

Som como elemento principal de *gameplay*: desenvolvimento do *audiogame* “Em busca de uma saída”

Vinícius Amaro Colvero^{1*}

Curso: Jogos Digitais Universidade Franciscana (UFN)
E-mail: vinicius.colvero@ufn.edu.br
Cidade: Santa Maria – RS
País: Brasil

Cássio Fernandes Lemos²

Curso: Jogos Digitais Universidade Franciscana (UFN)
E-mail: cassio.lemos@ufn.edu.br
Cidade: Santa Maria - RS
País: Brasil

Resumo-- A produção de jogos digitais para pessoas com deficiência visual é uma área ainda pouco explorada, deixando menos possibilidades de jogos para quem não pode utilizar a interface gráfica. Nesse sentido, considerando-se que as pessoas com essa necessidade especial tendem a usar mais a audição, pode-se aferir que o presente trabalho visa criar um jogo focado totalmente no som – *audiogame* –, tornando o som um elemento essencial de interface entre o jogador com deficiência visual e a ação de jogar. Tal fato é explorado ao longo dessa pesquisa através de levantamento de dados e do desenvolvimento do *audiogame* “Em busca de uma saída”. Por fim, o estudo a ser realizado visa dar mais acessibilidade ao jogo digital por meio do desenvolvimento do *audiogame* “Em Busca de uma saída”.

Palavras-chave: *Jogos Digitais, Audiogame, Sound Design, Pessoas com deficiência visual, Acessibilidade.*

I. INTRODUÇÃO

Os *audiogames*, jogos que possuem o som como principal elemento de mecânica, além de ser também a forma essencial de interatividade entre jogo e jogador, tendem a ser voltados ao público com deficiência visual devido às suas características. Com isso, pode-se asseverar que eles são construções de jogos com um propósito acessível que reforçam a interação do jogador através do som [1].

Conforme é descrito pelo Senado Federal [2], deficiência visual é a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. Assim, existem dois grupos de deficiência:

- Cegueira: quando há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar.
- Baixa visão ou visão subnormal: caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2010), as principais causas de cegueira no Brasil são: catarata, glaucoma, retinopatia diabética, cegueira infantil e degeneração macular. Segundo dados do IBGE, no Brasil, das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual,

- 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos);
- 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar);

Estima-se que a cegueira afeta 39 milhões de pessoas em todo o mundo e que 246 milhões sofrem de perda moderada ou severa

da visão. Esses dados são da Organização Mundial da Saúde (OMS) e constam no recente documento "As Condições da Saúde Ocular no Brasil 2019", elaborado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). O cálculo da entidade, baseado em índices do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de que 1.577.016 de indivíduos sejam cegos.

Com base nessas informações, no presente estudo, foi desenvolvido um jogo que apresente o *Sound Design* como principal elemento de *gameplay* de forma acessível para pessoas com deficiência visual.

O presente trabalho possui três objetivos específicos:

- Compreender as mecânicas e interações propostas em *audiogames*, jogando e analisando para entender suas mecânicas.
- Identificar mecânicas mais eficazes.
- Inspirar nessas mecânicas e aplicá-las no *audiogame* “Em busca de uma saída”.

A partir desses objetivos, elaborou-se um jogo acessível para pessoas com deficiência visual, dando uma alternativa para seu entretenimento. Além disso, visou-se buscar formas de compreender a interação entre as pessoas com deficiência visual e os jogos a fim de criar elementos de *gameplay* que facilitem essa relação.

A produção de jogos digitais para pessoas com deficiência visual apresenta pouca produção acadêmica voltada para a acessibilidade visual no desenvolvimento de jogos, excluindo essas pessoas que não podem utilizar a interface gráfica tradicional. Pode-se citar as pesquisas de Ikeda e Pazoti [3] e Soares [4]; o estudo de Ikeda e Pazoti (2011) aborda o desenvolvimento de um jogo digital para dois usuários, um deles com deficiência visual, sendo orientado por avisos sonoros. Já do Soares (2020) expõe o assunto a respeito de técnicas de modelagens para daltonismo e baixa visão.

Considerando-se que as pessoas com problemas visuais precisam de melhores condições de vida em termos de acessibilidade, reabilitação, lazer e outras áreas devido à exclusão social, pode-se afirmar que a realização da presente pesquisa é relevante para proporcionar mais entretenimento a essas pessoas com o *audiogame* “Em busca de uma saída”, uma vez que há pouca variedade de trabalhos acadêmicos sobre esse assunto.

II. JOGOS DIGITAIS

Os jogos digitais – ou *videogames* - têm um papel significativa na formação de estruturas mentais, que

auxiliam no uso de outras tecnologias presentes na vida cotidiana [5]. Um jogo digital é baseado em tecnologias digitais, englobando jogos para computadores, consoles, fliperamas, *smartphones*, *tablets* e outros. Schell [6] afirma que, para poder fazer um jogo, é necessário ter quatro elementos essenciais - Estética, Mecânica, História e Tecnologia - que formam a Tétrade Elementar (figura 1). O autor explica que, para um jogo agradar o jogador, esses quatro elementos devem ser complementares, trabalhando em sincronia, deixando o jogo interessante e inovador. Schell define a Estética como um aspecto importante do *design* de jogo, uma vez que tem a relação mais direta com a experiência de um jogador. A Mecânica é descrita como o conjunto de regras do jogo, mostrando o objetivo do mesmo, como os jogadores podem ou não tentar alcançá-lo, e o que acontece quando tentam. A História é a sequência de acontecimentos no jogo e a Tecnologia é a forma que quaisquer materiais e interações possibilitem a materialização do jogo, como papel e lápis, pedaços de plástico ou *lasers* de alta potência.

Os Jogos Digitais também são conhecidos por ter um alto grau de interação com o usuário, diferentemente do que ocorre na leitura de um livro ou ao assistir a um filme.

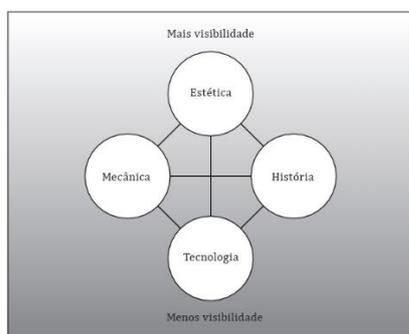


Figura 1: Tétrade elementar.

III. ACESSIBILIDADE EM JOGOS

A acessibilidade em jogo é definida como a habilidade de jogar um jogo mesmo sob condições limitantes, que podem ser limitações funcionais temporárias ou deficiências permanentes - como cegueira, surdez ou redução de mobilidade [7]. Com base em pesquisa realizada na plataforma de vendas de jogos *online* Steam [8], há poucos jogos no mercado que tenham acessibilidade para quaisquer deficiências que não exista um gênero específico para a procura desses jogos (figura 2), mesmo procurando na aba de pesquisa (figura 3).



Figura 2: Opções de gênero de jogo na Steam.

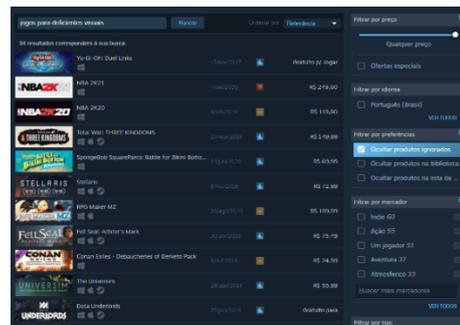


Figura 3: Pesquisa na Steam de jogos para público-alvo, porém sem resultados.

Existem casos de jogos que não são *audiogames* mas que apresentam uma imersão de efeitos sonoros tão boa que pessoas com deficiência visual ou cegos conseguem jogar, como é o caso do jogo *Street Fighter V* em que Sven, um jogador cego, venceu um torneiro apenas se baseando nos efeitos sonoros do jogo [9].

Está havendo um crescimento de acessibilidade nos jogos digitais, possibilitando jogadores com e sem deficiências jogarem o mesmo jogo, como é o caso do jogo *The Last of Us 2*, lançado em 19 de junho de 2020 e atingiu a marca de 4 milhões de cópias vendidas na primeira semana de vendas [10]. Três acessibilidades combinam com esse projeto: a primeira é a opção de recursos visuais (figura 4), na qual elementos do texto e opções da tela de *gameplay* sofrem uma mudança brusca em termos de tamanho, cor, contraste e *HUD* para que a pessoa que tiver algum problema visual possa enxergar melhor os objetos no jogo.



Figura 4: Ampliação e Recursos Visuais.

A segunda acessibilidade é de “*zoom-in*”, a qual o jogador pode dar *zoom* em qualquer parte do jogo usando o *touchpad* do controle. Por fim há o “*texto-para-voz*” e sinais de áudio, em que qualquer informação que seja representada visualmente, tanto em menus quanto durante o *gameplay*, possa ser transmitida por sons e vibrações do controle, possibilitando a interação das pessoas com deficiência visual.

Em 2018 foi lançado o *Xbox Adaptive Controller* ou XAC (figura 5), um controle para Xbox totalmente modular com o intuito de ajudar o público que tem mobilidade limitada ou qualquer outro tipo de deficiência a jogar pois, o fato de ser totalmente modular, faz dele um periférico muito útil. O referido lançamento é um acessório mais parecido com um controle de *Arcade* do que um controle tradicional (figura 6). No lugar dos *joysticks* há dois grandes *pads* e um direcional com botões de navegação.



Figura 5: Controle XAC.



Figura 6: Comparação do XAC com um joystick normal.

IV. SOUND DESIGN

De acordo com Webster [11], *Sound Design* é a criação, manipulação e modificação do som de arquivos de áudio, uma prática de criar trilhas sonoras para uma variedade de necessidades. Serve para especificar, adquirir ou criar elementos auditivos com o auxílio de técnicas e ferramentas de produção de áudio em TVs, teatros, cinema, indústria de *games* e música. O Designer de som (*Sound Designer*) é o profissional responsável pela emoção e expressão sonora das cenas, seja pelo áudio ambiente, sons e ruído das coisas, efeitos especiais etc. Dessa forma, o definir o som, o *sound designer* estabelece técnicas e ferramentas a serem usadas para criar novos sons ou modificá-los.

Os problemas para os quais o *sound design* propõe solução podem surgir nos mais diversos contextos e situações. No cotidiano, pode-se perceber a presença do *sound design* ao ouvir os *beeps* emitidos por semáforos quando esses estão com a luz vermelha acesa, nos sons de alarmes, aplicativos de celular, filmes, entre outros.

Os *Sound Designers* também podem desempenhar o papel de Diretor de Som, coordenando equipes, gerenciando cronogramas, orçamentos, contratos externos etc. Além disso, podem trabalhar como desenvolvedores de ferramentas de áudio para criar, integrar e gerenciar ativos de áudio e bibliotecas de efeitos sonoros¹.

V. SOUND DESIGN PARA JOGOS

Os sons podem ser usados para dar, ao jogador, um aviso ou pista para alguma coisa no jogo [12]. Para Collins [14], deve-se pensar no conceito do estilo sonoro durante a fase de pré-produção, levando em consideração gênero, temática, ambientação e clima. Em seguida, é imprescindível criar uma lista de sons em geral, necessários

¹ Bibliotecas de Efeitos sonoro / Áudio são diversos *assets* de áudio que são vendidos, normalmente em conjuntos, com licenças comerciais livres ao comprador para que ele possa utilizá-los em suas produções. Por exemplo, um *sound designer* que precise utilizar sons de leões em algum projeto e não tenha como gravar o áudio de um leão, tem como opção comprar uma biblioteca de sons de leões gravados por outro *sound designer* [13].

para o jogo. Tal fato envolve uma leitura do *script* ou documento de *design*, procurando identificar objetos, ações, ambientes, ritmo, tensão/liberação, personagens/personalidades, e assim por diante. É igualmente importante entender o jogo em termos das necessidades emocionais do *Sound Design*, pois geralmente há um ritmo ou movimento dentro de um nível ou jogo em termos de “dar emoção ao jogador”.

Para Horowitz e Looney [15], o profissional ou o time responsável pelo *Sound Design* de um jogo tem de olhar criticamente para todas as questões de *design* a fim de criar uma satisfação auditiva ao jogador. Além disso, o jogo digital não pode se basear em estimular apenas um sistema de percepção para proporcionar uma experiência realmente envolvente e imersiva ao usuário. O *Sound Design* deve servir à intencionalidade do projeto e constituir um todo, com os outros aspectos de *design* do jogo. As tentativas de fazer um *Sound Design* dirigido pela necessidade de fornecer “algo para ser ouvido” são limitadas, não honram o potencial do áudio e podem até causar problemas com outros aspectos do jogo. Pensando nisso, o *Sound Design* deve ser realizado desde os primeiros estágios do projeto e ser aplicado a todo momento [16].

Segundo Marks [17], o áudio de um jogo compõe uma das áreas da produção de arte no desenvolvimento de jogos. Ele é composto por um “tripé” baseado em efeitos sonoros, trilhas musicais e diálogos, podendo haver centenas de *assets*² diferentes, cada qual com seu próprio posicionamento dentro do ambiente do jogo (figura 7).



Figura 7: Tripé da produção de áudio em jogos dito proposto por Marks.

Fonte: Marks [17].

VI. AUDIOGAMES

Os *audiogames* consistem em jogos digitais que exploram os recursos sonoros para indicar o cenário, a mecânica e a interação com o jogo a jogadores com ou sem deficiência visual [18] (figura 8). Para Friberg e Gärdenfors [19], *audiogames* são jogos de computadores que apresentam uma interface auditiva completa, podendo ser jogados sem o uso de gráficos.

² Conhecidos como *Game Assets*, são os recursos que vão fazer parte do projeto de um jogo e serão apresentados ao usuário. Além de efeitos sonoros e músicas, podem ser texturas, modelos 3D de personagens, objetos e entre outros.



Figura 8: Exemplo de *Audiogame*, jogo chamado Breu.
Fonte: <https://www.audiogamebreu.com.br>

Nos *audiogames*, o jogador consegue saber o que fazer e para onde ir apenas por meio do áudio, característica que torna o jogo acessível para pessoas cegas ou que tenham algum tipo de deficiência visual [20].

Originalmente, os *audiogames* acessíveis foram desenvolvidos por amadores e começaram como adaptações de jogos existentes para torná-los acessíveis. A principal característica dos *audiogames* acessíveis é o tratamento das rotinas e narrativas do jogo através de recursos sonoros como áudios gravados ou uso de técnicas de TTS (*Text-To-Speech*) sobre informações textuais [18]. É também característica desse tipo de jogo que o jogador tenha a capacidade e o favorecimento de diferenciar, em tempo hábil, vários padrões de áudio distintos. Para tornar mais completo esse processo, há três principais modalidades de *feedback*: retorno principal de áudio, retorno tátil e retorno háptico (retornos com vibração e/ou som). Dessa forma, podem ser construídos os mais diversos ambientes e situações, permitindo que as pessoas com deficiência visual alcancem bons níveis de interação com os cenários e situações de jogos propostos [21].

VII. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

O método de desenvolvimento de jogo que será utilizado é o de Chandler [22] (figura 13).

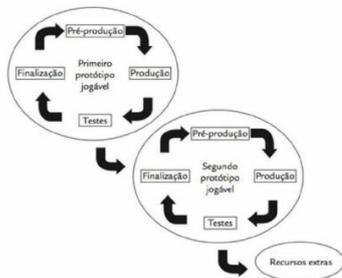


Figura 13: Método de Chandler.
Fonte: Chandler [22].

Esse método é configurado em ciclos: a primeira etapa é a pré-produção, que consiste em fazer um planejamento, conceito do jogo, colocando tudo em papel, avaliando os prós e contras, sendo na pré-produção que se tem o *brainstorming*³.

Na segunda etapa vem a produção, sendo essa a parte mais demorada, pois é nesse momento que começa o desenvolvimento do jogo; é a parte que tem o *game design*, as artes, os sons e a programação.

Na terceira etapa são feitos os testes. Tudo que foi produzido na etapa anterior é verificado e testado para ver se não há *bugs* fatais; são feitos testes das mecânicas do jogo para verificar se está divertido, balanceado etc. Na terceira etapa há testes específicos para ver se não há algo que comprometa o jogo e com os testes vem as avaliações. Na parte dos testes vem os resultados e, a partir deles, pode vir um novo ciclo de produção.

A quarta e última etapa é a parte de finalização do jogo; nessa fase são encerradas todas as etapas anteriores, finalizando o desenvolvimento do jogo.

VIII. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

A. Pré-produção

Para a pré-produção, foram feitas pesquisas dos *audiogames* que estão nos trabalhos relacionados.

a) Trabalhos relacionados:

Nos trabalhos relacionados foram escolhidos cinco *audiogames* escolhidos a partir de 3 critérios de seleção:

- 1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23].
- 2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual.
- 3) Apresentam características de *audiogames*.

Esses jogos foram selecionados como referência para o desenvolvimento do jogo proposto “Em busca de uma saída”, dentre eles são *A Blind Legend* (figura 9) e *Archery* (figura 11).

• *A Blind Legend*

É um *audiogame* do gênero aventura, totalmente desenvolvido com base em áudio 3D binaural, sendo coproduzido pela *France Culture* e pelo canal *Radio France* (2016), apoiado pelo Centro Nacional de Cinematografia e Imagem da França. Sua narrativa, que é um elemento importante, é apresentada por diálogos e efeitos sonoros durante os quais o jogador é um espectador, sendo que as mecânicas do jogo abrangem exploração e combate. O conto apresenta uma jornada em um reino medieval, onde o herói, que é guiado através do *touchscreen* do *tablet* ou *smartphone*, percorre uma ampla gama de paisagens e encontra personagens que ajudam ou atrapalham sua busca.



Figura 9: Capa do jogo *Blind Legend*.

³ *Brainstorming*, também conhecido como “chuva de ideias”, é a hora em que o (s) desenvolvedor (es) tem a liberdade de expor e escrever suas opiniões, críticas e ideias.

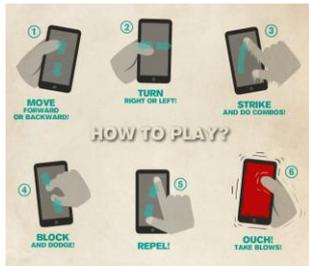


Figura 10: Comandos do jogo *Blind Legend*.

- 1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23]?
 - (a) Sim, este jogo é gratuito no aplicativo da *Google Play*.
- 2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual?
 - (a) Sim, o jogo usa somente da audição do jogador sem o uso de interface gráfica, tornando-o acessível.
- 3) Apresentam características de *audiogames*?
 - (a) Sim, o jogo usa totalmente da audição do jogador, tornando-o um *audiogame*.

- **Archery**

É um jogo de tiro ao alvo clássico de *arcade*. Não tem uma história; visa apenas acertar o alvo, que é fixo (figura 11).



Figura 11: Imagem do jogo *Archery*.

(Fonte: *Audiogame Hub*, 2016)

O sistema de mira é baseado em uma paisagem fixa, representada por um alvo em som 2D, panorama estéreo, com eixo X e Y. Apresenta duas fontes de sons colocadas dentro do ambiente do jogo 2D, disponível para o jogador sob a forma de alvo fixo. Proporciona três rodadas, sendo que, a cada rodada do jogo, o som do alvo é colocado ao longo do eixo X, vindo da direita para a esquerda, e para o eixo Y, o som varia a posição de cima para baixo. Dessa forma, o som da mira corresponde à posição exata do dedo na tela do *touchscreen* e, no momento que o jogador desliza o dedo mais próximo ao alvo, o som é reproduzido com maior frequência, variando a posição de cima para baixo, conforme se aproxima do alvo.

AudioGame Hub (2016) é resultado de um projeto de investigação em curso sendo iniciado no *Gamification Lab*, Centro de Culturas Digitais da Universidade *Leuphana de Lüneburg* na Alemanha e tem continuidade na Universidade de Tecnologia de *Auckland* na Nova Zelândia.

AudioGame Hub é composto por onze *minigames* desenvolvidos para o uso com dispositivos *touchscreen*, *touchpads*, teclados e computador, sendo compatível com *smartphones* móveis dos sistemas *IOS*, *Android*, *Windows Phone* e para *desktop*, com os sistemas operacionais *Windows* e *Osx*.

Além disso, esse conjunto de jogos foi projetado especificamente para pessoas com deficiências visuais, cegos e com baixa visão, sendo derivados de jogos do gênero *arcade* que, embora utilizem elementos gráficos em sua constituição, não são necessários para a funcionalidade dos jogos para as pessoas cegas.

AudioGame Hub conta com ajudas visuais caracterizadas, como botões nos cantos da aplicação, enfatizando o áudio, contando com camadas sonoras de música de fundo, som ambiente, voz sobre personagens e alguns sons utilizam som 3D binaural, técnica utilizada para aumentar a imersão ao jogo. Além disso, apresenta áudio ícones e navegação por menu sonoro, sendo que cada ação do usuário aciona um som (Figura 12).

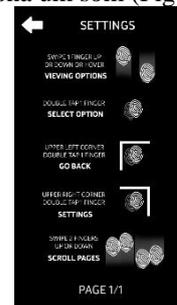


Figura 12: Instruções de como funciona o *Audiogame Hub*.

(Fonte: *Audiogame Hub*, 2016)

- 1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23]?
 - (a) Sim, este jogo está de graça no *AudioGame Hub*, bem como no aplicativo do *Google Play*.
- 2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual?
 - (a) Sim, o jogo tem interface gráfica, porém usa bastante da audição do jogador, tornando-o acessível.
- 3) Apresentam características de *audiogames*?
 - (a) Sim, o jogo tem interação através dos sons, tornando-o um *audiogame*.

O restante dos jogos está no “Apêndice A”, depois das Referências Bibliográficas.

B. Análises

Depois da pesquisa dos trabalhos relacionados, foram feitas análises mais detalhadas e estabelecidos cinco critérios que serão usados como referência para a pesquisa e o desenvolvimento do *audiogame* “Em busca de uma saída”:

- 1) Uso de áudio como mecânica;
- 2) Caracterização do áudio;
- 3) Relação da temática do jogo com o áudio;

- 4) Uso de interface gráfica;
- 5) Popularidade/vendas/downloads.

A partir desses critérios, foram analisados os cinco *audiogames* que servem de referência para o desenvolvimento do jogo “Em busca de uma saída”.

Audiogames	Critérios				
	1	2	3	4	5
<i>A Blind Legend</i>	Sim	3D Especializado / Binaural	Sim	Não	-Em novembro de 2020, o jogo possui 17 mil <i>downloads</i> na <i>Google Play</i> , com 4.3 estrelas de um total de 5 estrelas e é gratuito [23]. -É vendido também na <i>Steam</i> por 18 reais, com análises “ligeiramente positivas” que, dentro dos quesitos de avaliações da <i>Steam</i> , é considerado bom [8].
<i>Archery</i>	Sim	2D, panorama estéreo	Sim	Sim, mas não é necessária para jogar	- <i>Archery</i> é um jogo dentro do aplicativo <i>Audiogame Hub</i> . - <i>Audiogame Hub</i> tem mil <i>downloads</i> dentro do aplicativo da <i>Google Play</i> , com 4 estrelas de um total de 5, podendo ser baixado gratuitamente [23].
<i>Hunt</i>	Sim	2D, panorama estéreo	Sim	Sim, mas não é necessária para jogar	<i>Hunt</i> é um jogo dentro do aplicativo <i>Audiogame Hub</i> .
<i>Golf Acessível</i>	Sim	O áudio serve para dar informações para o jogador, com vibrações, “beeps” e efeitos sonoros	Sim	Sim, mas não é necessária para jogar	A equipe que produziu o jogo, não colocou à venda ou disponibilizou <i>downloads</i> em nenhum <i>site</i> / aplicativo de vendas de jogos
<i>Zarodnik</i>	Sim	3D Binaural	Sim	Sim, mas não é necessária para jogar	Mesmo desenvolvedores do <i>audiogame Golf Acessível</i>

Após estudos das análises, pesquisas e a testagem das mecânicas dos *audiogames*, foi decidido fazer um jogo labiríntico de plataforma 2D tendo, como público-alvo, pessoas com deficiências visuais, visando promover a acessibilidade em um jogo digital por meio de mecânicas que utilizem somente o som.

IX. PRODUÇÃO: “EM BUSCA DE UMA SAÍDA”

No *audiogame* “Em busca de uma saída”, todas as ações do jogador e *feedbacks* terão efeitos sonoros de forma que cada fase que o usuário terá que passar será realizada por meio do som emitido pelo jogo. Assim, o público-alvo do jogo abrange todas as pessoas, especialmente as que possuem deficiência visual.

O jogo se passa em um ambiente labiríntico, onde o jogador deve encontrar a saída por meio da exploração das fases e a solução de quebra-cabeças (figura 14).

O usuário controla seu personagem sem ter a interface visual do jogo. “Em busca de uma saída” terá fases em que o jogador usará sua concentração e audição para escutar os *feedbacks* sonoros de armadilhas, botões e da saída passar para a próxima fase. O jogo possui uma progressão de dificuldade ao longo de suas fases, adicionando novos mecanismos e desafios ao jogador.



Figura 14: Esboço de uma das fases do jogo, elaborada pelo autor.

Legendas:

- (Azul) Caminho crítico (*Critical Path*)⁴: O jogador deve seguir na mesma direção da seta. Ao ser pressionado o botão verde (saída), será emitido um *feedback* sonoro e o jogador terá que achar essa saída para poder passar para a próxima fase.
- (Amarelo) Jogador: é o personagem que o jogador controla.
- (Vermelho) Botão da armadilha: Ao ser pressionado pelo jogador, a armadilha se abrirá na hora, emitindo um *feedback* sonoro de sua abertura e o jogador morrendo ao cair na mesma.
- (Cinza) Botão Falso: Não tem nenhuma função no jogo, apenas o *feedback* sonoro para enganar o jogador.
- (Verde) Botão da Saída: Quando o jogador pressionar o botão saída, dará o *feedback* sonoro da porta da saída abrindo e, dependendo da distância do botão para saída, o *feedback* será mais alto ou mais baixo.
- (Laranja) Armadilha: Quando a armadilha estiver aberta sem porta, emitirá um *feedback* sonoro e quando essa estiver fechada, com porta, emitirá outro tipo de *feedback* sonoro.

O jogador deverá percorrer um caminho até achar o botão da saída para prosseguir no jogo, mas deve ter cuidado com os outros botões como o da armadilha. Caso

⁴ *Critical path* ou caminho crítico, é o caminho o qual o jogador tem que percorrer para poder passar da fase.

o jogador aperte esse botão, ela será imediatamente ativada e o jogador cairá nela, morrendo.

Conforme o avanço do jogador, surgirão outras possibilidades como um botão falso, que não tem função prática além de enganar o usuário.

a) Engine

O jogo foi desenvolvido na *Engine Unity* [24], que é uma das várias que existem para a criação de jogos. *Engine's* são motores gráficos que pessoas ou empresas podem criar seus jogos em 2D ou 3D. Esses motores são bibliotecas, pacotes de funcionalidades que são disponibilizados para o desenvolvimento de um jogo e neles é possível programar, modelar, animar etc.

Depois do desenvolvimento do jogo, foi usado a biblioteca WebGL, que transforma o arquivo da *Unity* em um formato específico, permitindo que o *audiogame* seja publicado em navegadores e *sites* específicos para a publicação de jogos.

X. Level Design

Após estudos das análises de jogos e das mecânicas, o processo de produção das fases do jogo foi pensado em um jogo com estilo labiríntico e de plataforma. Dando início aos rascunhos, foram desenhadas fases que vão aumentando de dificuldade conforme o jogador progride no jogo, com novos *puzzles*, armadilhas e botões. Segue abaixo todos os rascunhos das fases e suas especificações.

Fase 1 (figura 15): Não há nada de *puzzles*, armadilhas e botões na primeira fase; ela consiste em um tutorial do jogo, no qual o jogador terá que apenas achar a saída da fase com o *feedback* sonoro.

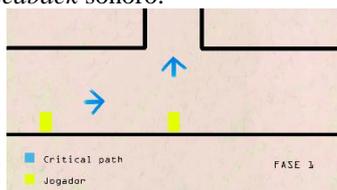


Figura 15: Esboço da fase 1 do jogo, elaborada pelo autor.

Fase 2 (figura 16): Nessa fase foi adicionado o Botão Saída (cor verde), cuja função é abrir a saída. Esse botão foi adicionado para começar os *puzzles*, com o intuito de aumentar gradativamente a dificuldade do jogo. Para que o jogador possa avançar no jogo, ele deve pressionar o botão; ao fazer isso, a saída abrirá e ele poderá avançar de fase.



Figura 16: Esboço da fase 2 do jogo, elaborada pelo autor.

Fase 3 (figura 17): Nessa fase há duas partes; para continuar na progressão da dificuldade do jogo, foi adicionado, junto com o Botão Saída, o Botão Armadilha (cor vermelha), cuja função é de ativá-la na fase, fazendo o jogador cair nela na mesma hora. Nesse momento, o

usuário já tem possibilidade de morrer, caso ele vá para segunda parte da fase sem ter ativado o botão da saída na primeira parte, ele será obrigado a acionar a armadilha (cor laranja), pressionando o botão referente a ela, reiniciando a fase.

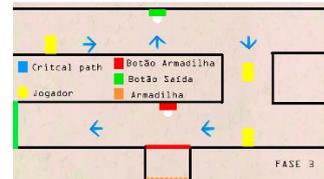


Figura 17: Esboço da fase 3 do jogo, elaborada pelo autor.

Fase 4 (figura 18): Nessa fase foi implementado o último botão que há no jogo, o Botão Falso (cor cinza) e armadilhas abertas na segunda parte da fase. Esse botão não tem nenhuma função, servindo apenas para enganar o jogador com o som emitido e a partir dessa fase há tudo o que foi planejado: armadilhas, botões e *puzzles*. Assim, o botão adicionado e as armadilhas abertas foram os toques finais para dar a máxima dificuldade do jogo ao jogador, terminando a gradatividade de obstáculos de *puzzles* nas fases.

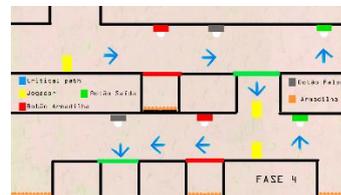


Figura 18: Esboço da fase 4 do jogo, elaborada pelo autor.

Fase 5 (figura 19): Essa é a última fase do jogo, apresentando tudo o que foi pensado e implementado na fase anterior: armadilhas fechadas, armadilhas abertas, Botões de Saída, Armadilhas e Falso. Porém a fase 5 tem três partes.

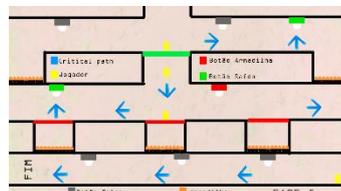


Figura 19: Esboço da fase 5 do jogo, elaborada pelo autor.

As fases do jogo proposto foram montadas na própria *Engine Unity* [24]. Como o jogo não faz uso da interface gráfica, não foi definido um estilo de arte; as fases foram montadas com formas básicas, com retângulos, cilindros e quadrados (figura 20 e 21).

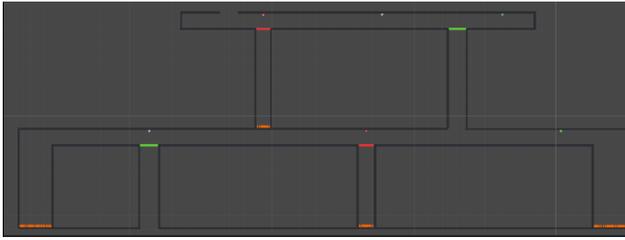


Figura 20: Fase 4, montada pelo autor na Unity.



Figura 21: Visualização do jogo com interface gráfica.

XI. CONCEITO DOS SONS

Depois de esboçar e montar as fases na Unity, foi pensado onde colocar os sons para poder dar o *feedback* necessário para o jogador. Uma vez que o jogo não tem visão da tela, cada ação do usuário tem que ter um *feedback* sonoro para avisar o que está acontecendo. Desse modo, em cada botão, armadilha, porta, saída, batida na parede, morte e ação do jogador seria necessário ter um som. A partir desse raciocínio, foram implementados os sons no jogo, visando dar o máximo de *feedback* para o jogador e para que ele não fique perdido.

Segue abaixo a tabela de *feedbacks* sonoros existentes no jogo:

SONS	FEEDBACK
CORRER	Som do jogador correndo, indicando quando o jogador está se movimentando.
BATIDA NA PAREDE	Som do jogador colidindo com a parede do jogo.
SAÍDA ABERTA	Som da saída sem porta, som mais alto e menos abafado, indicando que naquele lugar é a saída da fase.
SAÍDA FECHADA	Som indicando que a saída está fechada, um som mais abafado e menos alto.
PORTA SE ABRINDO	Som indicando que a porta foi aberta, logo após o jogador pressionar o Botão Saída e armadilha
JOGADOR CAINDO	Som indicando que o jogador está caindo.
BOTÃO ARMADILHA	Som indicando o botão da armadilha um som mais "grave".
BOTÃO FALSO	Som indicando o botão falso um som entre o "grave" e o "agudo", um som médio.
BOTÃO SAÍDA	Som indicando o botão que abra a porta da saída da fase, um som mais "agudo".
CLIQUE BOTÃO	Som indicando que o jogador pressionou qualquer tipo de botão.
ARMADILHA ABERTA	Som indicando que há uma armadilha, som menos abafado e mais alto.
ARMADILHA FECHADA	Som indicando que há uma armadilha fechada, som mais baixo e abafado.

MORTE	Som indicando que o jogador caiu na armadilha e morreu.
MÚSICA DE FUNDO DO MENU INICIAL	Toca no menu inicial do jogo.
SOM CONQUISTA SAÍDA	Som indicando ao jogador que ele achou a saída da fase.

XII. GRAVAÇÃO E MODIFICAÇÃO DOS SONS

Para gravação das falas existentes no jogo, foi utilizado o aplicativo de gravador de voz da Microsoft [25]. Os demais sons foram escolhidos em sites gratuitos que disponibilizam sons livres de direitos autorais. Após a coleta de sons e gravação das falas, os arquivos foram modificados no software de áudio Adobe Audition [26].

Existem várias opções capazes de mudar o arquivo de áudio. Para os sons do jogo "Em Busca De Uma Saída" foram usados alguns desses efeitos. Segue abaixo um exemplo de um dos sons existentes no jogo.

a) Som de Morte (quando o personagem morre): foi retirado o ruído do arquivo de áudio e, em seguida, utilizou-se o efeito Tempo e Tom. Dentro das opções desse efeito, foi utilizada a opção Amplificação e tom (processo) que, quando selecionada, abre uma janela onde pode ser mudado o tom do arquivo de áudio, com definições já preestabelecidas ou podendo ser modificado manualmente (figura 22). Nesse caso, foi escolhida a predefinição Tom mais baixo e foram realizadas manualmente a modificação de algumas configurações para que o arquivo de áudio tivesse um som com a voz mais grave.

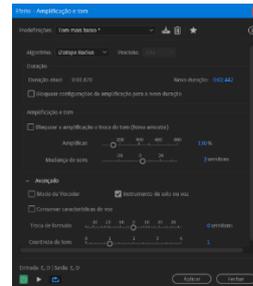


Figura 22: Efeito Amplificação e tom (processo).
Fonte: Software Adobe Audition.

A gravação das falas existentes no jogo foi planejada para que o jogador soubesse o momento que o jogo começou, como iniciar, quando o jogo está pausado etc. Essas questões foram pensadas para que o usuário pudesse ter um *feedback* do que está acontecendo através dessas falas. Depois da gravação, as falas foram modificadas no Audition para deixá-las mais graves e serem usadas no jogo. Para entender melhor, segue a tabela abaixo especificando as falas existentes no jogo e suas funções:

FALAS	FUNÇÃO
APORTE ESPAÇO PARA COMEÇAR O JOGO	Essa frase encontra-se em <i>loop</i> no menu inicial e serve para orientar o jogador o que fazer para iniciar o jogo.
FASE X INICIADA (1 ao 5)	Indica quando a fase X foi iniciada.
JOGO PAUSADO	Essa frase fica em <i>loop</i> quando o jogo é pausado e fica informando o jogador que o jogo está pausado.

REINICIANDO A FASE	Quando o jogador morre, essa frase indica que a fase foi reiniciada.
PARABÉNS, VOCÊ TERMINOU O JOGO	Após o jogador passar de todas as fases e achar a saída da última, essa frase dá o <i>feedback</i> para o jogador, informando que ele terminou o jogo.

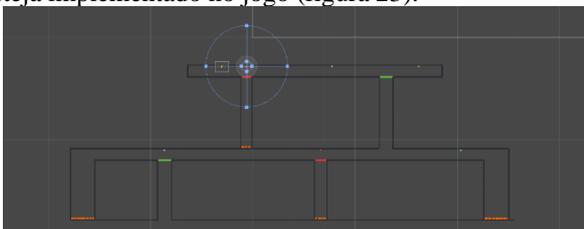
Para os sons do jogo, foram usados efeitos do *Audition*, para modificá-los, deixando-os diferentes do arquivo de áudio original. A seguir será mostrado uma tabela dos efeitos que foram usados e o que eles fazem [28].

EFEITOS	O QUE FAZ?
REDUÇÃO DE RUÍDO	Remove ruídos, incluindo o chiado, o ruído do plano de fundo ou qualquer ruído constante.
REVERBERAR <i>SURROUND</i>	Fornecer um ambiente <i>surround</i> para fontes mono ou estéreo.
FILTRO DE FFT	Esse efeito pode produzir filtros amplos de passagem alta ou baixa para manter as frequências altas ou baixas.
AMPLIFICAÇÃO E TOM (PROCESSO)	Permite mudar o tom de um sinal de áudio, o tempo ou ambos.

XIII. IMPLEMENTAÇÃO DOS SONS NO JOGO

Para instalar um som na *Unity*, é necessário utilizar o *Audiosource*⁵, programa que foi implementado o som que será usado nas suas configurações.

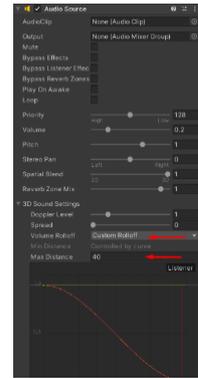
No jogo “Em busca de uma saída”, cada objeto, botão, porta, saída, armadilha e personagem tem os *Audiosources* com sons neles implementados. Junto com ele, vem duas circunferências, uma menor e outra maior, fazendo o som ser 3D. Nessas duas circunferências, cada vez que o jogador passa por elas e estiver mais perto do centro desse *Audiosource*, o som fica mais alto, fazendo com que o usuário perceba o lugar aproximado que o *Audiosource* esteja implementado no jogo (figura 23).



Figuras 23: Exemplo de um *Audiosource* implementado em um botão, de umas das fases do jogo.

Fonte: *Motor Engine Unity*.

No caso da proposta do jogo, essas circunferências são utilizadas para mostrar se o jogador está ou não mais perto dos botões, armadilhas, portas etc. Foram feitos testes nas configurações (figura 24) para que não ocorresse nenhum percalço.



Figuras 24: Configurações do *Audiosource*.

Fonte: *Motor Engine Unity*.

Por fim, foram programados alguns áudios e falas do jogo para tocar em certos momentos, como as enunciações de início, fim, reinício da fase, menu de *pause* etc.

XIV. TESTES

Depois do desenvolvimento do projeto, os testes serão trabalhados no futuro, sendo totalmente voltado para o seu público-alvo. A partir dessas avaliações, será analisado o que precisa ser aprimorado no jogo: mecânicas, *feedbacks* sonoros, falas etc.

Após isso, haverá melhores resultados para saber se o *audiogame* “Em Busca de uma saída” ficou acessível ao público-alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo existindo muitas pessoas com deficiência visual e cegas na sociedade, os jogos desenvolvidos voltados exclusivamente para o entretenimento que fazem uso da interface gráfica acabam dando pouca visibilidade para esse nicho. Sendo assim, o presente trabalho desenvolveu o *audiogame* “Em busca de uma saída”, um jogo de plataforma 2D buscando oferecer mais entretenimento e visibilidade ao referido público.

Para a realização desse trabalho, foram pesquisados *audiogames* identificando suas partes mecânicas para que, no desenvolvimento dessa proposta, esses estudos pudessem ser aplicados com o objetivo de tornar o som como o principal elemento de *gameplay*. Levando em consideração os estudos sobre os trabalhos relacionados, foram planejadas cinco fases, sendo que o nível de dificuldade aumenta de acordo com a evolução do usuário no jogo.

Por fim, pode-se aferir que o jogo foi desenvolvido conforme planejado, com todas as mecânicas inseridas e testadas, tendo sido uma grande experiência ter estudado sobre esse nicho e ter conseguido aplicar de forma conveniente essa pesquisa ao trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARAÚJO, Maria; FAÇANHA, Agebson; DARIN, Ticianne. Um Estudo das Recomendações de Acessibilidade para *Audiogames* Móveis. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artes>

⁵ *Audiosource* é a biblioteca de áudio, sendo representada por uma fonte de áudio em 3D [27].

- edesign-full/147605.pdf , Audiogames acessíveis, 2015.
- [2] SENADO FEDERAL (Brasil). Manual de comunicação da Secom (ed.). Linguagem inclusiva: Pessoa com deficiência. *In: Linguagem inclusiva*. 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/r edacao-e-estilo/estilo/linguagem-inclusiva#:~:text=Deficiência%20visual%3A%20é%20a%20perda,ou%20pouquíssima%20capacidade%20de%20enxergar>. Acesso em: 5 jan. 2021.
- [3] IKEDA, Pablo; PAZOTI, Mário. Desenvolvimento de jogo de computador para interação entre uma pessoa portadora de deficiência visual e outra não portadora. *Colloquium Exactarum*, Presidente Prudente, 2011. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/712/920>. Acesso em: 06 janeiro 2021.
- [4] SOARES, Rafael. Inclusão poligonal: Desenvolvimento de técnicas de modelagem para usuários de baixa visão e daltonismo. Trabalho de conclusão de curso , 2020.
- [5] DA SILVA, Alexandre; GRILLO, Jocimara. Um Framework de Desenvolvimento de Jogos Digitais para Dispositivos Móveis voltado à Inclusão de Jogadores com Deficiência Visual. *Jogos Digitais*, 2016.
- [6] SCHELL, Jesse. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Second Edition, 2014. 1-594 p.
- [7] IGDA, I. G. D. A., 2004. *Accessibility in Games: Motivations and Approaches*. <http://archives.igda.org/accessibility/IGDAAccessibilityWhitePaper.pdf>.
- [8] STEAM, 2020. Disponível em: www.store.steampowered.com. Acesso em: 2020.
- [9] FERA (ed.). Jogador cego vence em torneio de Street Fighter V só com base nos sons. *In: FERA (ed.). Jogador cego vence em torneio de Street Fighter V só com base nos sons*. 3 abr. 2017. Disponível em: <https://esportefera.com.br/noticias/games,jogador-cego-consegue-vitoria-em-torneio-de-street-fighter-v-so-com-base-nos-sons,70001725065>. Acesso em: 5 jan. 2021.
- [10] SARAFIM, Adriano. The Last of Us 2 vende mais de 4 milhões de cópias e quebra recordes: O jogo se tornou o título exclusivo de PS4 que mais vendeu na primeira semana. *In: SARAFIM, Adriano. The Last of Us 2 vende mais de 4 milhões de cópias e quebra recordes: O jogo se tornou o título exclusivo de PS4 que mais vendeu na primeira semana*. TECHTUDO, 26 jun. 2020. Disponível em: techtudo.com. Acesso em: 26 jun. 2020.
- [11] WEBSTER, Giovane. Construção do game audio no brasil: sistematização da produção sonora no desenvolvimento de Jogos Digitais. Universidade Feevale, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.feevale.br/Vinculo2/000010/00001061.pdf> , P.1-160.
- [12] ROGERS, Scott. Um guia para para o design de grandes jogos. *In: ROGERS, Scott. Level Up: EDGARD BLUCHER*, 2013.
- [13] ZOLHOF, EDUARDO. Relato sobre diálogos entre o design gráfico e o sound design em jogos digitais. 2017. Trabalho final de graduação (Graduação em design) - Universidade de Brasília, 2017.
- [14] COLLINS, Karen. *Game Sound: An introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design*. 2008. 1 - 213 p.
- [15] HOROWITZ, Steve; LOONEY, Scott R. *The Essential Guide to Game Audio*. New York, Focal Press, Taylor & Francis Group, 2014.
- [16] ALVES, V.; ROQUE, L. Guidelines for Sound Design in Computer Games. Em M. Grimshaw (Ed.), *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and developments*. IGI Global. 2011.
- [17] MARKS, Aaron. *The complete guide to game audio*. For composers, musicians, sound designers, and game developers. Burlington, MA: Focal Press/Elsevier, 2009.
- [18] DA SILVA, Isabel. Promovendo a Empatia por meio da Experiência: Uma Imersão em Audiogames. UniRitter Laureate International Universities, Faculdade de Informática, Brasil, 2017.
- [19] J. Riberg and D. Gadenfors. *Audio Games: New perspectives on audio games*. In *Advances in Computer Entertainment Technology '04*, Singapura. 2004.
- [20] SANTOS, Fernanda. Como funcionam Audiogames, jogos acessíveis para deficientes visuais. *Techtudo*, 2016. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/04/como-funcionam-audiogames-jogos-acessiveis-para-deficientes-visuais.html#:~:text=Os%20audiogames%20utilizam%20recursos%20sonoros,algum%20tipo%20de%20limitação%20visual>. Acesso em: 24 set. 2020.
- [21] YUAN, B., FOLMER, E., AND HARRIS, JR., F. C. 2011. *Game accessibility: A survey*. *Univers. Access Inf. Soc.* 10, 1 (Mar), 81–100.
- [22] CHANDLER, Heather Maxwell. *Manual de produção de Jogos Digitais*. 2ª Edição, 2012.
- [23] GooglePlay / PlayStore. Disponível em: <https://play.google.com/store>. Acesso em: 2020.
- [24] UNITY, 2005. Disponível em: <https://unity.com/pt>. Acesso em: 29 abr. 2021.
- [25] COPORATION, Microsft. *Gravador de Voz do Windows*. 2013. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/p/gravador-de-voz-do-windows/9wzdnrcrhwkn?activetab=pivot:overviewtab>. Acesso em: 2021.
- [26] SYSTEMS, Adobe. *Adobe Audition*. 2003. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/audition.html>. Acesso em: 2021.
- [27] MANUAL Audiosource - Unity. 2021. Disponível em: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/AudioSource.html>. Acesso em: 2021.
- [28] GUIA do usuário do Audition. 2021. Disponível em: <https://helpx.adobe.com/pt/audition/user-guide.html/pt/audition/using/welcome.ug.html>. Acesso em: 2021.

- APÊNDICE A -

TRABALHOS RELACIONADOS

CONTINUAÇÃO

Esses jogos foram selecionados como referência para o desenvolvimento do jogo proposto “Em busca de uma saída”, dentre eles: *Golf* acessível (figuras 25 e 26), *Zarodnik* (figura 27 e 28) e *Hunt* (figura 29).

• GOLF ACESSÍVEL

É um *audiogame* de *Golf* sem um roteiro/história em que o jogador apenas deve tentar acertar a bola no *hole* (buraco) e, para isso, tem uma opção para localizá-lo com base em pulsações na tela até que a sua posição seja percebida, tocando um aviso sonoro (figuras 25 e 26).



Figuras 25 e 26: Imagem e *gameplay* do jogo *Golf* acessível

(Fonte: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/golf>)

O jogo apresenta sons informativos antes de uma tacada, auxiliando a conhecer a localização do *hole*. Esses sons informativos, em caso de falha, dão uma dica se estava distante ou perto do lançamento. Contém dois modos de disparo, um baseado em gestos e rolagem rápida semelhante a um estilingue.

A desenvolvedora *Blind Faith Games* é um projeto de investigação para o desenvolvimento de jogos acessíveis do grupo de *serious games* (jogos sérios) e *e-learning* da *Universidad Complutense* de Madrid. O projeto é fundamentado no estudo das necessidades de acessibilidade da pessoa com deficiência visual aos jogos acessíveis.

- 1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23]?
 - (a) Não, este jogo não está disponível no aplicativo da *Google Play*.
 - (b) Por ser um jogo disponível por estudantes tem apenas vídeos mostrando suas mecânicas no *site* do jogo.
- 2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual?
 - (a) Sim, o jogo tem interface gráfica, porém usa bastante da

audição do jogador, tornando-o acessível.

- 3) Apresentam características de audiogames?
 - (a) Sim, o jogo usa bastante da audição do jogador, tornando-o um *audiogame*.

• ZARODNIK

Nesse *audiogame* (figuras 27 e 28), conta a história de um pequeno monstro chamado *Zarodnik* de origem incerta, que viaja nas profundezas do oceano. O objetivo é colecionar recompensas e resgatar *Obeaunes*, criaturas marinhas que foram subjugadas por monstros conhecidos como *Strouf*.



Figura 27: Imagem do jogo *Zarodnik*.

(Fonte: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/zarodnik>)



Figura 28: *Gameplay* do jogo *Zarodnik*.

(Fonte: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/zarodnik>)

Dotado de um sistema de som planejado para promover o acesso a pessoas com deficiência visual e uma experiência diferente de jogo para pessoas sem deficiência, *Zarodnik* utiliza o efeito binaural (efeito de som 3D), que possibilita que o deficiente visual possa identificar presas e predadores no mundo marinho. Além disso, utiliza o mecanismo de síntese de fala do *Android*, para explorar as opções do menu.

- 1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23]?
 - (a) Não, esse jogo não está disponível na *Google Play*.
 - (b) Por ser um jogo desenvolvido por estudantes tem apenas vídeos mostrando suas mecânicas no *site* do jogo.
- 2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual?

(a) Sim, o jogo tem interface gráfica, porém usa bastante da audição do jogador, tornando-o acessível.

3) Apresentam características de *audiogames*?

(a) Sim, o jogo usa bastante da audição do jogador, tornando-o um *audiogame*.

- **HUNT**

É um jogo de tiro, com a história bem simples de um caçador que está caçando animas (figura 29). No jogo, o usuário deve atingir alvos em movimento que simbolizam os animais de uma floresta. Na medida em que a dificuldade do jogo vai aumentando, os alvos passam a se mover mais rápido.



Figura 29: *Gameplay* do jogo *Hunt*.
(Fonte: *AudioGame Hub*, 2016)

O sistema de mira se baseia em sons 2D, panorama estéreo, com eixos X e Y. Apresenta duas fontes de sons colocadas dentro do ambiente do jogo 2D disponível para o jogador sob forma de:

- Placa para o alvo (A);
- Ponto de mira (B).

A cada rodada do jogo, o som do alvo (A) é colocado ao longo do eixo X e o respectivo som vem da direita para a esquerda, e para o eixo Y o som é colocado mais alto quando disposto na parte superior. O som da mira (B) corresponde à posição exata do dedo na tela *touchscreen* e, quando o jogador desliza o dedo mais próximo ao alvo, o som é reproduzido com maior frequência.

1) Jogos gratuitos na *Google Play* [23]?

(a) Sim, este jogo está de graça no *AudioGame Hub*, que está de graça no aplicativo do *Google Play*.

2) Jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual?

(a) Sim, o jogo tem interface gráfica, porém usa bastante da audição do jogador, tornando-o acessível.

3) Apresentam características de *audiogames*?

(a) Sim, o jogo tem interação através dos sons, tornando-o um *audiogame*.