

Mapeamento das percepções das interações dos usuários em jogos de ação e aventura com dinâmica 2D e 3D

Adalberto Pereira de Souza Lopes¹Felipe B. Breyer²Judith Kelner³Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Brasil^{1,3}IFPE, Design Gráfico, Brasil²

RESUMO

Considerando que a maioria das plataformas de jogos digitais tem capacidade de processamento para manipular gráficos tridimensionais, consideramos que a escolha entre as dinâmicas bi e tridimensionais dos jogos não constitui uma questão técnica e faz parte da proposta de experiência que o designer de jogo quer oferecer ao seu público. O presente trabalho tem como objetivo auxiliar os designers de jogos a entender as diferenças nas percepções dos usuários das características da interação com jogos do gênero ação e aventura com perspectiva externa em terceira pessoa em duas e três dimensões. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Inicialmente, foram desenvolvidos dois jogos, um bidimensional e outro tridimensional, com as mesmas ações, técnicas de interação e quantidade de níveis com estruturas as mais semelhantes possíveis. Na segunda etapa, após experimentar ambos os protótipos, foi aplicada uma entrevista semi-estruturada com os participantes dos testes. Por fim, as respostas dos voluntários foram categorizadas e organizadas em dois mapas mentais referentes a cada um dos protótipos. Como resultados, apresentamos uma análise baseada nos mapas mentais extraídos dos experimentos com usuários. Os jogadores perceberam que a versão 3D do jogo exigiu esforço cognitivo superior devido ao controle da câmera e necessidade de informações visuais extras ocasionadas por falhas na percepção de profundidade e oclusões. Por sua vez, o jogo 2D deveria compensar a falta de realismo e dificuldade gerada por sua simplificação espacial em outros aspectos como por exemplo na velocidade da dinâmica do jogo para manter o interesse dos usuários.

Palavras-chave: Design de interação, Level Design, Dinâmica 2D, Dinâmica 3D.

ABSTRACT

Considering that most digital gaming platforms has processing capacity to handle three-dimensional graphics, we believe that the choice between developing games with two or three dimensions is no longer a technical issue and is part of the proposed experience the game designer wants to offer the their audience. This study aims to help game designers to understand the differences in users' perceptions when playing action-adventure games with external third-person perspective in two and three dimensions. The research was conducted in three stages. Initially, we developed two games, the first two dimensional and the other three dimensional, with the same actions, interaction techniques and the same number of levels with the most similar structures possible. In the second stage, after experiencing both prototypes, we applied a semi-structured interview with participants of the tests. Finally, the volunteers'

responses were categorized and organized in two mind maps one for each prototype. As result, we present an analysis based on the mental models drawn from users' experiments. The players realized that the 3D version of the game demanded higher cognitive effort due to the camera control and the need for extra visual information caused by failures at depth perception and occlusion. In turn, the 2D game should make up for the lack of realism and difficulty generated by its spatial simplification in other aspects such as the game speed to keep users' interest.

Keywords: Interaction Design, Level Design, 2D Gameplay, 3D Gameplay.

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1980 surgiram os primeiros jogos plataforma de ação e aventura, *Donkey Kong* [1] e *Mario* [2] eram personagens que apresentavam mecânicas de interação em duas dimensões (2D). Os jogadores podiam andar para a direita, esquerda e para baixo e executar ações de pular, subir em escadas e atacar. Já nos anos 90, com o desenvolvimento das tecnologias de computação, surgiram os jogos em três dimensões (3D). *Wolfenstein 3D* [3] e *Doom* [4] revolucionaram a história dos videogames por serem os primeiros jogos do gênero de tiro em primeira pessoa que apresentaram uma movimentação tridimensional semelhante ao mundo real, davam cinco graus de liberdade aos jogadores e tinham texturas consideradas realistas para a época, mas exigiam mais poder de processamento dos computadores ou videogames.

Considerando os avanços da indústria dos jogos digitais e das tecnologias computacionais, pode-se afirmar que consoles, videogames portáteis, computadores, smartphones e *tablets* da atualidade são capazes de processar jogos com gráficos 3D. Desta forma, escolher entre fazer um jogo 2D ou 3D é de responsabilidade dos designers de jogos e a escolha é feita através de suas propostas de jogabilidade e da preferência do seu público alvo pelo estilo de jogo.

No decorrer dos anos as desenvolvedoras adaptaram suas franquias de acordo com a melhoria das tecnologias. Jogos que surgiram na época do 2D como *Prince of Persia* [5], *Super Mario* [2] e *Castlevania* [6], acompanharam a evolução e ganharam versões tridimensionais. Em contraponto, algumas franquias da atualidade que surgiram na era tridimensional como *Assassin's Creed* [7] e *Mirror's Edge* [8] tomaram o caminho inverso e criaram versões com duas dimensões. Com características e interações parecidas, mas com diferenças de jogabilidade por causa das três ou duas dimensões, nem todos os jogos das franquias citadas acima agradaram 100% dos fãs. Estudar as percepções dos usuários sobre executar interações em jogos com mecânicas 2D e 3D permite que sejam identificados os pontos específicos de interesse dos jogadores, os problemas que dificultam a execução das interações em cada modo de jogo e o equilíbrio necessário entre a diversão e o desafio.

*e-mail: apsl2@cin.ufpe.br
felipe.breyer@gmail.com
jk@cin.ufpe.br

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Não foram encontrados na literatura trabalhos que comparassem interações em ambientes bidimensionais com tridimensionais, mas é possível encontrar trabalhos que comparem ou analisem outros aspectos em jogos, como imersão, padrões de design de níveis e desafio.

Na pesquisa de Denisova e Cairns [9], os autores abordaram a temática da imersão e preferências de visualização entre primeira e terceira pessoa em jogos de RPG. Utilizando o jogo *Skyrim* para avaliar as preferências dos jogadores sobre qual modo de jogo gerava mais imersão. Os resultados apontaram que jogar um RPG através da visão do personagem gera mais imersão do que em perspectiva externa. A presente pesquisa não pretende investigar a imersão em diferentes perspectivas mas o impacto na jogabilidade que os diferentes modos de visualização provocam.

O trabalho de Williams [10] apresenta uma análise com 146 usuários sobre diversão e imersão em jogos de corrida utilizando visualização 3D ou 2D e jogabilidade com controle tradicional ou volante e pedais. A pesquisa demonstrou que a imersão era maior no 3D do que no 2D, mas jogar com estereoscopia não era mais realista do que jogar sem, pois, a tecnologia 3D do jogo não favorecia o realismo porque apresentava problemas de borramento e visão duplicada. O 3D estereoscópico não será analisado no presente trabalho mas pretendemos relacionar a temática de realismo com jogos que apresentam mecânica e cenário tridimensional.

O artigo de Smith e Withehead [11] descreve um quadro para análise de jogos 2D plataforma e depois aplica o modelo para avaliar uma fase do jogo *Sonic*. O objetivo do trabalho foi gerar um modelo para que os designers pudessem pensar sobre os componentes de um jogo plataforma 2D e, a partir disso, criarem fases que fossem interessantes e desafiadoras para os jogadores. Para a construção do presente artigo foram utilizados alguns conceitos do design de níveis para jogos de plataforma 2D no intuito de analisar os elementos presentes nas fases do protótipo bidimensional do jogo e poder construir o jogo 3D de forma o mais fiel e balanceado possível.

No trabalho de Hullett e Whitehead [12], são descritos dez padrões de design para estágios encontrados em diversos jogos de tiro em primeira pessoa. Os autores utilizam uma fase do jogo *Bioshock* como exemplo para demonstrar a presença dos dez padrões, com objetivo de ajudar os designers a criarem níveis mais interessantes e variados para os jogadores. O presente trabalho utilizou alguns padrões de FPS para a construção do jogo tridimensional. Os padrões utilizados se referiam a posicionamentos de inimigos e locais de cobertura para o personagem principal.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo auxiliar os designers de jogos a entender as diferenças nas percepções dos usuários das características da interação com jogos do gênero ação e aventura com perspectiva externa em terceira pessoa em duas e três dimensões.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Inicialmente, foram desenvolvidos dois jogos, um bidimensional e outro tridimensional, com as mesmas ações, técnicas de interação e quantidade de níveis com estruturas as mais semelhantes possíveis. Na segunda etapa, após experimentar ambos os protótipos, foi aplicada uma entrevista semi-estruturada com os participantes dos testes. Por fim, as respostas dos voluntários foram categorizadas e organizadas em dois mapas mentais referentes a cada um dos protótipos.

Nas próximas sessões serão descritos os jogos 2D e 3D, o teste com os usuários e como os mapas foram extraídos.

3.1 Descrição do jogo 2D

O protótipo desenvolvido para analisar as percepções das interações em duas dimensões consistiu num jogo do gênero de plataforma 2D em terceira pessoa com perspectiva externa dentro de um ambiente medieval.

O jogo (Figura 01) foi planejado para possibilitar o mapeamento de oito técnicas de interação em suas ações, como definidas por Breyer et al. [13] e descritas na Tabela 01. Além destas oito ações, foram incluídas outras duas ações básicas, correr e pular, mapeadas com as técnicas de interação “Manter pressionado” e “Pressionar”, respectivamente.

Tabela 01: Mapeamento de ações nas técnicas de interação

Ação do jogo	Técnica de interação
Atacar com espada	Pressionar
Desferir sequência de golpes com espada	Pressionar no ritmo
Defender com escudo	Manter pressionado
Arremessar lança	Manter pressionada e soltar
Rebater projéteis com escudo	Pressionar precisamente
Derrotar Chefe de fase	<i>Quick Time Event</i>
Girar manivela	Manter pressionado por tempo limitado
Libertar-se de teias de aranha	Bombear

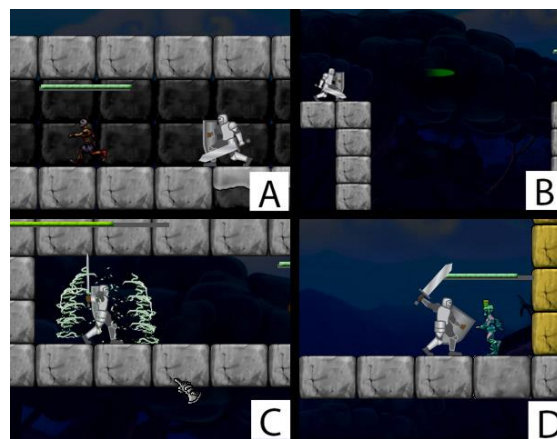


Figura 01: 4 tipos de interação presentes no protótipo 2D. A imagem “a” representa o bloqueio, “b” representa a reflexão, “c” representa escapar da teia e “d” representa o ataque.

Foram implementados quatro tipos de inimigos básicos: zumbis, esqueletos, múmias e aranhas gigantes, com seus atributos de acordo com Quadro 01: Atributos dos inimigos do jogo 2D. Um

quinto tipo de inimigo, denominado “esqueleto especial”, foi criado para provocar que usuário utilizasse a ação de combinar golpes de forma que este tipo de monstro só poderia ser derrotado por esta ação específica. Os inimigos tinham comportamento de patrulhar uma área específica e ficavam andando de um lado para o outro, as vezes ignorando os jogadores. Ainda, o jogo possuía um monstro chefe, o Rei Fantasma, que para ser derrotado exigia que o jogador reduzisse seus pontos de vida a metade e completasse quatro eventos instantâneos.

Quadro 01: Atributos dos inimigos do jogo 2D

Monstro	Pontos de Vida	Ataque
Zumbi	50	25
Esqueleto	150	50
Múmia	250	75
Aranha	200	75
Esqueleto Especial	Combinação de golpes	10
Rei Fantasma	1000	100

O protótipo era composto por nove estágios, de forma que cada um dos estágios foi dedicado a apresentar uma das ações disponíveis no jogo. As fases foram construídas de forma a obrigar o jogador a utilizar pelo menos três vezes a nova ação que estava sendo introduzida. Ao progredir no jogo, as fases ficavam mais complexas mantendo o foco em uma ação, porém, também fazendo uso das ações que já tinham sido apresentadas. A única exceção foi o nono e último estágio no qual o jogador deveria derrotar o monstro chefe do jogo, em um evento que deveria ser único.

As fases apresentavam características encontradas em outros jogos plataforma 2D, como descrevem Smith e Withehead [11] em sua pesquisa, por exemplo, avatar, um cenário que iniciava na esquerda e terminava na direita, plataformas, *triggers* (manivelas ou morte de inimigos específicos para abrir locais), e, por ser um jogo com apenas duas dimensões, as plataformas possibilitaram que o cenário se estendesse para cima gerando menos linearidade nas fases e garantindo a jogabilidade nos dois eixos.

O protótipo foi desenvolvido na linguagem C# a partir do Platformer Starter Kit disponível no Microsoft XNA Game Studio 3.5. Essas tecnologias foram escolhidas como ferramentas de prototipagem rápida, pois fornecem animações de *sprites* e sistemas de colisões para jogos 2D.

3.2 Descrição do jogo 3D

O protótipo desenvolvido para analisar as percepções das interações em três dimensões consistiu num jogo do gênero de plataforma 3D em terceira pessoa com perspectiva externa dentro de um ambiente medieval.

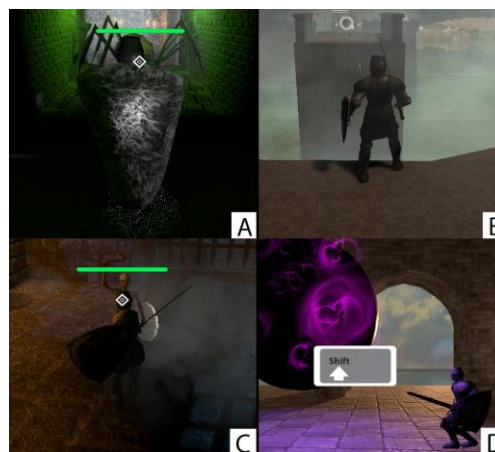


Figura 02: 4 tipos de interação presentes no protótipo 3D. A imagem “A” representa escapar da teia, “B” representa a reflexão, “C” representa o ataque e “D” representa o *quick time event*.

O jogo (Figura 02) foi planejado de acordo com o protótipo 2D, possibilitando também, o mapeamento de oito técnicas de interação em suas ações, como foi possível observar na Tabela 01. Além das oito ações, também foram incluídas outras duas ações básicas, correr e pular, mapeadas com as técnicas de interação “Manter pressionado” e “Pressionar”, respectivamente e uma ação que se mostrou necessária para a jogabilidade em três dimensões, o Travamento de mira, que travava o inimigo escolhido pelo jogador no centro da tela e ajudava os usuários a executarem as interações de maneira mais eficiente.



Figura 03: A imagem “A” representa a interação de ataque e a imagem “B” representa a interação de mirar com a lança, ambas as interações são auxiliadas pelo Travamento de mira.

A necessidade de utilizar o travamento de mira (Figura 03) surgiu nos primeiros testes com a própria equipe de desenvolvimento. As interações de ataque, combo e mirar a lança ficaram muito difíceis de serem executadas por usuários que não tinham muita experiência com jogos tridimensionais. Nas interações de ataque e combo o personagem errava os golpes e não conseguia acertar os inimigos, mas após a adição do Travamento de mira, os usuários conseguiam atacar de maneira fácil e acertavam o alvo.



Figura 04: Primeira proposta de interface para mirar com a lança.

A primeira proposta de interação para mirar a lança foi adicionar na tela de jogo uma mira no estilo dos jogos de tiro em terceira pessoa (Figura 04), mas este tipo de proposta deixou os jogos 2D e 3D desbalanceados porque mirar no protótipo 3D seria muito mais difícil do que mirar no 2D devido aos cinco graus de liberdade gerados pela câmera tridimensional. Para evitar o desbalanceamento entre executar as interações no 2D e 3D, optou-se por mirar a lança com auxílio do travamento de mira na versão final utilizada nos testes.

Foram implementados três tipos de inimigos básicos: esqueletos sem escudo, esqueletos com escudo e aranhas gigantes. Existia, assim como no protótipo 2D, um esqueleto especial que tinha como objetivo fazer o usuário executar a ação de combinar golpes e um monstro chefe, o Rei Fantasma, que para ser derrotado exigia que o jogador reduzisse seus pontos de vida a metade e completasse quatro eventos instantâneos.

Quadro 02: Atributos dos inimigos do jogo 3D

Monstro	Pontos de Vida	Ataque
Esqueleto sem escudo	50	25
Esqueleto com escudo	150	50
Aranha	200	75
Esqueleto Especial	Combinação de golpes	10
Rei Fantasma	1000	100

O jogo 3D também era composto por nove estágios, com o objetivo de fazer o jogador aprender uma nova ação a cada fase. Os estágios foram construídos com a mesma ideia do jogo 2D, de forma a obrigar o jogador a utilizar pelo menos três vezes a nova ação que estava sendo introduzida. A única exceção também foi a nona e última fase na qual o jogador deveria derrotar o monstro chefe do jogo.

Para balancear o chefe do jogo 3D com o 2D foi preciso adicionar algumas mecânicas extra de combates no Rei Fantasma 3D. Durante os primeiros testes com a equipe de desenvolvimento, foi percebido que a partir do momento que os usuários travavam o travamento de mira no chefe começavam a utilizar a ação de atirar a lança de forma repetitiva para matar o Rei Fantasma de maneira rápida e fácil.



Figura 05: Poderes de Stomp e Barreira do Rei Fantasma.

Para balancear os dois protótipos foi decidido criar para o chefe os poderes extra de barreira e *stomp* (Figura 05). A barreira era gerada logo após o chefe pousar e durava três segundos protegendo-o de qualquer ataque à distância com a lança e o *stomp*, que também era acionado quando o chefe pousava, era caracterizado por uma aura azul que causava dano em área e servia para afastar os jogadores no momento que o chefe pousava.



Figura 06: Ambientação em locais abertos e altos.

O cenário do jogo 3D foi construído de maneira mais aberta do que o 2D para fazer com que os usuários aproveitassem as três dimensões da melhor forma possível através da liberdade de movimentação (Figura 06). A ambientação das fases teve que ser modificada, os castelos fechados com plataformas flutuantes do jogo 2D foram transformados em torres que eram ligadas por pontes, objetivando fazer o usuário perceber que estava dentro de um ambiente alto e que não poderia errar na hora de pular. Nos ambientes internos do jogo 3D também foram adicionadas escadas e elevadores em vez de plataformas e degraus flutuantes, com a finalidade de preservar o realismo e a coerência do cenário tridimensional.

A fase do bloqueio apresentou locais que eram inspirados no padrão de *Sniper Location* descrito por Hullett e Whitehead [12] mas com adaptações para a temática medieval, os inimigos ficaram posicionados em pontos inalcançáveis pelo personagem principal obrigando o jogador a utilizar o escudo para se defender dos projéteis ao invés de usar o cenário como cobertura, enquanto se movimentava com cautela. A fase da lança e o cenário final do chefe apresentaram um padrão de cobertura que também pertence aos jogos de tiro, o jogador utilizava um local para que o cavaleiro atirasse a lança e se escondesse.

O protótipo foi desenvolvido na linguagem C# a partir da Unity 3D. Alguns modelos tridimensionais foram criados e animados no Autodesk 3ds Max 2015 e outros foram baixados na Unity Assets Store ou bancos de modelos 3D presentes na internet. O desenvolvimento do protótipo demorou cerca de seis meses e teve

o auxílio de uma equipe formada por três designers e um programador.

3.3 Testes com usuários

Os testes foram realizados com doze usuários, duas mulheres e dez homens, com idades entre 18 e 29 anos que cursavam engenharia e ciências da computação. Os usuários tinham preferências por jogos de ação e aventura, tiro em primeira pessoa e RPG.

Os experimentos aconteceram no período entre 01/04/2016 e 22/04/2016 dentro de um laboratório de pesquisa na UFPE. Os usuários jogavam uma fase no protótipo 2D e depois a mesma fase no jogo 3D para responder perguntas sobre a diferença da execução das interações, as dificuldades da fase, os inimigos e a diferença entre os cenários 3D e 2D.

O método escolhido para obter dados sobre as percepções dos jogadores foi a entrevista semi-estruturada [14]. Esse tipo de entrevista se caracteriza por criar a possibilidade de fazer os entrevistados explorarem outras questões além das perguntadas, fazendo com que eles tivessem mais liberdade de resposta e levantassem várias percepções sobre os protótipos.

A entrevista apresentava nove sequências de perguntas que eram feitas a partir do momento que o usuário completasse um nível nos dois jogos. O roteiro de entrevista foi criado utilizando perguntas principais e perguntas auxiliares para quando o entrevistado fugisse da temática ou não entendesse a pergunta principal. As perguntas principais e os seus objetivos eram:

- “Qual é a diferença entre executar determinada interação no jogo 3D e 2D?”
A pergunta tinha o objetivo de encontrar as percepções dos usuários sobre executar a mesma interação no jogo 2D e 3D. As interações eram de andar, pular, atacar, fugir da teia, bloquear, refletir, dar combo, girar a manivela, *quick time event*, mirar, carregar e atirar a lança.
- “Qual é a diferença entre os cenários 2D e 3D?”
Esta pergunta objetivava saber se as fases estavam semelhantes e demonstrar a percepção dos usuários em relação aos cenários bidimensionais e tridimensionais.
- “Qual modo de jogo foi mais difícil de completar?”
A pergunta tinha a finalidade de identificar se os jogos estavam balanceados ou se existia alguma percepção que atrapalhasse na execução das ações.
- “Qual a diferença entre o comportamento de determinado inimigo no jogo 3D e 2D?”
A pergunta objetivava saber se as inteligências artificiais dos inimigos estavam balanceadas e se o jogador percebia alguma mecânica diferente entre a inteligência artificial bidimensional e tridimensional.

No fim do teste, também era feita a pergunta “Qual jogo você gostou mais de jogar?”. A questão objetivava saber qual dos dois protótipos o usuário achou mais divertido e por quais motivos, assim como identificar traços do perfil do usuário e seu repertório.

3.4 Extração dos mapas

Os mapas foram extraídos através das entrevistas dos usuários sobre a execução das interações nos dois protótipos. As entrevistas foram gravadas e depois transcritas. Os usuários foram nomeados com códigos e os pontos citados por eles foram simplificados em *tags* que mantinham relações umas com as outras.

Os mapas de interações dos protótipos 2D e 3D apresentam uma síntese das respostas dos usuários sobre as dificuldades encontradas nos jogos, as percepções ao executar as interações e os problemas encontrados na jogabilidade. Estão presentes nos dois mapas características como velocidade, realismo, graus de liberdade, campo visual, oclusão, câmera, inteligência artificial, *feedback* e as interações de andar, pular, bloquear, atacar, dar combo, refletir, girar a manivela, *quick time event*, carregar e mirar a lança. A interação de escapar da teia, que está incluída nos dois protótipos, não está presente nos mapas porque não apresentou diferentes percepções dos usuários, eles afirmavam que a interação era executada de forma igual nos dois jogos, só mudando o botão do teclado.

4 ANÁLISE DOS MAPAS DE PERCEPÇÕES DO JOGO 2D E 3D

O objetivo dos mapas é entender através de uma forma simplificada a diferença entre as percepções dos usuários sobre realizar as interações nos protótipos 2D e 3D. Para garantir o entendimento dos mapas de percepções é necessário observar as seguintes legendas sobre seus componentes:

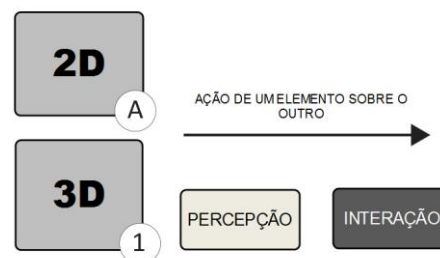


Figura 07: Tags, setas, textos e numeração dos mapas.

Observando a Figura 07, as *tags* maiores representam os jogos 2D e 3D. As *tags* de cor escura simbolizam as interações presentes nos jogos e as brancas demonstram as percepções dos usuários ao executar as interações. Todas as *tags* são auxiliadas por setas e textos que indicam as ações de um elemento sobre o outro. As *tags* também apresentam uma ordem de explicação de acordo com as aparições nos textos de análise dos mapas. Elas são representadas por letras do alfabeto no mapa 2D e por números no mapa 3D.

Nas próximas sessões serão apresentadas análises dos mapas extraídos dos jogos 2D e 3D.

4.1 Análise do mapa de percepções do jogo 2D

Os usuários que testaram o protótipo 2D relacionavam jogos bidimensionais com menos liberdade de movimentação. Pode-se observar no mapa (Figura 08) a ligação entre a *tag* jogo 2D (#A) e Graus de liberdade (#B). O comentário do usuário U03, demonstra uma percepção sobre a limitação na movimentação bidimensional “É bem mais simples no 2D, é só colocar para cima e para os lados. Só mexe no direcional para essas direções”. O jogo 2D também apresentava menos complexidade, se comparado com o 3D, na execução das ações de andar (#C) e pular, o comentário do usuário U12 exemplifica este fato “O 2D é mais fácil porque é

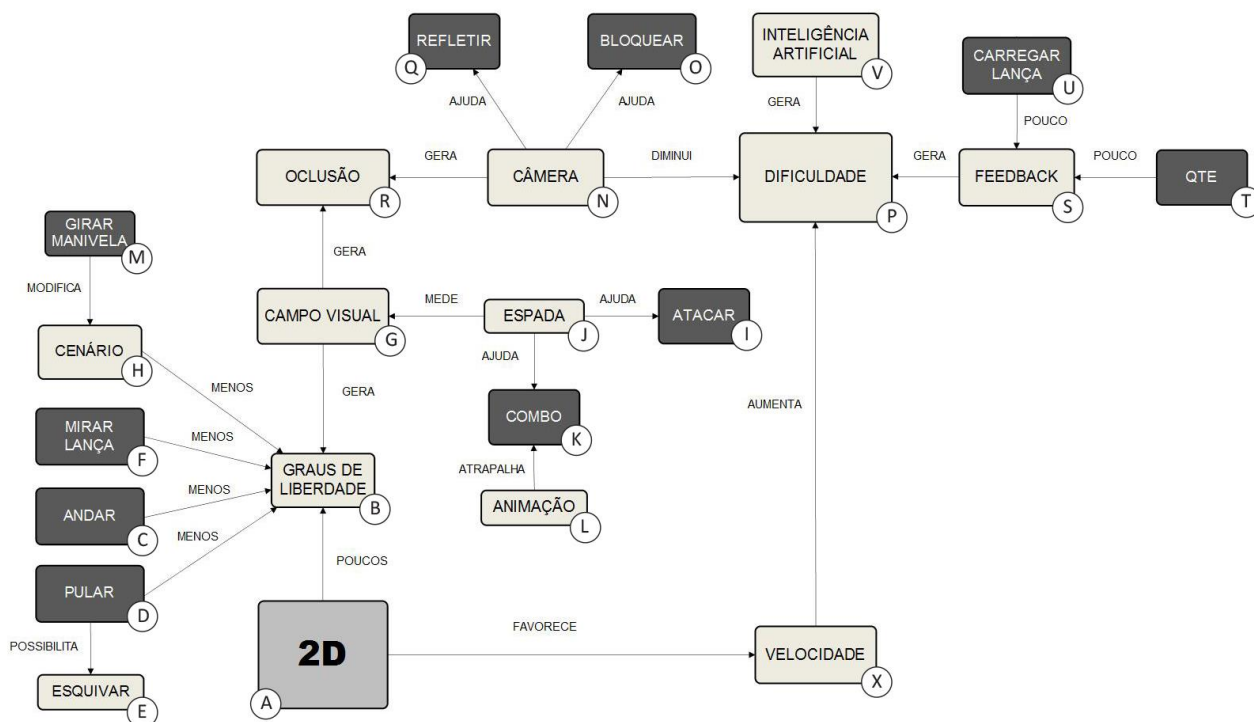


Figura 08: Mapa de Percepções dos usuários sobre as interações do protótipo 2D

simplesmente observar esquerda e direita... não tive que pensar muito na hora de andar ou pular”.

Os poucos graus de liberdade (#B) faziam com que o personagem não pudesse andar (#C) lateralmente no protótipo 2D e por isso os usuários transformaram a interação de pular (#D) na função de esquivar (#E) dos ataques inimigos (Figura 09). Inicialmente, pular era a única maneira que os jogadores tinham para não serem atingidos.



Figura 09: Personagem esquivando utilizando a interação de pulo.

A interação de mirar a lança (#F) era prejudicada pela limitação das duas dimensões porque funcionava através das posições direita ou esquerda (Figura 10) e o personagem sempre arremessava a lança para frente da posição atual. O comentário do usuário U08 reflete a pouca liberdade de mira nas duas dimensões “A mira do 2D era bem linear você atirava para a frente do boneco, atirava para onde ele estivesse apontando o nariz e na mira do 3D você acertava o inimigo que estava mirando no meio da tela”.

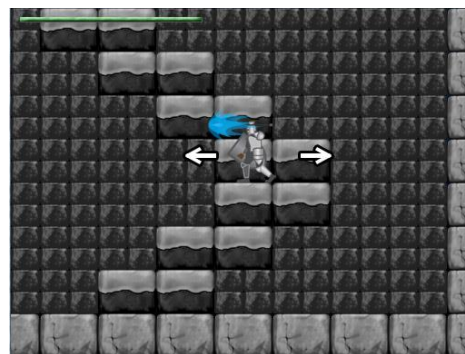


Figura 10: Demonstra as únicas possibilidades de atirar a lança no protótipo 2D.

O campo de visão (#G) do ambiente bidimensional era representado linearmente, o personagem poderia observar tudo que estava na sua frente ou nas suas costas, mas só poderia se movimentar em quatro direções do cenário (#H) porque o jogo apresentava poucos graus de liberdade (#B).

Problemas na percepção de distância entre cavaleiro e inimigos eram gerados pela linearidade do campo visual (#G) e influenciavam na interação de ataque (#I). Os usuários mediam a distância entre o personagem e o inimigo utilizando a espada (#J) do cavaleiro como referência para atacar (#I) porque a arma ajudava os jogadores a perceberem a distância limite mínima para funcionamento do ataque. O combo (#K) também era auxiliado pela espada, mas acabava sendo atrapalhado pela animação (#L) que apresentava poucos quadros por segundo e era executada de forma rápida, dificultando o acerto do tempo de pressionar o botão pelo usuário. A interação de girar a manivela (#M) estava ligada no

cenário (#H) porque os jogadores perceberam que alguns locais do ambiente, como portas ou plataformas, se modificavam quando a manivela era girada.

Os jogadores eram ajudados pela câmera 2D (#N) na maior parte do jogo porque ela reduzia a dificuldade do protótipo ao possibilitar a visualização de uma boa parte do cenário. A câmera auxiliava na identificação das posições dos inimigos, garantindo uma melhor preparação para realizar a interação de bloqueio (#O) e consequentemente diminuindo a dificuldade (#P) do protótipo.

Na Figura 11, pode-se perceber o “domínio do cenário” que a câmera proporciona. O jogador pode identificar quatro inimigos próximos ao seu personagem, garantindo um melhor planejamento de suas futuras ações e aumentando sua probabilidade de passar de fase. A câmera 2D (#M) ajudava na performance da interação de refletir (#Q), os usuários conseguiam calcular o tempo e a posição para reflexão do projétil porque podiam visualizar de maneira linear a distância entre o projétil e o escudo do personagem. O comentário do usuário U12 demonstra o maior domínio de cenário encontrado no jogo 2D “O 3D foi mais difícil porque não dava para saber de onde os tiros vinham e dificultava mais saber do que me defender. As duas versões me faziam defender a maior parte do tempo, mas no 2D foi mais fácil porque eu poderia prever o que iria acontecer e dava para me preparar melhor”.



Figura 11: Vários inimigos presentes no campo visual do personagem.

Os usuários também perceberam que em alguns momentos a câmera (#N) poderia provocar o problema de oclusão (#R) de inimigos, porque alguns monstros que tinham distância de ataque alta poderiam estar atirando fora do campo visual do jogador. Esta percepção ocorreu nos níveis do combo, da lança e do Rei Fantasma. No exemplo da Figura 12, pode-se observar que existem um projétil indo na direção do jogador, mas não é possível identificar onde se encontra o inimigo que atirou.

O jogo 2D apresentava um problema em relação ao *feedback* (#S) das interações de *quick time event* (#T) e carregar a lança (#U) porque uma pequena parte dos usuários não entendiam o que era necessário fazer para completar a interação, gerando um pouco de dificuldade (#P) na percepção dos jogadores quando testaram as fases pela primeira vez. A movimentação da inteligência artificial (#V), que patrulhava constantemente de um lado para o outro, também dificultava o protótipo porque os jogadores tinham que correr atrás dos inimigos para conseguir atacar.



Figura 12: Inimigo fora do campo visual.

A percepção de velocidade (#X) foi escolhida como ponto positivo do jogo 2D. Na resposta sobre qual o modo de jogo foi mais divertido o usuário U04 comentou “A minha preferência é por jogos mais rápidos, que eu possa fazer coisas de forma mais movimentada e... achei o 3D menos movimentado e por isso escolho o 2D como mais divertido.”. O usuário U08 comentou “O 2D foi o mais divertido de jogar porque lembra *Castlevania* e eu curto mais jogos 2D. A visão do 3D atrapalhava um pouco, em alguns momentos a parede ficava na frente ou eu não conseguia ver direito os machadinhos (projéteis). No 2D tudo é mais rápido e desafiador, gosto de jogos mais rápidos mas... também achei divertido jogar o jogo 3D.”. A rapidez dos movimentos, a inteligência artificial (#V) veloz e os projéteis acelerados deixaram o protótipo 2D mais divertido e desafiador para alguns jogadores porque a velocidade (#X) aumentava a dificuldade (#P) do jogo e compensava a falta de liberdade de movimentação e de gráficos detalhados.

4.2 Análise do mapa do jogo 3D

No mapa das interações do jogo 3D, representado pela Figura 13, pode-se perceber que os usuários que testaram o protótipo 3D relacionaram jogos tridimensionais (#1) com o realismo (#2) que era provocado pela complexidade do cenário (#3) tridimensional com suas texturas, detalhes e ambientação. O comentário do usuário U04 exemplifica a sensação de realismo provocada pelo ambiente de jogo tridimensional “No 3D tudo é mais bem feito, o cenário é mais rico, tem uma iluminação, tem as texturas... até esse *fog* (névoa) ficou massa (legal)”.

No mapa, existe uma ligação entre jogo 3D (#1) e graus de liberdade (#4) que pode ser demonstrada pelos comentários do usuário U011 “No 3D você tem mais liberdade de movimentação, mais natural, como a gente anda normalmente.” e o comentário do usuário U02 “A diferença que eu noto é que no 3D você tem mais liberdade, mais espaço e uma dimensão a mais. No 2D eu só podia seguir linearmente e no 3D eu podia ir para várias direções.”. Os comentários explicam a sensação de liberdade de movimentação provocada pelo mouse e pelas três dimensões. A liberdade de movimentação fazia com que o personagem pudesse se movimentar

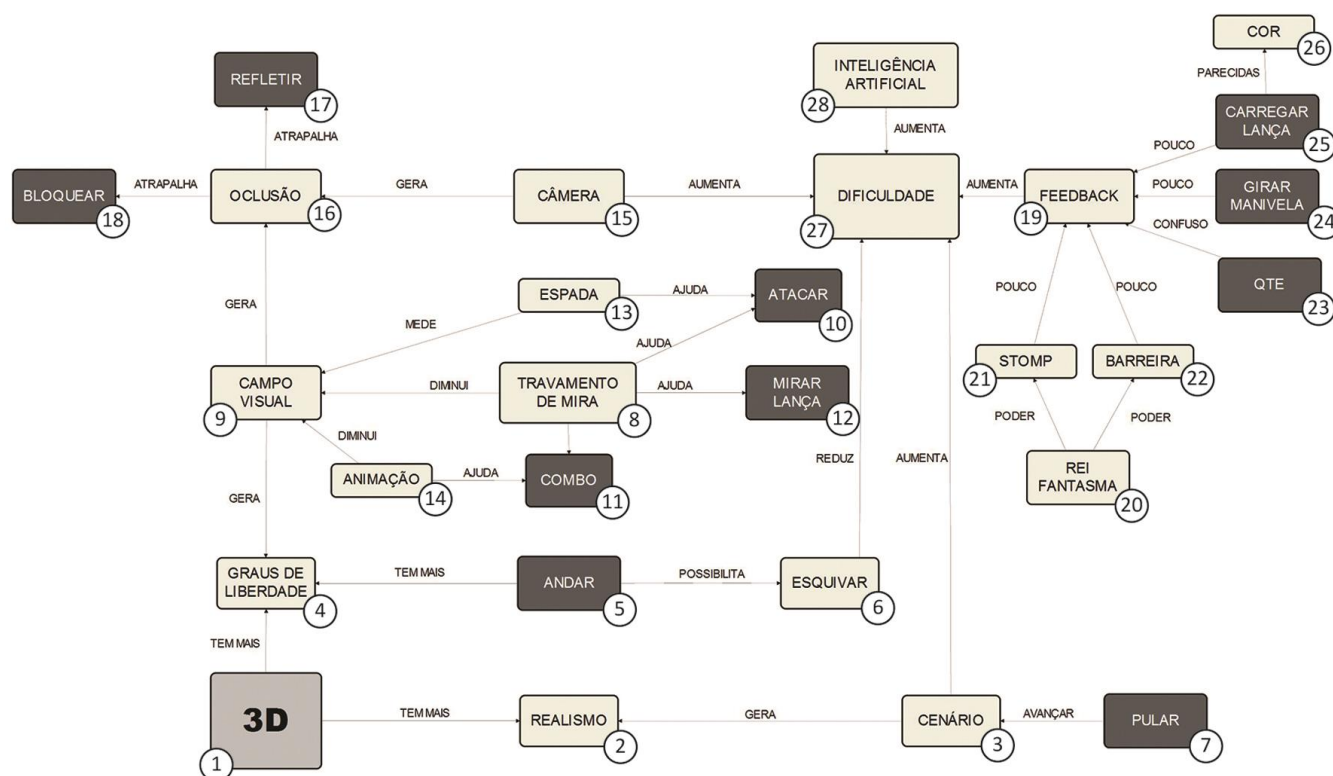


Figura 13: Mapa de Percepções dos usuários sobre as interações do protótipo 3D

em qualquer direção, possibilitando que alguns usuários utilizassem a interação de andar (#5) para executar a função de esquivar (#6). Os usuários esquivavam através do movimento da câmera junto com a ação de andar para a frente ou simplesmente andando para trás ou para os lados.

O cenário (#3) tridimensional apresentava locais em que era necessário utilizar a interação de pular (#7) para conseguir avançar, por esse motivo os jogadores relacionaram a interação do pulo com os obstáculos presentes no cenário. O comentário do usuário U03 demonstra a percepção de que era necessário pular para avançar no cenário “O cenário 3D tinha mais locais para pular do que o 2D, em alguns locais o espaço do pulo era na conta certa e por isso tive que me preocupar mais... os buracos (locais em que era necessário pular) não deixavam o jogo muito difícil, apenas deixaram o desafio melhor”.

No processo de produção do protótipo 3D foi identificada a necessidade de implementação da função de travamento de mira para que os usuários pudessem executar algumas interações de forma menos complexa, objetivando o balanceamento dos dois protótipos. Os jogadores aceitaram a funcionalidade de maneira positiva, os comentários dos usuários U03 “O lock ajudou bastante, se eu não o utilizasse, o personagem errava o ataque.” e U08 “No 3D você tem que mirar e o lock me ajudou muito, teve até uma hora que eu tentei atacar sem o lock e passei direto.” exemplificam a aceitação positiva da ação.

A necessidade de utilizar o travamento de mira (#8) no jogo 3D ocorreu por causa do campo visual (#9), que por possuir cinco graus de liberdade (#4), três de translação e dois de rotação, permitia ao jogador definir a posição e o ângulo em que a cena seria enquadrada. Por estar sob o controle do usuário, a perspectiva do

jogo nem sempre era ajustada de forma otimizada, dificultando ao jogador calcular a distância e a direção correta ao executar as interações de atacar (#10), dar combo (#11) e mirar a lança (#12).

Para atacar, os usuários mediam o que estava na frente do seu campo visual (#9) utilizando a espada (#13) e eram auxiliados pela função de travamento de mira (#8) que travava a câmera nos três eixos, diminuindo a dificuldade da interação. Para executar o combo (#11) os jogadores também eram ajudados pelo travamento de mira (#8), que travava os eixos da câmera, e pela animação (#14), que era mais fluida e diminuía a distância do campo visual (#9) através dos passos que o personagem dava para a frente durante os ataques, aumentando o alcance dos golpes. A interação de mirar a lança (#12) também era auxiliada pelo travamento de mira (#8) porque o mouse oferecia ao jogador várias direções de tiros possíveis e, ao utilizar a função de travamento, a mira se fixava no inimigo escolhido facilitando a execução da interação.

Os jogadores eram prejudicados pela câmera 3D (#15) na maior parte do jogo porque ela estava sempre posicionada nas costas do personagem, causando oclusão (#16) em alguns momentos, por causa do tamanho do cavaleiro em relação à tela, ou pela limitação de só mostrar o que está à frente do jogador.

Refletir (#17) era atrapalhado pela oclusão (#16) que era gerada pelo campo visual (#9) e pela câmera tridimensional (#15). Os projéteis inimigos ficavam ocluídos por causa do posicionamento da câmera nas costas do cavaleiro (Figura 14), causando dificuldade para que os jogadores acertassem o momento correto de refletir, pois não tinham visualização necessária do projétil para apertar o botão no momento correto da interação. O comentário do usuário U11 exemplifica a oclusão de objetos provocada pela câmera que se posicionava atrás do personagem “No 3D é mais complicado refletir porque as vezes tem o seu personagem que fica

na frente e é mais difícil de calcular a distância dos tiros... no 2D era mais fácil porque dava para ver o projétil vindo em linha reta". Alguns usuários direcionavam a câmera para facilitar a visualização dos projéteis inimigos, deixando-a posicionada lateralmente e observando melhor a distância entre personagem e projétil. O usuário U12 direcionou a câmera para facilitar a interação de refletir "Para acertar o tempo mais facilmente eu tive que inverter um pouco a câmera, transformei o jogo num 2.5D para poder ver o tiro chegar na minha direção. Fiz isso porque não conseguia ver o espaço entre o machadinho e a minha frente."



Figura 14: Projétil inimigo prestes a ser ocluído pelo cavaleiro, prejudicando a interação de refletir.

A interação de bloqueio (#18) também foi atrapalhada pela oclusão (#16) porque o jogador tinha pouco domínio do cenário, possibilitando surpresas pelo caminho como personagens inimigos posicionados nas costas ou na lateral do cavaleiro que dificultavam a preparação para a interação de bloqueio (#18). O comentário do usuário U07 demonstra as percepções de falta de domínio do cenário pelo jogador "Se você se desligar um pouco, você leva 3 tiros rápidos e já fica quase morrendo. O personagem (inimigo) do 3D está escondido, você está ali andando reto e do nada aparece algum bicho atirando em você do teu lado."

Ocorreram problemas de *feedback* (#19) com as interações do chefe Rei Fantasma 3D (#20). A animação de *Stomp* (#21) não foi entendida pelos jogadores, eles achavam que era alguma magia que impossibilitava o personagem de chegar perto do Rei fantasma (#20). A barreira protetora (#22), que servia para fazer com que as lanças arremessadas pelo jogador não colidissem com o chefe, foi entendida como escudo protetor impenetrável, provocando medo e fazendo com que os jogadores se mantivessem afastados na maior parte do tempo de batalha. O comentário do usuário U11 exemplifica o medo provocado pela barreira e pelo *Stomp* "Vi aquela aura roxa no chão e aquela bola transparente em volta do chefe e pensei que não seria "boa coisa", preferi ficar de longe mesmo jogando lanças". O *quick time event* (#23) presente na cena da batalha final foi entendido de maneira errada por uma pequena parte dos usuários, eles apertavam nos botões sem parar, quando deveriam apenas apertar uma vez.

Também ocorreram problemas de *feedback* (#19) na interação de girar a manivela (#24) porque os jogadores não conseguiam perceber que a ação só era concluída com sucesso quando o portão abria totalmente, chegando no topo da parede, e a animação do personagem girando a manivela parava. Alguns usuários não entenderam o *feedback* (#19) da interação de carregar a lança (#25) porque eles não conseguiam diferenciar as cores (#26) dos dois últimos estágios de carregamento. O penúltimo estágio de carregamento apresentava a cor amarela e o último a cor laranja como demonstra a Figura 15.

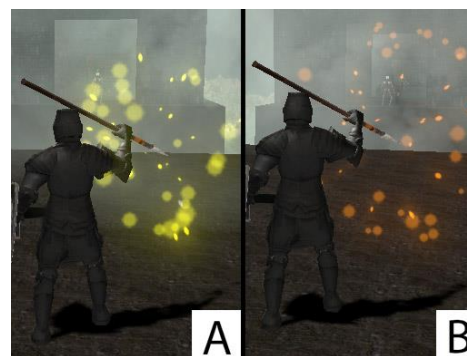


Figura 15: Estágios de carregamento da interação de carregar o poder da lança.

O protótipo 3D apresentava mais elementos que dificultavam (#27) a jogabilidade do que o 2D. A dificuldade era aumentada pela inteligência artificial (#28) focada no jogador. O comentário do usuário U04 demonstra a percepção de inteligência artificial focada no jogador "No 3D as aranhas se movimentam menos mas ficam mirando em você o tempo todo e soltam "teias mais objetivas" (tiros certos)". Outros elementos também geravam dificuldade no protótipo 3D como a oclusão (#16) provocada pela câmera (#15), o cenário (#3), que apresentava obstáculos fazendo o jogador dar muitos pulos para avançar, e o pouco *feedback* (#19) presente em algumas interações citadas acima. Em contraponto, a esquiva através do andar, fazia a dificuldade do protótipo diminuir.

Os jogadores que gostaram do jogo 3D (#1) escolheram o realismo (#2) e a liberdade de movimentação provocada pelo cenário (#3) tridimensional, como melhores pontos positivos no protótipo. O comentário do usuário U01 descreve as percepções que o fizeram escolher o protótipo tridimensional como mais divertido "O 3D foi mais legal de se jogar porque o cenário salta mais aos olhos, as animações, texturas e a liberdade deixam o jogo mais divertido... Me senti mais desafiado no 3D também porque tinha que procurar os locais e pensar melhor antes de atacar os monstros."

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A proposta desse trabalho foi auxiliar os designers de jogos a entender as diferenças nas percepções dos usuários das características da interação com jogos do gênero ação e aventura com perspectiva externa em terceira pessoa em duas e três dimensões.

Sobre as interações dos protótipos 2D e 3D pode-se avaliar que, andar e pular apresentavam menos possibilidades no protótipo 2D do que no 3D por causa dos cinco graus de liberdade proporcionados pelo ambiente tridimensional contra os dois do ambiente bidimensional. Exemplificando este fato, no protótipo 2D os usuários utilizavam a interação de pular para esquivar, porque só tinham esta possibilidade para desviar, e no 3D eles apenas andavam para alguma direção que o projétil não fosse alcançar.

No protótipo 2D as interações de refletir e bloquear eram ajudadas pela câmera bidimensional que dava para os jogadores o domínio do cenário e possibilitava a observação da trajetória dos projéteis inimigos de forma linear. Em contraponto, a câmera tridimensional atrapalhava as interações de refletir e bloquear porque causava a oclusão de projéteis, inimigos e alguns elementos do cenário.

As interações de atacar, mirar a lança e dar combo eram menos complexas no protótipo 2D por causa dos dois graus de liberdade

que limitavam as interações em apenas duas direções, esquerda ou direita, diferente do jogo tridimensional em que os usuários tiveram que ser ajudados pelo travamento de mira para realizarem as ações de maneira eficiente e sem dificuldades.

Os dois protótipos apresentaram problemas em relação ao *quick time event* porque alguns dos usuários não estavam acostumados com este tipo de interação e acabaram pressionando o botão que estava apresentado na tela de forma repetitiva.

O protótipo 3D apresentou problemas de *feedback* nas interações de carregar a lança e girar a manivela, e por isso, elas foram percebidas pelos jogadores como interações problemáticas. Em contraponto, essas mesmas interações funcionaram muito bem no jogo 2D e não apresentaram problemas de execução porque seus *feedbacks* foram melhor percebidos pelos usuários.

A partir da análise dos mapas de percepções sobre as interações 2D e 3D pode-se considerar que os usuários relacionaram o jogo tridimensional com o realismo, pois o protótipo apresentava cinco graus de liberdade, três de translação e dois de rotação, e oferecia aos jogadores mais possibilidades ao executar as interações. O realismo também estava presente na percepção sobre as características do cenário 3D, como as texturas, ambientação e a iluminação, e nas percepções das animações 3D que apresentavam características de preparação, peso e fluidez. Pode-se considerar também que os usuários relacionaram o jogo 2D com a percepção de velocidade porque o protótipo apresentava como característica básica a rapidez das ações e objetivava desafiar os jogadores e garantir a diversão através da velocidade.

Após os testes, entrevistas, análises de mapa e comparações das interações 3D e 2D consideramos que o jogo tridimensional requeria dos usuários maior esforço cognitivo para executar as interações, pois apresentava mais elementos que dificultavam a jogabilidade, como por exemplo a câmera tridimensional que causava oclusões e problemas na noção de distância. Por sua vez o protótipo 2D apresentava poucos problemas e requeria menos complexidade dos usuários. O jogo bidimensional compensou a falta de realismo e dificuldade gerada por sua simplificação espacial através do uso de velocidade na dinâmica do jogo, objetivando manter o interesse e a diversão dos usuários.

Como trabalhos futuros podemos observar o *feedback* dos usuários sobre problemas de jogabilidade encontrados no protótipo 3D e analisar as percepções das interações tridimensionais através de outras perspectivas de visualização como a isométrica, a primeira pessoa e a terceira pessoa com câmera no ombro.

REFERÊNCIAS

- [1] Nintendo. Donkey Kong [Multi Platform]] Kyoto, Japan. 1981
- [2] Nintendo. Super Mario Bros. [NES] Kyoto, Japan. 1985
- [3] iD Software. Wolfenstein 3D [Multi Platform] Richardson, Texas, USA. 1992
- [4] iD Software. Doom [PC]. Richardson, Texas, USA. 1993
- [5] Brøderbund Software, Inc. Prince of Persia [PC]. Eugene, Oregon, USA. 1989
- [6] Kanomi. Castlevania [Multi Platform]. Tokyo, Japan. 1986
- [7] Ubisoft Montreal. Assassin's Creed [Multi Platform]. Montreal, Quebec, Canada. 2007
- [8] EA DICE. Mirror's Edge [Multi Platform]. Stockholm, Sweden. 2008
- [9] A. Denisova and P. Cairns. First Person vs. Third Person Perspective in Digital Games: Do Player Preferences Affect Immersion?. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '15). ACM, New York, NY, USA, 145-148. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2702123.2702256>. 2015

- [10] K. D. Williams. The effects of dissociation, game controllers, and 3D versus 2D on presence and enjoyment. Comput. Hum. Behav. 38, 142-150. DOI=<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.040>. 2015
- [11] G. Smith., e J. Withehead. A framework for analysis of 2D platformer levels. In: Sandbox'08: Proceedings of the 2008 ACM SIGGRAPH symposium on Video games, Nova York, EUA. 2008
- [12] K. Hullett and J. Whitehead. Design patterns in FPS levels. In Proceedings of the Fifth International Conference Foundations of Digital Games. 2010
- [13] F. B. Breyer, S. Macedo, J. Kelner. Isomorphic Game Interaction Technique Patterns for Single Button: Definition and Evaluation. In: DIGRA 2014, 2014, Salt Lake City. Proceedings of DIGRA 2014. 2014
- [14] H. Sharp. Y. Rogers. J. Preece. Design de interação. Porto Alegre. Bookman. 2005.