 participantes apresentaram aumento no escore Z nas tarefas que envolviam o índice flexibilidade. Um participante aumentou seu escore Z, porém sem modificar a sua categoria de desempenho. Quatro participantes apresentaram diminuição do escore Z na Av2 com modificação da categoria de desempenho. É possível ver concordância de casos relatados na literatura que suportam estes dados, mesmo quando comparados com jogos diferentes (TOURINHO, 2017; RAMOS, 2016; MOSSMANN, 2018).

A inibição é uma habilidade que tem desenvolvimento gradativo desde os primeiros anos de vida e apresenta boas respostas quanto à estimulação desde a pré-escola (DIAMOND, 2013). Essa função executiva apresenta bons resultados de melhora em diversos estudos envolvendo o contexto da escola como nos programas curriculares em contextos grupais (CARVALHO, 2017; DIAS, 2013; CARDOSO et al, 2017; DIAMOND e LING, 2016). Em relação à inibição, seis participantes apresentaram melhora no desempenho com mudança de categoria. Um participante apresentou aumento no escore Z sem a mudança de categoria de desempenho. Três participantes apresentaram diminuição do escore Z, entretanto, sem mudança de categoria de desempenho. Estes dados fortalecem a escolha de intervenção com mediação das pesquisadoras, que possivelmente favoreceu a melhoria da inibição, visto que o *game* não demanda de maneira premente esta habilidade.

Apesar deste não ter sido o objetivo do trabalho, e não ter sido avaliado a transferência das habilidades executivas para outros contextos; é possível notar que houve melhora em habilidades visuoespaciais dos participantes em tarefa que pode ser considerada mais ecológica. A medida de Habilidades Visuoespaciais do NEUPSILIN Inf envolve o desenho ou cópia de uma figura, sendo esta uma tarefa rotineira e necessária na vida de escolares. O conjunto destas funções cognitivas são importantes para a aprendizagem das crianças tanto no que se refere ao processo de letramento alfabético como no de letramento digital, essenciais para o desenvolvimento e atividades de vida diária. Assim sendo é relevante a sua observação e desenvolvimento nos diversos contextos de inserção das crianças, especialmente quando levado em conta o seu contexto sócio-econômico e diversas vulnerabilidades dos ambientes as quais estão expostas.

Foram analisados também dados qualitativos de entrevista com as professoras, questionadas sobre o perfil qualitativo das funções executivas dos participantes em sala de aula e indicadores de como a criança era estimulada ou tratada em casa; obtendo respostas

associadas à relação com pais e entrega de tarefas de casa de maneira inconsistente, devido à falta de acompanhamento dos pais de alguns participantes. Estes dados são relevantes, pois estão associados a outros comportamentos e condições das crianças observadas pelos professores, como questões comportamentais, dificuldades de aprendizagem, problemas de atenção, condição autoimune e asma (HARRIS, 2017, BONFIM, 2009).

Essas condições dos estudantes podem ser sintomas de respostas desreguladas de estresse que levam a problemas de saúde de longo prazo, resultantes de altos níveis de adversidades a que são expostos cotidianamente, que culminam em estresse tóxico. Apesar de não ter sido investigado diretamente com a família a exposição ao estresse tóxico, na entrevista com a professora foram relatadas diversas experiências de adversidades da infância, com frequente separação dos pais e divórcio, negligência emocional e física entre os participantes da pesquisa.

Segundo a pesquisadora Harris (2017), educadores têm um papel importante na resposta a esta crise pelo tempo e contato que têm com as crianças que sofrem com estresse tóxico. O manejo dos professores frente aos comportamentos disruptivos destes estudantes, segundo a autora, ajudaram a diminuir o fracasso escolar, assim como a reduzir medidas educativas como advertências e suspensões em comunidades vulneráveis dos Estados Unidos. Um ponto fundamental para atacar o problema e encontrar soluções é entender e identificar os comportamentos frutos de situações de adversidades e dar suporte aos professores para lidar com estas crianças, com o entendimento de que elas lidam com questões biológicas por trás destes comportamentos que podem envolver baixo controle de impulso e atenção deficitária. (HARRIS, 2017).

Considerando a vulnerabilidade dos contextos a que estão expostas, como pobreza, insegurança alimentar, negligência emocional e física, e baixa estimulação ambiental; foi possível perceber pelos relatos das professoras durante a entrevista breve que os participantes da pesquisa exibiam padrões comportamentais disruptivos que podem ser secundários à esta condição vulnerável. Maguire (2015) apresenta estudos que além do déficit atencional com características de impulsividade, desatenção e hiperatividade associado à negligência, estudos observaram dificuldades destas crianças em iniciar e desenvolver amizades. Ainda foram relatados dados que associam baixa autoestima, depressão, suicídio, baixa inteligência geral e baixo letramento à negligência infantil.

Ademais, foi possível perceber que o *game* Minecraft, além das relações sociais, se constitui um ambiente rico de possibilidades para estimular as funções executivas de crianças. No entanto, esta estimulação não acontece de forma natural, como aponta Elliot (2014), através de situações empíricas. As interações se beneficiaram de ter estrutura e regulação não apenas para o controle do que as crianças fazem no mundo e, de certa forma, garantir que elas estão possivelmente estimulando as habilidades pretendidas. Entretanto, a própria apresentação de regras e limites exigidos pelos adultos faz com que as crianças desenvolvam suas próprias habilidades executivas. De acordo com a noção de progressão desenvolvimental das funções executivas, o desenvolvimento destas funções segue um fluxo externo em direção ao interno, ou seja, através da intervenção e suporte do adulto em sala de aula, as crianças aprendem de maneira gradativa a usar estas habilidades de maneira autônoma, internalizando esses processos e generalizando para outros contextos (DAWSON e GUARE, 2010). Ainda pode ser citada a regulação externa realizada quando os participantes foram muito expostos ao erro ou frustrados pela própria disposição do jogo (como nas metas de explorar biomas diferentes e encontrar elementos específicos) como pode ser visto nos quadros de Trilha Exploratória, em que foram incentivados a mudar a meta para não impactar a motivação.

Neste trabalho foram utilizadas duas das possibilidades ao trabalho do desenvolvimento das funções executivas indicadas por Dawson e Guare (2010). A estratégia ambiental utilizada foi o emprego do mural, que continha pistas visuais que lembravam aos participantes quais atividades elegeram fazer em cada dia de oficina. Apesar da pista visual, apenas 1 participante afirmou que o mural o ajudou a realizar as metas de cada dia, apesar de outros participantes também terem feito uso do recurso. Também foi utilizada a intervenção direcionada ao indivíduo, em que as crianças foram supervisionadas e instruídas a resgatar o plano inicial, com perguntas como *Qual o seu objetivo?* e *O que você vai fazer agora?*. Quando não foi possível manter as crianças motivadas e interessadas na execução dos objetivos previamente acordados, elas foram instruídas a mudá-los, mantendo-as assim engajadas na tarefa; outro ponto observado é de que elas não se demonstravam grande frustração quando não conseguiam atingir o objetivo pois automaticamente se voltavam para outras tarefas dentro do jogo (DOREA, 2017). Entre as duas, esta parece ter sido a que deu

mais resultado, sendo necessário explicar para as crianças como elas devem fazer uso do mural, ensinando a habilidade de metacognição e autorregulação de maneira mais explícita.

O único artigo encontrado que traz evidências da relação de Minecraft e cognição investiga se o *game* através da exploração espacial melhora a memória hipocampal de adultos, assim como já acontece em modelos animais, por meio da neurogênese, sinaptogênese, densidade e complexidade dendrítica, expressão aumentada de proteínas sinápticas e fatores neurotróficos. Os autores relatam que a construção no MC também pode ser um fator de enriquecimento ambiental que auxilia na memória, já que o hipocampo tem um papel importante em reconhecimento de novidades (CLEMENSON, 2019). Esses dados mostraram que meramente a exploração espacial tem um efeito na memória em si, mas que os grupos direcionados para exploração e construção apresentaram o dobro da melhora, mostrando que a aprendizagem de uma nova habilidade teve efeito na memória hipocampal; além de corroborar o uso de estratégia de apresentação de demandas aos participantes na interação com o mundo aberto Minecraft.

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo avaliar se o Minecraft se constitui em uma tecnologia que possibilita a estimulação das funções de atenção, planejamento, inibição, memória operacional, flexibilidade cognitiva e visuoconstrução de escolares do 2º ano de uma instituição municipal Salvador. Para isso, foram realizadas avaliações neuropsicológicas pré e pós intervenção com o mundo aberto *Minecraft* e comparação de seus resultados. Foram considerados também dados qualitativos da interação com o jogo e o contexto em que as crianças estão inseridas, assim como relatos da professora. Estes dados corroboram a relevância de intervenção escolar para estimulação de habilidades sociais que amenizem o efeito das situações adversas nas quais estão inseridas.

De método exploratório, este estudo teve o propósito de apontar novas direções na pesquisa e apresentar dados que possam auxiliar na formulação de novas hipóteses relacionadas à estimulação cognitiva por meio dos jogos, o que é relevante considerando a falta de estudos na literatura quando observada a importância do *game* estudado para a população e as possíveis contribuições para a cognição de crianças sócio-vulneráveis. Desta forma pode-se considerar que o presente trabalho cumpriu a sua finalidade.

No contexto nacional, já é bem consolidado o desenvolvimento de jogos educacionais voltados para a população infantil, inclusive com reconhecimento internacional. Felizmente cresce também o interesse e investimento em jogos (considerados na perspectiva de um *continuum*) que auxiliem em habilidades sociais e cognitivas tão caras ao desenvolvimento e envelhecimento saudáveis. Este estudo contribui para o crescente corpo de conhecimento que investiga as relações entre cognição, comportamento, aprendizagem, jogos e educação. Até o momento, é o primeiro estudo brasileiro que investigou o uso do Minecraft especificamente para estimulação de funções executivas em crianças.

Apesar do crescente na produção de trabalhos que investigam a interface jogos e cognição, a produção de dados ainda é incipiente para conseguir compreender as nuances dos efeitos da interação com estes ambientes virtuais em diversas funções cognitivas. Outro dificultador é o crescente e infindável número de jogos que diferem em vários níveis, incluindo a mecânica, a dinâmica, características visuais e auditivas, engajamento, balanceamento, entre outros; que se renovam a cada dia, fazendo com que rapidamente os

games estudados sejam substituídos por outros calculadamente mais interessantes. Estas características dos *games* fazem com que haja limitação da confiabilidade das interpretações na comparação de pesquisas com intervenções tão diferentes. Entretanto este não pode ser um fator desanimador para a pesquisa, pois os efeitos das intervenções ainda poderão ser vistos ao longo do desenvolvimento de seus jogadores e seus resultados podem servir de alicerce para a produção de jogos digitais mais eficazes na estimulação de funções cognitivas e até mesmo na reabilitação destas funções.

Consoante com este imperativo de produção de melhores pesquisas e de conhecimento, salienta-se a necessidade de um estudo de delineamento longitudinal e com maior número de participantes, que são as limitações deste trabalho. Um estudo longitudinal poderia verificar se houve transferência das habilidades treinadas para atividades que tenham efeito no desempenho escolar, além de analisar se os efeitos da intervenção se mantiveram ao longo do tempo. Como outra medida de análise das funções executivas para as próximas pesquisas, sugere-se o uso de escalas comportamentais que possam ser respondidas pelos professores ou participantes, antes e depois da intervenção, fornecendo assim um dado direto que tem efeito prático na vida escolar.

Para as próximas pesquisas é necessário levar em consideração as diferentes formas de configuração dos dispositivos móveis e se as crianças já têm conhecimento da mecânica do jogo, o que pode levar a falta de engajamento frustração e pouco aproveitamento da intervenção. Uma forma de facilitar outros ganhos, como o social e de mediação, é tentar organizar o espaço da sala de modo que sejam favorecidas as trocas entre pares, de forma que participantes que já são jogadores possam auxiliar a execução das tarefas, desempenhando assim o papel natural de regulador. Considerando os dados da literatura sobre jogos digitais de ação, avaliar possibilidade de jogo no modo sobrevivência, já que a literatura demonstra que jogos requisitam curto tempo de resposta melhoram a atenção visual pela demanda de respostas rápidas.

Considerando que o Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais já tem um vínculo com esta escola, uma relação que já foi estabelecida há mais de três anos, esta pesquisa não se encerrou aqui, mas retornou à escola na socialização com os professores os resultados e na discussão de estratégias de como potencializar e estimular estas funções em ambiente escolar. Além do compartilhamento dos dados do trabalho, a pesquisadora fez

encaminhamentos dos participantes da pesquisa para serviços de saúde competentes no entorno da escola de acordo com as necessidades que demonstravam.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Aprendizagem Infantil: Uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva. Rio de Janeiro: Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Nacional, 2011.

ALVES, Hosana; FANTE, Vanisa; SANTOS, Márcia; HOFHEINZ, Cláudia; MILNITSKY, Lilian, FONSECA, Rochele Paz, Funções executivas predizem o processamento de habilidades básicas de leitura, escrita e matemática? Revista Neuropsicología Latinoamericana, 2017.

ALVES, Lynn Rosalina Gama. Games e Educação: desvendando o labirinto da pesquisa. Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 177-186, jul/dez. 2013.

ALVES, Lynn Rosalina Gama Alves. Digital Games: learning spaces for executive function stimulation. In Handbook of Research on Immersive Digital Games in Educational Environments (Advances in Educational Technologies and Instructional Design) 1st Edition, 2018.

BADDELEY, A. Oxford psychology series, No. 11. Working memory. New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press, 1986.

BADDELEY, A. Working Memory: Theories, Models, and Controversies. Annu. Rev. Psychol. 63:1–29, 2012.

BALLESTEROS, Soledad et al. Brain Training with non-action video games enhances aspects of cognition in older adults: a randomized controlled trial. Frontiers in aging neuroscience, v. 6, 2014.

BANIQUED, Pauline L. et al. Cognitive training with casual video games: points to consider. Frontiers in psychology, v. 4, 2013.

BARACK, Lindsey. A Minecraft Library Scores Big. School Library Journal, 2013.

BARKLEY, Russell A. Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions" Constructing a Unifying Theory of ADHD. Psychological Bulletin, Vol. 121, Nº 1, 65-94, 1997.

BASAK, Chandramallika et al. *Regional differences in brain volume predict the acquisition of skill in a complex real-time strategy videogame.* Brain and cognition, v. 76, n. 3, 2011, p. 407-414, 2011.

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade Líquida. Ed Zahar. Tradução Plínio Dentzein, 1999.

BECKER, Bianca, RIBEIRO, José Carlos; BICHARA, Ilka. Brincadeiras espontâneas e tecnologias digitais: notas para reflexão sobre a aprendizagem sociocultural em contextos

extraescolares contemporâneos. In *Tecnologias e Aprendizagens: Delineando Novos Espaços de Interação*. Orgs Lynn Alves e J. António Moreira. Bahia: Editora EDUFBA, 2017.

BEE, Helen. *A criança em desenvolvimento*. Tradução: Maria Adriana Veríssimo Veronese. - 9ª edição - Porto Alegre: Artmed, 2003.

BEN-SADOUN, G., MANERA, V., ALVAREZ, J., SACCO, G., & ROBERT, P. Recommendations for the Design of Serious Games in Neurodegenerative Diseases. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, 13. 2018.

BICHARA, Ilka D.; LORDELO, E.R.; CARVALHO, A.M.A. & OTTA, E. (2009) *Brincar ou brincar: eis a questão – perspectiva da psicologia evolucionista sobre a brincadeira*. In: Yamamoto, M. E. e Otta, E. (Orgs) *Psicologia Evolucionista*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 104-113.

BITENCOURT, Ana Carolina Lima Neiva; ABREU, Neander. *Programas de Intervenção Mediados por Computador: Potencialidades para Reabilitação em Redes no Ambiente Escolar*. In *Tecnologias e Aprendizagens: Delineando Novos Espaços de Interação*. Orgs Lynn Alves e J. António Moreira. Bahia: Editora EDUFBA, 2017.

BONFIM, Camila Barreto. *Violência familiar contra a criança enquanto um fator de risco para sintomas asmáticos*. Dissertação de Mestrado em Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia, 2009.

BORGES, Isabel Cristina Neves. *Qualidade da parentalidade e bem-estar da criança*. Dissertação de mestrado em Psicologia Pedagógica, Universidade de Coimbra, 2010.

BROCKI, K. C.; BOHLIN, G. (2004). Executive Functions in Children Aged 6 to 13: A Dimensional and Developmental Study. *Developmental Neuropsychology*, 26, 571-593. http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2602_3.

BURDEA, G., POLISTICO, K., KRISHNAMOORTHY, A., HOUSE, G., RETHAGE, D., HUNDAL, J., DAMIANI, F., POLLACK, S. Feasibility study of the BrightBrainer™ integrative cognitive rehabilitation system for elderly with dementia. *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 10(5), 421–432, 2015. doi:10.3109/17483107.2014.900575

CAMPBELL, Donald T.; STANLEY, Julian C. *Delineamentos Experimentais e Quase-Experimentais de Pesquisa*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1966.

CARDOSO, Caroline de O.; SEABRA, Alessandra G.; DIAS, Natália M.; FONSECA, Rochele P.; Program of neuropsychological stimulation of cognition in students. *Dement Neuropsychol March*;11(1):88-99, 2017. DOI: 10.1590/1980-57642016dn11-010013.

CARVALHO, Chrissie Ferreira de. Programa de Estimulação das Funções Executivas: Contribuições para o Desenvolvimento Cognitivo de Crianças em Situação de Vulnerabilidade e Expostas ao Manganês. Teses e Dissertações Programa de Pós-Graduação em Psicologia UFBA. Salvador, 2017.

CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD UNIVERSITY. Construção do sistema de “Controle de Tráfego Aéreo” do cérebro: como as primeiras experiências moldam o desenvolvimento das funções executivas: Estudo n. 11, 2011.

CENTER ON THE DEVELOPING CHILD AT HARVARD. Enhancing and Practicing Executive Function Skills with Children from Infancy to Adolescence, 2015.

CLEMENSON, G. D., HENNINGFIELD, C. M., STARK, C. Improving Hippocampal Memory Through the Experience of a Rich Minecraft Environment. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 13, 57, 2019. doi:10.3389/fnbeh.2019.00057

CONNECTED CAMPS. Disponível em: <https://connectedcamps.com/summer-camp>. Acessado em 15/04/2018.

COX, K. Reducing toxic stress experienced by children living in poverty. *Nurs Outlook*, Mar - Apr;66(2):108-109, 2018. doi: 10.1016/j.outlook.2018.02.01

CUNHA, Jurema Alcides; TRENTINI, Clarissa Marcelli; ARGIMON, Irani de Lima; OLIVEIRA, Margareth da Silva; WERLANG, Blanca Guevara; PRIEB, Rita Gomes. Manual do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: Adaptação e Padronização Brasileira (revisado e ampliado). 1ª edição. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

DIAMOND, Adele. *Executive functions. Annual Review of Psychology*, 2013.

DIAMOND, Adele, BARNETT, W. Steven, THOMAS, Jessica, & MUNRO, Sarah. *Preschool program improves cognitive control*. *Science* (New York, N.Y.), 2007.

Diamond, A., & Ling, D. S. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34-48, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>

DIAS, Natália Martins. Desenvolvimento e avaliação de um programa interventivo para promoção de funções executivas em crianças. Tese de Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013.

DOREA, Maria de Fátima. O mundo aberto Minecraft – MC: Estimulando as funções executivas. Relatório de Iniciação científica, 2017.

ELKONIN, Daniil. Psicologia do Jogo. Tradução de Álvaro Cabral. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

ELLIOT, Patrick. Minecraft, Executive Functioning and ADHD. Learning Works for Kids. 2014. Disponível em: <https://learningworksforkids.com/2014/02/minecraft-executive-functioning-adhd-how-minecraft-can-help-with-adhd/>.

FONTES, Fernanda Gonçalves. Jogando Minecraft na aula de História. In Práticas Integradoras e Gestão de Currículo: Anais do Simpósio do Ensino Médio e Técnico. São Paulo, 2012.

GAMITO, Pedro et al. Executive functioning in alcoholics following an mHealth cognitive stimulation program: randomized controlled trial. Journal of medical Internet research, v. 16, n. 4, 2014.

GEE, James Paul. Bons videogames e boa aprendizagem. Perspectiva, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 167-178, jan. 2009. ISSN 2175-795X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/15838>>. Acesso em: 13 de março de 2018.

GONG, Diankun; HE, Hui; MA, Weiyi; LIU, Dongbo; HUANG, Mengting; DONG, Li; GONG, Jinnan; LI, Jianfu; LUO, Cheng; YAO, Dezhong Functional Integration Between Salience and Central Executive Networks: a Role Model For Action Video Games Experience. Neural Plasticity, vol. 2016, Article ID 9803165, 9 pages, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9803165>.

GREEN, C. Shawn; BAVELIER, Daphne. Action video game modifies visual selective attention. Nature, v. 423, n. 6939, 2003, p. 534-537, 2003.

GUIMARÃES, Pétala; TOURINHO, Amanda; VIEIRA, Jéssica; ALVES, Lynn. Uma análise das possíveis contribuições do Gamebook Guardiões da Floresta para estimulação das Funções Executivas. XV Simpósio Brasileiro de Games. São Paulo: Anais de Evento, 2016.

HARRIS, Nadine Burke; MARQUES, Sara Silverio; OH, Debora; BUCCI, Monica; CLOUTIER, Mark. Prevent, Screen, Heal: Collective Action to Fight the Toxic Effects of Early Life Adversity. *Academic Pediatrics*, V. 17, pags 14-15, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acap.2016.11.015>

HOFER, Charles C. *Crafty Chemistry: science adds a surprising twist to the world of Minecraft.*" *Science World/Current Science*, 2015.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.* Tradução: João Paulo Monteiro. 5a edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

HUIZINGA, M.; DOLAN, C.V.; VAN DER MOLEN, M.W. Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis, *Neuropsychologia*, vol 44, issue 11, pgs 2017-2036, 2006.

IBGE. Censo Demográfico 2010: Famílias e Domicílios -Resultados da Amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=797>>. Acessado em 27 de março de 2018.

JENKINS, Henry. *Cultura da Convergência.* Tradução: Susana L. de Alexandria. - 2ª ed, - São Paulo: Aleph, 2009.

JOHNSON, Mark H. Executive function and developmental disorders: the flip side of the coin. *Trends in cognitive science*. September, vol 16, n 9, 2012.

JOSEPH, Barry. *Minecraft and the Future of Transmedia Learning in Confessions of an Aca-Fan.* Disponível em: < <http://henryjenkins.org/blog/2015/04/minecraft-and-the-future-of-transmedia-learning.html?rq=minecraft>>. Acessado em 15/04/2018.

KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.* San Francisco: CA. Pfeiffer. 2012.

KRUK, A. Mission accomplished! Video games and education together at last. 2017. Disponível em: <http://webs.ucm.es/BUCEM/revcul//e-learning-innova/187/art2661.pdf>.

LEHTO JE, JUUJÄRVI P, KOOISTRA L, PULKKINEN L. Dimensions of executive functioning: evidence from children. *Brit J Dev Psychol*. 21(1):59-80, 2003.

LIU, Qian et al. *The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity.* *Scientific reports*, v. 5, 2015.

LIU, Claire; SOLIS, Lynneth; JENSEN, Hanne; HOPKINS, Emily; NEALE, Dave; ZOSH, Jennifer; HIRSH-PASEK, Kathy; David WHITBREAD. Neuroscience and learning through play: a review of the evidence. Lego Foundation. 2017.

MACEDO, Roberto S. Atos de Currículos: uma incessante atividade etnometódica e fonte de análise de práticas curriculares. Currículo sem Fronteiras, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 427-435, set./dez. 2013. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol13iss3articles/macedo.pdf>. Acessado em: 21 de março de 2018.

MACEDO, Roberto S. Atos de Currículo. Formação em ato? Ilhéus: Editora Editus, 2011.

MAGUIRE, S. A.; WILLIAMS, B.; NAUGHTON, A. M.; COWLEY, L. E.; TEMPEST, V.; MANN, M. K. ; TEAGUE, M.; KEMP, A. M. A systematic review of the emotional, behavioural and cognitive features exhibited by school-aged children experiencing neglect or emotional abuse. Child care, health and development. V. 41, Issue 5, págs 641-653, 2015.

MALLOY-DINIZ, L.F.; *et al.* Exame das funções executivas. In: _____ (Org.) *Avaliação Neuropsicológica*. 1ª Ed. Porto Alegre: Artmed, p.94-113, 2010.

MALONE, T.W. Toward a theory of intrinsically motivating instruction. Cognitive Science. Volume 5, Issue 4, October–December, Pages 333-369. 1981.

MANERA, Valeria et al. “Kitchen and cooking”: a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease: a pilot study. Frontiers in aging neuroscience, v. 7, 2015.

MATTOS, Paulo. No Mundo da Lua - Perguntas e Respostas Sobre o Transtorno de Atenção com Hiperatividade em Crianças, Adolescentes e Adultos. Associação Brasileira de Déficit de Atenção, 16ª edição, 2015.

MELBY-LERVÅG, M.; REDICK, T. S.; HULME, C. Working Memory Training Does Not Improve Performance on Measures of Intelligence or Other Measures of "Far Transfer": Evidence From a Meta-Analytic Review. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, 11(4), 512–534, 2016. doi:10.1177/1745691616635612.

MICHAEL, David; CHEN, Sande. *Serious Games: Games that Educate, Train, and Inform*. Thomson Course Technology PTR, 2006.

MICROSOFT CORPORATION. Owned Mojang Announces Minecraft: Education Edition For Schools. UWIRE Text, 20 Jan. 2016, p. 1. Academic OneFile, go.galegroup.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&u=capes&v=2.1&

id=GALE%7CA441311810&it=r&asid=398b64122f21f4073258a941e2fd5170.

Accessed 11 July 2017.

MINUSSI, Andrizi D.; STEFFE, Luana; CARDOSO, Caroline de O. A hora do jogo neuropsicológica: protocolo de observação comportamental das funções executivas. IV Seminário Internacional de Psicologia. Novo Hamburgo, RS: Anais de Congresso. 2015

MIRANDA, Mônica Carolina; MUSZKAT, Mauro. Neuropsicologia do Desenvolvimento *in* Neuropsicologia Hoje organizadores Vivian Maria Andrade, Flavia Heloisa dos Santos e Orlando Bueno, 2004.

MIYAKE, Akira; FRIEDMAN, Naomi P.; EMERSON, Michael J.; WITZKI, Alexander H. and HOWERTER, Amy. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology* 41, 49–100, 2000.

MOITA, Filomena. *Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração*. Campinas: São Paulo. Editora: Alínea, 2007.

MOJANG. <https://www.mojang.com/>. 2017

MOSSMANN, João. Exergames Como Mediadores da Estimulação de Componentes das Funções Executivas em Crianças do Ensino Fundamental I. Tese de Doutorado em Informática na Educação, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2018.

MOSSMANN, João; REATEGUI, Eliseo; BARBOSA, Débora, CARDOSO, Caroline; FONSECA, Rochele, CERQUEIRA, Bernardo, COLLING, Ana. Combinando Técnicas de Teste com Usuário e Julgamento de Especialistas na Avaliação de um Exergame para Estimulação das Funções Executivas. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. V 15. Nº 1, julho, 2017.

MOURA, Patrícia. Proposta pedagógica instituinte: formação de professores e educação científica no ensino fundamental I. 2017. Disponível em: <http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2017/06/PATR%C3%8DCIA-ALMEIDA-MOURA.pdf>. Acessado em janeiro de 2018.

NEBEL, Steve; SCHNEIDER, Sascha; SCHLEDJEWSKI, Janine; REY, Gunter D. Goal-Setting in Educational Video Games: Comparing Goal-Setting Theory and the Goal-Free Effect. *Simulation & Gaming*. Vol. 48, P. 98-130, 2017.

NEUPSILIN-Inf. SALLES, Jerusa Fumagalli; FONSECA, Rochele Paz; PARENTE, Maria Alice de Mattos Pimenta; CRUZ-RODRIGUES, Camila; MELLO, Claudia Berlim de; BARBOSA, Thais, MIRANDA, Mônica Carolina (Orgs). 1ª edição. São Paulo: Vetor, 2016.

NIEMEYER, Dodie J.; GERGER, Hannah. Maker culture and Minecraft: implications for the future of learning. *Educational Media Internacional*. Vol. 52, Nº 3, 216-226, 2015.

PAPALIA, Diane; OLDS, Sally W.; FELDMAN, Ruth D. *Desenvolvimento Humano*. Tradução: Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARENTE, Raphael; OLIVEIRA, Marco Aurélio; CELESTE, Roger. Relatos e Série de Casos na Era da Medicina Baseada em Evidência. *Bras. J. Video-Sur*, 2010, v. 3, n. 2: 67-70, 2010.

PENNINGTON, B. F., BENNETTO, L., MCALEER, O., & ROBERTS, R. J., Jr. Executive functions and working memory: Theoretical and measurement issues. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 327-348). Baltimore, MD, US: Paul H Brookes Publishing Co., 1996.

PETROV, Aton. *Using Minecraft in Education: A Qualitative Study on Benefits and Challenges of Game-Based Education*. Dissertação de Mestrado. Ontario Institute of Studies in Education. University of Toronto, 2014.

PETRY, Arlete dos Santos. *Jogo, autoria e conhecimento: fundamentos para uma compreensão dos Games*. Jundiaí, Paco Editorial, 2014.

PETRY, L.C. O conceito ontológico de jogo. *In Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma Prática Baseada em Evidências*. Orgs. Lynn Alves e Isa de Jesus Coutinho. Campinas, SP: Editora Papirus, 2016.

PINTO, E.B.; VILANOVA, L.C.P.; VIEIRA, R.M. *O Desenvolvimento do Comportamento da Criança no Primeiro Ano de Vida*. Editora: Casa do Psicólogo, 1997.

RAMOS, Daniela K. Jogos cognitivos eletrônicos na escola: exercício e aprimoramento dos aspectos cognitivos. In: *Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*. Anais do IX Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação. Salvador: UNEB, v. 1. p. 1-9, 2013.

RAMOS, Daniela K. O uso da Escola do Cérebro no Ensino Fundamental: contribuições ao aprimoramento das habilidades cognitivas. II Seminário de Tecnologias Aplicadas à Educação e Saúde: Anais de Evento, 2017.

RAMOS, Daniela K.; ROCHA, N. Avaliação do uso de jogos eletrônicos para o aprimoramento das funções executivas no contexto escolar. *Rev. psicopedag.* São Paulo, v.33, n.101, p.133-143, 2016.

RIORDAN, Benjamin C.; SCARF, Damian. Crafting minds and communities with Minecraft [version 2; referees: 2 approved]. F1000Research, 2017.

RINGLAND, K.; WOLF, C.; DOMBROWSKI, L.; HAYES, G. Making “Safe”: Community-Centered Practices in a Virtual World Dedicated to Children with Autism. *Children and Families*. March 14–18, Vancouver, BC, Canada, 2015. <http://dx.doi.org/10.1145/2675133.2675216>.

RISBERG, C. More Than Just a Video Game: Tips for Using Minecraft to Personalize the Curriculum and Promote Creativity, Collaboration, and Problem Solving. *Illinois Association for Gifted Children*, p. 44-48, 2015.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos: principais conceitos: volume 1. Tradução Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTANA, Livia Cardoso Guirra; LIMA, Isabel Maria Sampaio Oliveira. A Nova Velhice do Provedor. *Dossiê O Final da Vida no Séc XXI*, 2012.

SANTOS, Nuno. Programação para Jovens: Conteúdos, Atividades, Estratégias e Ferramentas. Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática. Universidade do Porto, 2017.

SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato. Espaços Comunicativos E Jogos Digitais: Processos Formativos Com A Inserção Do Jogo Digital Minecraft No Contexto Do Ensino Superior E Da Educação Básica. Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato; SUTIL, Noemi. EXPLORANDO O AMBIENTE VIRTUAL DO MINECRAFT EM SALA DE AULA: potencialidades do jogo para trabalhar a interação do ser humano com o ambiente. *Anais do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação*. Recife, Pernambuco, 2015.

SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins. Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Atenção e Funções Executivas, Volume 1. São Paulo: Editora Memnon, 2012.

SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins. Reconhecimento de palavras e compreensão de leitura: dissociação e habilidades linguístico-mnemônicas preditoras. *Revista Neuropsicología Latinoamericana* ISSN 2075-9479 Vol. 4. No. 1. 43-56, 2012.

SEDÓ, Manuel; DE PAULA, Jonas Jardim; MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes. O teste dos Cinco Dígitos: versão brasileira. Tradução brasileira: Otto Mendonça. São Paulo: Hogrefe CETEPP, 2015.

SHAFER, Leah. Summertime, Playtime. Harvard Graduate School of Education. Usable Knowledge. 2018. Disponível em: <https://www.gse.harvard.edu/news/uk/18/06/summertime-playtime>.

SHARP, Lara. The Geology of Minecraft. Teaching Science. Vol 63, N°1, 2017.

SHORT, D. Teaching Scientific Concepts Using a Virtual World - Minecraft. Teaching Science, Vol 8, n3, 2012.

SITZMANN, T. A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. In: Personnel psychology, 64(2), pp. 489-528, 2011.

SLOVAK, P., SALEN, K., TA, S., FITZPATRICK, G. Mediating Conflicts in Minecraft: Empowering Learning in Online Multiplayer Games. CHI 2018, April 21–26, Montréal, QC, Canada, 2018.

STERN, Yaakov et al. Space Fortress game training and executive control in older adults: a pilot intervention. Aging, Neuropsychology, and Cognition, v.18, n. 6, p. 653-677, 2011.

TOURINHO, A., BONFIM, C., ALVES, L.R.G. *Games, TDAH e Funções Executivas: Uma Revisão da Literatura*. XV SBGames. Anais de Congresso, 2016.

TOURINHO, A; GUIMARÃES, P.; BONFIM, C.; ALVES, L.R.G. Games e funções executivas: Possibilidades para a intervenção cognitiva. XVI Congresso da Sociedade Brasileira de Neuropsicologia. São Paulo: Anais de evento, 2017.

TROMBA, Peter. Build engagement and knowledge one block at a time with Minecraft. Learning and leading with technology. June/July, 2013.

WECHSLER, David. Escala Wechsler Abreviada de Inteligência - WASI: manual. Adaptação e padronização brasileira de Clarissa Marcelli Trentini, Denise Balem Yates, Vanessa Stumpf Heck; [tradução Ana Lúcia Leitão Carraro, Flávia Wagner]. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2014.

ZOSH, Jennifer; HIRSH-PASEK, Kathy; HOPKINS, Emily; JENSEN, Hanne; LIU, Claire; Dave NEALE; S. Lynneth SOLIS; David WFront. Psychol., 02 August 2018 | <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01124>

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO CAMPUS I**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTA PESQUISA SEGUIRÁ OS CRITÉRIOS DA ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

CONFORME - RESOLUÇÃO N^o 466/12 DO CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE.

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do Participante: _____

Sexo: F () M () Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Nome do responsável legal: _____

Documento de Identidade n^o: _____

Endereço: _____ Complemento: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____

Telefone: (____) _____ / (____) _____ /

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

1. **TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:** Mídias Interativas para dispositivos móveis – Mapeando possibilidades pedagógicas
2. **PESQUISADORES(AS) RESPONSÁVEIS:** Lynn Alves e Camila Bonfim.
Cargo/função: Docentes da Universidade da Bahia.

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

Caro(a) senhor (a) seu filho (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: *Mundos Abertos e Gamebook: Práticas inventivas na estimulação de funções executivas um desdobramento do projeto Mídias Interativas para dispositivos móveis – Mapeando possibilidades pedagógicas*, de responsabilidade das pesquisadoras Lynn Rosalina Gama Alves e Camila Barreto Bonfim, docentes da Universidade do Estado da Bahia que tem como objetivo investigar se os ambientes interativos contribuem para o desenvolvimento das funções executivas das crianças da Escola Municipal Roberto Santos. A realização desta pesquisa poderá trazer benefícios cognitivos importantes para o desenvolvimento de seu filho(a). Caso o Senhor(a) aceite autorizar a participação de seu filho(a) ele(a) será entrevistado e avaliado por uma psicóloga que supervisionará também as estudantes do curso de psicologia da Universidade do Estado da Bahia que participam da pesquisa. A coleta de informações não causará nenhum dano ou constrangimento ao seu filho(a). A participação é voluntária e não haverá nenhum gasto ou remuneração resultante dela. Garantimos que a identidade será tratada com sigilo e, portanto, seu filho(a) não será identificado(a). Esta pesquisa respeita o que determina o ECA –Estatuto da criança e do adolescente desta forma a imagem de seu filho será preservada. Caso queira (a) senhor(a) poderá, a qualquer momento, desistir de autorizar a participação e retirar sua

autorização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação e a de seu filho (a) com os pesquisadores ou com a instituição. Quaisquer dúvidas que o (a) senhor(a) apresentar, serão esclarecidas pelos pesquisadores e o Sr.(a) caso queira poderá entrar em contato também com o Comitê de Ética da Universidade do Estado da Bahia. O (a) senhor (a) receberá uma cópia deste termo onde consta o contato dos pesquisadores, nos quais poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação, agora ou a qualquer momento.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS

PESQUISADORES(AS) RESPONSÁVEIS: Lynn Rosalina Gama Alves; Camila Barreto Bonfim.

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555 – Cabula, Salvador- BA **Telefone:** (71)99979-4618; (71)99129-7032. (respectivamente)

E-mail: lynnalves@gmail.com; bonfimcamila@yahoo.com.br.

Comitê de Ética em Pesquisa- CEP/UNEB Rua Silveira Martins, 2555, Cabula. Salvador-BA. CEP: 41.150-000. Tel.: 71 3117-2399 e-mail: cepuneb@uneb.br.

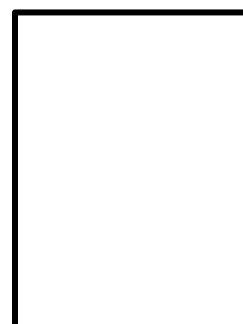
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP SEP/ 510 NORTE, BLOCO A 1º SUBSOLO, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde CEP: 70750-521 - Brasília-DF

V. CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO.

Declaro que, após ter sido devidamente esclarecido pelos(as) pesquisadores(as) sobre os objetivos benéficos da pesquisa e riscos de minha participação na pesquisa **Mundos Abertos e Gamebook: Práticas inventivas na estimulação de funções executivas**, e ter entendido o que me foi explicado, concordo em autorizar a participação de meu filho(a) sob livre e espontânea vontade, como voluntário, consinto também que os resultados obtidos sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos desde que a minha identificação não seja realizada e assinarei este documento em duas vias sendo uma destinada ao pesquisador e outra a via que a mim.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante da pesquisa



Apêndice

Profª Drª Lynn Alves
(orientador)

Pétala Guimarães
(orientanda)

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE OBSERVAÇÃO - MINECRAFT

Nome:
Responsável:
Idade/Ano: _____ Data Início ____ Término: ____ Alfabetizado: S N

PRÉ-SESSÃO: ESCOLHA DOS OBJETIVOS Dia _ / _ / _

Quais objetivos a criança escolheu? E qual justificativa para as escolhas?	
Conhecia o jogo? S N	Preferência em relação ao modo de jogo:
Como foi o planejamento inicial da criança?	

1º DIA: _ / _ / _ Hora início __: __ Término __: __

Número de Intervenções: (O que não conseguia fazer?) (entendia os símbolos do jogo?) (Qual a relação com o tablet?) (Outras dificuldades observadas?)
Facilidades (Quais potencialidades você enxergou na criança?)
Como conseguiu cumprir a meta do dia? O que a criança fez para fazer o que pensou? (ex: construir a casa)

Outros

ASPECTOS NÃO COGNITIVOS

<p>Persistência/Tolerância (Quando não consegue atingir o objetivo como a criança age? O que ela pensa?)</p>	<p>Social (competição/cooperação) (a criança está interagindo com os outros? Conversando sobre o jogo?) (Há sinais de competição? quais são esses sinais?)</p>	<p>Deslumbramento/desinteresse (A criança parece entediada ou interessada? Quais sinais denotam isso? Gostou do visual do jogo? Vídeos do youtube?)</p>
--	--	---

OBSERVAÇÃO QUALITATIVA DAS FE

1. Conseguiu algum objetivo no dia?

2. Fuga do objetivo geral dentro do jogo? (faz outras coisas não relacionadas com o objetivo do dia?)

3. Está cumprindo o plano que fez no primeiro dia?

4. Plano para os encontros seguintes: ("Já que você conseguiu fazer isso hoje o que fará no próximo encontro? vai manter o mesmo que já tinha planejado?"). Caso queira, por quê?

5. A criança quer modificar o plano que fez para a semana seguinte? Por quê?

6. Conseguiu criar novas estratégias quando as que traçou deram errado?

7. A criança parece dispersa?

8. Quais emoções a criança expressou depois de jogar?

9. Outras informações

APÊNDICE B - DESEMPENHO NA ESCALA WASI POR PARTICIPANTE

Daniel

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	151	76	5	72-85	Limítrofe
QI Verbal	79	77	6	71-87	Limítrofe
QI Execução	72	77	6	71-86	Limítrofe

Malu

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	180	90	25	84-97	Média
QI Verbal	99	99	47	91-107	Média
QI Execução	81	85	16	79-94	Média inferior

Bia

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	149	75	5	70-83	Limítrofe
QI Verbal	71	76	5	70-86	Limítrofe
QI Execução	78	82	12	76-91	Média inferior

Gal

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	153	80	9	75-86	Médio Inferior
QI Verbal	80	86	18	80-94	Média Inferior
QI Execução	65	79	8	73-87	Limítrofe

Artur

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	158	80	9	74-88	Média inferior
QI Verbal	78	82	12	76-92	Média inferior
QI Execução	80	84	14	78-93	Média inferior

Vinícius

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	172	86	18	80-94	Média inferior
QI Verbal	86	89	23	82-98	Média inferior
QI Execução	86	90	18	80-94	Média

Caetano

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	163	82	12	76-90	Média inferior
QI Verbal	82	85	16	78-94	Média inferior
QI Execução	81	85	16	79-94	Média inferior

Gabriel

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	147	74	4	69-82	Limítrofe
QI Verbal	71	76	5	70-86	Limítrofe
QI Execução	76	80	9	74-89	Média

Tom

Escala	Soma dos Escores T	QI	Percentil	Intervalo de Confiança (95%)	Interpretação
QI Total (4)	166	84	14	78-92	Média inferior
QI Verbal	87	89	23	82-98	Média inferior
QI Execução	79	83	13	77-92	Média inferior