

Timor: Desenvolvimento e avaliação da experiência do usuário

Adriano Bezerra
*Faculdade de Tecnologia Prof. Antonio
 Seabra de Lins / Faculdade de
 Arquitetura, Artes e Comunicação
 FATEC / UNESP
 Lins, Brasil
 adrianobezerra1@gmail.com*

Wilson José dos Santos Junior
*Faculdade de Tecnologia Prof. Antonio
 Seabra de Lins
 FATEC
 Lins, Brasil
 wilsonjsjunior_9@hotmail.com*

Rafael Camillo Stader
*Faculdade de Tecnologia Prof. Antonio
 Seabra de Lins
 FATEC
 Lins, Brasil
 rafaelcamillostader@hotmail.com*

Paula Poiet Sampedro
*Faculdade de Arquitetura, Artes e
 Comunicação
 UNESP
 Bauru, Brasil
 paulapoi@gmail.com*

Guilherme Cornachioni Delci Loureiro
*Faculdade de Tecnologia Prof. Antonio
 Seabra de Lins
 FATEC
 Lins, Brasil
 guilhermec_d@hotmail.com*

Vânia Cristina Pires Nogueira Valente
*Departamento de Artes e
 Representação Gráfica
 Faculdade de Arquitetura, Artes e
 Comunicação
 UNESP
 Bauru, Brasil
 vania.valente@unesp.br*

Resumo—Desde o desenvolvimento dos primeiros jogos eletrônicos, novas tecnologias surgiram e ampliaram as possibilidades desse mercado e consequentemente as experiências de seus usuários. Esse trabalho expõe o processo de criação do jogo para computador Timor, sua construção visual, sonora e programação de algoritmos com inteligência artificial e como cada parte foi pensada de acordo com a experiência do usuário. Para além do desenvolvimento, também é relatado um teste feito com participantes sobre a experiência proporcionada pelo jogo. Por fim, são discutidos os pontos avaliados e o que é preciso alterar para melhorar a experiência dos usuários. Esse trabalho busca expor a criação e a avaliação de um jogo sob a ótica da experiência do usuário, um olhar que contempla os desenvolvedores, assim como os as pessoas que irão desfrutar do jogo.

Keywords— *Criação de jogos, Experiência do usuário, Design de jogos, Flow*

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da arte visual dos jogos envolve diversos elementos trabalhados para transmitir sensações para os jogadores. [1] enfatiza esse papel pontuando que, para além dos elementos utilizados em jogo, a arte também deve trabalhar os conceitos por trás desses elementos. Tarefas básicas realizadas pelos artistas em games, como desenhistas, modeladores, texturizadores e animadores podem ser desenvolvidas por diferentes artistas e somadas constituem o visual dos jogos: personagens, veículos, efeitos, objetos de cena, animações, ambientes interiores e exteriores, entre outros.

Um dos estilos de arte para jogos digitais é a construção de ambientes e personagens em três dimensões (3D), isto é, os elementos do jogo são criados em softwares que simulam um espaço com 3D a partir de representações matemáticas. A partir desse espaço, o artista escultor consegue modelar os elementos que serão apresentados no jogo.

De acordo com [2], o escultor é um técnico, e tem o dever de se preocupar com a forma, estilo, quantidade de polígonos,

topologia e a eficiência dos modelos, de acordo com a proposta do jogo que está desenvolvendo.

Neste trabalho foi utilizada a modelagem tridimensional com a técnica de modelagem poligonal e low-poly para o desenvolvimento dos modelos. Esse jogo, nomeado como Timor é um jogo do gênero terror e sobrevivência e está sendo desenvolvido em equipes: equipe de design, equipe de programação e equipe de áudio.

De acordo com [3], para o desenvolvimento de jogos, existem as seguintes áreas: programador, artista, designer, produtor, testador, compositor, sound designer (projetista sonoro), redator, gerente de produto, gerente de criação, diretor de arte e diretor-técnico.

O Compositor é o responsável por criar todas as músicas do jogo, ele utiliza para a criação musical os elementos formais da música como a densidade, o timbre, intensidade, altura e duração. Todos esses fazem parte da melodia, harmonia e ritmo no qual é representado pela teoria musical. Em determinada ocasião, a música pode se tornar uma das chaves para que o jogo ganhe fama, um exemplo é a série Super Mario (Nintendo), feita por Koji Kondo, conhecida atualmente por grande parte de sua melodia, principalmente por ser fácil de lembrar e cantar.

O projetista sonoro é encarregado de criar todos os efeitos sonoros para o jogo, os efeitos sonoros aumentam a imersão do jogador e o realismo em uma cena ou até mesmo uma transição de cena. Efeitos sonoros como granadas, choros e tiros escutados em conjunto com o ambiente sonoro, ajudam a compor o ambiente, influenciam o jogador ao interagir com o jogo e, por alguns minutos ou horas, esquecer do seu mundo real e passar a vivenciar o ficcional. Um exemplo é Valiant Hearts¹, um jogo no qual retrata a Primeira Guerra Mundial, cada detalhe da música e do efeito sonoro é importante para que ocorra a imersão digital (uma concentração elevada durante a jogabilidade, conhecida também como “fluxo”).

A trilha sonora (ou banda sonora) de um jogo representa um conjunto, a junção de três grupos sonoros: a música, os

¹ <https://www.ubisoft.com/pt-br/game/valiant-hearts/>

efeitos sonoros e os diálogos. Segundo a definição de [4], o conceito de trilha sonora é amplo e, quase sempre, usado equivocadamente em nosso cotidiano. O termo “trilha sonora” é utilizado popularmente para se referir à música de um filme ou de uma novela, mas a trilha sonora é todo o conjunto de sons de uma peça audiovisual, seja ela um filme, um programa de televisão ou um jogo eletrônico.

Além dos jogos os efeitos sonoros estão presentes nos cinemas, nos teatros, em jogos, rádios ou nas televisões, eles auxiliam a formar um modo de realismo em uma cena. Em jogos, os efeitos sonoros podem ser utilizados para criar uma transição de cenário, como de um ambiente mais calmo para um ambiente de suspense.

O uso de um efeito sonoro deve ser aplicado em uma ocasião correta, deve-se estar em harmonia com o cenário, música e com o jogo. Com relação aos elementos sonoros em uma cena, [5] destaca quatro formatos: ruído, som (efeito sonoro), silêncio e música. Tais formatos apresentam várias características exclusivas que possibilitam serem organizadas e cadenciadas a fim de atingirem determinadas sensações e emoções em quem os ouve.

O efeito sonoro representa uma arte de expressão, que pode ser gravada no dia a dia e desta forma editada para então servir ao jogo. As palavras, por mais poderosas que sejam, não conseguem descrever, por exemplo, os detalhes que caracterizam os sons de uma enxurrada, de uma correnteza, ou de um crepitar de arbustos secos pegando fogo [5]. Com apoio nas comparações, correspondências, associações e sinestésias, as palavras conseguiriam, quando muito, dar uma ideia de como seriam esses sons, porém nada que compare a sensação de ouvi-los, com a mesma intensidade, suavidade, peso, colorido, ritmo e outras qualidade que são próprias do som. Dessa forma, percebe-se a diferença que há em lermos uma rubrica de texto, com respeito a determinado som que deve entrar em cena e efeitos sonoros repercutido na cena.

Portanto, junto com a cena e a música, o efeito sonoro contribui em acrescentar ainda mais realismo ao jogo e, dessa forma, contribuir para a imersão do mundo real para o mundo virtual do jogo.

Por conta da intensa evolução computacional, tem-se a falar muito sobre máquinas inteligentes com raciocínio próprio. Nesse contexto, destaca-se a Inteligência Artificial (IA), importante e largamente utilizada em diversas áreas, tais como robótica, automação industrial, reconhecimento de faces e vozes, verificação automática de software, mineração de dados, processamento de linguagem natural e principalmente em jogos eletrônicos.

Nos jogos digitais, o termo representativo para IA é chamado de Game AI, adotado pelos desenvolvedores [6]. Sua definição é tratada segundo [7] como programas ou códigos responsáveis por manipular o comportamento das entidades fora do controle do jogador, chamados de Non-Player Characters (NPCs), mas não se limita somente a isto, pois é possível conceber IA para um gerenciador do jogo, objetos estáticos e na forma de como a história é apresentada para o jogador [8].

Os NPCs inteligentes são necessários a qualquer gênero de jogo para contribuir com a ilusão de que o jogador está em um mundo com outros jogadores, que cria profundidade e imersão lúdica.

Neste trabalho foi explorada a área da IA dentro do contexto dos jogos digitais e foi implementado cinco técnicas de game. A IA é responsável pelo controle dos NPCs, gerenciamento de decisões e imersão do jogador.

Timor coloca o jogador no controle de Eduardo Fernandes, apelidado de Cadu, um estudante estrangeiro em processo de intercâmbio no Instituto Covas Aguiar. O jogador invade a instituição de noite para alterar as péssimas notas de sua amiga e namorada Laine Soares, senão ela será obrigada a retornar para a Espanha, seu país de origem. Neste processo ele é abordado por criaturas desconhecidas e Laine é capturada, fato que incentiva o jogador a explorar o motivo desses acontecimentos.

A seguir, nos aspectos fundamentais é captado a essência do jogo, porém com foco no gameplay e nas tarefas do jogador, com o objetivo de extrair os componentes fundamentais do jogo que constitui a trama central para a experiência e a diversão do jogador.

O jogador poderá controlar Cadu em estados de parado, andar, correr, pular, agachar e atacar. Ao longo do jogo o personagem passará por diversas localizações da instituição, com a capacidade de andar de modo sorrateiro ou furtivo pelos corredores. O jogador tem a opção de atacar os inimigos com um combate corpo a corpo.

Para o desenvolvimento do Timor, foi escolhida a plataforma Unity 3D², um motor de jogo com recursos e suporte ao desenvolvimento 3D em tempo real; como linguagem de programação foi escolhida a linguagem C# por tratar-se de uma linguagem orientada a objetos e a familiaridade da equipe com a linguagem; o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) Rider³ da JetBrains versão estudante de 1 ano, por oferecer suporte à funcionalidade ReSharper Built-in, utilizada para reduzir o tempo gasto para implementar uma solução; Blender⁴ para criação dos modelos 3D presentes no jogo; Studio One 4 Prime⁵ e Magix Audio Clear Lab⁶ para desenvolver a música e os efeitos sonoros (SFX) do jogo.

Ao longo do desenvolvimento do Timor, a equipe de desenvolvimento sentiu a necessidade de se fazer avaliações com os possíveis usuários para validar os artefatos já desenvolvidos e seguir para etapas no desenvolvimento. Dessa forma foi realizada uma avaliação com os jogadores utilizando técnicas de Experiência do Usuário (UX).

Experiência do Usuário (user experience ou UX) é definida no ISO 9241-210 como “as percepções e respostas de uma pessoa resultantes do uso de um produto, sistema ou serviço”. A UX é uma consequência da performance, apresentação, funcionalidade, comportamento e capacidade de interação do sistema com as habilidades, conhecimento e atitudes do usuário [9].

Por volta da década de 1950 os designers notaram que os produtos não eram apenas peças criadas para ter um bom

² <https://unity.com/pt>

³ <https://www.jetbrains.com/pt-br/rider/>

⁴ <https://www.blender.org/>

⁵ <https://www.presonus.com/products/studio-one/>

⁶ <https://www.magix.com/>

desempenho em determinadas atividades programadas, mas produtos de uso social, que seriam posto à prova por pessoas com diferentes habilidades e de diversas formas, dessa maneira, e esses eram fatores que também deveriam ser levados em consideração [10]. A UX pode ser considerada como uma parte do próprio produto [11], e é sua qualidade que vai ditar o engajamento do usuário [12]. Dessa forma, testes voltados à UX ajudam a entender o sistema que se está manipulando, justificando suas atitudes e expectativas [11].

Na área da UX voltada aos jogos, cabe destacar o estado de “fluxo” (*flow*) proposto por Csikszentmihalyi. Segundo o autor [13] o estado de fluxo é subjetivo e ocorre quando a pessoa está completamente envolvida em uma atividade, esquecendo do tempo, fadiga e tudo mais, mantendo sua concentração somente na atividade realizada.

O estado de fluxo ocorre em um ponto delicado onde o tédio e a ansiedade são balanceados, a Fig. 1 demonstra graficamente esse processo. Quando um jogador inicia pela primeira vez um jogo (representado pelo número 1 na Fig. 1), esse deve ser simples e condizente com a falta de habilidade da pessoa. Se o jogo continuar simples e não apresentar desafios suficientes àquela pessoa, ela irá para próximo ao número 2 e o tédio se fará presente durante o *gameplay*. No entanto, se houverem muitos desafios que exijam mais do que a pessoa está preparada, ela poderá se deslocar para o ponto de número 3, onde a ansiedade se fará presente. Se o jogo for balanceado entre os desafios e habilidades dessa pessoa, ela chegará ao local do número 4, ao estado de fluxo.

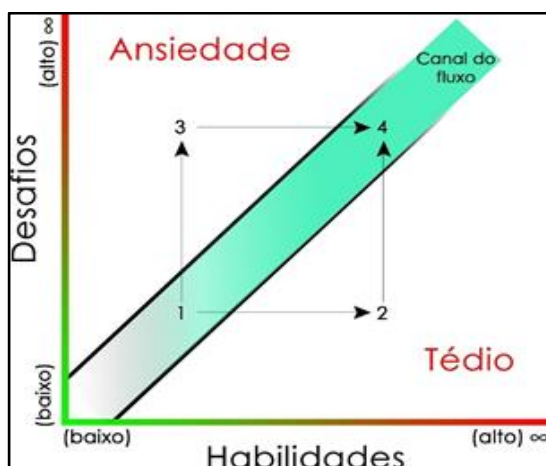


Fig. 1. Estados de fluxo de uma atividade

Grifa-se que fluxo não se restringe à área dos jogos, ele pode ocorrer durante qualquer atividade. O estado de fluxo ocorre em um ponto de balanço das habilidades, situações emocionais e cognitivas do usuário com as dificuldades propostas pelo sistema [13]. O jogo propriamente não é a experiência, esta é o resultado da interação do jogador com o sistema do jogo [11], tanto da parte física da interação (toques dos controles, movimentos, fala, entre outros) quanto da parte mental (concentração e engajamento).

Para avaliar a experiência em jogos é recorrente o uso de questionários, dessa forma, são diversos os modelos disponíveis para avaliações de vários aspectos de jogos e da experiência proporcionada ao usuário/jogador.

Verificar a UX com relação aos jogos, depende de várias considerações. Primeiro, a experiência é um estado bastante amplo, e pode ser avaliada sob diversas perspectivas. Um

questionário muito longo pode ser cansativo ao respondente, assim como perguntas dúbias também podem causar confusões. Após uma revisão dos de diversos questionários publicados e validados, uma das versões do *Game Experience Questionnaire* (GEQ) o *In-Game Questionnaire* (iGEQ) [14] se apresentou como uma boa alternativa da avaliação da UX, apresentando 14 questões descritas de forma clara e objetiva.

As experiências em sua completude podem ser bastante variadas de acordo com a idade dos usuários, gostoso pessoais, experiências prévias, entre outros aspectos. Dessa forma, é muito difícil avaliar a experiência como um todo, sendo necessário delimitar os itens avaliados de acordo com o objetivo do estudo. Tanto o GEQ quanto o iGEQ avaliam sete subescalas: afetar positivamente, imersão, competência, fluxo, desafios, afetar negativamente e tensão [14]. O GEQ conta com 42 questões (6 para cada subescala), e o iGEQ com 14 questões (2 para cada subescala) [14]. O iGEQ foi construído para ser aplicado logo após o *gameplay* do jogo, entre as fases ou intervalos [14]. A seleção dos componentes presentes no iGEQ, foi feita segundo dois critérios: 1) Critério *alpha* aceitável ou melhor e 2) Representa melhor semanticamente o item do componente.

Para melhor atender o objetivo deste trabalho a questão número 13 foi alterada, originalmente esta foi publicada como “*I felt stimulated*” (me senti estimulado/a), e pertencente à subescala de avaliação “desafios”. No entanto, considerando a avaliação da jogabilidade e controles do jogo, essa questão foi substituída por “*had to put a lot of effort into it*” (eu tive que me esforçar muito), também presente no GEQ original na subescala “desafios”.

Timor é um jogo que mistura elementos de terror/horror e ação de um jogo de tiro em primeira pessoa (*First Person Shooter*, FPS). Um dos elementos que reforça essas características é a história por trás do prédio onde o jogo se passa (um antigo hospital psiquiátrico). Dessa forma, para entender melhor a experiência do usuário, também foi perguntado ao participante sobre o conhecimento da história por trás do prédio onde o jogo se passa. Para adaptar o questionário ao público respondente, este também foi traduzido para o português (originalmente sua publicação é em inglês), a tradução foi feita pelos autores.

II. DESENVOLVIMENTO DO TIMOR – O VISUAL

Para se desenvolver os modelos do jogo Timor foi escolhida a ferramenta de modelagem o Blender em sua versão 2.8, um software gratuito, com fontes disponíveis sob licença GNU GPL.

O Blender disponibiliza outros recursos além da modelagem tridimensional (3D), como: composição, que permite ao usuário melhorias de uma imagem ou filme, alterando as cores dos mesmos de maneira estática ou dinâmica; animação (conjunto de imagem geradas pelo computador para criar sequências animadas), pintura de textura (usado para editar texturas bidimensionais - 2D); edição de vídeo (para a criação de uma sequência temporal para o vídeo); escultura (onde é manipulado a região de influência do pincel para alterar a forma do objeto) e por fim, recursos para simulação de pelos e cabelos, tecidos e fluidos.

A modelagem poligonal é uma técnica onde o artista começa com um objeto primitivo como, um cubo, esfera UV, esfera icosaédrica, cilindro, plano, círculo, cone e objeto toroidal, dessa forma manipula-se seus polígonos até que se

obtenha a aparência desejada. Na Fig. 2, é apresentada uma cadeira criada com modelagem poligonal.

Low-Poly um tipo de modelagem que tem o objetivo de fazer objetos leves, que seria com uma pouca quantidade de polígonos, que conseqüentemente deixa o objeto muito leve. Uma particularidade de modelos *low-poly* é que o objeto vai ficar com uma aparência quadriculada, isso pode ser suavizado com a aplicação de texturas e alterações nas configurações de renderização (mais adiante será falado sobre texturas e renderização).

Objetos *low-poly*, são uma ótima escolha para jogos, pois pelo fato de serem mais leves. Dessa forma, o peso de processamento durante um jogo se torna menor e conseqüentemente torna-se possível executá-lo com menor quantidade de erros em computadores menos robustos.

A. Mapeamento UV, texturização e renderização

O mapeamento UV serve para desdobrar a malha do objeto modelado, ou seja, abrir o objeto e o colocar aberto em um plano, na tela de edição de UV, para que no mesmo possa ser aplicado uma textura 2D para dar a sensação de cor, relevo e reflexões.

De forma sucinta, texturização pode ser definida como uma imagem que, quando aplicada a um modelo 3D, pode representar características em sua superfície, mudando a forma como reagirá com a luz da cena, remetendo a sensação de certos tipos de relevos, reflexões, dureza entre outros, ao usuário [01, 02, 03].

Na Fig. 2, é possível ver as texturas e cores aplicadas na cadeira e carteira, na parte do encosto da cadeira foi aplicada uma textura de madeira e onde é metal foi aplicada uma cor verde com alto nível de metálico para se assimilar a barras de ferro, por fim, na parte de baixo, foi colocada uma textura de cor branca.

Essa técnica poligonal foi utilizada em todos os modelos do Timor com os materiais adicionados, como, cores sólidas, procedurais ou texturas 2d, além do uso da iluminação para dar mais realismo na cena.

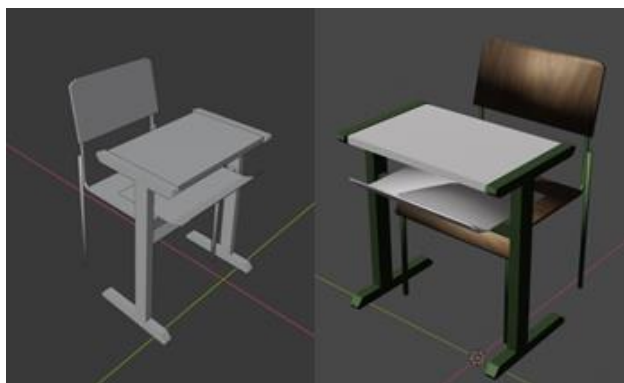


Fig. 2. Cadeira criada com modelagem poligonal e com texturas aplicadas.

B. O audio

Para a construção do áudio foi realizado um levantamento de quais sons seriam necessários para a construção do Timor, em seguida, a documentação das músicas e efeitos sonoros. Documentar é a pré-produção da criação dos sons, são descritos todos os possíveis áudios que estarão presente no jogo, logo documentar é uma forma de organização. Documentou-se então cinco músicas que representam cada

momento do jogo. A primeira música é o “Menu Principal”, caracterizada para estar presente no menu do jogo. A segunda é a de “Tensão” é representada para o momento em que o jogador estiver se aproximando do inimigo. Para a terceira música é o “Toque do Celular”, apresentada para o instante em que algum personagem ligar para o jogador. A quarta música é a “Casual”, planejada para quando o jogador estiver caminhando normalmente dentro da instituição. Para a quinta música a “Ação”, para ser tocada no instante em que o inimigo e o jogador começar a batalhar.

Foram identificados para o jogo os seguintes efeitos sonoros: pisando na grama, andando piso, suspense ao clicar em play, respiração monstro, lâmpada, impacto, tiro, grito da mulher, porta normal, porta rangido, voz do monstro, machada, impulso, teclado, mouse, celular vibrando, passos do monstro, grilo, coruja, ambiente, carregar arma, tirar cartucho, colocar cartucho, lanterna, respiração personagem, caixa de energia. Cada efeito faz parte de uma cena, e como já dito, contribuem com o desenvolver do jogo. Para criação dos efeitos sonoros, usou-se o gravador do celular e a criatividade, pois qualquer objeto ou lugar pode-se ser usado para criar um efeito sonoro.

C. A programação e inteligência artificial

O jogo Timor possui diferentes inimigos com algumas inteligências diversas, entretanto limitadas, seus comportamentos são:

Void - Se movimenta devagar e fica mais rápido quando avista o jogador. É imortal, entretanto, caso seja atingido três vezes pela pistola, é atordoado e para de perseguir o jogador por um breve momento.

Guarda Jean – É um NPC com pouca interação, somente detecta se o jogador está por perto e se está em modo furtivo, caso não esteja, aciona um “Game Over” e leva o jogador até o último ponto de retorno (*save game*).

Na metodologia utilizada, a primeira tarefa a ser feita para desenvolver uma IA em um jogo digital, é entender todas as possíveis opções disponíveis e elaborar uma listagem das alternativas mais utilizadas no mercado. No decorrer do trabalho foi determinada o uso das técnicas de *pathfinding*, máquinas de estado finita, sistema baseado em regras, lógica *fuzzy* e árvore de decisões como foco para o desenvolvimento do jogo.

Kyaw [15] separa a máquina de estados finita em quatro componentes, também representados pela Fig. 3.

Estes componentes são: estados, representado pela cor verde na Fig. 3, encontram-se definidos por um conjunto escolhido pelo NPC de acordo com a situação; transições, indicado em vermelho, componente responsável por definir relações entre diferentes estados; regras, em cinza, usado para desencadear a transição de estado; eventos, visto de forma implícita, é o componente que é acionado dentro do jogo para verificar as regras. Conforme abordado por [15 e 16], a máquina de estados finita (FSM) é uma das formas de representação mais comuns e utilizadas para comportamentos de personagens em jogos. A máquina de estados é composta por um conjunto de estados e regras de transição entre os estados, que refletem em um evento dentro do jogo. Cada personagem em uma máquina de estados finita ocupa um estado, e ele está associado com ações ou comportamentos perante a eventos do jogo. Enquanto o NPC permanecer neste

estado, ele continua a executar sua ação correspondente [16 e 17].

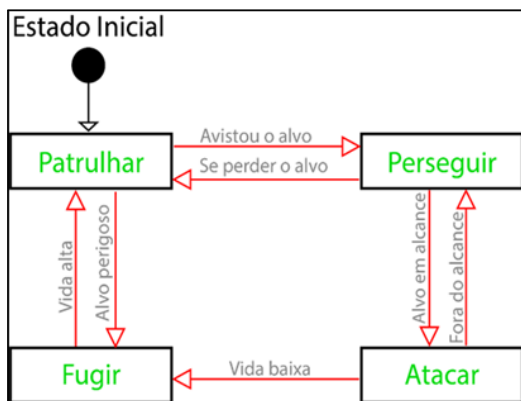


Fig. 3. Exemplo teórico da Máquina de Estados Finita.

Os NPCs agressivos não pensam por conta própria, e por consequência, é utilizado uma técnica de árvore de decisões para os NPCs agirem conforme seja mais conveniente para a imersão do jogador, ou seja, perseguir, eliminar, patrulhar e buscar o jogador em seus esconderijos. A árvore do NPC funciona conforme a Fig. 4, o script verifica se o jogador está próximo, se estiver verifica se enxerga o personagem, se não enxergar, procura o jogador, caso contrário, ele persegue ou ataca. Por outro lado, se o jogador não está próximo, o script verifica se o monstro viu o jogador recentemente, em caso afirmativo, procura o jogador, caso contrário, ele espera parado ou patrulha em busca do jogador.

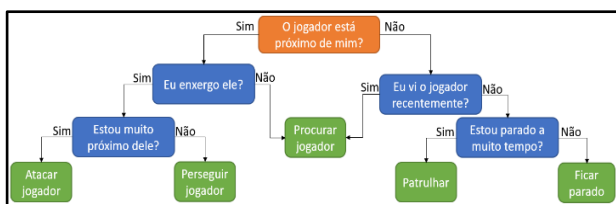


Fig. 4. Árvore de decisões do NPC agressivo do jogo Timor.

III. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NO JOGO TIMOR

Devido às recomendações de distanciamento social, a metodologia de coleta de dados foi alterada. Dessa forma, o arquivo executável do jogo foi distribuído entre diversas pessoas via internet, essas foram instruídas a instalar o jogo em seus computadores, jogá-los e posteriormente responder o questionário.

Originalmente o jogo já estaria instalado em um computador exclusivo, com conexão à internet, onde os respondentes iriam jogar e posteriormente responder o questionário proposto. Acredita-se que essas alterações tenham interferido na quantidade de respostas obtidas.

A. Dados coletados e amostra

O objetivo da coleta de dados era entender a experiência do usuário durante o jogo Timor. Ao todo, 12 pessoas responderam o formulário, todas entre 18 e 29 anos. Os participantes não foram beneficiados de forma alguma e a identificação pessoal foi mantida como opcional no formulário (em razão do jogo ser autoral, considerou-se que os respondentes poderiam ficar constrangidos ou mentir sobre sua experiência ao jogar).

O questionário se iniciou com a pergunta da faixa etária do jogador, em seguida voltou-se às questões propostas pelo iGEQ traduzidas (Fig. 5).

Todas as questões do GEQ [14] apresentaram uma escala de 1 a 5 para as respostas, onde 1 significava “de jeito nenhum” e 5 “com certeza”. Essa escala também foi utilizada no iGEQ [14].

Apesar do iGEQ ser direcionado a um estudo da experiência do usuário em jogos, outras questões foram inseridas para abranger os objetivos deste estudo. Logo após a última questão do iGEQ foi perguntado sobre conhecimentos prévios do jogador que poderiam afetar sua experiência de acordo com a narrativa do jogo, “Conhecia a história do prédio da FATEC de Lins antes de jogar?”. Essa questão também era obrigatória e permitiu apenas as respostas “sim” e “não”. Por último foi deixado um espaço onde o jogador poderia dar sua opinião sugestão ou dúvida. Essa última questão era opcional, no entanto, várias pessoas apontaram problemas que tiveram durante o gameplay, sugestões para melhorar a jogabilidade e novas ideias para a história. Todas essas respostas serão estudadas e avaliadas para a implementação nas próximas versões do jogo Timor.

GEQ (GAME EXPERIENCE QUESTIONNAIRE)

1	I was interested in the game's story	Me senti interessado(a) na história do jogo
2	I felt successful	Senti que tive sucesso durante o gameplay
3	I felt bored	Me senti entediado(a)
4	I found it impressive	Achei impressionante
5	I forgot everything around me	Eu me esqueci de tudo ao meu redor
6	I felt frustrated	Me senti frustrado(a)
7	I found it tiresome	Achei o jogo cansativo
8	I felt irritable	Me senti irritado(a)
9	I felt skilful	Me senti habilidoso(a)
10	I felt completely absorbed	Me senti completamente imerso no jogo
11	I felt content	Me senti satisfeito(a)
12	I felt challenged	Me senti desafiado(a)
13	I felt stimulated	Eu tive que me esforçar muito
14	I felt good	Me senti bem

Fig. 5. Questionário de experiência do jogo

B. Resultados:

Dos respondentes, 75% têm entre 18 e 21 anos, 16,7% de 22 a 25 anos e 8,3% de 26 a 29 anos. Apenas uma pessoa relatou que sentiu que teve sucesso no gameplay, e 8 marcaram suas respostas entre 1 e 3; para a questão “me senti habilidoso” 10 respondentes marcaram entre 1 e 3. Esses dados identificam que o quesito “competência” deve ser otimizado e os desafios propostos no jogo precisam ser repensados para melhorar o sucesso do jogador. Por outro lado, 11 pessoas marcaram entre 1 e 3 para a questão “Me senti entediado” e 9 responderam entre 1 a 3 para “Achei o jogo cansativo”. Ambas as questões são referentes à subescala “Afetar negativamente” indicando que o jogo está atendendo seu objetivo como ferramenta de entretenimento. A subescala “Afetar positivamente” também reforça essa posição, uma vez que as questões “Me senti satisfeito” foi marcada na escala de

3 a 5 por 8 pessoas e “Me senti bem” foi respondida com notas 3 e 4 por 10 pessoas.

No quesito “Desafio” 11 respondentes marcaram entre 2 e 3 para a questão “Me senti desafiado” (onde 7 pessoas marcaram 2) e 10 responderam entre 1 e 3 para “Eu tiver que me esforçar muito. A avaliação da “Tensão” apontou para a mesma direção, uma vez que a questão “Me senti frustrado” recebeu 8 respostas nas escalas de 3 a 5, já a questão “Me senti irritado” teve uma avaliação mais positiva com 8 respostas na escala entre 1 e 2. Essas duas subescalas apontam para a necessidade de melhora no feedback do jogo e novamente nos desafios propostos, para evitar o sentimento de frustração, aumentar o desafio e o esforço do jogador.

A subescala “imersão” apresentou maior quantidade de respostas intermediárias. Na questão “Me senti interessado(a) na história do jogo” 4 pessoas avaliaram com nota 3 e 3 pessoas com nota 5. Já a questão “Achei impressionante” foi avaliada como ou 4 pessoas com nota 2 e 4 pessoas com nota 3. Mostrando que apesar da história do jogo ter despertado certo interesse, ainda precisa ser mais bem trabalhada, assim como a impressão que ele deixa no jogador.

Por último a avaliação do estado de fluxo apresentou as seguintes respostas: Para a questão “Eu me esqueci de tudo ao meu redor” 5 pessoas responderam com nota 4, indicando que o estado de fluxo foi quase alcançado. As outras respostas para essa questão estão descritas no gráfico da Fig. 6.



Fig. 6. Gráfico da questão “Eu me esqueci de tudo ao meu redor”.

A questão “Me senti completamente imerso no jogo”, também ligada a verificação do estado de fluxo do jogador, recebeu menos respostas positivas. As respostas podem ser visualizadas no gráfico da Fig. 7.

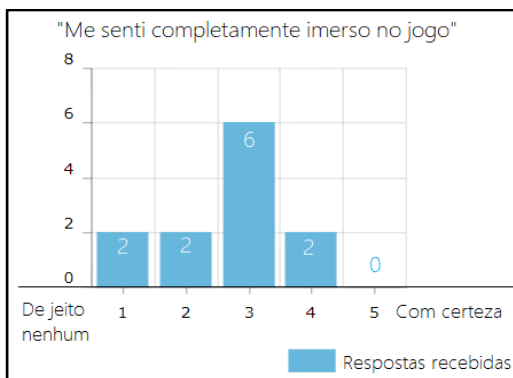


Fig. 7. Gráfico da pergunta “Me senti completamente imerso no jogo”.

Essa parte da pesquisa demonstra que apesar dos erros que o jogo apresenta e os problemas que os jogadores tiveram, foi possível se aproximar do estado de fluxo. Acredita-se que,

com a correção dos erros apontados, essa questão trará mais respostas com notas 4 e 5, no futuro.

As maiorias das respostas foram na nota 3, mostrando que, apesar do jogo não estimular o jogador os suficientes para esse se sentir totalmente imerso em seu ambiente, ele apresentou desafios o suficiente para não manter o jogador entediado. Dessa forma também é esperado que, com as melhorias realizadas no jogo, se tenham mais respostas com as notas 4 e 5.

Toda essa pesquisa forneceu um ponto de partida dos itens que precisam ser melhorados, assim como ideias para esse aprimoramento. A última questão “Se você quiser, deixe seu comentário, dúvida ou sugestão”, foi respondida por 8 dos 12 participantes, onde cada um apontou as dificuldades e sugestões para evoluir o Timor em sua próxima versão. Essas respostas foram essenciais para finalizar a avaliação da experiência do usuário, uma vez que o iGEQ forneceu uma base de pontos que precisam ser melhorados, mas as sugestões e erros do jogo apontados pelos participantes mostraram onde precisa de mais atenção.

IV. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Esse trabalho manteve seu foco na criação e avaliação da experiência do usuário no jogo Timor, um game FPS de terror/horror. Inicialmente foi demonstrado o processo de criação do jogo, a construção visual, sonora e programação envolvidas. Os resultados aqui publicados são referentes ao primeiro teste de experiência do usuário, feito com o intuito de evoluir o jogo segundo as premissas apontadas por possíveis jogadores futuros. O objetivo é moldar o jogo para que, além de envolver o jogador, lhe forneça uma experiência satisfatória e possa levá-lo ao estado de fluxo.

Os resultados descritos apontaram que, apesar do jogo apresentar alguns problemas, ele está alcançando parte do seu objetivo, como mostrados pelos resultados da subescala “Fluxo”, assim como apresenta vários pontos a serem melhorados. Com esse trabalho, foi possível identificar quais são esses pontos, esses serão melhorados e testados novamente em trabalhos futuros.

Testes de experiência do usuário auxiliam nos problemas mais urgentes a serem resolvidos. Ainda para trabalhos futuros, serão avaliados, além da experiência do usuário, critérios de usabilidade do Timor, além da criação de novas fases do jogo.

Percebeu-se após o final do projeto que uma trilha sonora pode ser responsável em uma parte da imersão do jogador. Notou-se que para a criação de uma música é importante buscar referências no momento de sua composição e é necessário o uso da teoria musical com seus elementos. Esse mesmo efeito também foi notado considerando a construção visual (modelagem, textura e iluminação), tanto do mapa e elementos do jogo, quanto NPCs, principalmente na criação do Void (principal inimigo do jogador).

Em trabalhos futuros pretende-se trabalhar mais a inteligência artificial, acrescentando novas possibilidades e tornando os NPCs mais complexos, gerando outros desafios aos jogadores, para que esses atinjam o estado de fluxo.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Novak, Desenvolvimento de games, 2nd ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.

- [2] S. Rabin, *Introdução ao desenvolvimento de games*, vol 3. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2012.
- [3] S. Rogers, *Level up: um guia para o design de grandes jogos*, 1 ed. São Paulo: Blucher, 2013.
- [4] N. Carrasco, “trilha: o som e a música no cinema”, *ComCiência*, n. 116., 2010, pp. 0-0, ISSN 1519-7654
- [5] M. Martins, *O som ouvido visto e sentido: o repertório sonoro da cena teatral e a dramaturgia sonora dos espetáculos do Circo Teatro UdiGrudi*. 2011. 149 f. Dissertação (Mestrado em Teatro) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2011.
- [6] J. D. Funge, *Artificial Intelligence for Computer Games: An Introduction*, 1 ed. Natick: AK Peters, 2004.
- [7] B. Feijó, E. Cluá, F. S. Silva, *Introdução à Ciência da Computação com Jogos: Aprendendo a Programar com Entretenimento*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- [8] P. Sweetser, J. Willes, “Current AI in games: a review”. *Australian Journal of Intelligent Information Processing Systems*, vol. 8, n.1 pp. 24-42. 2002.
- [9] D. Norman, *Design Emocional: Por Que Adoramos (ou Detestamos) os Objetos do Dia-a-dia*. Rio de Janeiro, RJ: Rocco, 2008.
- [10] K. Krippendorff, “Design Centrado no Ser Humano: Uma Necessidade Cultural,” *Estudos em Design*, v.8, n. 3, pp.87-98, Sep. 2000.
- [11] P. P. Sampedro, N. B. Grassi, I. Z. Moschin, V. C. P. N. Valente, E. Zitkus, “Customized experience: Digital games possibilities beyond their mechanics”, *Proc. of XVIII SBGames. (SBGames 2019)*, SBC, Oct. 2019, pp. 95-101, ISSN: 2179-2259.
- [12] E. Kruijff, A. Marquardt, C. Trepkowski, J. Schild, “Designed emotions: challenges and potential methodologies for improving multisensory cues to enhance user engagement in immersive systems” *The Visual Computer*, Vol. 33, Jul. 2016, pp. 471-488, <https://doi.org/10.1007/s00371-016-1294-0>
- [13] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY: HarperPerennial, 1991.
- [14] K. Poels, Y. A. W. Kort, W. A. IJsselsteijn, “D3.3 : Game Experience Questionnaire : development of a self-report measure to assess the psychological impact of digital games”. Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven, 2007.
- [15] A. S. Kyaw, D. Aversa, C. Peters, *Unity Artificial Intelligence Programming*, 4th ed. Birmingham: Packt, 2018
- [16] B. F. F. Karlson, *Um Middleware de Inteligência Artificial para Jogos Digitais*. 126f. Dissertação – Puc-Rio. 2005
- [17] I. Millington, *AI for games*. Boca Raton: CRC Press, 2019.