

O Desenvolvimento de um Jogo Sério com Participação de Especialistas: Lições Aprendidas

Mayco Farias de Carvalho
Universidade do Estado de
Santa Catarina – UDESC
Joinville, Brasil
maycofarias.joi@gmail.com

Isabela Gasparini
Universidade do Estado de
Santa Catarina – UDESC
Joinville, Brasil
isabela.gasparini@udesc.br

Marcelo da Silva Hounsell
Universidade do Estado de
Santa Catarina – UDESC
Joinville, Brasil
marcelo.hounsell@udesc.br

ABSTRACT

The existing trend to use games as a learning motivating agent for classrooms combined with the advantages that the use of games can provide to the teaching / learning process stimulate the production of games. With the objective of developing games that can be used in the classroom as a tool to help teachers, the development of the Move4Math Serious Games suite was carried out. This suite is focused on teaching mathematical literacy. The development involved both professionals from the education field and professionals from game design, from conception to evaluation, allowing the game to be adjusted according to the needs pointed out by these professionals. The educational professionals know the audience that will use the game and can foresee possible difficulties faced by the student during the use of the game. As a result, the developed game was evaluated by 60 professionals with an average score of 4.93 +/- 0,21 (on a scale between 1 and 7). It was concluded that the development of a serious game that involves experts' participation provide good results.

RESUMO

A tendência para o uso de jogos como agente motivador da aprendizagem em sala de aula, aliada às vantagens que o uso de jogos pode proporcionar no processo de ensino/aprendizagem, estimulam a produção de jogos. Com o objetivo de desenvolver jogos que possam ser utilizados em sala de aula como ferramenta que auxilie o professor nas suas atividades, foi realizado o desenvolvimento da *suite* de Jogos Sérios Move4Math, para o ensino da Alfabetização Matemática. O desenvolvimento contou com o envolvimento de profissionais da área da educação e profissionais em desenvolvimento de jogos, desde a concepção até a avaliação, possibilitando que através de interações de projeto, o jogo fosse ajustado de acordo com as necessidades apontadas por estes profissionais. Os profissionais da área educacional conhecem o público alvo e conseguem prever possíveis dificuldades enfrentadas durante o uso do jogo. Como resultado, o jogo desenvolvido foi avaliado por 60 profissionais com uma média geral de 4,93 +/- 0,21 (em uma escala entre 1 e 7). Foi possível concluir que o desenvolvimento de um Jogo Sério que conta com a participação de profissionais pode proporcionar bons resultados.

Categories and Subject Descriptors

- Applied computing~Computer games

- Applied computing~Interactive learning environments

General Terms

Design, Human Factors.

Author Keywords

Jogos Sérios; Design Participativo; Game Design.

INTRODUÇÃO

Existem pesquisas realizadas sobre o uso de jogos como motivador no processo de ensino/aprendizagem [1] e também para o ensino de disciplinas [2] [3], no entanto, é importante avaliar os benefícios e os cuidados a serem tomados no que diz respeito às consequências que os jogos podem causar, principalmente quando o jogo é usado como uma ferramenta para auxiliar um educador dentro de sala de aula para facilitar a aprendizagem dos seus alunos.

Savi e Ulbricht [4] apontam algumas vantagens que os Jogos Digitais (JD) podem proporcionar dentro do processo de ensino e aprendizagem: efeito motivador, por serem altamente capazes de divertir e entreter as pessoas enquanto incentivam o aprendizado; facilitador de aprendizado, por terem a capacidade de facilitar o aprendizado em várias áreas do conhecimento; desenvolvimento de habilidades cognitivas, por promoverem o desenvolvimento intelectual dos jogadores para vencer os desafios propostos; aprendizagem por descoberta, por desenvolverem a capacidade/habilidade de explorar, experimentar e colaborar; experiência de novas identidades, por possibilitarem a oportunidade de experiências de imersão em outros mundos e vivenciar diferentes identidades; socialização, por aproximarem os alunos/jogadores de forma competitiva ou por cooperação dentro do mundo virtual do jogo; coordenação motora, por desenvolverem a coordenação motora e habilidades especiais necessárias para o jogo; comportamento *expert*, por tornarem os jogadores *experts* nos temas abordados pelo jogo.

Falkembach [5], aponta com outras palavras os mesmos benefícios da utilização dos jogos e inclui outros como: a fixação de conteúdo, que contribui para facilitar a aprendizagem; permite a tomada de decisão e avaliações; dá significado a conceitos de difícil compreensão; participação ativa, e; estimula o trabalho da equipe.

Reis e Bilião [6] apresentam um mapeamento de trabalhos da literatura que apontam os benefícios do uso de jogos no ensino. Apesar de apresentar inúmeras vantagens da sua

utilização, os autores também mostram que há cuidados a serem tomados e até mesmo desafios.

Dentre os cuidados a serem tomados, Falkembach [5] cita o fato de o jogo poder não ser bem aplicado e com isso perder o seu objetivo; a tentativa de aplicar todos os conceitos através dos jogos, sendo que muitas vezes isso não é possível; a frequência com que o educador interfere no jogo, pois perde a ludicidade; a utilização do jogo por imposição do educador, que faz com que o aluno fique contrariado; falta de entendimento das regras do jogo, deixando os alunos desorientados quanto ao seu uso; e a falta de avaliação correta, fazendo com que o objetivo principal da utilização não seja atingido.

Os autores apresentam os benefícios e os desafios que podem ser enfrentados pelos educadores durante a utilização dos jogos em sala de aula. Porém, nada é apresentado sobre as possíveis dificuldades enfrentadas pelos educadores durante o uso de jogos em sala de aula por estes jogos não abordarem corretamente o tema proposto. No entanto, esta preocupação deveria ser da equipe de desenvolvimento do jogo, que no decorrer do desenvolvimento deveria, de alguma forma, fazer com que profissionais da educação e potenciais aplicadores dos jogos fizessem parte do desenvolvimento destes jogos; isto leva ao conceito de *Design* Participativo (DP) que será explicado na próxima seção do artigo.

É importante entender as dificuldades enfrentadas pela equipe de desenvolvimento para a construção do jogo, tanto no que diz respeito a ouvir o que as pessoas querem que o jogo faça quanto ao quão correto está o uso do jogo desenvolvido. Portanto, o objetivo deste artigo é mostrar o uso, os resultados alcançados e a importância do DP com profissionais da área educacional durante o desenvolvimento de Jogos Sérios (JS).

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na segunda seção são apresentados os conceitos e metodologias utilizadas para o desenvolvimento do jogo, na terceira seção é realizada uma apresentação do jogo, na quarta seção são apresentadas as interações que os desenvolvedores proporcionaram para que fossem realizadas as avaliações do jogo, na quinta seção são discutidos os resultados destas interações e a importância do uso de uma metodologia de desenvolvimento específica para JS com envolvimento de profissionais da educação e na sexta seção são apresentadas as conclusões do artigo.

CONCEITOS E METODOLOGIAS

O *Design* Participativo (DP) é uma abordagem que busca envolver os usuários em todas as etapas do processo de desenvolvimento de um determinado software [7], surgiu na Escandinávia no fim da década de 1960 e início da de 1970, com duas principais influências que eram: desejo de poder comunicar informações sobre sistemas complexos; e movimento dos sindicatos trabalhistas que reivindicavam que os trabalhadores tivessem controle democrático das mudanças no seu trabalho. Nesta mesma época muitos

projetos tentaram envolver os usuários no *design*, entretanto envolver os usuários nas decisões de *design* não é uma atividade fácil, isso devido às diferenças culturais que podem existir entre os usuários e os designers [7].

Zyda [8] define Jogos Sérios (JS) como uma competição mental, jogada com um computador de acordo com regras específicas que usam o entretenimento para treinamento governamental ou corporativo, educação, saúde, políticas sociais e objetivos de comunicação estratégica. Segundo Zyda [8], uma diferença entre o desenvolvimento de JD tradicionais e o desenvolvimento de JS é a necessidade de entendidos de domínio junto à equipe de desenvolvedores.

Oliveira, Hounsell e Gasparini [9] concluem então que para o desenvolvimento e uso dos JS é necessária a participação dos 'atores' que possuem visões diferentes sobre aspectos do desenvolvimento. Estes atores são:

- Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD): que são os pesquisadores e/ou profissionais responsáveis pela especificação dos requisitos do software/jogo e pela codificação do mesmo [10]. Estes são os atores responsáveis por apontar também os requisitos e limitações tecnológicas que o artefato desenvolvido possui;
- Usuário(s) Final(is) Entendido(s) (UFE): são os profissionais (especialistas, estudantes, praticantes, pesquisadores) que fazem uso do software/jogo em um processo de ensino/aprendizagem e que devem acompanhar o desenvolvimento do mesmo [8]. Este acompanhamento é necessário para que estes profissionais apontem os requisitos pedagógicos e de domínio que o software/jogo deverá conter para atender as necessidades identificadas;
- Usuário(s) Final(is) Aprendiz(es) (UFA): são as pessoas que vão efetivamente fazer uso de um software/jogo para adquirir um conhecimento ou habilidade através da interação com este [11]. Por se tratarem de usuários utilizadores do software/jogo, os UFA podem apontar necessidades de alteração no quesito de usabilidade e de entretenimento.

A primeira metodologia aplicada na pesquisa foi a Perguntas Objetivas de Participação (POP) [9] que foi utilizada com o objetivo de identificar se a equipe de desenvolvimento deveria optar pelo *Design* Participativo com os UFA, ou seja, fazer com que o público alvo do jogo, no caso o Move4Math, (crianças em fase de alfabetização e faixa etária entre 6 e 8 anos), deveriam ou não fazer parte do desenvolvimento do jogo. O resultado da aplicação da metodologia POP apontou como não recomendado o uso do *Design* Participativo para este tipo de desenvolvimento, pois como se tratam de crianças, talvez as suas opiniões não fossem trazer a contribuição necessária para a equipe desenvolver o jogo. Esta indicação foi realizada com uma confiança de 81,81% e certeza de 60%. Um estudo realizado por [12] promoveu a avaliação de 58 JS que aplicaram o DP para o

desenvolvimento destes JS. Os autores concluíram que alguns dos JS analisados tiveram menor eficácia utilizando o DP do que apenas testarem o jogo desenvolvido, mas em alguns casos, dependendo o tipo de DP utilizado, os JS apresentaram uma eficácia maior.

A segunda metodologia utilizada, a Promoção do Envolvimento do Especialista de Domínio (PEED) [13], tem como objetivo promover o *Design* Participativo de Usuários Finais Entendidos (UFE) no projeto de um JS, isto porque a Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD) que realiza o desenvolvimento do jogo possui limitações e isso pode impactar na estrutura, *design* e proposta do JS. A PEED é dividida em 6 etapas que inicia com o levantamento de necessidades, trabalhos relacionados e assuntos relacionados com o problema, e finaliza com a avaliação do jogo com os UFE's e com os Usuários Finais Aprendizes (UFA). Esta metodologia foca a participação dos UFE's durante todo o processo de desenvolvimento do jogo, da concepção a avaliação.

Para a avaliação do jogo foi utilizado o *Serious Exergame Utility - Questionnaire* (SEU-Q) [14] que visa avaliar o potencial de utilidade do jogo. Neste caso os participantes que responderam ao questionário foram UFE's e ETD's que foram ouvidos em um total de 6 encontros e totalizaram 60 avaliadores. O detalhamento destes encontros será detalhado na seção IV.

O questionário é composto de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos seus participantes esclarecendo o objetivo da pesquisa e a confidencialidade dos dados coletados. As questões de múltipla escolha do questionário foram divididas em três partes: a primeira, com questões demográficas e relacionadas ao conhecimento dos avaliadores sobre JD e Realidade Virtual (RV); a segunda parte das questões que vai da questão 1 até a 8, onde os avaliadores devem se colocar no papel dos jogadores (UFA's) para responder as perguntas; e a terceira parte, que são as questões de 9 a 13, onde os avaliadores devem se colocar no lugar dos profissionais que podem fazer uso do jogo ou indicar o jogo para outras pessoas.

O questionário possui ainda questões dissertativas para que os avaliadores apontem suas opiniões sobre aspectos importantes do jogo para os desenvolvedores, sendo que estas questões vão do número 14 a 16. Para as perguntas de 1 a 8 o avaliador deve se colocar no lugar do jogador para responder e nas perguntas 9 a 16 ele deve se colocar no lugar do profissional de ensino que fará uso do jogo.

Após informar estes dados, o SEU-Q [14] é iniciado com duas perguntas objetivas relacionadas a 'Nível de conhecimento/uso em Jogos Digitais/Realidade Virtual (RV)?' e 'Nível de conhecimento/uso em Jogos Digitais/RV no processo de alfabetização matemática?'. Estas duas questões objetivas possuem uma escala de resposta que vai de 1 a 7, onde 1 é igual a 'baixo/pior', 7 é igual a 'alto/melhor' e 4 é o valor intermediário.

As questões de 1 a 16 do SEU-Q são respectivamente:

- 1) Como você avalia o nível de utilidade dos efeitos sonoros da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?;
- 2) Como você avalia o nível de facilidade de entendimento dos desafios da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 3) Como você avalia o nível de facilidade para realizar os desafios da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 4) Como você avalia o nível de facilidade para utilizar a webcam para controlar a *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 5) Como você avalia o nível de motivação dada pela pontuação da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 6) Como você avalia o nível de divertimento da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 7) Como você avalia o nível de facilidade para visualização dos objetos e perceber suas ações e movimentos na *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 8) Como você avalia o nível de qualidade do cenário (cores, número de objetos, beleza) da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores?;
- 9) Como você avalia o nível utilidade da *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional de alfabetização matemática de jogadores?;
- 10) Como você avalia o nível de motivação que a *Suite* de jogos Move4Math trará para os jogadores participarem da atividade profissional (aprendizagem matemática)?;
- 11) Como você avalia o nível de utilidade dos dados providos pela *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional?;
- 12) Como você avalia o nível de utilidade dos controles (encerrar jogo, pular nível, liga/desliga som, etc.) providos pela *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional?;
- 13) Como você avalia o nível de facilidade em adotar a *Suite* de jogos Move4Math no cotidiano da atividade profissional?;
- 14) Em sua opinião quais os principais benefícios ou vantagens de se utilizar a *Suite* de jogos Move4Math para o processo de alfabetização matemática em indivíduos com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas?;
- 15) Em sua opinião quais as principais dificuldades ou desvantagens de se utilizar a *Suite* de jogos Move4Math para a alfabetização matemática de indivíduos com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas?; e

16) Você possui sugestões de melhoria para a *Suite* de jogos Move4Math? Quais.

O questionário conta ainda com questões discursivas (questões 14 a 16) que visam capturar as impressões dos seus respondentes no que diz respeito a vantagens, desvantagens e sugestões de melhoria do jogo.

O MOVE4MATH (M4M)

O jogo descrito neste trabalho é um JS voltado para o ensino de Alfabetização Matemática, que faz parte da *suite* de jogos Move4Math, e é apresentado sucintamente nesta seção, mais detalhes em [15] [16].

A Figura 1 apresenta uma imagem do jogo sendo utilizado por um jogador, sendo que este jogador se encontra posicionado a uma distância da webcam que o permite interagir com o jogo de forma que seja possível que o seu toque nos objetos virtuais gerados pelo jogo ocorra independente do local da tela em que estes objetos forem gerados.

A esquerda da Figura 1 há o desenho de corações que indicam a quantidade de vidas do jogador e as informações de fase e nível atuais do jogo. Ao centro há a informação do tempo que o jogador ainda possui para realização do desafio e as informações de quantos objetos ainda precisa tocar para completar o espaço e o objeto que já foi tocado corretamente. A direita temos as estrelas que são acendidas a cada iteração do jogador com o jogo e de acordo com o resultado dos seus toques (toque errado acende de 1 a 3 estrelas e toque certo acende de 4 a 5 estrelas) e a informação da quantidade de pontos do jogador.

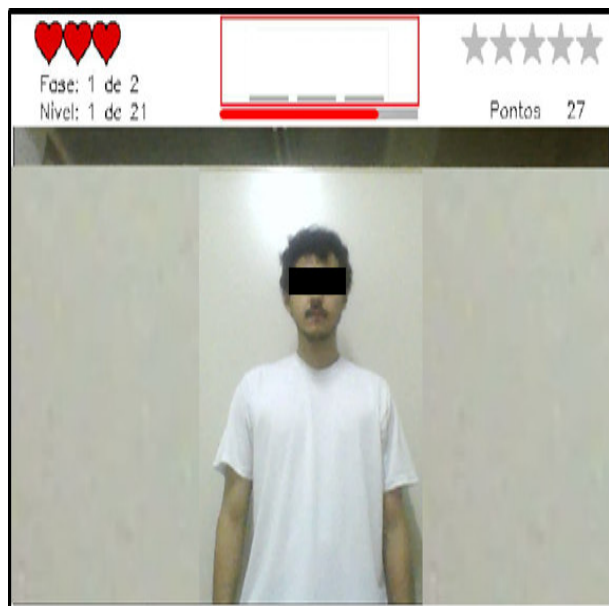


Figura 1. Quantificador de toques corretos para conclusão do desafio no topo da tela.

O projeto inicial do jogo envolveu a consulta a 32 UFE's em 6 encontros, proporcionando uma versão funcional do jogo. Além disso, antes de ser utilizado pelos UFA's o jogo foi

avaliado por outros 22 UFE's em 3 encontros e 38 ETD's em outros 3 encontros. Ainda, foram realizados estudos e revisão de literatura específica sobre o tema da Alfabetização Matemática e Psicomotricidade, mas estes estão fora do escopo do presente artigo.

INTERAÇÕES DE DESIGN

Ao todo foram realizadas 6 interações de avaliação do jogo que contaram com a participação de UFE's e ETD's. Todas as interações foram realizadas de acordo com um formato padrão de apresentação que era composto por uma apresentação do estágio atual de desenvolvimento do jogo, um vídeo demonstrativo do jogo em funcionamento, a aplicação do questionário SEU-Q sobre a utilidade do jogo e uma discussão sobre as percepções dos participantes a respeito do jogo. Este processo gerava novas informações e sugestões de melhoria do jogo, que levavam os desenvolvedores a refletir sobre a realização de alterações no jogo, criando uma nova versão a cada interação realizada. A seguir são detalhadas as interações realizadas.

A Tabela 1 apresenta as médias das questões do questionário SEU-Q para cada um dos encontros realizados, bem como a quantidade de participantes que responderam o questionário em cada interação. A linha '#' indica o número da interação que foi realizada e a linha 'Qtd' indica a quantidade de participantes daquela interação de avaliação do jogo.

#	1	2	3	4	5	6	Total
Qtd	2	11	13	14	17	3	60
Q1	5,00	4,50	4,00	4,14	5,06	6,33	
Q2	5,50	4,91	4,62	5,07	4,00	4,33	
Q3	5,00	4,82	5,33	5,43	4,57	4,00	
Q4	5,50	4,64	5,17	5,46	4,69	5,00	
Q5	6,50	4,36	4,54	4,79	5,06	6,67	
Q6	6,00	4,55	4,58	5,36	4,63	5,67	
Q7	5,00	4,00	5,00	5,14	5,06	3,33	
Q8	5,00	3,09	3,31	4,29	3,88	5,00	
Q9	7,00	4,82	4,75	5,29	5,44	5,67	
Q10	6,50	4,91	4,77	4,93	5,44	6,33	
Q11	6,50	4,91	5,17	5,93	5,69	7,00	
Q12	7,00	5,55	5,36	6,08	5,40	6,33	
Q13	6,50	4,64	5,08	4,85	4,00	6,67	

Tabela 1. Média das Resposta do SEU-Q [1-7] n=60.

Análise Piloto

Esta primeira interação foi realizada com 2 profissionais da educação, sendo a primeira uma professora da rede municipal de ensino que trabalha com o atendimento de crianças com deficiências de aprendizado e a segunda uma profissional que aplica um método específico de ensino de

matemática não apenas para crianças com Síndrome de Down (SD), mas com ênfase para este público. A primeira possui pós-graduação e trabalha em sala de apoio para crianças com Autismo, Déficit de Atenção e Síndrome de Down, e a segunda possui formação em comunicação para web *design*. Ambas possuem experiência profissional na área de ensino.

Na primeira parte das questões desta interação, foram dispensados os valores de moda e mediana devida a baixa quantidade de avaliadores que participaram, a questão que apresentou a melhor média foi a número 5 ‘Como você avalia o nível de motivação dada pela pontuação da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente pelo fato de o jogador não perder pontos durante o uso do jogo.

Para o desvio padrão, ocorreu empate entre as questões 2 ‘Como você avalia o nível de facilidade de entendimento dos desafios da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’ e a questão 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), possivelmente porque os envolvidos nesta interação avaliaram estas questões de forma semelhante/igual e pelo fato deste grupo ser pequeno.

Os piores resultados em relação a média ocorreram com as questões 1 ‘Como você avalia o nível de utilidade dos efeitos sonoros da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente por ter ocorrido problemas técnicos durante a apresentação e não terem conseguido ouvir os efeitos sonoros do jogo; questão 3 ‘Como você avalia o nível de facilidade para realizar os desafios da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente porque as imagens apresentavam problemas com as bordas, onde apareciam os cantos das figuras com a cor branca; questão 7 ‘Como você avalia o nível de facilidade para visualização dos objetos e perceber suas ações e movimentos na *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente por conta da forma de apresentação das bordas das figuras, que não estava clara a diferença entre as figuras de bordas finas e grossas; e questão 8 ‘Como você avalia o nível de qualidade do cenário (cores, número de objetos, beleza) da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente pela familiaridade com jogos que apresentam uma interface mais elaborada do que um jogo que captura as imagens da webcam e as devolve para o jogador simulando um espelho.

Como pior resultado de Desvio Padrão a questão indicada foi a 4 ‘Como você avalia o nível de facilidade para utilizar a webcam para controlar a *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente pela dificuldade

que algumas escolas passam no que diz respeito ao acesso (compra) e uso de tecnologias e o M4M requer o uso de uma webcam, que normalmente não é equipamento padrão em desktops.

Para a segunda parte das questões, o melhor resultado de média e desvio padrão foram apresentados nas questões 9 ‘Como você avalia o nível utilidade da *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional de alfabetização matemática de jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?’, possivelmente porque acreditam que o jogo pode ser utilizado como ferramenta de apoio no processo de ensino/aprendizado; e 12 ‘Como você avalia o nível de utilidade dos controles (encerrar jogo, pular nível, liga/desliga som, etc.) providos pela *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional?’, possivelmente pela facilidade que os controles proporcionam para o educador manipular o jogo.

Os piores resultados para média e desvio padrão foram apresentados nas questões 10 ‘Como você avalia o nível de motivação que a *Suite* de jogos Move4Math trará para os jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas) participarem da atividade profissional (aprendizagem matemática)?’, possivelmente por se tratar de um jogo simples, onde a motivação será gerada principalmente pelo próprio jogador que precisará querer aprender as habilidades trabalhadas; 11 ‘Como você avalia o nível de utilidade dos dados providos pela *Suite* de jogos Move4Math para a atividade profissional?’, possivelmente acreditam que os dados (relatórios) serão úteis, mas podem apresentar dificuldades para interpretar/trabalhar os dados contidos nos arquivos dos relatórios; e 13 ‘Como você avalia o nível de facilidade em adotar a *Suite* de jogos Move4Math no cotidiano da atividade profissional?’, possivelmente pela dificuldade de introduzir tecnologia em algumas escolas públicas.

A partir das opiniões apresentadas nesta interação, foram realizadas algumas alterações no jogo, iniciando pela espessura das bordas das imagens para que quando as mesmas fossem utilizadas em tamanho menor as bordas ainda ficassem perceptíveis para os jogadores, foram alteradas as imagens dos emojis para ficarem do mesmo tamanho e foram corrigidas as imagens do coração (vidas) e estrelas para que fossem apresentadas com cores mais significativas durante o uso do jogo.

Sobre as desvantagens apontadas, o jogo gera aleatoriamente as imagens e não haveria uma forma de evitar que uma imagem certa ficasse atrás (com difícil acesso) de uma errada, sendo necessário que o jogador pense mais no movimento a ser realizado para acertar o objetivo, esta necessidade de planejamento motor está diretamente associada à psicomotricidade. E, sobre as mudanças de tamanho das imagens que ocorre nível a nível, aumentando a dificuldade através de pequenas mudanças, isso faz parte do desenvolvimento motor incitado pelo jogo e é apresentado gradualmente.

A dificuldade encontrada nesta interação diz respeito ao fato de conseguir que estas 2 profissionais pudessem realizar a avaliação nas datas que havia disponibilidade, isso porque como esta participação é voluntária, sempre há a necessidade de atender ao calendário de quem está ajudando a ETD.

ETD's do Mestrado de Computação

Esta interação contou com a participação 11 alunos da disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) de um curso de Mestrado na área da Computação. A média de idade deste grupo é de 31 anos, todos os participantes do grupo possuíam formação superior concluída, sendo que, 7 possuem formação relacionada à computação, 2 relacionados a engenharia elétrica, 1 relacionado a matemática e 1 relacionado a terapia ocupacional. Na maioria dos casos a experiência dos participantes está relacionada ao desenvolvimento e análise de software, seguido da experiência com docência.

Sobre as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, a primeira questão a média de resposta ficou em 4,82 e a segunda questão a média foi 2,64.

A primeira parte das questões apresentou como melhores resultados, para o critério de média as questões 2 (sobre facilidade de atendimento dos desafios), possivelmente por identificarem que as imagens dos desafios aparecem na parte superior da tela (topo), bem no meio da mesma; e 8 (sobre o nível de qualidade do cenário), isso ocorre porque possivelmente as avaliações realizadas apresentam notas próximas umas das outras, visto que esta questão foi indicada como a dos piores resultados para média, mediana e moda.

Outra questão que ficou entre os piores resultados foi a questão 1 (sobre a utilidade dos efeitos sonoros), por apresentarem a maior divergência entre as avaliações realizadas por este grupo.

Na segunda parte, a questão que apresentou os melhores resultados em todos os indicadores foi a 12 (sobre a utilidade dos controles). A questão com os piores resultados foi a 13 (sobre a facilidade em adotar a *suite* no cotidiano), possivelmente pela dificuldade de algumas escolas em adotar os recursos tecnológicos.

Sobre as questões discursivas, os desenvolvedores optaram por alterar o jogo para fazer com que os feedbacks das mudanças de desafios, avanço/retrocesso/permanência do nível, avanço/retrocesso de fase e perda de vidas surjam na tela gradativamente, pois estes feedbacks estavam surgindo abruptamente na tela. Sobre a utilização de imagens com cores diferentes foi discutido após a apresentação com os participantes que isto poderia ser alterado dentro do arquivo de configuração dos níveis, indicando quais as imagens que vão ser utilizadas no jogo. A apresentação dos dados de desempenho por meio de gráficos foi acatada como trabalho futuro.

Quanto às desvantagens apontadas, entende-se que o profissional que está fazendo uso do jogo deverá identificar

se o jogador possui algum tipo de limitação física que possa prejudicar o seu desempenho no jogo. O jogo foi desenvolvido com o objetivo de somar como um novo recurso de apoio para o educador e não como um substituto para os métodos de ensino atuais.

A dificuldade encontrada para atender as questões levantadas nesta interação dizem respeito ao fator tecnologia, uma vez que se fez necessário identificar como realizar as alterações solicitadas pelos avaliadores dentro do código fonte do jogo, sem prejudicar o que já estava em funcionamento 'correto'.

ETD's da Graduação

Esta interação contou com a participação de 13 alunos da disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) de um curso de Graduação da área da computação. Apenas 1 dos participantes possui formação superior (administração), todos os demais estão em sua primeira graduação. Apenas 1 dos participantes tem experiência como pesquisador (não especificou em que área), os demais não possuem nenhum tipo de experiência.

No que tange as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, a primeira questão a média de resposta ficou em 4,77 e a segunda questão a média foi 1,77.

Na primeira parte das questões, as que apresentaram melhor desempenho nesta interação foram a 3 (sobre a facilidade para realizar os desafios), possivelmente pela facilidade dos desafios apresentados, uma vez que são figuras e cores disponíveis nos blocos lógicos; e 7 (sobre a facilidade de visualização dos objetos e perceber suas ações e movimentos), possivelmente pelo fato de permitir a visualização de tudo que for captado pela webcam e a sobreposição das imagens em relação ao ambiente.

As questões com piores desempenhos foram a 8 (sobre o nível de qualidade do cenário), possivelmente porque nesta interação os avaliadores imaginavam o ambiente mais animado e diferente do proposto pelo jogo; e 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), possivelmente por não haver perda de pontos quando dos toques errados.

Na segunda parte, as questões que apresentaram os melhores resultados foram a 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), devido ao fato de aglomerar as informações de todos os usos e todos os erros do jogador; 12 (sobre a utilidade dos controles), pela facilidade de mudança do nível de dificuldade do jogo; e 13 (sobre a facilidade em adotar a *suite* no cotidiano), por acreditar que as escolas conseguiriam implantar o uso deste recurso de ensino.

Como piores resultados, a questão 9 (sobre o nível de utilidade da *suite* para a atividade profissional), por entenderem que o ensino proposto pelo jogo pode ser obtido pelos métodos de ensino que não fazem uso do computador; e 10 (sobre a motivação que a *suite* trará para os jogadores), porque a motivação de uso do jogo dependerá do próprio jogador que precisará querer aprender.

As questões discursivas possuem similaridade com as opiniões do grupo de avaliadores anterior, talvez isso se justifique pelo curto espaço de tempo entre uma avaliação e outra e por serem alunos da mesma disciplina, por isso após estas avaliações, o jogo teve suas imagens alteradas para mudar o contraste da cor cinza do fundo e foram retirados os cantos brancos que ainda permaneciam.

Sobre a questão de gerar um feedback visual ao tocar em uma resposta correta, o jogo foi alterado para que além de emitir o feedback sonoro para todos os erros e acertos, fosse gerado um feedback visual no topo da tela do jogo, sendo pintada na cor verde uma parte do topo (onde são exibidos os objetivos) quando a imagem tocada é a correta ou esta mesma parte é pintada de vermelho quando a resposta for incorreta.

Na Figura 2 pode ser observado um exemplo do *feedback* visual de acerto (indicado pela cor verde na área onde são apresentados os objetivos do jogador). Como a necessidade de um tutorial do jogo foi novamente citado, a sugestão foi aceita como um trabalho futuro para o jogo.

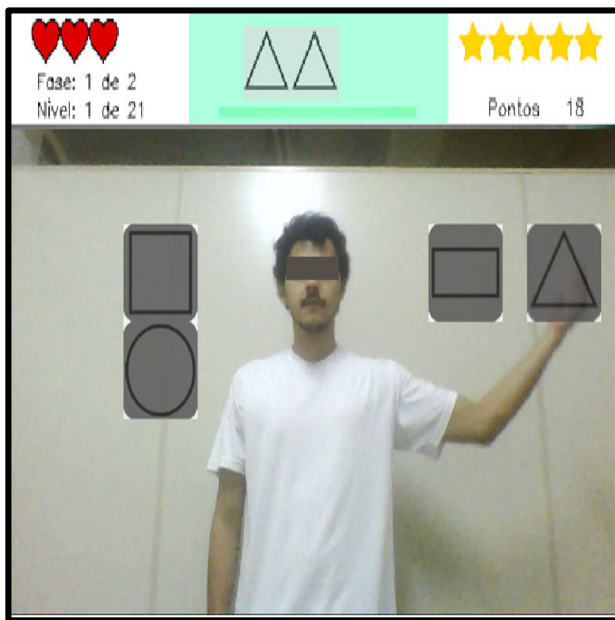


Figura 2. Exemplo de feedback visual de acerto.

As desvantagens apontadas como a limitação de 1 aluno por vez, se explica pela necessidade de acompanhamento do profissional para auxiliar o jogador, o feedback foi alterado para surgir na tela como sugerido no grupo anterior e os jogos são específicos para o estágio fundamental da alfabetização matemática. Logo, não atenderá às questões de cálculo, expressões e outras áreas da matemática que não são do estágio supracitado.

ETD's Grupo de Pesquisa

Esta interação contou com a participação de 14 pessoas integrantes de um grupo de pesquisa na área de jogos computacionais. Apenas 1 dos participantes não respondeu a sua idade. Este grupo possui uma variedade maior no quesito de escolaridade, contendo desde participantes que ainda não

concluiu o ensino superior até participantes com doutorado, geralmente com formação na área da computação. A maioria dos participantes possui experiência ou com desenvolvimento de software ou com docência.

No que tange as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, a primeira pergunta a média de resposta ficou em 4,57 e a segunda pergunta a média foi 2,21.

A primeira parte das questões apresentou como melhores resultados as questões 3 (sobre a facilidade para realizar os desafios), possivelmente por se tratarem de figuras facilmente reconhecidas por crianças; 4 (sobre a facilidade de utilizar a webcam), por entenderem que o uso da webcam é bastante simples e prático; e 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), por acreditar que o fato de não haver perda de pontos, isso gere motivação ao jogador.

Os piores resultados são apresentados nas questões 1 (sobre a utilidade dos efeitos sonoros), possivelmente por acreditarem que os sons utilizados não sejam os mais expressivos sobre a situação que está ocorrendo; e 2 (sobre facilidade de atendimento dos desafios), por entenderem que os desafios propostos não forcem o raciocínio dos jogadores.

Na segunda parte das questões, os melhores resultados foram apresentados pelas questões 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), possivelmente por entenderem que os dados gerados são importantes para os educadores identificarem o desempenho dos jogadores dentro do jogo; e 12 (sobre a utilidade dos controles), por proporcionar maior controle para os profissionais que utilizam o jogo.

Os piores resultados estão nas questões 9 (sobre o nível de utilidade da *suíte* para a atividade profissional), por não entenderem o jogo como útil no processo de aprendizado de crianças com dificuldade de aprendizado; e 13 (sobre a facilidade em adotar a *suíte* no cotidiano), possivelmente por não acreditarem ser fácil a introdução dos jogos nas escolas e outras instituições que podem ser beneficiadas pelo uso do jogo.

Sobre as sugestões dos ETD's do Grupo de Pesquisa foi aceita em parte a sugestão de alteração na tela de cadastro dos jogadores para deixar claro que o profissional deve informar uma justificativa do porque o jogador está sendo cadastrado com este tipo de público, não foi utilizado o checkbox pois poderia se tornar mais difícil esta identificação. O uso de sons junto a apresentação dos emojis ao acontecer alguma transição foi aceita como trabalho futuro.

Sobre as desvantagens, se espera que o profissional identifique quando o jogo está ficando muito fácil para o jogador ou que o mesmo está perdendo o interesse em jogar. Nestas situações o profissional poderá fazer uso dos comandos que foram disponibilizados para ele no jogo trocando o nível do jogador, ou propor algum desafio para o jogador dentro do jogo, ou em último caso, propondo alguma outra atividade.

A principal dificuldade encontrada nesta interação diz respeito as solicitações de alterações apresentadas por estes avaliadores, isso porque diz respeito a questões de interface do jogo e informações pré-definidas no cadastro do jogador e não exatamente a funcionalidade do jogo no processo de ensino/aprendizagem do jogador que faria uso do jogo.

UFE's do Mestrado em Ensino

Esta interação contou com a participação de 17 participantes que são alunos do curso de Mestrado em Ensino. Este grupo possui um participante com doutorado em ensino de ciências. Todos os demais participantes possuem formação superior de licenciatura em matemática. A maioria dos participantes possui experiência com docência da disciplina de matemática.

No que tange as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, a primeira pergunta a média de resposta ficou em 2,65 e a segunda pergunta a média foi 2,12.

Na primeira parte das questões, as que apresentaram os melhores resultados foram a 4 (sobre a facilidade de utilizar a webcam), por concordarem entre eles que o uso da webcam é fácil; a 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), por entenderem que o jogo poderá gerar motivação em seus jogadores; e a 6 'Como você avalia o nível de divertimento da *Suite* de jogos Move4Math na visão dos jogadores (com dificuldades no aprendizado de habilidades matemáticas)?', possivelmente porque alguns acreditam que o jogo causa divertimento aos jogadores.

Já as com piores resultados foram a 2 (sobre facilidade de atendimento dos desafios), por acreditarem que a forma como o jogo apresenta o desafio poderia ser melhorado; 6 (coincidentalmente apresentou resultados bons e ruins) por apresentar grande divergência de opinião entre os avaliadores; e 8 (sobre o nível de qualidade do cenário), por acreditarem que o cenário poderia ser melhor desenhado ou utilizado recursos para 'criar' um cenário diferente.

Na segunda parte das questões, os melhores resultados foram apresentados nas questões 10 (sobre a motivação que a *suite* trará para os jogadores), por acreditarem que o jogo possa motivar os jogadores; 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), por entenderem que os dados gerados serão úteis para os profissionais que estão fazendo uso do jogo e 12 (sobre a utilidade dos controles), pela simplicidade dos controles disponibilizados e pelas ações que eles proporcionam dentro do jogo.

Os piores resultados foram os apresentados pela questão 13 (sobre a facilidade em adotar a *suite* no cotidiano)', por acreditarem que seja difícil adotar o uso deste jogo nas escolas.

Sobre as questões discursivas, foi acatada a sugestão de permitir que fosse informado no cadastro do jogador a sua fase/estágio da alfabetização matemática e um campo para que o profissional informe o motivo daquele estágio para o jogador e foi aceita também a sugestão de apresentação da

média de estrelas que o jogador conseguiu acender durante sua interação com o jogo para cada nível jogado.

Sobre as desvantagens, infelizmente pode ocorrer a dificuldade de disponibilidade de equipamentos e recursos nas escolas para o uso do jogo, e quanto a generalização das deficiências não seria interessante uma vez que pessoas com SD possuem características diferentes de uma pessoa com Autismo.

A principal dificuldade encontrada nesta interação diz respeito a grande quantidade de pessoas participantes da interação e a apresentação de opiniões em partes divergentes. Foi também a única interação em que o público que estava avaliando o jogo, utilizou o mesmo após ter realizado as avaliações. Com o uso do jogo, estes avaliadores puderam compreender melhor o funcionamento do jogo e expressaram vontade de mudar algumas das opiniões expressadas no questionário, porém isso não foi possível.

UFE's Profissionais do Ensino

Esta interação contou com a participação de 3 profissionais da área de ensino. Todos os participantes deste grupo possuem formação em pedagogia e experiência docente.

No que tange as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, a primeira questão a média de resposta ficou em 3,67 e a segunda questão a média foi 4,00.

Na primeira parte, a questão com melhor resultado foi a 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), possivelmente por acreditarem que a forma de pontuação adotada fará com que os jogadores gostem e usem o jogo.

As questões com os piores resultados foram a 4 (sobre a facilidade de utilizar a webcam), por não acreditarem que as escolas teriam interesse em adquirir webcam para uso do jogo; e a 7 (sobre a facilidade de visualização dos objetos e perceber suas ações e movimentos), por entenderem que existe uma forma melhor de apresentar os objetivos e as imagens do jogo.

Na segunda parte, a questão 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), apresentou os melhores resultados, possivelmente por acreditarem que os dados gerados pelo jogo são úteis para os profissionais.

As questões com piores resultados foram a 9 (sobre o nível de utilidade da *suite* para a atividade profissional), por não acreditarem que o jogo possa ser tão útil para o profissional que faz uso do jogo com crianças que têm dificuldades de aprendizagem; e a 12 (sobre a utilidade dos controles), possivelmente porque os avaliadores não entendem que os controles do jogo são úteis para o uso dos profissionais.

As questões discursivas proporcionaram outras duas alterações para o jogo relacionadas ao que foi citado como desvantagem que seria a necessidade de contar e memorizar as imagens do objetivo. A primeira alteração foi a forma de apresentação do desafio que aparecerá na parte do topo da tela piscando com um fundo amarelo para chamar a atenção

do jogador para a região da tela em questão. A segunda alteração foi para auxiliar o jogador sobre a quantidade de imagens a serem tocadas para atender ao objetivo, não necessitando mais que o jogador conte as imagens a serem tocadas, pois após o objetivo desaparecer da tela aparecerá um símbolo ‘_’ no topo da tela (ver Figura 1) que é substituído à medida que uma imagem certa é tocada.

DISCUSSÃO

Ao término das aplicações do SEU-Q é possível realizar uma análise comparativa entre os dois grandes grupos que responderam ao questionário: os UFE’s e os ETD’s.

Os UFE’s são ao todo 22 participantes, dos quais 5 são do sexo masculino e 17 do feminino, a média de idade destes participantes ficou em 33 anos, geralmente com formação na área da educação e gastaram em média 18 minutos e 20 segundos para responder ao questionário completo.

Os ETD’s somam 38 participantes, 2 do sexo feminino e 36 do sexo masculino, a média de idade dos participantes ficou em 28 anos, a maioria destes está cursando o ensino superior na área da computação e gastaram em média 16 minutos e 25 segundos para responder ao questionário.

Sobre as duas perguntas objetivas que iniciam o questionário, para os UFE’s a primeira pergunta a média de resposta ficou em 2,95 e a segunda pergunta a média foi 2,64, já para os ETD’s a média da primeira pergunta ficou em 4,71 e da segunda pergunta a média foi 2,18.

Para os UFE’s as questões com os melhores resultados foram a 1 (sobre a utilidade dos efeitos sonoros), possivelmente por acreditarem que os efeitos sonoros gerados pelo jogo são suficientes para que o jogador entenda o que está ocorrendo; a 4 (sobre a facilidade de utilizar a webcam), porque este grupo entende que o uso da webcam é o mais adequado para o desenvolvimento motor e cognitivo; e 5 (sobre a motivação dada pela pontuação), porque este grupo entende que a forma de pontuação definida para o jogo é a mais adequada.

As questões com os piores resultados para este grupo foram a 2 (sobre facilidade de atendimento dos desafios), possivelmente porque o grupo entende que os desafios poderiam ser apresentados de uma forma diferente; a 6 (sobre o nível de divertimento), por não apresentarem algum tipo de animação, o grupo avaliou como baixo o potencial de divertimento proporcionado pelo jogo; e a 8 (sobre o nível de qualidade do cenário), porque o grupo avaliou que o fato de capturar o cenário do jogador sem realizar nenhuma alteração visual do mesmo, seria algo negativo dentro do jogo.

Para o grupo dos ETD’s, as questões com os melhores resultados foram a 3 (sobre a facilidade para realizar os desafios), possivelmente por entenderem que os desafios propostos pelo jogo são fáceis de serem realizados; a 4 (sobre a facilidade de utilizar a webcam), este grupo entende que o uso da webcam é um facilitador da aplicação do jogo; e a 5

(sobre a motivação dada pela pontuação), o grupo avalia desta forma porque a forma de pontuação adotada é sempre crescente, sem que o jogador perca pontos.

As questões com os piores resultados foram a 1 (sobre a utilidade dos efeitos sonoros), possivelmente pelo fato dos sons utilizados dentro do jogo serem repetitivos e a 8 (sobre o nível de qualidade do cenário), porque o jogo não tem um cenário criado, capturando as informações da webcam.

Para os UFE’s as questões com os melhores resultados foram a 10 (sobre a motivação que a *suite* trará para os jogadores), possivelmente por entenderem que o jogo pode ser por si só um motivador para os seus jogadores e a 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), porque acreditam que os dados gerados são úteis para os profissionais que farão uso do jogo.

As questões com os piores resultados foram a 9 (sobre o nível de utilidade da *suite* para a atividade profissional), possivelmente porque este público não acredita que este jogo seja útil para o desenvolvimento da habilidade proposta e a 13 (sobre a facilidade em adotar a *suite* no cotidiano), por acreditarem que o jogo pode enfrentar dificuldades para ser adotado pelas escolas.

Para os ETD’s as questões com os melhores resultados foram a 11 (sobre o nível de utilidade dos dados providos), possivelmente por acreditarem que os relatórios gerados serão úteis para os profissionais que adotarem o uso do jogo; e a 12 (sobre a utilidade dos controles), por acreditarem que os controles disponibilizados permitirão aos profissionais um controle maior sobre as interações dos jogadores com o jogo.

As questões com piores resultados foram a 9 (sobre o nível de utilidade da *suite* para a atividade profissional), possivelmente por acreditarem que o jogo em sua forma atual possa não ser útil no processo de aprendizagem da habilidade que o mesmo se propõem a ensinar; a 10 (sobre a motivação que a *suite* trará para os jogadores), porque o grupo entende se que apenas o jogo não seja um motivador para o jogador; e a 13 (sobre a facilidade em adotar a *suite* no cotidiano), porque o grupo não acreditou que muitas escolas queiram adotar o jogo como ferramenta para auxiliar o ensino.

As principais dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento da *suite* de jogos M4M, especificamente do jogo de classificação, estão relacionadas a logística necessária para discutir as possibilidades de implementação do jogo de maneira que atendessem as necessidades apontadas pelos UFE’s sobre o formato do jogo e dos UFA’s no que diz respeito a forma como o conteúdo é apresentado aos mesmos e a forma como estas informações serão melhor assimiladas pelos mesmos.

Com os UFE’s, houve também a dificuldade de conseguir traduzir as suas vontades em funcionalidades do jogo, fazendo com que o jogo viesse a ser útil como uma

ferramenta de auxílio destes profissionais para o processo de Alfabetização Matemática dos alunos (UFA's).

Com relação aos UFA's, houve um pequeno atraso na utilização do jogo visto que eles estavam entrando no período de recesso escolar, fazendo com que a observação fosse realizada nas primeiras semanas do segundo semestre letivo.

Como pode ser observado nas interações realizadas, todas as contribuições geradas pelos UFE's e ETD's foram verificadas e a medida do possível foram implementadas no jogo, com isso conclui-se que este processo de envolvimento de profissionais entendidos sobre o assunto (no decorrer do desenvolvimento do jogo) é importante para que ocorra o amadurecimento das versões do jogo que são desenvolvidas desde a concepção até a entrega de uma versão 'final' que pode ser utilizada pelo público que fará o uso do jogo desenvolvido, neste contexto, os UFA's.

Apesar de contar com a colaboração no total de 60 avaliadores ao longo das 6 interações e mais as reuniões que foram realizadas antes mesmo de conseguir uma versão do jogo que funcionasse, é importante ressaltar que houve dificuldade em contactar os UFE's para participarem de todo o processo de desenvolvimento do jogo, apenas 1 dos UFE's que estava na primeira reunião sobre o projeto permaneceu em contato com os desenvolvedores. Os demais UFE's participaram de uma ou duas reuniões, sem se comprometer muito com o processo de desenvolvimento do jogo.

É importante buscar uma forma de conseguir fazer com que os UFE's participem mais ativamente do processo de desenvolvimento, talvez com a formação de parcerias para a aplicação dos jogos produzidos. Isso poderia reduzir o número de interações realizadas para avaliar o jogo e consequentemente realizar mudanças no mesmo, uma vez que os UFE's estariam acompanhando o desenvolvimento o tempo todo e dando suporte aos ETD's no atendimento das suas reais necessidades em sala de aula e permitindo a aplicação e observação do jogo com um número maior de UFA's.

A aplicação do SEU-Q foi importante no processo de avaliação do jogo, pois como o questionário tem como objetivo avaliar o potencial de utilidade do jogo desenvolvido, os resultados obtidos indicam que os avaliadores, mesmo sem terem utilizado o jogo, enxergam potencial no jogo como ferramenta para auxiliar o processo de ensino/aprendizagem das habilidades matemáticas para crianças que apresentam dificuldade na aprendizagem desta disciplina.

CONCLUSÃO

No decorrer do desenvolvimento deste projeto foram realizados estudos para identificar quais os conhecimentos matemáticos que poderiam ser desenvolvidos por meio de uma abordagem pedagógica que fosse baseada no uso dos JD, sejam eles sérios ou não. Após os estudos, foi projetado, detalhado e alterado (a cada interação com os UFE's e ETD's

dentro do processo de *Design Participativo*) o Jogo Sério de classificação que pode ser utilizado como uma forma de intervenção no processo de alfabetização matemática. Além disso, este jogo é potencialmente aplicável para públicos com síndrome de Down (SD) uma vez que possui parametrização flexível e que o desenvolvimento contou com especialistas também desta área.

O jogo desenvolvido foi avaliado no que diz respeito a percepção dos avaliadores sobre a sua utilidade e a avaliação geral aponta a média igual a 4,93 e a mediana de 5,0, sendo estes valores obtidos através de uma escala de avaliação com valores inteiros entre 1 e 7 e 0,21 do desvio padrão. Com isso é possível afirmar que os avaliadores concordam que o jogo apresenta potencial de uso.

Fazendo uso do PEED [13] como uma ferramenta de *Design Participativo* juntando os atores UFE's e ETD's é possível realizar o desenvolvimento de Jogos Sérios com base sólida nos fundamentos alvo e com um maior atendimento das necessidades apontadas por este público que normalmente indica as suas necessidades mas que nem sempre encontra um público apto a lhe ouvir e a realizar aquilo que está sendo apontado como necessário. O processo de desenvolvimento do jogo aplicando a metodologia PEED fez com que os desenvolvedores do jogo ficassem mais atentos as demandas que eram geradas pelos UFE's a cada interação da metodologia, pois estes profissionais são muito importantes no processo de desenvolvimento do jogo uma vez que possuem o conhecimento específico sobre o assunto abordado pelo jogo.

Percebeu-se que é necessário realizar o processo avaliativo do jogo de forma constante, para que o desenvolvimento seja realizado de forma padronizada e para que não haja surpresa ao realizar a avaliação do jogo final com o público alvo do jogo (UFA).

O envolvimento dos UFE's desde a concepção do jogo evita que a equipe de desenvolvimento tenha surpresas ao apresentar o jogo, por isso, é importante que estes profissionais sejam consultados sempre que necessário evitando assim o retrabalho do desenvolvimento ou mesmo que a entrega do desenvolvimento seja algo fora do esperado e/ou discutido junto aos UFE's.

Finalmente, os UFE's têm uma percepção concreta de cada UFA que ele atende, esta percepção deve sempre ser levada em consideração no desenvolvimento para que a aplicação do jogo junto aos UFA's não se torne um momento desagradável para a equipe de desenvolvimento porque os UFA's não sabem/conseguem interagir com o jogo desenvolvido ou não consigam sequer perceber o funcionamento deste jogo.

No que tange a trabalhos futuros, considera-se importante a realização de mais testes com o público-alvo específico do jogo, isto é necessário para melhorar os tempos de duração dos níveis do jogo de acordo com o público que está utilizando o jogo.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e a possibilidade da realização do curso em nível de mestrado. Agradecem a Fundação de Amparo À Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela concessão parcial da bolsa de mestrado. Agradecem ainda a todos os envolvidos nas pesquisas e aos integrantes do grupo Laboratory for Research on Visual Applications (LARVA) que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento dos jogos e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

1. A. L. L. Pereira. 2013. A utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem. Dissertação (2º Ciclo de Estudos em Ensino de História e Geografia no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário), Universidade do Porto.
2. P. Baumgartel. 2016. O uso de jogos como metodologia de ensino de Matemática. In: XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – Ebrapem. Anais... Curitiba, p. 1-8.
3. E. C. Lima, D. G. Mariano, F. M. Pavan, A. A. Lima, e D. P. Arçari. 2011. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. Educação em Foco, v. 3, p. 1-15.
4. R. Savi, e V. R. 2008. Ulbricht. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. RENOUE. Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 1-10.
5. G. A. M. Falkembach. 2006. O Lúdico e os Jogos Educacionais. In: Mídias Na Educação – Módulo 13, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf> Acesso em 23 mai. 2018.
6. S. C. Reis, e M. Biliao. 2014. O uso de Jogos Digitais nas Áreas de Educação e Letras em Publicações Brasileiras: Mapeando o Estado da Arte. Cenários: Revista de Estudos da Linguagem, v. 2, p. 4-17.
7. J. Preece, Y. Rogers, e H. Sharp. 2005. Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador. Porto Alegre: Bookmann.
8. M. Zyda. 2005. From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. Computer, v. 38, n. 9, p. 25-32.
9. H. C. de Oliveira, M. da S. Hounsell, e I. Gasparini. 2016. POP: An Instrument to Decide on the Adoption of Participatory Design. In: Human-Computer Interaction International – HCII'16. Proceedings... Toronto.
10. I. Sommerville. 2011. Engenharia de Software. 9. ed. Rio de Janeiro: Pearson.
11. M. Prensky. 2007. Digital Game-Based Learning. Paragon House.
12. A. DeSmet, D. Thompson, T. Baranowski, A. Palmeira, M. Verloigne, e I. De Bourdeaudhuij. 2016. Is Participatory Design Associated with the Effectiveness of Serious Digital Games for Healthy Lifestyle Promotion? A Meta-Analysis. Journal of Medical Internet Research, v. 18, e94, p. 1-19.
13. W. D. F. Rutes, H. C. de Oliveira, e M. da S. Hounsell. 2015. PEED: Uma Metodologia para Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio em Projetos Acadêmicos de Jogos Sérios. In: XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames'15. Anais... Teresina, p. 447-454.
14. R. Bosse, e M. da S. Hounsell. 2016. SEU-Q: Um Instrumento de Avaliação de Utilidade de Jogos Sérios Ativos. In: I Simpósio Latino-Americano de Jogos – SLAT Jogos. Proceedings... Araranguá, p. 136-142.
15. M. F. de Carvalho; I. Gasparini; M. da S. Hounsell. Move4Math: Jogos Sérios Ativos para Alfabetização Matemática. In: XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames'17. Anais... Curitiba, 2017. p. 95-104.
16. M. F. de Carvalho. Move4Math: Jogos Sérios Para Alfabetização Matemática. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2017.