

Let's Play with Neighbors! Uma Avaliação de Experiência e um App Review de Jogos Móveis Co-localizados

Eneas Holanda Arrais, Lucas Paulino Soares, Glaudiney M. Mendonça Junior, Windson Viana de Carvalho
Instituto UFC Virtual
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - CE, Brasil
eneasarrais85@gmail.com, lucaspaulino@gmail.com, glaudiney@virtual.ufc.br, windson@virtual.ufc.br

Resumo—Inicialmente, jogos digitais surgiram como uma forma de interação social realizada em um mesmo ambiente local. Entretanto, nos jogos digitais móveis, que atualmente representam a maior parte dos jogos de sucesso, são raros os casos de jogos feitos com um padrão de interação *multiplayer* local. Dentro deste contexto, esta pesquisa analisa o estado da prática dos jogos móveis co-localizados e o potencial de imersão que esse tipo de jogo proporciona. Um dos objetivos desta pesquisa é caracterizar estes jogos de forma a fornecer uma visão geral sobre esta modalidade de jogos e, para tal, a metodologia de *App Review* foi adotada. Nela, questões de pesquisa e um protocolo de revisão foram criados para serem aplicados em lojas de aplicativos móveis. O *App Review* encontrou 113 jogos na Google Play¹ e suas características foram extraídas e analisadas. Além disso, este trabalho avaliou a experiência de imersão proporcionada por dois destes jogos. O objetivo era realizar uma avaliação de como os elementos do design do jogo impactaram a experiência do jogador. Os resultados indicam que os jogos avaliados obtiveram bons resultados em relação à imersão. Os elementos sociais dos dois jogos foram essenciais para essa experiência. Apesar de outros fatores de imersão terem conseguido boas pontuações, a pesquisa evidenciou a dificuldade desses jogos de proporcionar o sentimento de dissociação do mundo real aos jogadores.

Keywords-Game experience, App Review, Jogos móveis co-localizados

I. INTRODUÇÃO

A indústria de jogos digitais vem registrando nos últimos anos receitas anuais na casa de centenas de bilhões de dólares². Os jogos para dispositivos móveis (e.g., *smartphone* e *tablets*) são responsáveis por mais da metade deste valor. Além da relevância econômica, os jogos digitais também têm grande relevância cultural e passaram a entreter, a cada ano, um público maior e diversificado em idade e perfil socioeconômico. Jogos em que dois ou mais jogadores participam de uma mesma sessão de jogo, também conhecidos como *multiplayer*, são um dos mais atrativos, pois competir com pessoas é considerado mais interessante e desafiador do que jogar em modo *single-player* (e.g., contra

um agente inteligente) [1] [2]. A maioria dos jogos digitais móveis *multiplayer* segue um modelo de interação no qual os jogadores estão espalhados pelo mundo e conectados via Internet. De fato, com o acesso quase ubíquo a redes de comunicação sem fio, dispositivos móveis permitem que esses momentos de interação possam acontecer em qualquer lugar e a qualquer momento [3].

O sucesso de jogos móveis baseados em localização como o *Pokemon Go* (Niantic, 2016) e *Ingress* (Niantic, 2012), entretanto, mostrou que a interação social e a percepção de outros jogadores na mesma localidade também contribui positivamente, e de forma relevante, no engajamento dos jogadores [4]. Na verdade, os dispositivos móveis atuais tem um potencial ainda pouco explorado no tocante a propiciar momentos de jogos entre pessoas próximas ou co-localizadas [3] [5]. Algumas pesquisas analisaram aspectos como interação social, aceitação e competitividade de jogos chamados de jogos móveis co-localizados (do inglês, *co-located mobile games*) cuja interação entre jogadores acontece na mesma localidade [5] [3]. Inclusive, quando comparados com versões *online* sem restrição de localidade, os jogos móveis co-localizados apresentaram melhores resultados nos aspectos analisados.

Dentro deste contexto, esta pesquisa aprofunda a análise dessa modalidade de jogos com intuito de fornecer a designers e desenvolvedores de jogos uma caracterização dos jogos móveis co-localizados. Numa primeira fase, analisou-se o estado da prática dos jogos móveis co-localizados procurando identificar características recorrentes entre os jogos existentes, por exemplo, tipo de conexão utilizada, categoria de jogo, modelo de monetização, dinâmicas usadas etc. Além disso, buscou-se avaliar como os fatores do design desses jogos afetam a experiência de imersão dos jogadores, buscando indicativos de como os elementos formais dos jogos contribuiriam ou prejudicaram para a imersão geral da experiência. Duas questões de pesquisa nortearam este trabalho: **RQ1** - Quais características predominam nos jogos móveis co-localizados? **RQ2** - Quais elementos de design deste tipo de jogo propiciam uma boa imersão?

Para responder a **RQ1**, adotou-se uma metodologia semelhante a uma Revisão Sistemática que tem como fonte de

¹<https://play.google.com>

²<https://www.gamesindustry.biz/articles/2018-01-31-games-industry-generated-usd108-4bn-in-revenues-in-2017>

dados lojas de aplicativos. O *App Review* realizado consistiu na elaboração e execução de um protocolo de revisão com dez questões de análise que analisou 113 jogos obtidos na Google Play. Em geral, os jogos são competitivos, de ação ou de tabuleiro suportando em sua maioria de 2 a 4 jogadores. Bluetooth, Wifi e o compartilhamento de mesmo dispositivo são as formas mais usadas para a interação local.

Para responder a **RQ2**, avaliou-se a experiência de imersão proporcionada por dois destes jogos com o total 28 jogadores, somando os dois jogos. Os dois jogos adotam o compartilhamento de dispositivo como forma de promover a interação local. O objetivo era compreender como os elementos do seu design impactaram a experiência. Os resultados indicam que os jogos avaliados obtiveram bons resultados em relação a imersão. Os elementos sociais desses dois jogos foram essenciais para o envolvimento cognitivo e emocional. Apesar de outros fatores de imersão terem conseguido boas pontuações, a pesquisa evidenciou a dificuldade desses jogos de proporcionar o sentimento de dissociação do mundo real aos jogadores.

O restante deste artigo é organizado da seguinte forma: a Seção II apresenta detalhes sobre os jogos móveis locais e o tipo de análise de imersão em jogos realizado nesta pesquisa; a Seção III detalha a metodologia e os principais resultados da análise dos 113 jogos da Google Play; a Seção IV detalha o processo de avaliação da experiência dos jogos *Astro Party* e *Bounden*; a Seção V apresenta uma discussão sobre os resultados obtidos; ameaças à validade e limitações do estudo são descritas na Seção VI; e a Seção VII apresenta considerações finais e trabalhos futuros da pesquisa.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A. Jogos Móveis Co-localizados

Huizinga define jogar como uma forma especial de atividade, uma forma significativa e uma função social, e que jogar, em suas múltiplas formas, apresenta-se como uma construção social [6]. Os jogadores adentram no local demarcado do jogo, chamado círculo mágico e que pode ser físico ou figurativo, aonde regras especiais são voluntariamente aceitas e os jogadores habitam um mundo temporário para desempenhar seus papéis. Os primeiros jogos digitais continuam seguindo essas raízes do jogo social em ambiente local, exemplificados por jogos como *Spacewar* (MIT, 1962) e *Pong* (Atari, 1972). Esse modo de interação entre os jogadores persistiu nas gerações seguintes dos consoles digitais (e.g., jogos de futebol, jogos de luta), mas foi paulatinamente substituído por jogos *multiplayer online* [1]. Os jogadores passaram a não mais compartilhar o mesmo espaço físico e a usar seu próprio dispositivo (computador, console, ou dispositivo portátil) para jogar com seus pares distantes (conhecidos ou não).

Jogos móveis co-localizados (do inglês, *co-located mobile games*) tentam reverter essa tendência, permitindo que jogadores no mesmo ambiente possam jogar juntos de forma

competitiva ou cooperativa. Eles podem ser desenvolvidos de diversas maneiras, desde o compartilhamento do mesmo dispositivo entre os jogadores (com a tela dividida ou por meio de turnos de jogadas), passando pelo uso de redes locais como WIFI e Bluetooth para conectar os dispositivos dos jogadores, até jogos online que possuem mecânicas especiais quando os jogadores estão próximos geograficamente [3].

O conhecimento de como adaptar o contexto dos jogos locais para o ambiente de um jogo móvel foi pouco explorado [3] [5]. Apesar dos dispositivos terem a vantagem da portabilidade, possuem outras dificuldades como: uma tela de pequena resolução para uso simultâneo dos jogadores, a capacidade de ser jogado em qualquer ambiente o que implica em ter que se acomodar a diversos locais, e o armazenamento limitado. Entretanto, existem exemplos de jogos que procuraram contornar esses problemas de diferentes maneiras como: utilizando o giroscópio do *smartphone* para não ocupar a tela com comandos ou botões como no jogo *Bounden* (Noodlecake Studios Inc., 2015)³, ou elaborando um design que permita a interação em turnos entre os jogadores como o jogo *Triple Agent* (Tasty Rook, 2017)⁴.

B. Experiência Imersiva

Nesta pesquisa, foi avaliada a experiência de imersão de dois jogos móveis co-localizados. Para definir o conceito de imersão, o estudo se baseou em outras pesquisas sobre experiências envolventes utilizando três pilares centrais: o *Flow*, a Absorção Cognitiva e a Presença. O conceito de *Flow* proposto por Csikszentmihalyi [7] elabora oito elementos que levam o participante de uma atividade a um estado de fluxo cognitivo no qual a experiência é contida em si mesma e que é intrinsecamente recompensadora. Utilizando os elementos propostos por Csikszentmihalyi, Sweester e Wyeth [8] propõem um modelo chamado *GameFlow* que consiste de oito elementos principais associados com os elementos tradicionais do *Flow*: concentração, desafio, habilidade do jogador, controle, objetivos claros, feedback, imersão e interação social. A Absorção Cognitiva [9] consiste em um estado de envolvimento profundo com um software movido por dissociação temporal, foco, *enjoyment*, controle e curiosidade. O sentimento de Presença pode ser definido como a dissociação do mundo real e o sentimento de pertencimento em uma realidade virtual [10], pautado pelos fatores: controle, sensorial, distração e realismo.

Buscando definir e criar uma forma de medir a experiência da imersão em jogos, um estudo gerou o *Immersive Experience Questionnaire (IEQ)* ou questionário de experiência imersiva. De acordo com o estudo, imersão é vista como um elemento crítico para o *player enjoyment* [11]. Esse estudo também afirma que a imersão pode acontecer em três níveis: *engagement*, *engrossment* e *total immersion*. O

³play.google.com/store/apps/details?id=com.GameOven.Bounden&hl=pt_BR

⁴www.triple-agent.com

engagement ocorre quando o usuário ultrapassou a barreira inicial do jogo e investiu tempo, esforço e atenção para entender o seu sistema e seus controles; o próximo estágio de *engrossment* acontece quando o usuário está sendo emocionalmente afetado pelo jogo, o controle do jogo deixou de ser um empecilho e o jogador tem uma atenção reduzida do tempo e de seus arredores; o último estado de *total immersion* é quando o jogador está completamente envolvido com o ambiente do jogo, possuindo um senso de presença e o ambiente do jogo se sobrepõe ao ambiente real [12]. Com base na união dos conceitos apresentados acima, o IEQ foi desenvolvido e dividido em cinco diferentes fatores que proporcionam a imersão. Três fatores são relacionados a experiência do usuário: envolvimento cognitivo, dissociação do mundo real e envolvimento emocional. Os dois outros fatores são relacionados ao próprio jogo: desafio e controle.

III. APP REVIEW REALIZADO

A. Metodologia

Com objetivo de responder a **RQ1**, aplicou-se um *App Review* no Google Play. Essa metodologia de pesquisa consiste em uma Revisão Sistemática que tem como fonte de dados lojas de aplicativos. Segundo Biolchini *et al.* [13], uma revisão sistemática é desenvolvida para reunir e divulgar evidências disponíveis referentes a um tópico focalizado, seguindo uma sequência de etapas de acordo com um protocolo desenvolvido previamente. Esse processo é constituído por cinco passos: formulação do problema; coleta de dados; avaliação de dados; análise e interpretação; conclusão e apresentação. Tendo como base Viana *et al.* [14], o *App Review* foi dividido em duas fases: planejamento e condução. Cada uma delas foi subdividida em subfases, de acordo com a finalidade de cada uma.

Na fase de planejamento, foram definidos os objetivos da revisão, o que deveria ser procurado e como validar os jogos a serem obtidos. Como subfases deste estágio executou-se a especificação de dez questões de pesquisa e do protocolo de revisão, que determina qual a fonte de pesquisa a ser utilizada, das palavras-chave usadas nas buscas, dos critérios de inclusão e exclusão de jogos na revisão e de quais dados seriam extraídos de cada jogo. Foi adotada a seguinte *string* de busca: “**Game OU Jogo OU Jogos**” E “**Multiplayer OU Multijogador**” E “**Offline OU Bluetooth OU Local OU LAN**”. Foram excluídos da análise os jogos pagos (devido a restrições orçamentárias), jogos com menos de 10 mil instalações e jogos com menos 1000 avaliações (almejava-se com esse critério selecionar jogos com maior robustez e eliminar versões pouco utilizadas que ainda pudessem apresentar erros).

Na fase de condução, o protocolo foi executado. No final, foi obtida uma lista de jogos com todos os dados extraídos e classificados. Como subfases deste estágio, tem-se quatro etapas. Na seleção primária, utilizando as palavras-chave, realizava-se uma busca com base na descrição do jogo

presente na loja para selecionar jogos que se enquadram no foco da pesquisa. Em seguida, na seleção secundária, na qual foram excluídos os jogos que não são consistentes com os critérios estabelecidos. Depois, na etapa de extração de dados, se instalou os jogos e extraiu-se os dados definidos no protocolo de revisão. Por fim, na etapa de síntese dos dados, foram criados gráficos e tabelas de comparação com os dados extraídos.

B. Jogos encontrados

Ao fim do processo de busca, foram obtidos 312 jogos, sem que houvessem repetições. Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão na lista de jogos obtidos, sendo selecionados 113 jogos como amostra para esta pesquisa. A lista completa dos jogos e todos dados extraídos estão disponíveis em [15]. Todo o processo foi realizado por um aluno de graduação. Para exemplificar, a Figura 1 exibe os 10 jogos com maior número de instalações e a Figura 2 mostra os 10 jogos com as melhores avaliações no Google Play Store.

Nome do jogo	Número de instalações	Nota de avaliação
Ludo King™	100.000.000+	4,4
Glow Hockey	100.000.000+	4,1
Doodle Army 2 : Mini Militia	50.000.000+	4,6
City Racing 3D	50.000.000+	4,6
Chess Free	50.000.000+	4,5
Drive Ahead!	50.000.000+	4,5
Soccer Stars	50.000.000+	4,4
Angry Birds Go!	50.000.000+	4,2
City Racing Lite	10.000.000+	4,7
Special Forces Group 2	10.000.000+	4,6

Figura 1. Top 10 jogos com suporte a interação local em número de instalações.

Nome do jogo	Nota de avaliação	Numero de avaliações
City Racing Lite	4,7	619703
CyberSphere: Jogos de Tiro em Terceira Pessoa	4,7	29991
Astro Party	4,7	8719
Doodle Army 2 : Mini Militia	4,6	1659849
City Racing 3D	4,6	1529170
Special Forces Group 2	4,6	1651564
Sea Battle 2	4,6	587492
Pictoword: Fun Word Games, Offline Word Brain Game	4,6	308375
Basketball Battle	4,6	297.335
Street Basketball Association	4,6	62206

Figura 2. Top 10 jogos com suporte a interação local mais bem avaliados.

C. Resultados

As categorias de ação, tabuleiro e esportes foram as que se destacaram na modalidade de jogos co-localizados. Em contrapartida, não houve ocorrência das categorias cassino, curiosidades e música. Mais resultados podem ser observados na Figura 3. A predominância da classificação indicativa livre (77%) revela a intenção dos jogos de terem maior abrangência. As outras classificações indicativas apresentaram resultados mais modestos, nos quais pode-se destacar jogos não recomendados para menores de 10 (9,7%) e 16 anos (7,8%).

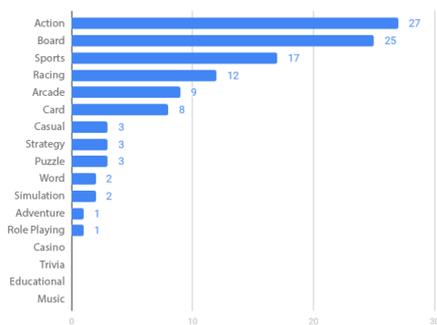


Figura 3. Categoria dos 113 Jogos (classificação segundo a Google Play).

1) *Tecnologia de Interação:* Bluetooth (45), redes locais (45) e compartilhamento do dispositivo (42) são as principais técnicas de suporte à interação co-localizada entre os participantes. Foram encontrados 20 jogos que implementam mais de uma destas formas de estabelecer comunicação para executar o jogo. Uma resposta não prevista inicialmente foi conectar controles ao dispositivo móvel. Não foram identificados jogos que usam NFC como forma de estabelecer a interação. Quanto a presença de modos alternativos ao “jogar com vizinhos”, mais da metade dos jogos (60,2%) usam uma combinação entre modos *single player* e *multiplayer online*. Houve uma forte presença (92,1%) do modo *single player*. Verificou-se, também, a presença de 7 jogos (6,2%) que possuíam somente o modo de interação local.

A interação entre os jogadores nos jogos móveis co-localizados estudados é predominantemente competitiva. Mais de 90% dos jogos investigados por esta pesquisa utilizam este padrão de interação entre os jogadores. Os jogos que apresentavam cooperação como uma possível forma de interação geralmente o fazem como uma forma parcial de competição, utilizando o padrão de competição entre equipes. Jogos que possuem apenas o modo *Player vs Player* (PVP) são os mais comuns entre os 113 jogos, somando o total de 61 jogos. Alguns jogos permitiam até 15 jogadores em uma mesma partida de jogo. Entretanto, a maior parte suporta de 2 a 4 jogadores (99 jogos) como pode ser visto na Figura 4.



Figura 4. Número de jogadores simultâneos

Esta pesquisa não levou em consideração jogos pagos como parte da amostra a ser investigada, porém o número de jogos excluídos por esse motivo somam uma taxa de 9,2% do total de jogos obtidos na busca. Os anúncios têm uma presença bastante expressiva na forma de monetização dos 113 jogos, pois estão presentes em 92% deles. Mais da metade dos jogos (51,3%) usam uma combinação entre anúncio e venda de recursos no jogo como forma de monetização. Uma parcela modesta dos jogos (5,3%) é disponibilizada de forma totalmente gratuita. Jogos em que os jogadores participam de forma síncrona, ou seja, tem acesso ao mundo do jogo simultaneamente, são mais populares dentre os jogos analisados, compondo mais da metade (54,9%) dos jogos desta modalidade.

2) *Dinâmicas:* Vahlo et al. [16] realizaram a análise de 700 avaliações de jogos destacando as frases que descreviam os modos de interação jogador-jogo. Como resultado foram classificadas 33 dinâmicas principais de um jogo. Essas dinâmicas foram observadas na amostra de jogos analisada por esse *App Review*. A dinâmica mais recorrente nos jogos móveis co-localizados corresponde a competir em algum esporte para vencer, seguido de planejar e executar uma tática de batalha ou outros tipos de tática e resolver problemas que requerem lógica, raciocínio ou pensamento analítico.

As dinâmicas de jogos foram verificadas tal qual foram expressas pelo autor, por consequência, algumas dinâmicas não tiveram recorrência por conta da especificidade com a qual as dinâmicas de jogos foram redigidas. Por exemplo, em alguns jogos, havia a possibilidade de coletar itens ao longo da partida de jogo, porém, isso não era o suficiente para encaixá-los na dinâmica de coletar itens raros e tesouros escondidos no jogo. Dinâmicas que não houveram recorrência foram: mostrar afeto como flertar, abraçar, beijar ou fazer amor; dançar, cantar ou tocar instrumentos juntos e ficar no ritmo; cuidar e treinar animais de estimação; chegar a um acordo, por exemplo, negociando ou fazendo uma trégua.

Na Figura 5, pode-se observar quatro *box-plots* que indicam a distribuição da ocorrência das dinâmicas nos jogos analisados de acordo com os três modos de interação: Bluetooth, rede local (WLAN) e compartilhamento de mesmo dispositivo. A figura nos permite visualizar que os jogos que utilizam rede local como forma de suporte apresentam mais dinâmicas.

3) *Características no Android:* Quanto aos requisitos mínimos de instalação dos jogos, a versão do Android mais recorrente foi a do 4.1 ou superior, observada em 34 jogos. Outro requisito investigado foi a quantidade mínima de memória necessária. Nesse aspecto, a requisição mais recorrente foi um valor entre 0 e 35 MB (69 jogos), mostrando que uma parcela considerável tem baixa exigência nesse quesito (detalhes na Figura 6). Por exemplo, com menos de 105 MB é possível instalar 103 dos 113 jogos analisados.

Por fim, as permissões, controle de quais funcionalidades

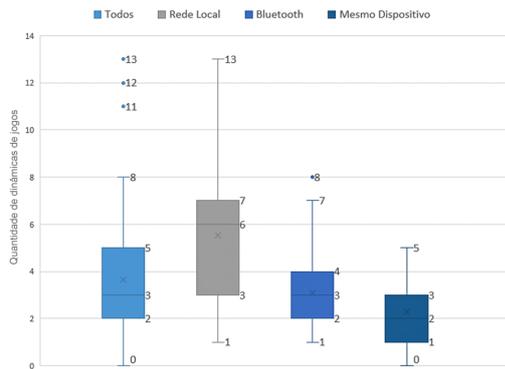


Figura 5. Relação número de dinâmicas e tecnologia de interação.

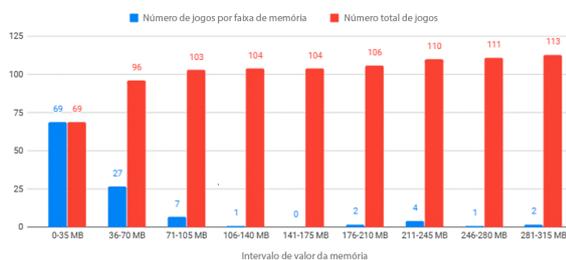


Figura 6. Quantidade mínima de memória requerida.

ou informações o aplicativo pode acessar, foram o último requisito investigado. Foram identificados 35 tipos de permissões requisitadas. A permissão mais recorrente corresponde ao acesso total à rede (112), seguido de visualizar conexões de rede (110) e impedir que o dispositivo durma (68). Mais resultados podem ser observados em [15].

IV. AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

A. Jogos Investigados

Para responder a **RQ2**, foi realizada uma avaliação com jogadores de dois jogos: o Astro Party (Noodlecake Studios Inc., 2015)⁵ e o Bounden (Adrian de Jongh, 2014)⁶. Esses jogos usam o compartilhamento do mesmo dispositivo para prover a interação local. Eles foram selecionados por utilizarem os padrões de interação de competição multilateral e de multijogadores cooperativos contra o jogo, respectivamente. Pode-se assim obter dados sobre jogos focados em apenas elementos competitivos com o primeiro jogo e apenas em elementos cooperativos com o segundo jogo, permitindo contrastar os dados da experiência de imersão nesses dois contextos distintos.

O jogo Astro Party possui mais de 100.000 downloads, com uma avaliação positiva de 4.7 (cujo valor máximo é 5) e com mais de 8.000 análises de usuários. É um jogo

⁵play.google.com/store/apps/details?id=com.noodlecake.astroparty

⁶play.google.com/store/apps/details?id=com.GameOven.Bounden

de nave, onde é possível jogar de dois a quatro jogadores, cada um tem acesso a dois botões usados primariamente para manobrar a nave e atirar. Nesse jogo, todos os jogadores compartilham o mesmo dispositivo que distribui os comandos nas bordas da tela. Cada jogador controla uma nave que possui uma cor distinta para se localizar na partida. Os jogadores então competem entre si em cenários que se alternam, pontuando por quantidade de adversários derrotados. Aquele que primeiro conseguir uma quantidade pré-determinada de pontos é declarado o vencedor. A Figura 7 mostra captura de telas do jogo. Ele fez parte dos 113 jogos analisados no *App Review*.

O segundo jogo selecionado para a avaliação foi o jogo Bounden que possui mais de 5.000 downloads e com uma avaliação positiva entre os usuários (nota de 4.5 de 5). Esse jogo não passou pelos critérios de inclusão do *App review* por ter menor popularidade e ser pago. Apesar disso, sua escolha deu-se por ser considerado pela loja da Google como uma das escolhas dos editores e ter sido citado em um artigo que analisava jogos móveis co-localizados [3]. O Bounden é um jogo de dança feito para dois jogadores simultâneos que jogam de forma cooperativa. Os jogadores posicionam-se um de frente ao outro e colocam o polegar na tela. Após isso, eles devem se guiar por um cursor circular e com o controle do giroscópio movimentá-lo por cima de uma esfera. A Figura 7 mostra captura de telas do jogo.



Figura 7. Imagens dos jogos Astro Party e Bounden.

B. Jogadores do Estudo

Foram selecionados por conveniência 28 jogadores. Os participantes tinham entre 18 e 25 anos e ensino superior em andamento. Os testes foram abertos a quem desejasse participar, desde que preenchessem os requisitos da triagem do teste, ou seja, deveriam ter disponibilidade para preencher o questionário em inglês e nunca ter jogado o jogo, pois a experiência do jogador depende da sua familiaridade com o jogo, assegurando assim que todos os jogadores estariam experienciando o jogo pela primeira vez e garantiu-se dessa forma um mesmo parâmetro de uso.

C. Materiais e Métodos

Durante a avaliação dos jogos selecionados, foi utilizada uma abordagem mista, contendo métodos tanto qualitativos como quantitativos para coletar aspectos pragmáticos e

hedônicos, evitando assim limitar os termos e a expressividade de se descrever uma experiência [17]. A metodologia foi dividida em 5 etapas (Figura 8).



Figura 8. Fluxograma das etapas da avaliação.

Inicialmente, foi realizada uma análise dos elementos formais dos dois jogos selecionados. Os jogos selecionados passaram por uma análise individual e foram descritos por meio de seus elementos formais [18]. Com a descrição desses elementos, indicativos da causa de determinadas percepções puderam ser observados durante a avaliação.

Para a avaliação dos jogos, foi utilizado o questionário do IEQ [11], pois ele apresenta dados concretos sobre desafio, controle, dissociação do mundo real, envolvimento emocional e cognitivo, fatores relacionados a imersão que servem como indicativos de quais aspectos auxiliaram ou atrapalharam na experiência do usuário. O questionário conta com 31 perguntas fechadas utilizando uma escala Likert⁷ de 1 a 7 e com uma pergunta adicional, ao final do formulário, para permitir o pesquisador uma validação da credibilidade das respostas. As perguntas são tanto positivas quanto negativas e, quando forem negativas, deve se usar a pontuação de forma invertida, ou seja uma nota 7 é calculada como 1, assim como o contrário. O IEQ não necessita da análise de especialistas, podendo ser realizado com qualquer tipo de participante. Este fator é especialmente relevante ao se considerar jogos com aspectos sociais, visto que se pode captar dados significativos de todos os participantes da sessão de *playtest* e, por isso, o IEQ é propício para avaliação de jogos móveis co-localizados. Em conjunto com o IEQ, foi utilizado um questionário sobre fatores específicos da experiência do jogo, visando coletar dados relevantes à análise que não são previstos pelo IEQ. Esse questionário foi criado para esta pesquisa e busca coletar dados sobre a interação com o dispositivo móvel, os objetivos e procedimentos disponíveis aos jogadores, o desafio e acomodação de jogadores com diferentes níveis de habilidade, as restrições físicas do jogo, seu ritmo e se o dispositivo utilizado influenciou na experiência do jogo.

Os dados coletados nas sessões de *playtest* foram computados individualmente e as pontuações do IEQ foram somadas, com isso temos a informação da média e da distribuição para as perguntas do IEQ. Utilizando a tabela disponibilizada pelos autores do questionário, foi possível calcular também as pontuações para cada um dos 5 fatores de imersão avaliados pelo IEQ, essa pontuação é dada pela média da escala Likert das perguntas de cada fator, assim

⁷Escala de itens crescentes que definem um grau de concordância ao questionamento.

como determinado pela metodologia do IEQ. Obtendo as notas para cada um dos critérios, foi possível relacionar essa pontuação com os elementos formais do jogo e outros fatores que podem ter influenciado a obtenção de uma pontuação positiva ou negativa. A soma das médias para cada uma das perguntas do IEQ permite se ter um resultado sobre a imersão geral da experiência. A pontuação mínima do teste é 31 e a máxima é 217, com isso é possível considerar que uma nota entre 31-110 é referente ao estado de *engagement*; 111-160, ao estado de *engrossment*; e 161-217, ao estado de *total immersion* [2]. O desvio padrão das perguntas permite observar quais elementos apresentaram um resultado mais uniforme e quais variaram dependendo de cada jogador, em conjunto com a observação e os demais questionários, foi possível elaborar hipóteses de porque estes elementos eram mais suscetíveis a questões intrínsecas.

D. Procedimento

Os dados dessa pesquisa foram coletados no Laboratório de Usabilidade do bloco didático do curso de Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará (UFC). As sessões de *playtest* foram realizadas em um espaço fechado e devidamente climatizado. Também foi utilizado o mesmo dispositivo móvel, de forma que elementos externos influenciassessem o mínimo possível durante a coleta dos dados. Todos os equipamentos necessários para se realizar o *playtest* foram fornecidos pelo avaliador e os devidos termos de consentimento foram entregues para cada participante previamente, considerando os aspectos éticos da avaliação.

Após o preenchimento dos termos de consentimento, e a descrição do procedimento do *playtest*, os jogos a serem avaliados foram explicados aos participantes. Em seguida, foi entregue um formulário para coletar dados demográficos e dados sobre os costumes de jogar dos participantes, também foi perguntado o grau de familiaridade entre os participantes, visto que este fator é essencial na experiência em jogos sociais [19]. Para a execução do *playtest*, foi utilizado um jogo por sessão, com duração total de aproximadamente 15 minutos. Esse tempo foi selecionado por ser superior ao tempo mínimo necessário para uma experiência ser considerada imersiva [2]. Durante esse tempo, o avaliador observou a sessão, anotando dados relevantes. O espaço do *playtest* sofreu pequenas alterações para melhor se adequar ao jogo a ser avaliado. Para a avaliação do Astro Party foi utilizada uma mesa com o dispositivo móvel no centro, e para a avaliação do Bounden, uma grande área da sala foi deixada livre para não impedir a movimentação dos jogadores. A quantidade de sessões para cada jogo foi distinta devido à capacidade máxima de jogadores simultâneos: quatro sessões com quatro jogadores foram realizadas para o Astro Party e seis sessões com dois jogadores, para o Bounden.

Ao final da sessão de *playtest*, os jogadores preencheram o IEQ e o formulário sobre a experiência do jogo. Após o preenchimento, foi realizada uma pequena entre-

vista coletiva composta de três perguntas abertas para obter mais informações sobre os aspectos coletados durante a observação. Os questionários completos estão disponíveis em [20].

E. Resultados

Os resultados foram separados para cada um dos testes, e são apresentados seguindo à sequência utilizada durante a avaliação. Ou seja, inicialmente, são abordados os resultados dos dados demográficos em conjunto com dados sobre o perfil dos jogadores, em seguida, são apresentados os resultados do questionário do IEQ e, por último, os dados do questionário sobre a experiência do jogo.

1) *Astro Party*: 16 jogadores avaliaram o *Astro Party*. Todos os participantes que compareceram ao teste eram do sexo masculino, e com níveis variados de familiaridade com os demais, sendo a média, em uma escala Likert de 5 pontos, equivalente a 3,3 e a moda sendo 3. Em relação ao tipo de jogador que o participante se considera, entre casual (1) e *hardcore* (5), percebeu-se um forte domínio de respostas 3 e 4, totalizando 81%. Todos os participantes afirmaram possuir o costume de jogar no computador e 75% possuía o costume de jogar no dispositivo móvel. 62,5% dos usuários também afirmaram que nunca haviam utilizado um jogo móvel ou aplicativo que promovesse a interação local. Dentre os que tinham tido experiências prévias, os exemplos mais citados foram jogos de mímica e aplicativos de conversa. O resultado do IEQ mostra que o jogo *Astro Party* possuiu uma nota geral de aproximadamente 164 sendo classificado como um estado de *total immersion*.

Pode-se observar uma distribuição de valores distintos entre as 31 perguntas, pontuando em média 5,3. A Figura 9 mostra a média para cada uma dessas perguntas, assim como a média geral e, com isso, é possível observar quais perguntas ficaram abaixo ou acima da média. A pergunta extra ao final do questionário, sobre o quão imerso os jogadores se sentiram, obteve a média geral de 8, que também representa a moda com 50% das respostas, o que condiz com o resultado obtido no IEQ.

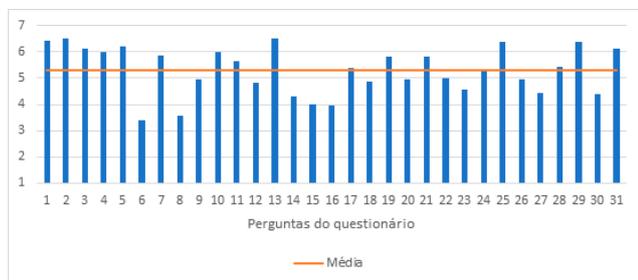


Figura 9. IEQ Astro Party para cada pergunta.

Utilizando a média das perguntas pertencentes a cada fator, são traçadas as notas individuais de cada um deles.

A Figura 10 mostra o resultado dessa análise. Pelas notas dos fatores, pode-se perceber que o jogo possui excelentes índices para o envolvimento cognitivo do jogador. Em contrapartida, a dissociação do mundo real proporcionada foi consideravelmente inferior às notas obtidas pelos demais fatores.

O questionário sobre a experiência do jogo mostra que de forma geral os participantes avaliam a interação com o dispositivo móvel como ligeiramente positiva, obtendo uma média de 3,25 de 5,0. Sobre os entendimentos dos objetivos e ações disponíveis no jogo, foi possível perceber que a maioria dos participantes estava levemente confusa, enquanto alguns tinham plena convicção de qual era o objetivo no início do jogo, mas ao final os jogadores afirmaram ter compreendido seu objetivo. Em relação às ações possíveis, foram obtidos diversos graus de entendimento, mesmo ao final do *playtest*, o entendimento das ações possíveis não foi tão assimilado quanto o entendimento do objetivo. Os participantes avaliaram que o jogo estimulou bastante o sentimento de competição (75%). Os jogadores descreveram que jogar com outro participante aumentou o interesse no jogo dando intensidade, desafio e adicionando fatores de imprevisibilidade, criando assim um clima de competição. Os jogadores avaliaram que o jogo de forma geral era acessível a distintos níveis de habilidade dos jogadores. Os momentos em que foi percebida influência maior da habilidade do jogador foi ao final das partidas quando sobravam apenas dois jogadores e a natureza mais caótica do jogo dava lugar ao duelo entre os últimos sobreviventes. O ritmo do jogo obteve 56% das respostas afirmando ser ideal e o restante considerou que o ritmo do jogo era um pouco mais rápido do que o ideal.

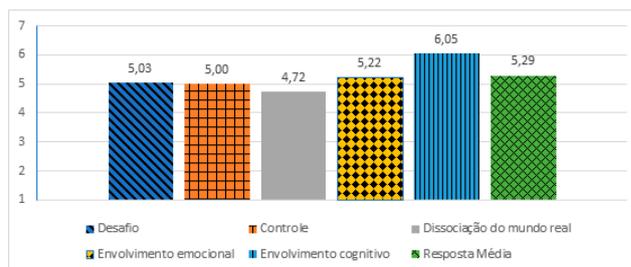


Figura 10. IEQ Astro Party agrupando os fatores.

2) *Bounden*: Outros 12 jogadores avaliaram o *Bounden*. Os participantes consistiam de 80% do sexo masculino e 20% do sexo feminino. Foram obtidos dados de dois testes nos quais os usuários tinham baixa familiaridade entre si, dois que se tinha uma boa familiaridade e um teste que ambos participantes marcaram familiaridade média. As respostas de como os jogadores se consideram em relação a jogos, indicaram uma maior inclinação para o *hardcore*, com 60% dos participantes. Todos os participantes possuíam costume de jogar no computador e jogos analógicos, além

disso 90% tinha o costume de jogar no celular. Dez dos participantes possuíam experiência prévia com aplicativos ou jogos móveis com interações locais. Desses, os exemplos mais citados foram: jogos de perguntas, adivinhação e jogos envolvendo bebidas alcoólicas.

O resultado da soma das médias do IEQ mostra que o jogo obteve uma nota geral de aproximadamente 158, que o classifica como no estado de *engrossment* com uma pontuação próxima ao estado de *total immersion*. A distribuição das perguntas individualmente é de certa forma similar a apresentada pelo primeiro teste, como mostra a Figura 11. A pergunta no final do questionário sobre o quão imerso os jogadores se sentiram apresentou uma média de 7,4 e com a moda de 50% das respostas sendo 7, novamente condizendo com os demais dados obtidos. Assim como no primeiro teste, o fator que teve o melhor resultado foi o de envolvimento cognitivo, com 5,57, e o que teve a menor nota foi o estado de dissociação do mundo real, com 4,60 (Figura 12). O maior contraste que pode ser percebido foi a queda da pontuação para o envolvimento emocional.

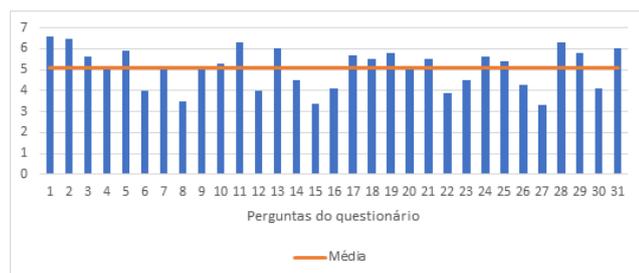


Figura 11. IEQ Bounden.

Em sua maioria, os participantes avaliaram a interação realizada com o celular como positiva, com uma média final de 3,7. O entendimento do objetivo do jogo ficou claro para a maioria dos participantes desde o início. Ao final, apenas um dos participantes afirmou que o objetivo estava mais confuso e 80%, que o objetivo estava bem claro. Em relação as ações possíveis, a maioria dos participantes compreendeu as ações disponíveis desde o início do jogo. Ao final, todos os participantes avaliaram seu conhecimento das ações disponíveis acima da média, mostrando que tanto o entendimento do objetivo quanto das ações disponíveis foi bem assimilado pelos participantes. Os participantes avaliaram que o jogo estimulou o sentimento de cooperação: 60% afirmaram que estimulou bastante e 30%, que estimulou moderadamente. Os jogadores informaram que a necessidade de jogar com outro indivíduo aumentava o desafio proporcionado, pois os jogadores deviam entrar em acordo para completar seu objetivo. Isso era mais evidente em movimentos mais complexos. Alguns participantes também ressaltaram que o outro jogador os motivou a concluir as fases, tornando a presença do outro jogador necessária à experiência e à imersão do jogo. Um ponto negativo que

foi apresentado era que a não familiaridade com o outro jogador causou uma certa rigidez nas interações. O ritmo do jogo foi considerado ideal por 80% dos jogadores e os demais pontuaram igualmente entre ser mais rápido e mais lento que o ideal.

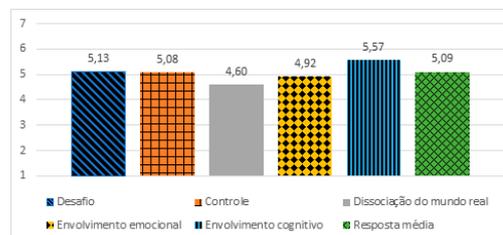


Figura 12. IEQ Bounden agrupando os fatores.

V. DISCUSSÃO

A Figura 13 apresenta um mapa mental que resume os jogos móveis co-localizados em resposta a **RQ1**. Os dados estão agrupados de acordo com as questões de pesquisa do *App Review*. Como foi descrito, esses jogos são predominantemente competitivos e também seguem a tendência dos modelos de monetização *free-to-play* (92% da monetização é relacionada à veiculação de anúncios no jogo). Não existe predominância da forma como os jogadores se conectam para executar o *multiplayer* co-localizado, o que indica a possibilidade de se variar o uso de Bluetooth, Wifi ou compartilhamento de tela na criação dos jogos. A pouca variedade dos jogos quanto às categorias tem relação com a quantidade ainda reduzida de jogos se comparado ao universo de jogos móveis. Os jogos móveis co-localizados, em sua maioria, possuem as dinâmicas de competir em algum esporte para vencer, planejar e executar uma tática e resolver problemas que requerem lógica, raciocínio ou pensamento analítico, o que está diretamente ligado às categorias ação, tabuleiro e esportes. Isso também indica que há espaço para se explorar outras categorias como música e jogos educativos, ainda pouco exploradas. Jogos em que os jogadores participam de forma síncrona, tem acesso ao mundo do jogo simultaneamente, são os mais populares e a combinação entre modos *single player* e *multiplayer* online como alternativas ao interação local está também disponível em 60,2% dos jogos.

Quanto à análise da experiência dos dois jogos que usam compartilhamento de tela, os resultados mostram que, apesar dos dois jogos selecionados serem bem diferentes, ambos obtiveram resultados bons para a imersão proporcionada: o primeiro jogo atingiu o início do que é considerado como um estado de *total immersion* e o outro ficou um pouco abaixo, no final do que é considerado como um estado de *engrossment*. A nota para cada um dos fatores mostra que os resultados foram, de certa forma, similares entre os jogos, pois ambos obtiveram o envolvimento cognitivo

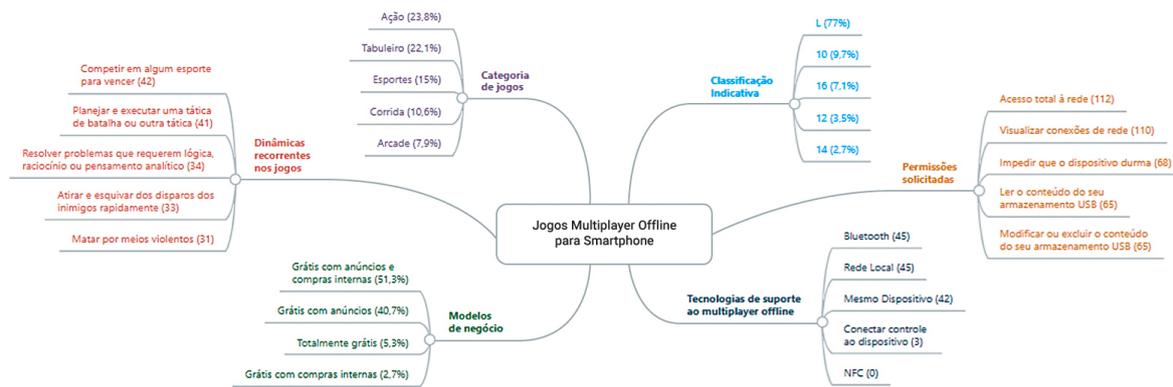


Figura 13. Mapa Mental resumindo os resultados do App Review.

como o fator com a maior pontuação e a dissociação do mundo real como fator de menor pontuação. Com relação ao **RQ2**, percebe-se por meio da análise dos testes que as notas positivas do envolvimento cognitivo vieram, em especial, do aspecto *multiplayer*. Isso mostra que o uso desses padrões de interação pode aumentar a motivação, atenção e o esforço dos jogadores. Já o sentimento de competição levava o jogo a resultados incertos devido às dinâmicas externas ao jogo criadas no contexto de competição. A exigência de cooperação motivou os usuários a concluírem o jogo e auxiliou no desafio devido à necessidade de sincronicidade entre os parceiros. Outrossim, percebe-se a importância de indicadores de performance para o envolvimento cognitivo, visto que a ausência do mesmo prejudicava a compreensão dos jogadores sobre a percepção de suas habilidades.

A baixa pontuação para a dissociação do mundo real pode estar indiretamente relacionada com a presença de outros jogadores fisicamente. A interrupção ou a intercessão com o ambiente real levou os jogadores a terem um menor desprendimento. No *Astro Party*, a tela diminuída do aparelho em conjunto com o toque simultâneo de diversos jogadores levou ao erro que levava a pausar ou sair do jogo, esse fato comprometeu o sentimento de dissociação. No *Bounden*, a mistura do ambiente de jogo com o ambiente real pode ser um indicativo do porquê os jogadores não conseguiram abstrair suas presenças do mundo real. Além disso no jogo *Bounden* o uso do dispositivo primariamente como uma ferramenta que une os dois jogadores acabou por diminuir o envolvimento entre o jogador e o jogo. Em ambos os casos, isso indica que a interação do compartilhamento de mesma tela acabou por diminuir a experiência de dissociação do mundo real.

O questionário sobre a experiência do jogo mostrou que, apesar de inicialmente existir uma confusão com os objetivos ou procedimentos dos jogos testados, essa confusão é momentânea e, ao final da sessão, a maioria dos jogadores estava acostumada com estes elementos formais. Ambos os jogos testados foram avaliados com um bom ritmo de

jogo e uma boa adequação a diferentes níveis de habilidade, mostrando o potencial de jogos nestas plataformas para unir jogadores de diferentes níveis e apresentando um bom ritmo independente disto, visto que não foi observada nenhuma diferença considerável entre participantes que se declaravam como jogadores *hardcores* ou casuais. O sentimento de estar interagindo com o ambiente do jogo esteve presente e serviu para fortalecer o aspecto de imersão do controle, por outro lado ambos obtiveram respostas negativas para a sensação de estar controlando o jogo de acordo com sua vontade e de esquecer a utilização de controles, mostrando que, apesar de funcionais, as formas de interação proporcionadas pelos jogos avaliados não chegaram a ser ideais. A análise individual de cada um dos fatores está disponível em [20].

VI. AMEAÇAS À VALIDADE

A. App Review

O sistema operacional adotado pela Apple (IOS), assim como a loja de aplicativos da Apple (App Store), não foram abordadas pela pesquisa por dificuldade de acesso e limitações financeiras. Desta forma, outros jogos não existentes no Android podem ter escapado da análise. A Google Play Store, fonte de dados escolhida, apresenta uma limitação na quantidade de resultados de busca, restrito ao número de 255 aplicativos, o que limita a percepção da totalidade de aplicativos da modalidade de jogos. Além disso, a ferramenta de busca da Google Play Store não apresenta muitas formas de filtrar o conteúdo e não permite termos de busca mais elaborados como, por exemplo, o trabalho lógico com os termos “e” (*and*) e “ou” (*or*). Para contornar tal problema, múltiplas buscas com partes da *string* foram realizadas e uma interseção dos resultados foi computada.

A replicabilidade deste estudo também fica comprometida por conta da fonte de dados escolhida. Não há garantia que os jogos selecionados permaneçam na loja em uma possível futura verificação, alterando os jogos selecionados para extração de dados. O mesmo pode ser dito so-

bre os critérios de seleção, pois eles são definidos sobre informações variáveis, como a versão do sistema operacional, o número de avaliações e a nota dada pelos usuários que podem ter mudado.

B. Avaliação da Experiência

Para essa amostra, foram coletados os dados de apenas 28 usuários, essa quantidade é pequena se contrastada com a quantidade de downloads e de jogadores que esses jogos possuem na Google Play. A amostra de usuários também foi coletada de apenas um público demográfico, logo os resultados de um teste semelhante em outro público pode retornar resultados contrastantes. Para esta pesquisa participaram apenas usuários que nunca tinham jogado os jogos. Assim, alguns dos fatores de imersão como controle tendem a se modificar conforme o usuário vai se habituando ao sistema do jogo. Elementos formais dos jogos podem impactar de formas diferentes na imersão do jogador, conforme ele vai se familiarizando com o sistema. De qualquer forma, mesmo para uma primeira experiência, os dois jogos se mostraram promissores quanto aos aspectos analisados.

O IEQ foi aplicado em Inglês nesta pesquisa. A diferença linguística do instrumento para língua dos participantes pode comprometer as respostas dos usuários assim como a diferença do nível de conhecimento da língua inglesa entre os jogadores.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa sobre o estado da prática dos jogos móveis co-localizados. Para tal, foi adotada a metodologia de *App Review*, no qual foram especificadas 10 questões de pesquisa e foi desenvolvido um protocolo de revisão. A busca produziu uma lista de 312 jogos que ao final do processo de seleção, nos levou a analisar 113 jogos. O número reduzido, embora, com alguns jogos com mais de 100 mil downloads, indica um potencial ainda pouco explorado dessa modalidade. Destes jogos, se destacaram aqueles que usam a tela compartilhada como forma de promover a interação local.

A análise da experiência de dois desses jogos evidenciou que o fator de imersão que obteve a maior contribuição foi o do envolvimento cognitivo e o fator com a menor nota foi relacionado à dissociação do mundo real. A pesquisa mostrou que os jogos co-localizados proporcionaram experiências de competição e colaboração que motivam os jogadores. Porém, tiveram dificuldades relacionadas aos métodos de controle e de dissociação devido às restrições dos *smartphones*. Desta forma, existe um potencial para esse tipo de jogo, porém ainda presencia-se uma falta de maturidade em relação a como balancear a interação de múltiplos jogadores localmente com as restrições dos dispositivos móveis.

Como trabalhos futuros, pretende-se estender a pesquisa para abranger jogos desenvolvidos para o iOS. Assim como é possível aplicar a metodologia utilizada para a avaliação

da experiência em outros jogos móveis co-localizados. Uma comparação poderia ser realizada entre jogos *multiplayers* locais em diferentes plataformas, obtendo um indicativo de como a plataforma escolhida pode impactar na experiência do jogo, observando assim as semelhanças e disparidades de jogos sociais em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

- [1] W. Peng and J. Crouse, "Playing in parallel: The effects of multiplayer modes in active video game on motivation and physical exertion," *Cyberpsychology, behavior, and social networking*, vol. 16, no. 6, pp. 423–427, 2013.
- [2] V. Berladean, "The effect of multiplayer mode on users' immersion and enjoyment in mobile games," Master's thesis, Aalborg University, 2016.
- [3] W. Goddard, J. Garner, and M. M. Jensen, "Designing for social play in co-located mobile games," in *Proceedings of the Australasian computer science week multiconference*. ACM, 2016, p. 68.
- [4] P. A. Rauschnabel, A. Rossmann, and M. C. tom Dieck, "An adoption framework for mobile augmented reality games: The case of pokémon go," *Computers in Human Behavior*, vol. 76, pp. 276–286, 2017.
- [5] J. Frommel, J. Gugenheimer, D. Klein, E. Rukzio, and M. Weber, "Cantouchthis: Examining the effect of physical contact in a mobile multiplayer game," in *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, ser. CHI EA '17. New York, NY, USA: ACM, 2017, pp. 1609–1616.
- [6] J. Huizinga, *Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura*, 7th ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- [7] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Estados Unidos: Harper Perennial, 1990.
- [8] P. S. and P. Wyeth, "Gameflow: A model for evaluating player enjoyment in games," *Computer in Entertainment*, 2005.
- [9] R. Agarwal and E. Karahanna, "Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage," *MIS Quarterly*, vol. 24, pp. 665–694, 12 2000.
- [10] M. Slater, M. Usoh, and A. Steed, "Depth of presence in virtual environments," *Presence*, vol. 3, pp. 130–144, 01 1994.
- [11] C. Jennet, A. L. Cox, P. Cairns, S. Dhoparee, A. Epps, T. Tijis, and A. Walton, "Measuring and defining the experience of immersion in games," *International Journal of Human Computer Studies*, 2008.
- [12] E. Brown and P. Cairns, "A grounded investigation of game immersion," *2004 conference on human factors and computing systems*, 2004.
- [13] J. Biolchini, P. G. Mian, A. C. C. Natali, and G. H. Travassos, "Systematic review in software engineering," *System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES*, vol. 679, no. 05, p. 45, 2005.
- [14] J. R. M. Viana, N. P. Viana, F. A. M. Trinta, and W. V. d. Carvalho, "A systematic review on software engineering in pervasive games development," in *2014 Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, Nov 2014, pp. 51–60.
- [15] L. Paulino, "O estado da prática dos jogos multiplayer offline para smartphones: Um app review na playstore," Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Ceará, 2018.
- [16] J. Vahlo, J. K. Kaakinen, S. K. Holm, and A. Koponen, "Digital Game Dynamics Preferences and Player Types," *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 22, no. 2, pp. 88–103, 03 2017.
- [17] H. I. O'Brien and M. Lebow, "Mixed-methods approach to measuring user experience in online news interactions," *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2013.
- [18] T. Fullerton, *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Estados Unidos: Elsevier, 2008.
- [19] R. Bernhaupt, *Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods*. Springer-Verlag London Limited, 2010.
- [20] E. Arrais, "Jogos móveis multijogador locais: Avaliando sua experiência de imersão," Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Ceará, 2018.