TurbeLab: Jogo Sério Sobre Ciências para o Desenvolvimento de Funções Executivas

Alice C. Bagdzius, Pedro H. P. Soares, João P. Cyrillo, Elthon D. S. Bicudo, Silvana M. B. de Assis, Bruno S. Rodrigues, Ana G. C. Dionísio

Laboratório de Gameterapia e Realidade Virtual (Lab GameVR) e Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento (PPGDD)

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua da Consolação, 930, CEP: 01302-907 – São Paulo – SP - Brasil

alice.bagdzius@gmail.com, ana.correa@mackenzie.br

Abstract: *The creation of Serious Games for the development of Executive Functions (EFs) (inhibitory control, working memory and cognitive flexibility) can be a great strategy to engage patients. The main of this work was to design, develop and test the usability of a serious game, called TurbeLab, to support the training of EFs in children and adolescents. The project had stages of analysis of the needs of the target audience, game design and the pilot usability study, using the System Usability System (SUS) and a questionnaire developed by the authors, in which high usability scores were obtained, demonstrating that the TurbeLab is suitable for the target audience. A futher study of aplicability will be conducted with children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder.*

Keywords *– executive functions, serious games, game development, therapy*

Resumo: *A criação de jogos sérios, para desenvolver Funções Executivas (FEs) (controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva) pode ser uma boa estratégia para engajar pacientes. O objetivo deste trabalho foi projetar, desenvolver e testar a usabilidade do jogo sério TurbeLab, que apoia o treino de FEs em crianças e adolescentes. O projeto teve etapas de análise de necessidades do público-alvo, game design e o estudo piloto de usabilidade, onde foi aplicado o System Usability System (SUS) e um questionário próprio, em que se obteve notas altas, demonstrando que o TurbeLab está apto para o público-alvo. Um estudo futuro de aplicabilidade será conduzido com crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).*

Palavras-chave *– funções executivas, jogos sérios, desenvolvimento de jogos, terapia*

1. Introdução

As Funções Executivas (FEs) são habilidades que ajudam um indivíduo a desenvolver o controle inibitório, a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva, sendo lideradas pelo córtex pré-frontal [Marques, Amaral e Pantano 2020]. O autocontrole está relacionado com a capacidade da criança em resistir às tentações, permanecendo mais atenta, agindo de forma menos impulsiva e mais concentrada em seu trabalho. A memória de trabalho se refere à capacidade de manter as informações na mente, para que elas possam ser usadas posteriormente para vincular ideias, calcular mentalmente e estabelecer

prioridades. A flexibilidade cognitiva é a capacidade de pensar criativamente e de se ajustar a novas situações, permitindo o uso da da criatividade para resolver problemas.

Como as FEs desempenham um papel essencial no desenvolvimento desde crianças até a idade adulta, é importante encontrar maneiras de favorecer sua evolução, afetando a capacidade de hierarquização, de diferenciação e de complementação de informações recebidas pelo sistema nervoso [Poon 2018]. Além disso, o potencial de aprendizagem pode ser otimizado com melhora na performance das funções executivas, cognitivas e conativas, que formam a tríade funcional da aprendizagem na neurociência [Fonseca 2014].

Uma das formas de desenvolver as FEs em crianças e adolescentes é por meio de jogos sérios. Jogos sérios (do inglês, *serious games*) são "uma aplicação computadorizada, onde a intenção original é combinar com consistência, aspectos sérios, como condição não exaustiva e não exclusiva de ensino, aprendizagem, comunicação ou informação, com molas lúdicas dos videogames" [Alvarez 2011].

A literatura acerca do desenvolvimento de jogos sérios concebidos especificamente para o desenvolvimento de Funções Executivas traz como maior parte dos artigos científicos trabalhos de revisão de literatura [Tourinho et al 2016] ou revisão sistemática [Hounsell et al 2018], que relatam o uso de jogos comerciais de entretenimento, adaptando sua mecânica para a estimulação das FEs durante sessões de terapia ou uso em sala de aula. Há uma lacuna em jogos digitais voltados para a estimulação do controle inibitório em contexto escolar [Cerqueira et al 2020]. Quando usados, são jogos comerciais, que não foram pensados para fins terapêuticos.

Quando falamos no desenvolvimento de jogos sérios aplicados ao desenvolvimento de Funções Executivas, é necessário pensar, por exemplo, no uso de cores, posicionamento dos elementos, construção do level design e velocidade das tarefas a serem cumpridas. Todos esses elementos devem ser pensados considerando as características do público-alvo e do objetivo do jogo, que é desenvolver as FEs. Os jogos podem trazer sobrecarga cognitiva para os jogadores, interferindo na qualidade da interação e aquisição dos conteúdos. Por isso, a preocupação com o game design torna-se peça-chave [Krause et al 2018].

Diante deste cenário, o presente artigo objetiva apresentar a construção do jogo sério TurbeLab, desenvolvido para estimular as FEs (memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e controle inibitório) de crianças do Ensino Fundamental II. O artigo relata as etapas de desenvolvimento do jogo TurbeLab e seus respectivos artefatos gerados durante sua concepção, passando pelo teste piloto de usabilidade com o público-alvo. Esse teste teve como objetivo obter um rápido feedback para melhorias do jogo. Testes de aplicabilidade do desenvolvimento de FEs em crianças com TDAH serão realizados em trabalhos futuros.

A seguir serão apresentados os estudos encontrados na revisão de literatura sobre o tema, a construção detalhada do jogo e as conclusões e sugestões para futuros trabalhos.

2. Revisão da Literatura

Encontra-se na literatura trabalhos que relacionam jogos sérios e Funções Executivas. Krause et al (2018), realizaram um mapeamento sistemático da literatura e concluíram que o uso de jogos sérios pode estimular funções como controle cognitivo, tomada de

decisão, controle inibitório, julgamento, persistência, planejamento, memória, atenção e flexibilidade cognitiva.

Embora Krause tenha relatado um aumento de 160% de 2013 a 2018 na produção científica de jogos sérios para Funções Executivas, ainda há escassez de dados para crianças, pois a maioria dos artigos encontrados teve como público-alvo adultos sem prejuízos de FEs. Também são poucos jogos sérios para o desenvolvimento de Funções Executivas com o tema de ciências, embora esse tema seja abordado nas escolas, em todo o Ensino Fundamental. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [Brasil, 2018] são encontradas habildades que contemplam os temas do jogo, como as células procariontes (bactérias) e células eucariontes (amebas). Seu ensino está incluído na habilidade EF06CI05, para o 6º ano: "explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos".

Cerqueira et al (2020) reafirma essa dificuldade de encontrar trabalhos relacionados a FEs em crianças e adolescentes, pois obteve em sua busca entre 2014 e 2019, apenas três resultados de acordo com seus critérios de inclusão e exclusão.

Peñuelas-Calvo et al. (2020), em trabalho de revisão sistemática, mostra que a maioria dos jogos usados para intervenção em crianças com TDAH são jogos sérios, mas alguns jogos comerciais podem ser adotados com fins terapêuticos, tais como tetris, que serviu de inspiração para um dos jogos citados no artigo. Um exemplo de jogo sério citado pelo autor é o jogo sério "Pan-It Commander", elaborado por Bul et al. (2016), em que os participantes precisam escolher entre 10 missões diferentes e tem 3 minijogos que demandam gerenciamento de tempo e planejamento de habilidades, ao pedir que o personagem vá até determinado local para explodi-lo, além de comportamento sociável. Os autores relatam uma melhora em tarefas do dia a dia, como administração de tempo e planejamento e organização, durante um tratamento de 10 semanas, nas quais as crianças jogavam o jogo três vezes por semana.

Pode-se notar, nestes trabalhos relatados, que os jogos curtos e com variedade de etapas podem contribuir para a motivação da criança a continuar executando tarefas.

3. Jogo TurbeLab para Desenvolvimento das Funções Executivas

O jogo TurbeLab foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, composta por pesquisadores das áreas de Ciência da Computação, Desenvolvimento de Jogos Digitais e Distúrbios do Desenvolvimento. A concepção do jogo foi realizada em quatro etapas:

1. **Análise de necessidades:** contém o estudo da literatura sobre jogos sérios para Funções Executivas e brainstormings para ideação do TurbeLab. Uma pesquisa online foi realizada com 53 crianças e adolescentes, com idades variando entre 10 a 14 anos, ambos os sexos, a fim de identificar características dos jogos mais acessados por eles.
2. **Game design:** definição do tema do jogo, definição do personagem (planária) e nome do jogo (TurbeLab); proposta de fases e mecânica de jogo voltadas para desenvolvimento de Funções Executivas; projeção das telas em wireframes, para debate e validação de requisitos de interface e navegabilidade e design das artes, efeitos sonoros e trilha sonora.
3. **Implementação:** criação de um protótipo executável do TurbeLab, usando a plataforma Unity 3D.

4. **Estudo de piloto de usabilidade:** realizado com o público-alvo para obtenção de um feedback acerca da interface e compreensão das mecânicas do TurbeLab.

3.1 Análise de Necessidades

A pesquisa realizada com o público-alvo para análise de necessidades mostrou que as crianças optaram por "vencer desafios" e "bater recordes", mecânicas que foram incorporadas na proposta do TurbeLab. Ainda na mecânica do jogo, 64% das crianças optaram por "jogos com fases", contra 32% com "jogos longos" e 14% com preferência por "jogos curtos". A preferência por "dispositivo mobile" é maioria, com 84% das respostas. Por isso, o TurbeLab foi concebido para um ambiente mobile (Android).

3.2 Game Design: Definição do tema e mecânica de jogo

O tema Microbiologia foi escolhido devido às possibilidades de exploração de conteúdos e mecânicas de jogos, usando as vidrarias de laboratório para criar colisores e cenários; e os seres vivos, para dar vida aos personagens dos minigames. Foi definida a planária como personagem principal e inspiração para o nome do jogo "TurbeLab".

O jogo TurbeLab é composto por 5 fases com minigames e uma fase final de Quiz. Cada fase de jogo é composta por 3 minigames. Para engajar o jogador, existe a opção de 3 níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil) para todas as fases (Figura 1). Existe uma regra de desbloqueio de fases de jogo: conforme o jogador vai vencendo os níveis de dificuldade de cada fase, as demais fases vão sendo liberadas.

Cada fase do jogo TurbeLab irá estimular três vertentes de FEs: flexibilidade cognitiva, controle inibitório e memória de trabalho. A pesquisa realizada por KRAUSE, GASPARINI e HOUNSELL (2019), identificou e associou 22 mecânicas de jogos com as habilidades de FEs e, portanto, serviu de base para que as mecânicas dos minigames do jogo TurbeLab pudessem ser associadas a cada uma das três vertentes de FEs.

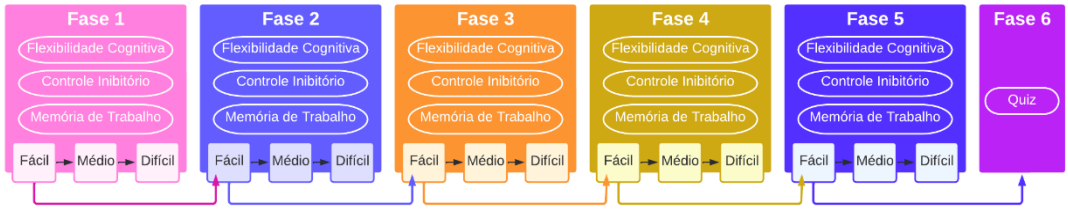

Figura 1. Fluxograma de fases do jogo TurbeLab (Fonte: autora)

Após concluir todas as cinco fases do jogo TurbeLab, um QUIZ será disponibilizado ao jogador (fase 6), gerando insígnias (medalhas) extras para o jogador.

A seguir, são apresentadas as propostas de mecânicas para desenvolvimento das respectivas FEs, bem como a tarefa associada a ela e níveis de dificuldade das 3 primeiras fases já executadas do projeto. As fases 4 e 5 foram planejadas, mas ainda não executadas e serão desenvolvidas para trabalhos futuros, bem como o quiz (Fase 6).

Flexibilidade Cognitiva

FASE 1 - Minigame "Pipetagem"

- **Mecânica:** Ser induzido a manter ações e repentinamente ter de suspendê-la por um tempo, voltando a ação anterior induzida.
- **Tarefa:** Fazer movimentos de pinça, aplicando "zoom in" e "zoom out", alterando o nível do líquido rosa dentro da pipeta, até atingir o nível destacado, que se mantém em constante movimento.
- **Níveis de dificuldade:** Dificuldade atrelada pela rapidez na mudança de posição do nível destacado.

FASE 2 - Minigame "Labirinto da pinocitose"

- **Mecânica:** Resolver e descobrir enigmas ou padrões lógicos.
- **Tarefa:** Passar uma molécula de água através do labirinto, até chegar na ameba roxa. Para isso, ele precisa descobrir o padrão de movimento dos inimigos (personagens vermelhos), que ficam se movendo pelos espaços do labirinto.
- **Níveis de dificuldade:** Maior quantidade de inimigos fazendo movimentos, exigindo maior atenção ao padrão de movimento por parte do jogador.

FASE 3 - Minigame "Bactérias em sua devida placa"

- **Mecânica:** Ser induzido a manter ações e repentinamente ter de suspendê-la por um tempo, voltando a ação anterior induzida.
- **Tarefa:** Arrastar a bactéria que aparece no centro da tela para a placa de petri da cor correspondente. As placas de petri podem mudar de lugar, fazendo com que o jogador precise alterar sua ação (movimentar a bactéria laranja sempre para a direita, por exemplo).
- **Níveis de dificuldade:** A cada nível, as placas de petri vão alterando sua posição mais vezes.

Controle Inibitório

FASE 1 - Minigame "Lavando tubos de ensaio"

- **Mecânica:** Resistir à tentação de repetir ou fazer o percebido como mais fácil.
- **Tarefa:** "Limpar" os tubos de ensaio fazendo com que a sujeira desenhada desapareça, até aparecerem estrelinhas. Controlar a velocidade do movimento, uma vez que ela é determinante para o tubo "quebrar" ou "ficar limpo".
- **Níveis de dificuldade:** Maior sensibilidade à velocidade de arrastar do dedo pode fazer o tubo "quebrar" mais fácil.

FASE 2 - Minigame "Fagocitose da ameba"

- **Mecânica:** Navegar desviando de obstáculos ou distratores enquanto captura alvos.
- **Tarefa:** Englobar (capturar) as partículas azuis com a ameba roxa, sem encostar nos inimigos (personagens vermelhos). Se encostar em algum inimigo, volta à posição inicial.
- **Níveis de dificuldade:** Maior quantidade de inimigos, afetando a dificuldade do percurso e maior número de partículas azuis para serem capturadas.

FASE 3 - Minigame "Criando meio de cultura"

- **Mecânica:** Alternar ações, movimentos, padrões.
- **Tarefa:** Preencher corretamente a linha pontilhada, sem encostar nas bordas da placa de petri e nem nos antibióticos que ficam no percurso.
- **Níveis de dificuldade:** Percursos mais tortuosos, para exigir alteração de padrão de movimento.

Memória De Trabalho

FASE 1 - Minigame "Decorando explosões"

- **Mecânica:** Recordar sequência de tarefas (passos, objetivos, missões) a cumprir.
- **Tarefa:** Memorizar a ordem em que aparecem explosões nos tubos e repeti-la em sequência.
- **Níveis de dificuldade:** Maior quantidade de tubos piscando a cada sequência faz o jogo ficar mais difícil.

FASE 2 - Minigame "Quantos pés tem a ameba?"

- **Mecânica:** Recordar o que precisa ser selecionado (itens).
- **Tarefa:** Decorar as amebas que aparecem na tela, observando a quantidade de pés de cada personagem mostrado. Após alguns segundos, as amebas "perdem" seus pés e é mostrada uma imagem de um dos personagens. O jogador deve tocar no personagem que era igual ao personagem pedido.
- **Níveis de dificuldade:** Maior quantidade de amebas aparecendo na tela por vez.

FASE 3 - Minigame "Jogo da memória de placas"

- **Mecânica:** Parear informação (tem/não tem), observar diferenças entre telas (similar ao jogo dos sete erros)
- **Tarefa:** Memorizar a sequência das placas apresentadas. As placas são "viradas para baixo", ficando todas cinza. Ao aparecer uma das placas, o jogador deve clicar na sua correspondente.
- **Níveis de dificuldade:** Nos níveis mais difíceis, as placas já acertadas são embaralhadas, exigindo mais atenção e memória do jogador.

O esquema de pontuação é afetado pelos três níveis de dificuldade do jogo, em que os pontos são multiplicados por 1.0, 1.5 e 2.0 respectivamente, fazendo com que o jogador se engaje com a possibilidade de pontuar mais, ao completar tarefas mais complexas. A quantidade de estrelas corresponde aos objetivos cumpridos no minigame, que somam pontos. A pontuação pode ser conferida na tela de Storage (tela de pontuação final), disponível no menu inicial do jogo.

3.2.3 Projeção das Telas e Wireframes

A Figura 2 mostra o fluxograma de atividades do TurbeLab. O jogador inicia a navegação a partir de uma tela inicial contendo as opções de "Jogar"; "Storage" que é composto pela conquista de estrelas do jogador; e "Configurações".

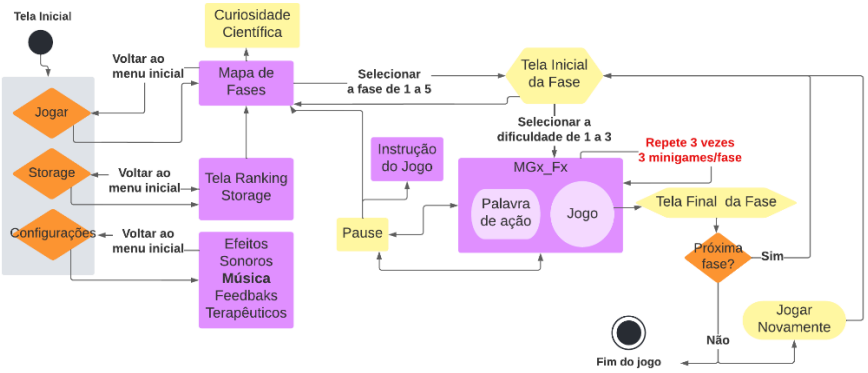

Figura 2. Fluxograma de atividades do TurbeLab (Fonte: autora)

O próximo passo foi criar os esboços das telas em wireframes. A Figura 3 mostra um exemplo de wireframes projetados para a criação dos minigames da Fase 3.

Figura 3. Fase 3. (a) Minigame Bactérias em sua devida placa; (b) Minigame Criando meio de cultura; (c) Minigame Jogo da memória de placas (Fonte: autora)

3.2.4 Design das Artes, Animações, Efeitos Sonoros e Trilha Sonora

A arte do TurbeLab foi desenvolvida usando a ferramenta Clip Studio e as animações criadas na Unity 3D. Os efeitos sonoros foram escolhidos a partir da base de dados freeSound que possibilita obter arquivos no formato mp3 gratuitamente. A trilha sonora escolhida para o TurbeLab foi adquirida gratuitamente do site Uppbeat e adaptada para o jogo. Áudios com os efeitos sonoros foram incorporados no jogo para melhorar o feedback das ações do jogador.

3.3 Implementação

A implementação do TurbeLab foi desenvolvida na plataforma Unity 3D com linguagem em C# e será disponibilizado gratuitamente na loja de aplicativos da Google Play Store. A seguir são apresentadas algumas telas implementadas do TurbeLab (propostas apresentadas na seção 3.2.2).

Figura 4. (a) Tela de storage; (b) Tela de fases; (c) Tela inicial de fases (Fonte: autora)

Figura 5 - Fase 1. (a) Mingame Pipetagem; (b) Minigame Lavando tubos de ensaio; (c) Minigame Decorando explosões (Fonte: autora)

Figura 6 - Fase 2. (a) Minigame Fagocitose da ameba; (b) Minigame quantos pés tem a ameba?; (c) Minigame Labirinto da pinocitose (Fonte: autora)

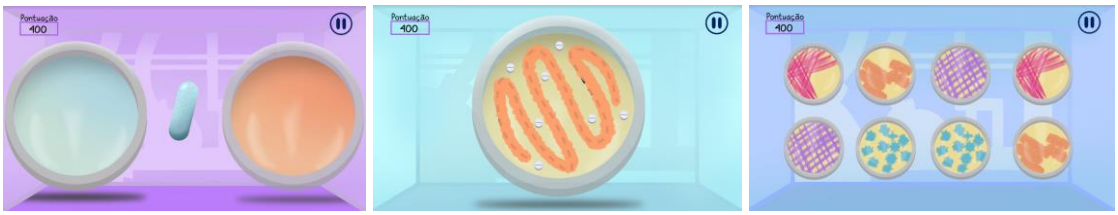

Figura 7 - Fase 3. (a) Mingame Bactérias em sua devida placa; (b) Minigame Criando meio de cultura; (c) Minigame Jogo da memória de placas (Fonte: autora)

3.4 Estudo Piloto Com Público-Alvo

O roteiro de intervenção trabalhou com uma tarefa que induziu os jogadores a navegarem pelo jogo, descobrindo as mecânicas e funções do jogo, a partir do objetivo de saber se as instruções estavam claras e a navegabilidade foi de fácil entendimento. Nesse estudo, somente a usabilidade do jogo foi testada, a fim de gerar resultados para melhoria do jogo TurbeLab. Os testes de aplicabilidade com público-alvo serão reservados para trabalhos futuros.

O estudo Piloto de Usabilidade com o público-alvo do jogo, consistiu na aplicação do questionário SUS (System Usability Scale) traduzido em português [LOURENÇO et al 2022] e um questionário elaborado pela equipe do projeto. Este estudo foi realizado com 3 crianças, todas do sexo feminino, com idades de 11, 12 e 14 anos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE 53582221.3.0000.0084 / Parecer: 5.270.428). O questionário foi montado em 4 partes, onde todas contaram com a escala Likert (1- discordo totalmente a 5 – concordo totalmente), salvo as identificadas como pergunta aberta.

Parte A – Usabilidade (SUS): “Eu jogaria este jogo com frequência”; “Achei confuso usar o jogo”; “Achei o jogo fácil de usar”; “Precisei de ajuda de outras pessoas para jogar o jogo”; “Achei que as partes do jogo (menus, imagens, botões, áudios) combinam entre si”; “O jogo apresentou muitos problemas”; “Eu imagino que as pessoas aprenderão a usar esse jogo rapidamente”; “Achei o jogo difícil de usar”; “Me senti confiante usando o jogo”; “Precisei aprender várias coisas novas para conseguir usar o jogo”.

Parte B – Jogabilidade: “Os desafios do jogo estavam claros e os entendi rapidamente”; “Achei as regras e objetivos do jogo fáceis de entender”; “O jogo me permitiu controlar o avanço das fases de acordo com a minha vontade”; “Foi fácil entender como eu estava pontuando no jogo”; “Ao passar de fases recebi recompensas no jogo”; “Gostei de conhecer as curiosidades científicas”; “Alguma sugestão de melhoria para o nosso jogo? (pergunta aberta)”; “O que você mais gostou no jogo?” (questão aberta); “O que você menos gostou no jogo?” (questão aberta).

Parte C – Design: “Os ícones do jogo eram de fácil entendimento”; “A qualquer momento eu poderia voltar para a tela de fases do jogo”; “Quando tive dúvidas, o jogo me proporcionou recursos de ajuda”; “Os textos utilizados no jogo eram fáceis de entender”; “As figuras do jogo eram fáceis de entender”; “Achei as telas do jogo de fácil entendimento”; “As cores utilizadas no jogo estavam adequadas”; “Os efeitos sonoros utilizados no jogo estavam adequados”.

Parte D – Aceitação da Tecnologia: “Você baixaria o jogo no seu celular ou tablet para jogar em casa?” (sim ou não); “Você se divertiu jogando? Foi um bom passatempo?” (1- pouco a 5 – muito); “Você indicaria o jogo para um amigo?” (sim ou não).

O questionário SUS (Parte A – Usabilidade) obteve notas 65 (participante de 14 anos) e nota 85 (participantes de 11 e 12 anos) Quando tirada a média das pontuações, obteve-se 78,3, indicando uma usabilidade excelente. A usabilidade pode ser considerada excelente de 74 a 85 pontos e, a partir de 85 pontos, considerada a melhor possível.

Analisando as perguntas qualitativas, as 3 crianças relataram que sentiram falta de mais instruções durante os minigames, dizendo que se confundiram com as tarefas a serem cumpridas. Na pergunta “o que você mais gostou no jogo?” o destaque foi para os elementos de design, onde as participantes de destacaram as cores do jogo, os personagens e o primeiro minigame, composto por uma pipeta pasteur. Quando a pergunta foi “o que você menos gostou no jogo?” as participantes citaram os minigames de memorização, o minigame de quebrar tubos de ensaio por falta de instruções de como jogar.

No questionário montado pela equipe (Parte B, C e D), a maioria das perguntas obteve nota máxima. A afirmação “Quando tive dúvidas, o jogo me proporcionou recursos de ajuda”, obteve média 4,3, sendo a nota máxima 5 e a afirmação “Os textos utilizados no jogo eram fáceis de entender” obteve média 3,6 nas respostas. Quando perguntado “Você se divertiu jogando? Foi um bom passatempo?”, as respostas obtiveram média 4,6, numa escala de 1 a 5.

4. Conclusões e Propostas para Trabalhos Futuros

As contribuições deste trabalho incluem: propostas de minigames usando mecânicas para estimular FEs de crianças de 10 a 14 anos usando a literatura disponível; estudo de usabilidade com o público-alvo que confirmou a boa usabilidade dos minigames; o jogo será gratuito e poderá ser baixado a partir da loja de aplicativos da Google Play Store; incentivo área de jogos para saúde e educação de crianças em idade escolar; muitas crianças com transtornos do desenvolvimento, tais como Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e Transtorno do Espectro Autista (TEA) poderão ser beneficiadas com o uso do TurbeLab, tanto em ambiente clínico, quanto em ambiente escolar.

Como propostas para trabalhos futuros, pretendemos realizar novos estudos de usabilidade com novos participantes para melhorar aspectos de interface e interação; finalizar as fases 4, 5 e 6, mesmo com o jogo já publicado; realizar estudos de aplicabilidade com crianças com TDAH com o intuito de, ao estimular as Funções Executivas, apresentar uma melhora no desempenho escolar.

Referências

Alvarez, J. (2011) An introduction to serious game definitions and concepts. Serious Games & Simulation For Risks Management, 11, 11-15.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Brooke, N.; Foxx, R. (2014). SUS: A "quick and dirty" usability scale. Usability evaluation in industry, London: CRC Press, 252p.

Bul, K. C. M. et al. (2016) Behavioral Outcome Effects of Serious Gaming as an Adjunct to Treatment for Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res.

Cerqueira, B. et al. (2020) Estimulação do Controle Inibitório em Crianças no Ambiente Escolar a partir de Jogos Digitais. XIX SBGames, Recife.

Fonseca, V. D. (2014) Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. Revista Psicopedagogia, São Paulo, v. 31, p. 236-253, ISSN 96.

Hounsell, M.; Gasparini, I.; Krause, K. (2018) Aplicações dos jogos digitais nas funções executivas: um mapeamento sistemático da literatura.

Krause, K. K. G.; Hounsell, M. D. S.; Gasparini, I. (2018) Aplicações dos jogos digitais nas funções executivas: um mapeamento sistemático da literatura. XVII SBGames, Foz do Iguaçu.

Lourenço, D. F., Carmona E. V., Lopes M. H. B. M. (2022) Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. Aquichan.

Marques, A. P. P.; Amaral, A. V. M.; Pantano, T. (2020) Treino De Funções Executivas E Aprendizado. 1ª. ed. [S.l.]: Manoele, 248 p.

Peñuelas-Calvo, I. et al. (2020) Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. Eur Child Adolesc Psychiatry.

Poon, K. (2018) Hot and Cool Executive Functions in Adolescence: Development and Contributions to Important Developmental Outcomes. Frontiers in psychology, 8.

Tourinho, A.; Bonfim, C.; Alves, L. (2016) Games, TDAH e Funções Executivas: Uma Revisão da Literatura. SBGAMES.

Zyda, M. (2005) From visual simulation to virtual reality to games. Computer, v. 38, n. 9, p. 25-32.