

Design e avaliação de um aplicativo móvel complementar para um jogo de cartas educacional

Bosco Borges A. F.*
boscoaragao@great.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Bruno S. Aragão‡
bruno@great.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Rubens A. S. Silva†
rubenssilva@great.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Ismayle S. Santos
ismaylesantos@great.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Joseane O. V. Paiva
joseanepaiva@great.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Rossana M. C. Andrade§
rossana@ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

RESUMO

Jogos educacionais podem proporcionar aos jogadores experiências ricas em aprendizado e socialização por meio de diferentes paradigmas de interação, como jogos de tabuleiro, jogos de cartas e, mais recentemente, jogos híbridos (físico-digitais). Este trabalho tem como objetivo relatar o processo de hibridização de um jogo de cartas focado no ensino e prática de conceitos de teste de software, através da inserção de um aplicativo móvel para gerenciamento de partidas. O trabalho também avalia, sob a perspectiva dos jogadores, o impacto da inserção de uma aplicação digital no *gameplay* deste jogo. O processo de tomada de decisões para o desenvolvimento da interface do usuário focou em evitar que a inserção de um componente digital comprometesse o processo de aprendizado ou a experiência social do jogo. O aplicativo possui as funcionalidades de contador de pontos, rolagem de dados, cronômetro e um resumo das regras. Para a avaliação, foi feita a aplicação do jogo com alunos do curso de Engenharia da Computação e, após o término da partida, foram aplicados questionários para investigar a visão dos jogadores a respeito do aplicativo e da sua adição ao jogo.

*Bolsista do Projeto de Acolhimento e Incentivo à Permanência - UFC

†Bolsista Capes

‡Bolsista da Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura.

§Bolsista do CNPq de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) 2

Permission to reproduce or distribute, in whole or in part, material extracted from this work, verbatim, adapted or remixed, as well as the creation or production from the content of such work, is granted without fee for non-commercial use, provided that the original work is properly credited.

IHC 2019 - Workshop sobre Interação e Pesquisa de Usuários no Desenvolvimento de Jogos (WIPlay), Outubro 21–25, 2019, Vitória, Brasil. In Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre: SBC.

© 2019 by the author(s), in accordance with the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

Após a aplicação, os resultados da análise das respostas dos questionários revelaram que a utilização do aplicativo proporcionou benefícios à experiência dos jogadores, embora a avaliação também tenha destacado algumas oportunidades de melhorias que serão contempladas posteriormente.

PALAVRAS-CHAVE

Jogos híbridos, Jogos educacionais, Jogos de tabuleiro, Ensino de teste de software, Avaliação de UX

1 INTRODUÇÃO

Os métodos tradicionais de ensino, nos quais o foco está direcionado ao professor como responsável em concentrar e organizar o conteúdo e repassar ao aluno, que memoriza e resolve atividades [2], constituem um paradigma que tem sido pouco eficiente para a educação no século XXI [14]. Esses métodos vêm se mostrando cada vez menos eficazes, pois, na percepção dos estudantes, o ideal é que seja oferecida a oportunidade de resolver problemas e de se envolver de forma mais ativa com o conteúdo exposto em sala [2]. Nesse sentido, o uso de jogos educacionais pode ser de grande valia para o auxílio ao ensino e melhora no processo de aprendizagem, proporcionando mais engajamento dos estudantes, visto que tais jogos estimulam a resolução de problemas de forma prática, lúdica e, muitas vezes, colaborativa.

O uso de jogos híbridos (i.e., jogos que possuem componentes digitais e físicos relevantes ao *gameplay*) [8] pode ser uma boa alternativa para o ensino, pois se realiza a união de elementos e benefícios de jogos digitais à interatividade presencial e palpável de elementos físicos.

Este estudo é uma continuação de um trabalho anterior [1], no qual foi realizada a concepção do jogo GreaTest Card Game (GTCG). O GTCG é um jogo educacional que tem como objetivo o ensino de teste de software de forma lúdica, prática e colaborativa para alunos de ensino superior na área da Computação.

Após concepção do jogo, foram realizadas sessões de aplicação do mesmo com turmas dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação da Universidade Federal do Ceará, sempre supervisionadas por um professor ou monitor de turma.

O *feedback* coletado durante estas sessões revelou algumas dificuldades enfrentadas pelos jogadores durante a partida, dificuldades essas que seriam facilmente sanadas caso existisse uma ferramenta de apoio para o gerenciamento das partidas em andamento. Nesse contexto, surgiu a oportunidade de tornar o GreaTest Card Game em um jogo de mesa híbrido [8], através da inserção do GreaTest Helper, um aplicativo móvel que visa a auxiliar o gerenciamento das partidas, tornando algumas tarefas mais práticas e proporcionando uma experiência mais dinâmica aos alunos. Porém, com a inserção de um novo elemento no *gameplay*, surgiu a preocupação de avaliar se a experiência dos jogadores não seria afetada a partir da mudança realizada.

O objetivo deste trabalho é apresentar o processo de hibridização do GreaTest Card Game através da inserção da aplicação digital GreaTest Helper (GTH) no *gameplay*, bem como avaliar aspectos da experiência dos usuários no jogo após a inserção de um componente digital, através do questionário MEEGA+ [11]. Este trabalho visa ainda verificar se o uso do aplicativo exerce alguma influência, seja positiva ou negativa, na dinâmica do jogo, buscando detectar como o aplicativo pode ajudar ou atrapalhar o progresso de aprendizado através do jogo, realizando uma nova sessão de aplicação do GTCG com um grupo de alunos do primeiro semestre do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o referencial teórico sobre o GreaTest Card Game, jogos híbridos e avaliação de experiência do usuário em jogos. na Seção 3 é mostrado o processo de concepção e desenvolvimento do aplicativo GreaTest Helper e o *gameplay* do GreaTest Card Game com o uso do GTH; na Seção 4 é apresentado o processo de avaliação do uso do aplicativo; na Seção 5 podem ser vistos os resultados na avaliação, na Seção 6 são apresentadas discussões sobre os resultados e na Seção 7 são descritas as conclusões e possíveis trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo avalia a percepção dos usuários em relação à transformação de um jogo de cartas educacional em um jogo híbrido, através da inserção de um aplicativo móvel criado para dar suporte às tarefas de gerenciamento de partidas. Para isso, é importante compreender alguns conceitos sobre o próprio GreaTest Card Game, jogos híbridos e sobre experiência do usuário em jogos.

O GreaTest Card Game

O GreaTest Card Game foi concebido como um jogo analógico de cartas com o objetivo de auxiliar e colocar em prática ensinamentos de teste de software [1]. Seu público-alvo é composto por alunos da área de Computação que queiram por em prática conhecimentos em teste de software de forma lúdica. O jogo possui três *decks*: i) o *deck* de jogo, que contém os tipos de teste que os jogadores devem usar para resolver os casos de teste apresentados (e.g., teste funcional, teste de segurança), a carta Testador, que permite que o jogador execute os testes que possui, e cartas de efeito; ii) o *deck* de desafios, no qual se encontram os cenários-problema que podem ser resolvidos com cartas do *deck* de jogo; iii) e o *deck* bônus, que contém cartas que possuem efeitos adicionais diretos sobre elementos do jogo (e.g., “estagiário”, que permite fazer um teste a mais na mesma rodada).

O jogo pode ser jogado com até seis jogadores e com, no mínimo, três. Ao início da partida, cada jogador pega 5 cartas do *Deck* de Jogo para a mão e são colocadas na mesa 5 cartas Desafio, com cenários problema de software a serem testados, que ficam visíveis a todos os jogadores. O *gameplay* é baseado em turnos, nos quais cada jogador pode resolver até dois cenários problema, associando as cartas de tipo de teste que estão na sua mão às cartas desafio na mesa. Porém, o jogador só pode jogar caso tenha uma carta do tipo Testador em seu campo.

Quando o jogador acerta a resposta, ele pode jogar o dado e, caso o número sorteado esteja presente no verso da carta de desafio respondida, ganha 1 ponto e puxa uma carta do *Deck* Bônus. O jogador que chegar a sete pontos vence a partida. As cartas do jogo podem ser baixadas gratuitamente.¹

Jogos Híbridos

Quando se fala em jogos híbridos, o principal objetivo é enriquecer a experiência de jogo com elementos físicos para promover novos e diferentes tipos de interação, e.g., interação social mais direta ou com objetos físicos, que não seriam possíveis em jogos exclusivamente digitais. Segundo Kankainen, Arjoranta, e Nummenmaa [8], jogos híbridos são comumente definidos somente como jogos que combinam elementos físicos e digitais em um mesmo produto. Contudo, os autores argumentam que essa visão pode ser um fator limitante para seu desenvolvimento e análise, pois tais jogos devem ser compreendidos também através de metáforas conceituais e a hibrididade entendida como a combinação de diferentes domínios cognitivos que não são usualmente associados.

¹Site do GreaTest Card Game: <http://pesquisa.great.ufc.br/greattest/initial/>.

Mora, Loreto e Divitini [10] discorrem que jogos analógicos proporcionam experiências sociais engajadoras, compostas por dois níveis de interação: entre os próprios jogadores, presencialmente, e também entre os jogadores e os elementos físicos do jogo. Segundo elas, essa experiência é facilitada por interações tangíveis, físicas e sociais, que envolvem elementos comuns presentes em vários jogos analógicos, como peões e cartas, por exemplo, e também os jogadores em si, enquanto a experiência de jogos estritamente digitais geralmente dificulta a interação face a face. Jogos de mesa híbridos também são uma plataforma rica para criar e prover novas experiências de jogo, através de recursos como, por exemplo, *touch screen*, câmera e conectividade online [10].

Xu *et al.* [16] argumentam que jogos digitais tendem a ter um conjunto de regras rígidas, o que ajuda a simplificar a programação do jogo em si, porém engessa as possíveis interações entre jogadores, perdendo um grande potencial de prover melhores experiências. Muitos jogos digitais possuem meios diretos de interação, e.g., via *facecam*, *stream* de áudio ou *chat*, porém isso é bem diferente de estar no mesmo ambiente de um grupo de pessoas jogando um jogo analógico, podendo negociar regras, suportar jogadores novatos e levar a interações além do contexto do jogo.

Sendo assim, jogos híbridos físico-digitais podem unir a experiência social de jogos analógicos com a conveniência de jogos digitais, através de elementos que auxiliem no *gameplay* e é exatamente isso que foi buscado com a adição da aplicação GreaTest Helper no jogo GreaTest Card Game.

Experiência do Usuário em Jogos

A experiência do usuário (do inglês, *User eXperience* ou UX), campo de estudo pertencente à interação humano-computador (IHC), vem tomando um importante espaço nas discussões fomentadas, gerando um relevante impacto nos estudos desenvolvidos tanto no meio acadêmico como na indústria [6].

Apesar de, em anos recentes, haver um esforço para proporcionar um melhor entendimento sobre experiência do usuário e para desenvolver uma visão unificada sobre essa área, ainda não há um consenso sobre a definição de UX [9].

Além disso, também existe uma vasta divergência do que é compreendido como qualidade de experiência do usuário, como pode ser observado no catálogo de instrumentos de avaliação de experiência do usuário desenvolvido por Darin, Coelho e Borges [4]. O catálogo também evidencia que há diversas aplicações identificadas nos instrumentos de avaliação de UX catalogados, como dispositivos móveis, hardware e robótica, plataformas online, jogos e ambientes virtuais.

No contexto de jogos, particularmente, a experiência do usuário é acrescida por fatores recreacionais e culturais e, portanto, torna-se mais difícil de ser analisada e avaliada por métodos usados em outros tipos de sistemas interativos [15]. Esse caráter recreacional e os aspectos particulares da

experiência do usuário nos jogos os diferenciam de outros tipos tradicionais de sistemas. Dada essa diferenciação, a relação entre os usuários e os jogos é estudada por uma área em particular: Games User Research (GUR). Segundo Carneiro, Darin e Viana [3], GUR é um campo interdisciplinar de prática e pesquisa que busca melhorar a qualidade da usabilidade e da experiência dos usuários em jogos digitais.

Diferentes jogos podem proporcionar diferentes estados afetivos e despertar diversas reações emocionais nos usuários, dependendo dos objetivos com que foram desenvolvidos. Nesse contexto, jogos educacionais tem objetivos específicos relacionados não só à diversão e ao caráter recreacional, mas também, e essencialmente, à aprendizagem. Considerando este tipo de jogo um material educacional, a sua avaliação é considerada essencial para o processo de aprendizagem [12]. Na avaliação conduzida neste estudo, a experiência do usuário é compreendida e composta pelos construtos abordados no questionário utilizado, MEEGA+ [11], que avalia as seguintes qualidades: atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância, satisfação e usabilidade.

3 GREATEST HELPER

O GreaTest Helper, é uma aplicação móvel desenvolvida para o sistema operacional Android, concebida com o objetivo de auxiliar na interação entre o jogador e o jogo GreaTest Card Game através do gerenciamento de informações do jogador e da partida em si, dando suporte e fornecendo os componentes necessários ao jogo.

A escolha de desenvolver um aplicativo foi motivada pela intenção de tornar o jogo acessível para qualquer pessoa, disponibilizando os componentes para download, além de facilitar o *gameplay*, permitindo que se possa jogá-lo de forma independente, sem que se faça necessário a aquisição de quaisquer outros componentes físicos que o jogo demande (e.g., dado, *timer*).

Esta seção relata o processo de concepção e desenvolvimento do aplicativo GTH.

Processo de Concepção

Observando o *feedback* coletado durante sessões anteriores de aplicações do jogo, notou-se que havia detalhes práticos que precisavam ser observados para que o jogo pudesse ser mais facilmente aplicado.

Os principais problemas relatados por usuários durante sessões de aplicação do jogo foram: (1) a aplicação do jogo demandava a utilização de um dado, que nem sempre estava à disposição dos jogadores; (2) a contagem de pontos era feita de forma improvisada (e.g., papel e caneta, bloco de notas), o que tornava o registro da partida uma atividade custosa e comprometia a confiabilidade das informações registradas; (3) por vezes, os jogadores demoravam muito para fazer sua jogada, comprometendo o andamento da partida; e (4) o jogo

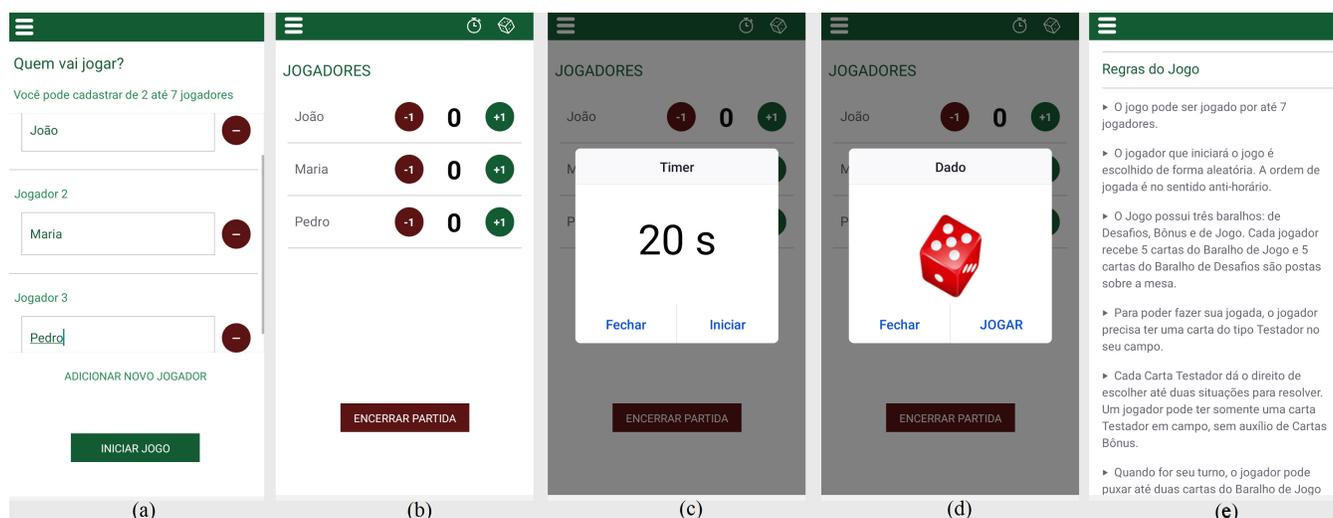


Figura 1: Telas do aplicativo GreaTest Helper.

possui muitas regras, fazendo com que o processo de memorização exigisse mais esforço cognitivo dos jogadores. O *feedback* relatado acima serviu como base para a lista de funcionalidades e definição de requisitos a serem contemplados pelo desenvolvimento do aplicativo GTH. Um documento de especificação de requisitos¹ foi criado, tendo como referência o padrão descrito em [13] para o desenvolvimento de uma aplicação móvel, com o intuito de melhor atender aos comentários dos jogadores e melhor gerenciar as atividades de desenvolvimento.

O processo de desenvolvimento do GreaTest Helper contou com uma fase de elicitação de requisitos, baseados nas demandas propostas pelos próprios jogadores, uma fase de prototipação, na qual foram estudados elementos comumente utilizados em aplicativos desenvolvidos para dar suporte a jogos analógicos e como eles se adequariam a nossa proposta, a fase de desenvolvimento do aplicativo em si, e uma fase destinada a análise, onde as funcionalidades desenvolvidas eram testadas e validadas pelos integrantes do projeto. Durante todo o processo, a equipe pode contar com a experiência de dois integrantes do projeto em UX e fatores relacionados à interação humano-computador, para fundamentar suas escolhas e decisões de design da aplicação.

Funcionalidades

No caminho natural de uso do jogador, ele é apresentado ao GTH com informações simples (e.g., nome, objetivo do App). A Tela inicial do App conduz para o início de uma nova partida, chegando na Tela de Cadastro (Figura 1a), onde é possível inserir os jogadores (via botão) e seus respectivos

nomes (via teclado). Após confirmar o início da partida, é alcançada a Tela de Jogo (Figura 1b), onde todas as principais funcionalidades podem ser utilizadas. Estas serão discutidas a seguir, levando em consideração o porquê de cada uma ser necessária, suas especificidades e como foram implementadas.

Contagem de pontos. A funcionalidade de contagem de pontos contribui para melhorar o problema (2) relatado anteriormente. Ela precisava ser desenvolvida de forma que apenas um *smartphone* fosse utilizado durante a partida, de forma centralizada, evitando assim que o contato constante com o aparelho comprometesse a atenção dos jogadores. Pensando nisso, foi tomado como base o layout adotado pelo aplicativo *Magic Life Counter*², que tem a mesma restrição e foi criado em 2014 para auxiliar a jogabilidade do jogo de cartas *Magic: The Gathering*³. Este aplicativo possui avaliação 4.7 no Google Play e mais de quinhentos mil *downloads*. A Figura 2 mostra um exemplo da tela de contagem de pontos desenvolvida para o aplicativo *Magic Life Counter*.

Como o GTCG pode ser jogado por até 6 jogadores, o esquema de distribuição de total de pontos adotado pelo *Magic Life Counter* não pôde ser reproduzido, portanto sua influência para essa funcionalidade baseou-se na forma como se realiza o incremento e decremento de pontos dos jogadores, como pode ser observado na Figura 1d.

Dado. A funcionalidade Dado ampara os jogadores caso eles não possuam um dado real para jogar. Seguindo o modelo de um dado físico, o App sorteia números aleatórios de 1 a 6, com probabilidade igual para cada resultado e a interação utiliza

¹Documento de especificação de requisitos: <https://github.com/great-ufc/GReaTestApp/tree/master/docs>

²App Magic Life Counter: <https://talisman.games/products/magic-life-total/>

³Site do jogo *Magic: The Gathering*: <https://magic.wizards.com/pt-br>



Figura 2: Tela de contagem de pontos do aplicação Magic Life Counter

a metáfora de interface [7] de uma ação real de rolagem de dados. A função pode ser acessada rapidamente a partir da tela de jogo do aplicativo ??a, ao clicar em um ícone que remete à imagem de um dado (*affordance*). Os jogadores podem inserir seus nomes via teclado na Tela de Cadastro (Figura 1a) e os contadores de pontos são automaticamente associados aos nomes na tela de jogo. A Figura 1d ilustra a implementação desta funcionalidade .

Timer. Na avaliação do GTCG [1], destacou-se o comentário de um usuário no qual foi oferecida como sugestão de melhoria a inserção de um cronômetro de um minuto para cada jogador. A ideia era que a duração de cada jogada não ultrapasse um minuto, uma vez que o tempo fosse esgotado, o jogador em questão seria obrigado a executar uma ação ou passar a vez.

Por se tratar de um jogo educacional, é preciso atentar para que qualquer alteração no jogo, como por exemplo, mudança de regras, dinâmicas ou inserção de componentes digitais não comprometa o objetivo principal do jogo, que é melhorar o processo de aprendizado dos alunos [5].

O ato de limitar o tempo da jogada iria comprometer o processo de imersão do aluno dentro da problemática ali estabelecida. Além disso, a necessidade de interação com o aplicativo sempre que um jogador inicia e finaliza uma jogada, poderia impactar negativamente no tempo de duração das partidas e no andamento natural do jogo. Levando isso em consideração, decidiu-se por inserir um *timer* como uma ferramenta opcional, que pode ser acionada caso os demais jogadores concordem que o jogador atual esteja excedendo o tempo de duração para aquela jogada. A duração do *timer* é de 20 segundos, cabendo a colaboração entre os jogadores para decidir pela renovação ou não da contagem.

Quanto ao acesso à funcionalidade, foi adotado o mesmo padrão utilizado para o dado, garantindo que a opção esteja disponível durante toda a partida e que seja facilmente acessada, como pode ser observado na Figura 1c.

Regras do jogo. A funcionalidade de Regras do Jogo, que pode ser acessada via menu, é composta apenas por elementos textuais que oferecem um resumo do manual de jogo do GTCG, facilitando a consulta às regras caso os jogadores necessitem, problema (4) relatado na seção anterior. A Figura 1e mostra o estado atual da funcionalidade desenvolvida.

Gameplay utilizando o App

Antes de começar o jogo, é necessário saber quem começa jogando e para isso, pode-se utilizar o dado do aplicativo (Figura 1d) para sortear um número para cada jogador e aquele jogador que obtiver o maior número começa a partida. Dado o início do jogo, o jogador começa a fazer sua jogada (como descrito na Seção 2). Caso demore, os jogadores podem entrar em acordo sobre utilizar o cronômetro de 20 segundos presente no GTH (Figura 1c) para indicar que o tempo da jogada está limitado. Se o jogador obtiver êxito e acertar o tipo de teste do caso resolvido, deve utilizar novamente o dado presente no GTH para sortear um número e conferir se ganha um ponto. Se sim, ele deve pressionar o botão escrito "+1" ao lado do seu nome (Figura 1b) para aumentar um ponto. Se ele chegar a 7 pontos, a partida poderá ser encerrada ao apertar o botão "ENCERRAR PARTIDA" e aparecerá um Pop-up com o nome do vencedor. A qualquer momento durante a partida, caso qualquer jogador tenha dúvidas sobre as regras do jogo, ele poderá consultá-las acessando o menu e abrindo a Tela de Regras (Figura 1e).

4 AVALIAÇÃO

O objetivo da avaliação do aplicativo GreaTest Helper visou, sobretudo, verificar se o aplicativo exerce alguma influência na jogabilidade e, em caso positivo, identificar se essa influência é positiva ou negativa, buscando detectar como o aplicativo ajudou ou atrapalhou o progresso do jogo. Aliado a isso, a avaliação também visou verificar aspectos da experiência de jogo com o uso do aplicativo, do ponto de vista dos usuários, considerando aspectos como atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância, satisfação e usabilidade [11].

Para atender esses objetivos, a avaliação foi planejada e executada com seis alunos do primeiro semestre do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal do Ceará (UFC), que se dispuseram voluntariamente a participar do estudo. Todos os usuários que participaram das pesquisa eram do gênero masculino, possuíam menos de 23 anos de idade e estavam no primeiro semestre de seus cursos. Dos seis usuários, três (50%) afirmaram que jogam jogos digitais pelo

menos uma vez por mês, um (16,7%) jogava semanalmente, um (16,7%) respondeu que jogava diariamente e também um (16,7%) afirmou que jogava apenas raramente.

Como o GreaTest Card Game trata do ensino de Teste de Software e os alunos do primeiro semestre ainda não haviam cursado disciplinas que abordassem substancialmente esse assunto, um material introdutório de teste de software foi elaborado e explicado pelos pesquisadores aos alunos. O material consistiu em uma apresentação de slides que introduziu o significado de teste de software, sua importância no processo de desenvolvimento de softwares, alguns tipos de teste mais comuns e os papéis e funções dos profissionais envolvidos nas atividades de teste. Em seguida, após a explanação do material, os pesquisadores que conduziram a avaliação explicaram as regras do jogo, os tipos de cartas existentes e suas funções, além de também entregarem aos alunos uma cópia impressa do manual do jogo; depois disso, os alunos receberam um *smartphone* executando a versão atual do aplicativo GTH e foram informados sobre as funções contidas no aplicativo (dado, contador de tempo, contador de pontos e resumo das regras).

Com o manual e o aplicativo em mãos, deu-se início à primeira rodada do jogo, como pode ser visto na Figura 3. Durante toda aplicação do jogo, os pesquisadores estiveram presentes para interagir com os alunos e esclarecer eventuais questionamentos.



Figura 3: Sessão de avaliação do aplicativo GreaTest Helper.

Após jogar o GTCG, os alunos foram convidados a responder dois questionários que abordavam os objetivos da avaliação (avaliar aspectos da experiência do usuário e a percepção dos alunos sobre a influência do GTH no jogo).

Com o objetivo de avaliar aspectos de experiência do usuário, foi utilizado o questionário MEEGA+ [11] que destina-se à avaliação de jogos educacionais, sejam analógicos ou digitais; a versão para jogos digitais inclui três perguntas sobre

O aplicativo tornou o jogo mais dinâmico. *

1 2 3 4 5

Disordo fortemente. Concordo fortemente.

O aplicativo foi útil para jogar o jogo. †

1 2 3 4 5

Disordo totalmente. Concordo totalmente

O aplicativo foi essencial para jogar o jogo. *

1 2 3 4 5

Disordo totalmente. Concordo totalmente

O aplicativo gerou dificuldades no fluxo do jogo. *

1 2 3 4 5

Disordo totalmente. Concordo totalmente

O aplicativo fez com que o jogo ficasse mais lento. *

1 2 3 4 5

Disordo totalmente. Concordo totalmente

Figura 4: Perguntas do questionário específicas para o GTH.

proteção de erros, que não foram utilizadas neste trabalho devido ao fato da avaliação tratar de um jogo analógico, ainda que se utilize um aplicativo digital.

O questionário MEEGA+ divide-se em três seções: a primeira aborda questões sobre o perfil do usuário, como faixa etária, gênero e frequência com que o usuário costuma jogar jogos digitais e analógicos; a segunda seção trata de perguntas sobre aspectos da experiência do usuário e a terceira consiste em questões sobre percepção de aprendizagem que, apesar do seu tema não fazer parte do escopo desta pesquisa, foram mantidas para manter a integridade da aplicação do questionário.

Além disso, para avaliar aspectos específicos sobre a influência do aplicativo auxiliar na jogabilidade e progresso do jogo, os alunos responderam um questionário online que continha perguntas específicas sobre o uso do aplicativo, respondidas com escala Likert de cinco pontos, que variavam de "disordo fortemente" a "concordo fortemente", como mostra a Figura 4.

As perguntas desse questionário investigavam se, na percepção dos alunos, o GTH: (1) foi útil para o jogo; (2) foi essencial para o jogo; (3) tornou o jogo mais dinâmico; (4) gerou dificuldades no fluxo do jogo; (5) fez com que o jogo ficasse mais lento. Por fim, havia uma pergunta aberta e opcional para que os alunos pudessem fazer alguma consideração adicional sobre o uso do aplicativo.

5 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise dos dados obtidos via questionários.

Questionário pós-jogo

O questionário pós-jogo consistia em perguntas específicas sobre a influência do aplicativo na jogabilidade do GTCG e foi respondido por 5 dos 6 alunos logo após a aplicação do jogo. Foi dada autonomia e privacidade aos usuários para responderem aos questionários, de modo que as repostas foram anônimas.

As questões objetivas (respondidas com escala Likert de 1 a 5) tratavam do quanto o aplicativo influenciou a dinamicidade e velocidade do jogo, o quanto foi útil e importante para o jogo e sobre o quanto o aplicativo facilitou o andamento do jogo. Na questão sobre o quanto o aplicativo tornou o jogo mais dinâmico, todos os alunos responderam com 4 ou 5, de modo que a média foi igual a 4,4. Sobre o quanto os alunos acharam o aplicativo útil para o jogo, todas as repostas também variaram entre 4 e 5, de modo que a média foi 4,8. Já na afirmação de que o aplicativo foi essencial para o jogo, as respostas variaram mais (de 2 a 5), de modo que a média para essa questão foi 3,4. Na questão que afirmava que o aplicativo gerou dificuldades no fluxo do jogo, 4 das 5 respostas variaram entre 2 e 1, e um aluno respondeu 4, de modo que a média foi 2. Na última questão objetiva, que tratava do quanto o aplicativo fez com que o jogo ficasse mais lento, as respostas variaram de 1 a 3, de modo que a média foi igual a 2,2. Todas as questões com suas médias e medianas estão apresentadas na Figura 5.

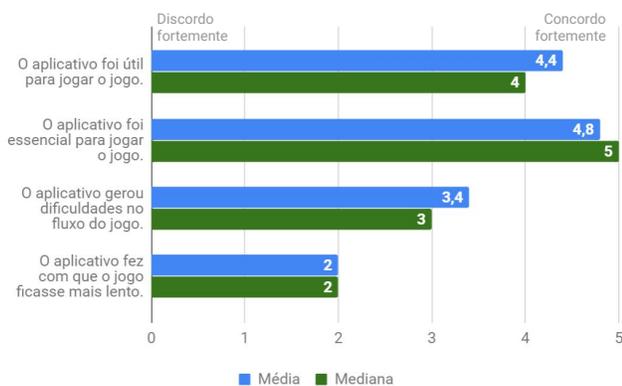


Figura 5: Média e mediana das respostas do questionário pós-jogo

Além disso, o questionário também possuía uma questão aberta - e não obrigatória - para que os alunos pudessem relatar algum comentário adicional sobre o App. Dos cinco

alunos que responderam o questionário, três fizeram comentários nessa questão e todos eles foram exclusivamente sobre a animação da funcionalidade do dado. Os usuários relataram que a animação de quando o dado é lançado é muito sutil, ao ponto de ser imperceptível se houve mudança quando o dado resulta em um número igual ao anterior (e.g. quando o dado já estava no número 4 e, após lançado, cai novamente no número 4), um dos jogadores relatou ainda, ter se sentido prejudicado durante o jogo em decorrência deste problema.

MEEGA+

O questionário MEEGA+ foi aplicado juntamente com o questionário pós-jogo, a fim de avaliar aspectos de experiência do usuário, sendo eles: atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância, satisfação e usabilidade (que subdividia-se em estética, aprendibilidade, operabilidade e acessibilidade). Os seis alunos que jogaram responderam o questionário MEEGA+. Para cada uma das qualidades de experiência do usuário abordadas pelo questionário, havia de duas a quatro perguntas objetivas (respondidas com escala Likert) - com exceção de usabilidade, que possuía nove questões, todas também objetivas. Para a análise do MEEGA+, foi calculada a média e a mediana de cada aspecto de experiência do usuário, que consistia na média aritmética das médias das perguntas referentes a cada aspecto específico, como pode ser visto na figura 6. Todas as perguntas do questionário MEEGA+ e suas respectivas respostas podem ser visualizadas no apêndice.

Dentro do aspecto de atenção focada, as questões tratavam sobre algo ter chamado a atenção do usuário no começo do jogo, do envolvimento do usuário e como isso afetou sua noção de tempo e espaço enquanto jogava. A média desse aspecto foi de 3,83.

As questões sobre diversão tratavam do quanto o usuário divertiu-se com o jogo e sobre ter acontecido alguma

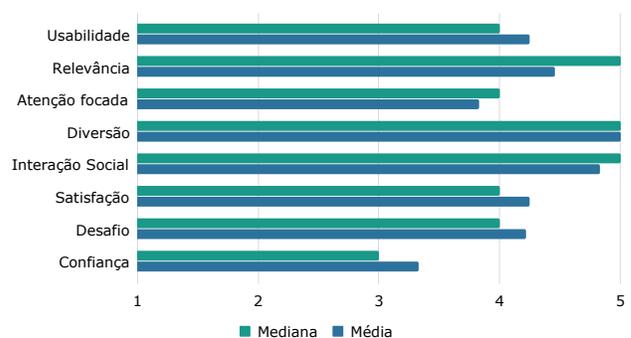


Figura 6: Média e mediana das respostas para cada aspecto de UX (MEEGA+)

situação no jogo que o fez sorrir. Todas as respostas para as duas perguntas desse aspecto foram 5. Logo, a média das questões dessa qualidade foi 5, sendo o aspecto de UX com maior média. O aspecto desafio possuía questões sobre o jogo ser adequadamente desafiador, oferecer novos desafios com ritmo adequado e não se tornar monótono nas suas tarefas. A média desse aspecto foi 4,22.

Quanto à interação social, as questões diziam respeito ao quanto o usuário pôde interagir com outras pessoas durante o jogo, ao promoção de momentos de cooperação e competição pelo jogo e também sobre o quanto o usuário sentiu-se bem interagindo com outras pessoas durante o jogo. Esse aspecto teve média 4,83, devido às médias de todas as três perguntas sobre essa qualidade de UX terem sido 4,83, mesmo havendo, dentro de cada pergunta, respostas diferentes.

A qualidade de experiência do usuário que trata da confiança possuía perguntas sobre a impressão de facilidade do jogo à primeira vista dos usuários e sobre a organização do conteúdo ter proporcionado a eles confiança de que aprenderiam com o jogo. A média dessa qualidade foi a menor dentre os aspectos de UX avaliados, sendo igual a 3,33.

O aspecto relevância tratava do quanto o conteúdo do jogo era relevante para os interesses do usuário, do quanto os usuários percebiam que o conteúdo do jogo estava relacionado às disciplinas do seu curso, da adequação do jogo como método de ensino para a disciplina em questão e também do quanto o usuário preferia aprender com o jogo do que de outras formas. A média das respostas desse aspecto foi de 4,46.

As questões sobre satisfação tratavam do quanto o usuário sentiu-se satisfeito ao completar as tarefas do jogo e com as coisas que aprendeu no jogo, da possibilidade de ele recomendar o jogo para colegas e também sobre como ele percebeu que avançava no jogo devido ao seu esforço pessoal. A média desse aspecto de UX foi igual a 4,25.

O aspecto de usabilidade dividia-se em perguntas sobre estética, aprendizibilidade, operabilidade e acessibilidade. A média das questões sobre usabilidade foi de 4,25. As médias de cada sub-aspecto de usabilidade estão representadas na Figura 7.

Além disso, o MEEGA+ também possuía duas questões abertas para que os alunos relatassem os pontos fortes do jogo e outra para que sugerissem melhorias. O conteúdo das respostas de ambas as perguntas foi categorizado e contabilizado. Os temas mais recorrentes nos pontos fortes do jogo, relatados pelos alunos, foram sobre a praticidade do jogo, a imersão que ele proporcionava, diversão, competitividade e também elogios ao aplicativo; cada um desses temas apareceu em duas das seis respostas - de forma que cada resposta poderia tratar de vários temas. Já nas sugestões de melhoria, apenas quatro categorias de respostas foram identificadas.

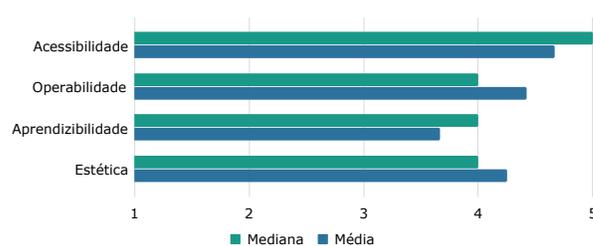


Figura 7: Média e mediana das respostas para cada aspecto de usabilidade (MEEGA+)

Das respostas de seis alunos, três tratavam de melhorias no aplicativo e também três falavam de mudanças na quantidade das cartas (seja no geral ou para alguma carta específica), enquanto duas respostas sugeriam novas dinâmicas de jogo e um dos alunos sugeriu o refinamento de algumas regras. Das três respostas que falavam sobre sugestões de melhoria no aplicativo, todas sugeriam mudanças na animação do dado, como por exemplo "é preciso analisar a possibilidade de uma animação ou algo que simule o lançamento do dado no aplicativo".

6 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos do questionário MEEGA+ revelaram boas médias em diversos aspectos da experiência do usuário, principalmente no que diz respeito à diversão proporcionada pelo jogo - em conjunto com o aplicativo GTH - e também à interação social que os alunos relataram experienciar. Apesar disso, os aspectos de confiança e atenção focada obtiveram um desempenho ruim, como se tratavam de questões objetivas, não se pode afirmar quais fatores impactaram nessa má avaliação de ambos os aspectos.

De acordo com os dados obtidos e analisados das perguntas do questionário pós-jogo, sobre a influência do aplicativo GreaTest Helper no jogo GreaTest Card Game, é notável que o aplicativo não só teve utilidade para o andamento do jogo, como também o tornou mais dinâmico, mesmo que não sendo possível afirmar se o mesmo é essencial para a aplicação do GTCG. Além disso, as respostas dos alunos também revelaram que o aplicativo não tornou o jogo mais lento e nem gerou dificuldades relevantes para o jogo. Apesar da percepção positiva dos alunos quanto à utilidade do aplicativo, também é possível notar que ainda há melhorias a se projetar e executar em algumas de suas funcionalidades, principalmente no uso do dado digital, sobre o qual os usuários relataram dificuldades na interação, como por exemplo, a falta de animação na funcionalidade Dado, que torna difícil a percepção de que o botão que aciona a rolagem de dados responde corretamente ao comando.

Como lições aprendidas, podemos notar que há uma falta de trabalhos que proponham métodos de avaliação de jogos híbridos, especificamente, e isso acabou trazendo dificuldades na garantia do rigor ao usar o formulário MEEGA+ para avaliar um jogo que possui hibridade. Porém, procurou-se contornar esta dificuldade com a inserção de um conjunto de perguntas específicas para avaliação do aplicativo, procurando entender, sob a perspectiva dos alunos, o impacto do uso do GreaTest Helper no *gameplay*.

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Com a avaliação dos dados, pode-se concluir que, sob a percepção dos alunos, o GreaTest Helper foi sim útil ao jogo, pois acarretou uma maior dinamicidade e a maioria das opiniões concorda que não trouxe dificuldades ao *gameplay*. Sobre o aplicativo ser essencial ao jogo, viu-se que os alunos discordam, com alguns vendo-o como essencial e outros não. Isso pode ser pelo fato de que o jogo não foi pensado para ser híbrido, não dependendo de qualquer ferramenta externa além de um dado e as próprias cartas. Porém, mesmo sem que a ideia original do GTCG faça uso desse tipo de ferramenta auxiliadora, podemos ver que sua utilização impactou de forma positiva o *gameplay* sob a perspectiva dos alunos e isso é um indicador de que a tomada de decisão sobre o desenvolvimento do App foi acertada.

Como ameaças à validade, pode ser observado que não houve uma avaliação direta do *gameplay* sem o uso do aplicativo para comparação com os resultados desta avaliação. Além disso, a avaliação foi feita com um número reduzido de participantes (apenas seis) e com um perfil muito específico, o que pode ter influenciado os resultados obtidos dos dados coletados.

Como trabalhos futuros, entende-se a necessidade de uma nova avaliação do GTCG, sem o uso do aplicativo, a fim de melhor comparar os resultados e melhor analisar o impacto do aplicativo na experiência dos jogadores.

Pretende-se também melhorar a interface e as interações da aplicação, adicionando novas mecânicas e dinâmicas de jogo que envolvam o aplicativo, assim como outras funcionalidades, como, por exemplo, gerência de turmas pelo professor e também perfis dos alunos para a persistência de informações (e.g., desempenho em partidas, número de partidas jogadas).

Espera-se que o jogo GreaTest Card Game funcione como um método de ensino de teste de software que proporcione mais engajamento, diversão e principalmente aprendizado aos alunos, especialmente quando em conjunto com o aplicativo GreaTest Helper.

REFERÊNCIAS

- [1] Thiago A. Beppe, Italo Linhares de Araújo, Bruno Aragão, Ismayle De Sousa Santos, Davi Ximenes, and Rossana M. Castro Andrade.

2018. GreaTest: a card game to motivate the software testing learning. 298–307. <https://doi.org/10.1145/3266237.3266254>
- [2] Josiane Brighenti, Vania Biavatti, and Taciana Rodrigues de Souza. 2015. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. *Revista Gestão Universitária na América Latina : Revista GUAL* 8 (09 2015). <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n3p281>
- [3] Nayana Carneiro, Ticianne Darin, and Windson Viana. 2019. Análise da Aplicação de Games User Research à Avaliação de Jogos Baseados em Localização. <https://doi.org/10.5753/ihc.2018.4218>
- [4] Ticianne Darin, Bianca Coelho, and Bosco Borges. 2019. Which Instrument Should I Use? Supporting Decision-Making About the Evaluation of User Experience. 49–67. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23535-2_4
- [5] J.V. Dempsey, B. Lucassen, and K. Rasmussen. 1996. *The Instructional Gaming Literature: Implications and 99 Sources*. University of South Carolina, College of Education. <https://books.google.com.br/books?id=RrArmwEACAAJ>
- [6] Alan Dix. 2017. Human-computer interaction, foundations and new paradigms. *Journal of Visual Languages and Computing* (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2016.04.001>
- [7] Yvonne Rogers Jennifer Preece, Helen Sharp. 2013. *Design de interação: Além da Interação Humano-Computador* (3 ed.). Bookman, Porto Alegre, Brasil. 44–46 pages.
- [8] Ville Kankainen, Jonne Arjoranta, and Timo Nummenmaa. 2017. Games as Blends : Understanding Hybrid Games. *Journal of Virtual Reality and Broadcasting* (2017). <https://doi.org/10.20385/1860-2037/14.2017.4>
- [9] Lai-Chong Law, Virpi Roto, Arnold Vermeeren, Joke Kort, and Marc Hassenzahl. 2008. Towards a shared definition of user experience. 2395–2398. <https://doi.org/10.1145/1358628.1358693>
- [10] Simone Mora, Ines Di Loreto, and Monica Divitini. 2016. From interactive surfaces to interactive game pieces in hybrid board games. *JAISE* 8 (2016), 531–548.
- [11] Giani Petri, Christiane Gresse von Wangenheim, and Adriano Ferreti Borgatto. 2017. *MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games*. Springer International Publishing, Cham, 1–7. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_214-1
- [12] Rafael Savi, Christiane Gresse von Wangenheim, Vania Ulbricht, and Tarcísio Vanzin. 2010. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *RENOTE* 8 (12 2010). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.18043>
- [13] Ian Sommerville. 2010. *Software Engineering* (9th ed.). Addison-Wesley Publishing Company, USA.
- [14] Samir Cristino de SOUZA and Luis Dourado. 2015. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos* 5 (2015), 182–200.
- [15] José Luis González Sánchez, Francisco Luis Gutiérrez Vela, Francisco Montero Simarro, and Natalia Padilla-Zea. 2012. Playability: analysing user experience in video games. *Behaviour & Information Technology* 31, 10 (2012), 1033–1054. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2012.710648> arXiv:<https://doi.org/10.1080/0144929X.2012.710648>
- [16] Yan Xu, Evan Barba, Iulian Radu, Maribeth Gandy, and Blair Macintyre. 2012. Chores Are Fun: Understanding Social Play in Board Games for Digital Tabletop Game Design. *Proceedings of DiGRA 2011 Conference: Think Design Play* (05 2012).

APÊNDICE

Tabela 1: Perguntas e respostas referente à experiência do jogador e usabilidade no questionário MEEGA+

EXPERIÊNCIA DO JOGADOR			Mediana
Confiança	Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.	1 2 2 1	2
	A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.	2 1 3	4
Desafio	Este jogo é adequadamente desafiador para mim.	4 2	4
	O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	1 3 2	4
	O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	1 2 3	4
Satisfação	Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.	1 4 1	4
	É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.	2 3 1	4
	Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.	3 3	4
	Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	1 5	5
Interação social	Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.	1 5	5
	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	1 5	5
	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	1 5	5
Diversão	Eu me diverti com o jogo.	6	5
	Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.	6	5
Atenção focada	Houve algo interessante no começo do jogo que capturou minha atenção.	2 1 1 2	3
	Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.	2 4	5
	Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.	1 2 2 1	3
Relevância	O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.	1 1 4	5
	É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	3 3	4
	O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.	4 2	4
Percepção de Aprendizagem	Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).	1 1 4	5
	O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	2 4	5
	O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.	3 3	4
	O jogo contribuiu para ensinar teste de software.	1 5	5
USABILIDADE			Médiana
Estética	O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.).	1 3 2	4
	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	1 2 3	4
Aprendizabilidade	Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.	2 1 1 2	3
	Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	1 4 1	4
	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	1 2 2 1	3
Operabilidade	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	5 1	4
	As regras do jogo são claras e compreensíveis.	2 4	5
Acessibilidade	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.	1 5	5
	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	1 1 4	5

■ Discordo fortemente ■ Discordo ■ Indiferente ■ Concordo ■ Concordo fortemente