

Promovendo a Empatia por meio da Experiência: Uma Imersão em *Audiogames*

Isabel Cristina Siqueira da Silva*

UniRitter Laureate International Universities, Faculdade de Informática, Brasil



Figura 1: Tela inicial do jogo digital "In The Darkness".

RESUMO

A inclusão digital promovida nas últimas décadas incentivou o desenvolvimento de *softwares* com suporte à acessibilidade, os quais passaram a explorar recursos como reconhecimento de voz, leitura de texto, inclusão de legendas, libras entre outros. Neste sentido, os jogos digitais acessíveis constituem uma crescente demanda, mas ainda em estágio inicial de desenvolvimento e comercialização. Dentre as diferentes soluções que vêm sendo propostas, os chamados *audiogames* são especialmente desenvolvidos para usuários com deficiência visual (DV), seja esta moderada ou grave (cegueira), embora também possam ser jogados por pessoas sem DV. Neste tipo de jogo, recursos sonoros são explorados com o objetivo de orientar o jogador sobre o universo do jogo bem como a interação com este. No entanto, o desenvolvimento de *audiogames*, que sejam realmente acessíveis e cujo roteiro e mecânicas satisfaçam seu usuário, ainda é um desafio para *game designers*, os quais precisam, além de realizar pesquisas exploratórias, se colocar no lugar do seu público-alvo, procurando entender suas necessidades. Neste sentido, este artigo apresenta um relato de experiência envolvendo o desenvolvimento de *audiogames* que, embora considerem a acessibilidade para DVs, têm como foco a experiência proporcionada a *game designers* sem DV com o intuito de despertar nestes a empatia por jogos acessíveis. Desta forma, o jogador é convidado a realizar uma imersão em um mundo onde a audição procura compensar a falta de visão por meio de estímulos sonoros.

Palavras-chave: *Audiogames*, acessibilidade, deficiência visual, experiência de usuário, empatia.

*e-mail: isabel.siqueira@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade refere-se à qualidade ou caráter do que é acessível, propondo-se a promover a melhoria da qualidade de vida das pessoas que possuem algum tipo de deficiência, embora também reflita positivamente junto à pessoas sem deficiência. Já a acessibilidade digital constitui a capacidade de um produto digital ser flexível o suficiente para atender às necessidades e preferências do maior número possível de usuários, sendo compatível com tecnologias assistivas.

Neste contexto, tecnologia assistiva (TA) contribui para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com algum tipo de deficiência e auxiliar na promoção de uma vida mais independente e inclusiva [1]. Segundo Schirmer et al. [2], a TA se propõe a resolver, com criatividade, os problemas funcionais em uma perspectiva de desenvolvimento das potencialidades humanas, valorização de desejos, habilidades, expectativas positivas e da qualidade de vida.

Dentre as diferentes categorias de TA, tem-se os recursos de acessibilidade ao computador e auxílio para qualificação da habilidade visual e os recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas [3]. Tais recursos constituem-se de hardware e software especialmente idealizados para tornar o computador acessível a pessoas com privações visuais. Na área de jogos digitais, e estas características são especialmente consideradas em projeto de *audiogames*.

Os *audiogames* são jogos digitais que exploram recursos sonoros para indicar o cenário, a mecânica e a interação com o jogo a jogadores com ou sem DV. Para Friberg e Gärdenfors [4], *audiogames* são jogos computacionais que apresentam uma interface auditiva completa, podendo ser jogados sem o uso de gráficos.

Em *audiogames* totalmente baseados em sons, sem o uso de recursos gráficos visuais, o jogador consegue saber o que fazer e para onde ir apenas por meio do áudio, característica que o torna acessível para pessoas cegas ou que tenham algum tipo de limitação visual [5]. No entanto, também são desafiadores para jogadores que não possuem DV, uma vez que quebram o paradigma dos jogos baseados em recursos visuais.

Gerente et al. [6] destacam que, na ausência de visão, a representação espacial é resultado da convergência das aferências auditivas, proprioceptivas, vestibulares e táteis. Pessoas com DV grave (cegueira) utilizam, principalmente, a audição a fim de reconhecer informações do espaço, principalmente a localização de objeto.

De acordo com Santos [7], a percepção auditiva une-se a interpretações e experiências individuais. Embora a relação entre o estímulo sonoro e as reações do sistema nervoso e o consciente seja fisiológica, o processo mental instaura, em sua interpretação do som, a subjetividade. Os ouvidos percebem o som, o ambiente sonoro circundante, o contexto sonoro de produção e a captação do estímulo provocado.

Valente et al. [8] indicam benefícios no desenvolvimento de *audiogames*:

- Consideração e inclusão de jogadores com DV ao público-alvo;
- Inovação em termos de jogabilidade, explorando *feedbacks* sonoros incorporados ao ambiente do jogo;
- Exploração de outros sentidos além da visão, como áudio e tato;
- Criação de experiências mais personalizadas e criativas;
- Promoção de novas experiências criativas em jogos digitais.

Rober e Masuch [9], chamam a atenção para o equilíbrio entre a funcionalidade do jogo e a estética do som em *audiogames*. Os autores afirmam que a interface gráfica do jogo deve apresentar funcionalidade e usabilidade necessárias para que o jogador complete suas tarefas e, ao mesmo tempo, não apresentar excesso de informação. Neste sentido, a seleção do número correto de sons é desafiadora e exige mais arte do que ciência, uma vez que apenas um som é percebido ao longo do tempo. Assim, o *design* temporal é fundamental a fim de que o áudio como um todo seja funcional para o jogo e promova a experiência desejada ao jogador.

Uma forma de aproximar *game designers* de usuários com DV grave, a fim de que o primeiro grupo entenda as necessidades do segundo, é desenvolver a empatia entre ambos. Segundo os autores Del Prette e Del Prette [10], a empatia corresponde à capacidade de compreender e sentir o que alguém sente em uma interação de demanda afetiva. Hoffman [11] complementa este conceito, afirmando que empatia trata-se da habilidade de se colocar no lugar do outro, de assumir sua perspectiva diante de uma determinada situação. Assim, usuários com DV podem participar ativamente das principais fases de desenvolvimento de *audiogames*, enquanto os desenvolvedores de jogos devem considerar as principais necessidades destes usuários em potencial de seus produtos.

Nota-se que, de uma forma geral, projetar jogos para jogadores com necessidades especiais é um desafio: uma questão de pesquisa, prática e social, necessária [12]. Considerando especificamente *audiogames*, estes contêm componentes emocionais e padrões específicos que podem ser percebidos por meio da empatia, a qual pode ser experimentada tanto pelo desenvolvedor do jogo quanto por jogadores que não possuem DV.

Neste contexto, este trabalho aborda o tema da necessidade da empatia em relação a jogadores com DV grave (cegueira) por parte de *game designers* a fim de que estes últimos sejam capazes de projetar *audiogames* realmente acessíveis a portadores de DV. Em paralelo, espera-se que *audiogames* sejam desafiadores também para jogadores sem DV, despertando nestes a empatia em relação à presença de acessibilidade em jogos digitais.

A fim de investigar como este tema é tratado por futuros profissionais da área de *game design*, foi realizado um estudo de caso com estudantes de semestres finais de um curso de graduação em jogos digitais. O objetivo principal foi o desenvolvimento de *audiogames* e o estudo de como estes impactam em jogadores sem DV que tentam jogá-los sem enxergar o cenário, guiando-se apenas pelo áudio. Ao final, os alunos/desenvolvedores se colocaram no papel de usuários dos *audiogames* desenvolvidos pelos dos colegas visando despertar a empatia pelo público-alvo e a conscientização sobre a importância da acessibilidade digital.

O trabalho está organizado como segue. Além desta seção introdutória, a seção 2 aborda alguns trabalhos relacionados cujo conteúdo é pertinente a este estudo. A seção 3 aborda o relato de experiência na proposição e desenvolvimento de *audiogames* que deveriam ter como público-alvo jogadores com DV grave (cegueira). A seção 4 relata a avaliação dos *audiogames* realizada e seus principais resultados. Já a seção 5 apresenta uma discussão envolvendo os resultados da avaliação dos jogos propostos e a seção 6, por fim, traz as considerações finais.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Diferentes autores e iniciativas têm proposto jogos que consideram a acessibilidade digital para seus usuários, embora a comercialização destes ainda seja inferior ao esperado. A seguir, alguns trabalhos que abordam o desenvolvimento de *audiogames*, principalmente os que consideram jogadores com DV como público-alvo, são discutidos.

Goldsmith [13] organizou e desenvolveu o projeto *RPG dice for the visually impaired* cuja proposta é criar um conjunto de dados completo (d4, d6, d8, d10, d12 e d20), com caracteres em braile em cada uma das faces a partir de impressão 3D. A proposta visa atender jogadores com DV grave de modo a permitir que estes joguem jogos RPG (*role-playing game*).

Araújo et al. [14] apresentam um estudo das orientações existentes para o *design* de jogos digitais acessíveis com base em recomendações provenientes de seis diretrizes internacionais e nacionais. Como resultado, foi criado um instrumento manual para avaliação de acessibilidade de *audiogames* móveis. Tal instrumento foi usado para avaliar sete *audiogames*, anunciados como jogos inclusivos e os resultados mostraram que a acessibilidade continua a ser insuficientemente considerada na concepção dos jogos móveis analisados.

Kleina [15] traz um relato de uma iniciativa da prefeitura de Curitiba ao utilizar um jogo digital como principal ferramenta para uma campanha relacionada a mostrar as rotinas de pessoas com deficiência. No jogo, o personagem deve percorrer uma floresta sendo que, em cada fase, possui uma deficiência específica (cognitiva, motora, perceptiva, etc.). O jogo explora recursos visuais e auditivos e foi originalmente desenvolvido para a plataforma web.

Monteiro et al. [16] analisam o *audiogame* de terror “Blindside” com o objetivo de compreender a experiência de estímulo ao medo que um jogo de terror provoca em um jogador na ausência de elementos visuais. O trabalho aponta que a ausência de estímulos visuais aliada a efeitos sonoros e trilha colaboram para a imersão e a sensação de medo nos jogadores, principalmente entre os menos experientes. A ambientação sonora e os efeitos de áudio e trilha são recursos que podem fortalecer a narrativa, a imersão e

a permanência no jogo, auxiliando principalmente usuários com DV grave.

Dall Agnol [17] descreve o jogo “As Aventuras de Joca Valente”, desenvolvido para auxiliar a reabilitação de pessoas com DV. O enredo do jogo se baseia em um ambiente externo, utilizando-se de ludemas de exploração, performance física e cognitivo (*puzzle*), que traçam os desafios propostos. O jogo permite que o usuário possa reconhecer os sons presentes em seu dia-a-dia, exercitando a noção espacial de distância de objetos que emitem sons, além da direção de onde os mesmos vêm. Durante todo o jogo, o usuário é requisitado a executar alguma ação e esta é narrada ao mesmo.

Embora o desenvolvimento de *audiogames* seja um tema explorado em maior escala nos últimos anos, a questão da empatia por usuários com deficiência ainda não é abordada em grande parte destes. Destaca-se “Frontiers” [18], um jogo 3D *online* e *multiplayer* que começou a ser desenvolvido em 2007 e aborda questões referentes a fuga de refugiados da África para a Europa, com o objetivo de promover a empatia nos jogadores pela causa dos refugiados. No jogo, o jogador pode vivenciar um refugiado ou, por outro lado, um soldado que vigia as fronteiras e tem por incumbência impedir os refugiados de ultrapassar a mesma.

Apresenta-se, na próxima seção, um relato de experiência envolvendo a proposição, o desenvolvimento e a avaliação de *audiogames* cujo público-alvo é formado por usuários com DV grave. Embora os jogos tenham sido testados por diferentes grupos de usuários, tanto com DV como sem DV, foca-se na avaliação realizada pelos alunos de um curso de graduação em jogos digitais sem DV que, ao final do desenvolvimento dos jogos, avaliaram os jogos de seus colegas procurando se colocar no lugar de jogadores com DV. Pretende-se, assim, chamar a atenção para a importância do desenvolvimento de empatia por jogadores com DV por meio da compreensão das necessidades especiais que estes possuem.

3 DESENVOLVIMENTO DE *AUDIOGAMES*: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Esta seção traz um relato de experiência envolvendo a proposta de desenvolvimento de *audiogames* por alunos de um curso de graduação em jogos digitais. Como mencionado anteriormente, o objetivo é despertar em futuros profissionais a empatia pelo público com DV grave (cegueira), o qual cresce a cada dia e está cada vez mais incluso digitalmente, clamando por acessibilidade e inovações na área da tecnologia.

3.1 PERFIS DOS ESTUDANTES E DEFINIÇÕES

Este estudo foi realizado em uma turma da disciplina de interação humano-computador, a qual possuía 23 (vinte e três) estudantes de semestres finais de um curso de graduação em jogos digitais. Destes vinte e três estudantes, 2 (duas) eram mulheres, 70% (setenta por cento) nunca tinha tido contato com *audiogames* - nem como jogador, nem como desenvolvedor, embora mais de 80% (oitenta por cento) se considerasse jogador experiente em contraponto a jogadores casuais -, e as idades situavam-se entre 19 (dezenove) e 25 (vinte e cinco) anos.

Destaca-se, ainda, que dos vinte e três estudantes, 90% (noventa por cento) jogam em PC (*personal computer*), 73% (setenta e três por cento) jogam em consoles, 36% (trinta e seis por cento) jogam na plataforma web e 46% (quarenta e seis por cento) destes jogam em dispositivos *mobile* (Figura 2).

A provocação levada aos estudantes, em forma de trabalho de aula, foi o desenvolvimento de *audiogames*, que poderiam ou não apresentar cenários gráficos visuais, que fossem desafiadores e interessantes em termos de experiência tanto para jogadores com DV grave (cegueira) como para jogadores sem DV. O gênero do jogo, a plataforma, a dimensionalidade (2D/3D) e o tipo de

interação eram de livre escolha por parte dos alunos/desenvolvedores. O enredo e a narrativa também ficavam a cargo da escolha dos alunos, que estavam cientes que não precisavam seguir a linha de jogos sérios, podendo focar apenas em entretenimento.

Os alunos poderiam desenvolver os jogos individualmente ou em grupos de dois ou três componentes. Não foi informado, no entanto, que ao final do desenvolvimento dos jogos, os próprios colegas seriam os testadores dos jogos e deveriam fazê-lo de olhos fechados/vendados de modo a promover a empatia em relação a usuários com DV.

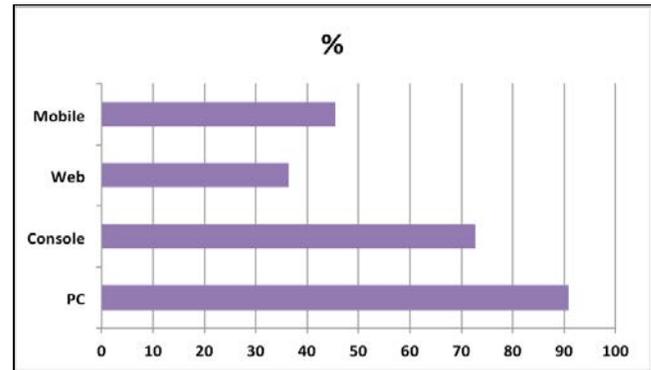


Figura 2: Percentuais dos jogadores de acordo com plataforma em que jogam (podendo ser mais de uma).

Os alunos tiveram em torno de 2 (dois) meses para desenvolver os jogos completos e funcionais, tempo este dividido em etapas baseadas em metodologias como *game design thinking* e *design doing*: levantamento de requisitos, pesquisa exploratória e pesquisa *desk*, ideação divergente e convergente, análise, síntese e, finalmente, prototipação e testes [19]. Durante todo o desenvolvimento, os alunos deviam apresentar, semanalmente, relatório e análise de evolução, adequando seu cronograma de desenvolvimento se necessário.

3.2 PRINCIPAIS JOGOS DESENVOLVIDOS

Dentre as diferentes propostas desenvolvidas, destaca-se, nesta subseção, algumas que inovaram em termos de releitura de jogos analógicos clássicos, enredo, jogabilidade, mecânicas e/ou criatividade.

A Figura 3 traz a imagem de uma proposta baseada em um jogo analógico de memória chamado Genius¹, onde o jogador deveria reproduzir sequências de luzes e sons. O jogo digital foi projetado e desenvolvido considerando ambos os aspectos visual e sonoro, sendo que as sequências a serem memorizadas e reproduzidas se baseiam tanto em iluminação quanto em som estéreo onde as indicações *right*, *left*, *up* e *down* são faladas. Em computadores, a interação com o jogo se dá por meio das teclas direcionais, diretamente mapeadas, enquanto em dispositivos móveis a interação se dá pelo toque na tela. O jogo não possui instruções iniciais a respeito de sua jogabilidade.

Na mesma linha de jogos de memória, a proposta da Figura 4 reproduz um jogo de memória tradicional de cartas, que simula estas distribuídas de forma aleatória, devendo ser “viradas” a fim de encontrar seus pares. Tal jogo, intitulado “Memories Sound”, explora pares de cartas relacionados a músicas de bandas internacionais, sendo a imagem principal das cartas correspondente ao logotipo/logomarca da banda à qual pertence a música que é tocada quando a carta é virada. O jogo é para plataforma PC (*personal computer*) e a interação se dá a partir de

¹ <http://www.estrela.com.br/genius/>

teclas pressionadas pelo jogador. Diferentes níveis de dificuldade são apresentados, os quais variam de quatro a oito pares mapeados para teclas específicas. Tais níveis e a interação são, inicialmente, apresentados/narrados ao jogador juntamente com as instruções de interação.



Figura 3: Tela inicial do jogo digital "iGenius".



Figura 4: Tela inicial do jogo digital "Memories Sound".

Já o jogo da Figura 5 ("Balance") traz uma proposta diferente dos anteriores, na qual o jogador deve ser capaz de equilibrar seu avatar que tem o objetivo de caminhar sobre uma corda estendida entre dois prédios altos de uma cidade. Enquanto o avatar atravessa sobre a corda, rajadas de vento o desequilibram constantemente, surgindo de forma aleatória da direita para a esquerda e vice-versa, indicadas por meio de som estéreo. O jogador deve usar o *mouse*, clicando e arrastando na direção contrária ao vento de modo a auxiliar o avatar a se equilibrar novamente e tentar chegar ao seu objetivo. Em dispositivos móveis, o mouse substituído pelo toque e deslizamento do dedo na tela. O jogo não apresenta instruções iniciais sobre jogabilidade e interação, de modo que o jogador deve explorar o jogo a fim de entender suas mecânicas.



Figura 5: Tela inicial do jogo digital "Balance".

O jogo da Figura 6 ("Turret Attack") segue o estilo *shooter* e, por meio de efeitos sonoros estéreo, indica o lado onde o inimigo aparecerá a fim de atacar o jogador. Quando o inimigo entra em cena, o jogador tem um determinado tempo para calibrar sua arma, mirar no inimigo e disparar tiros contra este até o desintegrar. Caso o inimigo o atinja antes de receber tiros, a tela do computador treme por meio de simulação de balanço da câmera acompanhada de efeitos sonoros que indicam este comportamento. Assim como no "Memories Sound", este jogo apresenta instruções iniciais a respeito de sua jogabilidade e interação aos usuários.

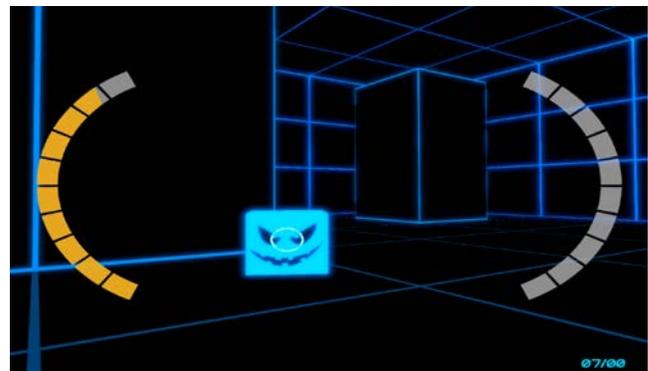


Figura 6: Tela inicial do jogo digital "Turret Attack".

Por fim, o jogo da Figura 1 ("In The Darkness") trata-se de um labirinto onde o jogador é desafiado a encontrar a porta de saída apenas por meio de estímulos sonoros. O jogo não apresenta gráficos visuais e, enquanto o jogador tenta achar a saída, sofre ataque por parte de um ou mais inimigos e pode ou não colidir com as paredes do labirinto. A posição da porta de saída é indicada por simulação de proximidade por meio do volume de um som estéreo emitido sempre que o jogador pressiona a tecla espaço - quanto mais próximo do objetivo, maior o som. O jogo possui quatro fases com níveis crescentes de dificuldade. Ao clicar no botão jogo, da tela inicial, o jogador pode escolher em iniciar imediatamente o jogo ou receber instruções sobre seu enredo, jogabilidade e interação.

Além destes, outros jogos estilo *point and click*, *shooter* e *runner* foram propostos, mas não chegaram a ter uma finalização apropriada durante a disciplina, estando ainda em fase de melhorias e refinamentos.

4. AVALIAÇÕES E RESULTADOS

Os jogos foram avaliados tanto por usuários com DV grave (cegueira) quanto por usuários sem DV. No entanto, este trabalho

foca nos resultados dos testes com usuários sem DV, considerando apenas o grupo de testadores que também eram desenvolvedores dos *audiogames*, propostos neste trabalho, e que avaliaram os trabalhos de seus colegas.

Os testes de validação dos jogos constavam de três partes principais:

- Pré-teste, onde informações como sexo, idade, semestre, preferência de plataforma eram coletadas (ver subseção 3.1);
- Exploração livre do jogo (o jogo poderia ser jogado quantas vezes o avaliador julgasse necessário);
- Pós-teste, onde os jogadores respondiam a assertivas com base na escala *likert* e, ao final, podiam deixar sugestões e críticas.

Como os testadores considerados nesta análise eram os próprios colegas na disciplina onde foi proposto o estudo de caso, o número de avaliadores variou de 20 (vinte) a 22 (vinte e dois), de acordo com o número de alunos(as) que faziam parte do grupo que tinha o jogo avaliado.

Para a fase pós-teste, cinco assertivas principais foram propostas:

- 1) A interface do jogo (visual e/ou áudio) segue heurísticas de usabilidade [20];
- 2) O jogo é acessível para jogadores com DV grave (cegueira);
- 3) A interação é adequada ao estilo do jogo para jogadores com DV grave (cegueira);
- 4) As mecânicas do jogo são de fácil compreensão para jogadores com DV grave (cegueira);
- 5) As instruções iniciais deixam claro o objetivo do jogo para jogadores com DV grave (cegueira).

Outras assertivas poderiam ser propostas além destas cinco, mas o presente estudo se baseia nas assertivas comuns a todos os grupos. As diferenças encontradas de acordo com as assertivas definidas por cada grupo bem como sugestões e críticas serão comentadas na próxima seção.

Para cada assertiva, o avaliador marcava uma opção entre: “concordo plenamente”, “concordo”, “indiferente”, “discordo” e “discordo plenamente”. Pôde-se observar que as respostas a tais assertivas foram similares para os 5 jogos avaliados (Figuras 7, 8, 9, 10 e 11), uma vez que a grande maioria situou-se entre “concordo plenamente” e “concordo”.

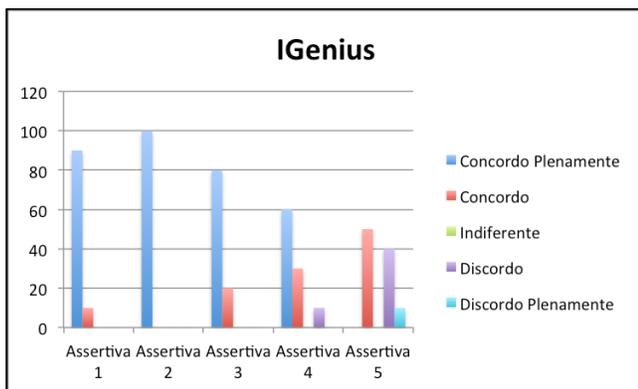


Figura 7: Resultados da avaliação pós-teste o jogo "IGenius".

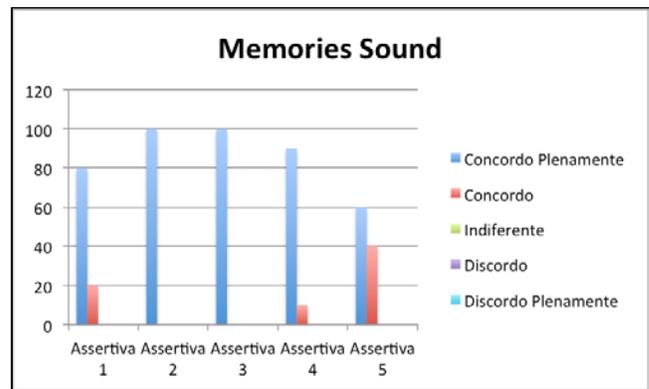


Figura 8: Resultados da avaliação pós-teste o jogo "Memories Sound".

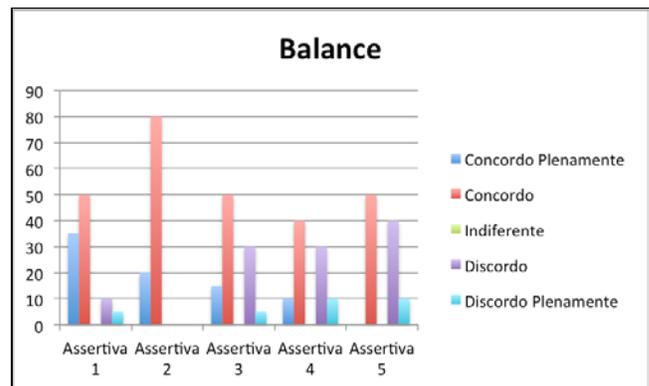


Figura 9: Resultados da avaliação pós-teste o jogo "Balance".

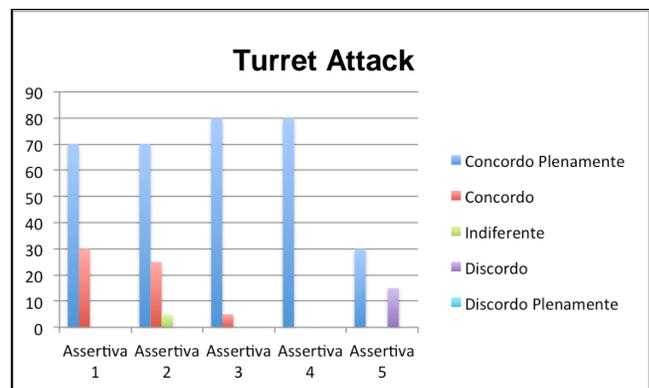


Figura 10. Resultados da avaliação pós-teste o jogo "Turret Attack".

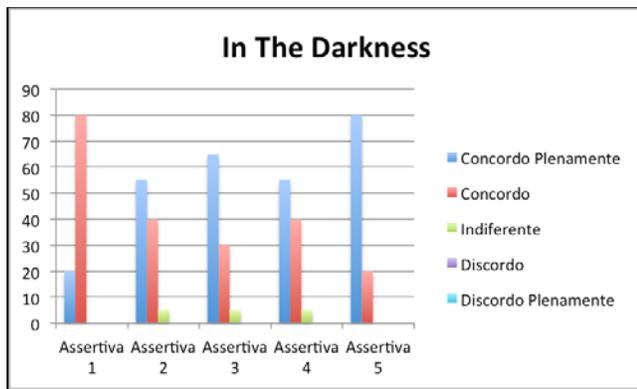


Figura 11. Resultados da avaliação pós-teste o jogo "In The Darkness".

Em relação à assertiva (1) (*A interface do jogo, seja visual e/ou áudio, segue heurísticas de usabilidade*), todos os jogadores concordaram, sendo que os jogos "Balance" e "In The Darkness" obtiveram um percentual maior na opção "concordo" em relação à "concordo plenamente". Tal fato pode ser decorrente das características dos mesmos em inovar em termos de mecânicas, uma vez que uma postura inovadora nem sempre é fácil, pois, de acordo com Bruno-Faria e Fonseca [21], depende de um ambiente favorável composto por pessoas criativas e sem medo de errar de modo a perceber as oportunidades existentes. Neste sentido, a interação com tais jogos apresenta propostas diferenciadas dos demais, quebrando o paradigma da consistência e padrões principalmente. No entanto, no jogo "Balance", ainda tem-se um pequeno percentual de discordância que deve ser analisado juntamente com os resultados das demais assertivas.

A avaliação da assertiva (2) (*A interação com o jogo é adequada em termos de acessibilidade para jogadores com DV grave - cegueira*), a exemplo da assertiva (1), apresenta um alto índice de avaliadores indicando concordância, embora um avaliador tenha apontado ser indiferente em relação à acessibilidade nos jogos "Turret Attack" e "In The Darkness".

As respostas para as assertivas (3) (*A interação é adequada ao estilo do jogo*) com alto percentual de concordância, embora o jogo "Balance" tenha apresentado um índice de discordância de 35% (trinta e cinco por cento). Analisando as características do jogo, nota-se que a interação por meio do movimento do mouse para equilibrar o avatar obteve críticas em relação à falta de indicação da amplitude, a qual era fundamental para equilibrar o avatar de acordo com seu nível de desequilíbrio. Quanto mais inclinado o avatar, maior deveria ser a amplitude do movimento do mouse de modo a equilibrá-lo.

Considerando a assertiva (4) (*As mecânicas do jogo são de fácil compreensão*), o jogo "Turret Attack" apresenta 100% (cem por cento) de "concordo plenamente" enquanto apenas o jogo "Balance" apresenta um percentual significativo de discordância de 40% (quarenta por cento). A partir de comentários de avaliadores em relação ao "Balance", nota-se que um item que recebeu críticas negativas foi a falta de clareza na apresentação da mecânica para jogadores que não enxergavam o cenário, uma vez que em nenhum momento é descrito este e falta indicação da posição do avatar relacionada à distância percorrida. Estes, provavelmente, foram os motivos que influenciaram a avaliação do mesmo jogo em relação à assertiva (5) (*As instruções iniciais deixam claro o objetivo do jogo*), que ficou com 50% (cinquenta por cento) de discordância.

Além de "Balance", o jogo "IGenius" apresentou 50% (cinquenta por cento) de discordância, provavelmente por não fornecer instruções iniciais. Nota-se que, mesmo que o IGenius se

baseie em um jogo tradicional, este fato não deve representar um motivo para a falta de instruções.

Ainda em relação à assertiva (5), o jogo "Turret Attack" apresentou 15% (quinze por cento) de discordância, sendo que avaliadores apontaram que o mesmo não deixa clara a necessidade de recalibrar as armas após o uso destas. Já os jogos "Memories Sound" e "In The Darkness" têm 100% (cem por cento) de concordância, sendo que o último apresenta 80% (oitenta por cento) destes relacionados a "concordo plenamente". Tais fatos indicam a clareza ao apresentar o enredo dos jogos "Memories Sound" e "In The Darkness", o objetivo e a forma de interação ao usuário a partir de instruções iniciais que poderiam ou não serem acessadas por este.

A próxima seção apresenta uma discussão a respeito de tais resultados obtidos com a avaliação dos jogos abordados neste trabalho.

5. DISCUSSÃO

De um modo geral, nota-se que o "IGenius" (Figura 3) foi uma proposta gerou satisfação significativa, sendo que a maioria dos jogadores/desenvolvedores conseguiram jogar, de olhos vendados, sem expressivas dificuldades. Tal fato está atrelado, principalmente, ao conhecimento prévio do jogo analógico que serviu de inspiração. No entanto, críticas foram realizadas à versão *mobile* em relação ao fato de que as áreas da tela referentes a cada direção do som deveriam ocupar a tela inteira para facilitar o posicionamento e a interação, eliminando "zonas mortas".

Já a avaliação do jogo "Memories Sound" (Figura 4) indicou dificuldade para os avaliadores sem DV a partir da segunda fase, onde mais de 8 (oito) teclas, em duas fileiras paralelas, deveriam ser memorizadas a fim de relacioná-las com o posicionamento das cartas virtuais. Para usuários com DV grave, esta dificuldade não foi notada, pois estes têm prática desenvolvida em relação à memorização de teclas e ao mapeamento de posição espacial sem o uso da visão, compensando a falta desta. Tal fato gerou admiração e empatia por parte dos jogadores/desenvolvedores sem DV que avaliaram os jogos, uma vez que notaram o quanto a audição e o mapeamento de posições de teclas e/ou espaços na tela em *audiogames* podem auxiliar jogadores com DV grave.

Considerando a avaliação do jogo "Balance" (Figura 5), os jogadores consideraram criativa a questão da necessidade de percepção da direção das rajadas de vento, que desequilibravam o avatar, bem como a interação necessária para colocá-lo em equilíbrio novamente, sem deixá-lo cair. No entanto, problemas foram apontados (tanto por jogadores/desenvolvedores sem DV quanto jogadores com DV) em relação à falta de *feedback* do posicionamento do avatar sobre a corda bem como o nível do desequilíbrio - quanto mais inclinado o corpo do avatar, maior era a necessidade da amplitude de movimento com o mouse a fim de reequilibrá-lo.

O jogo "Turret Attack", por sua vez, gerou satisfação nos jogadores/desenvolvedores que o avaliaram, os quais apontaram pontos positivos, como o objetivo claro, indicações da posição do inimigo e eliminação deste. Porém, os jogadores foram unânimes em apontar como ponto negativo a falta de *feedback* em relação à necessidade de recalibrar a munição da arma sempre que esta acabava. Apenas na versão de cenário visual havia uma indicação da quantidade de munição disponível.

Dentre estes cinco jogos descritos neste trabalho, o jogo "In The Darkness" foi considerado o mais desafiador e o que melhor promoveu a imersão pelos avaliadores/desenvolvedores, uma vez que não possuía cenários visuais. Assim, os testadores não precisavam fechar os olhos ou serem vendados, fato que os desafiava em função de permitir que estes jogassem com todos

seus sentidos ativos, tal como no seu dia a dia, mas com a quebra do paradigma do jogo visual.

No jogo “In The Darkness”, em nenhum momento os cenários visuais podiam ser acessados, fato este que incentivava os jogadores/desenvolvedores a jogar várias vezes o jogo, procurando construir mentalmente os cenários das diferentes fases. Claramente a empatia por jogadores com DV grave foi promovida, notando-se nos avaliadores a surpresa com a dificuldade que sentiam em jogar tal jogo, que possui dez fases e cujo grau de dificuldade aumenta gradativamente. A Figura 12 traz os cenários que eram descritos apenas por meio de áudio, onde o círculo representa o avatar do jogador, a estrela representa a porta de saída e o triângulo representa o inimigo.

Ao final da realização dos experimentos de avaliação, notou-se a troca de experiências entre os desenvolvedores e a indicação de que, mesmo com o término do estudo de caso, seguiriam aprimorando seus jogos e realizando novos testes a fim de ter um produto final de qualidade. Ao se colocarem no lugar de jogadores com DV grave, os alunos desenvolvedores/avaliadores passaram a entender um pouco mais sobre as dificuldades e potencialidades que *audiogames* podem oferecer, desenvolvendo empatia pelo público-alvo e questões de acessibilidade digital. Muitos, inclusive, realizaram auto avaliação, indicando a evolução no modo de pensar a respeito de jogadores com DV grave e suas necessidades especiais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de jogos digitais caracteriza-se pela necessidade constante de inovação e reinvenção de modo a atender diferentes públicos, estéticas, experiências e tecnologias. O profissional que atua no desenvolvimento de jogos deve ser capaz de integrar aspectos de natureza multidisciplinar tais como roteiro, interação e interfaces gráficas, arte, programação, áudio entre outros.

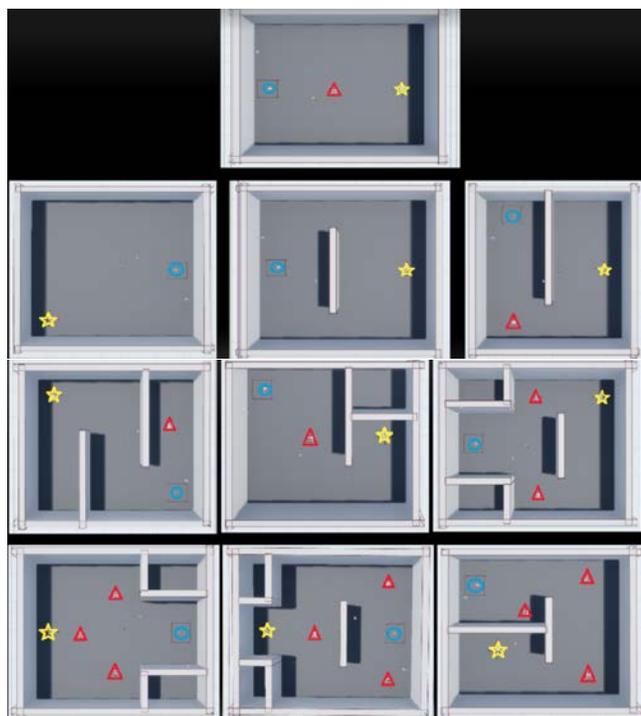


Figura 12. Cenários de cada fase do jogo “In The Darkness”.

À medida que a acessibilidade digital promove a inclusão de usuários de tecnologias computacionais com algum tipo de deficiência, aumenta a necessidade do desenvolvimento de jogos digitais acessíveis. Neste sentido, sabendo que os jogos são altamente visuais, desenvolver jogos cujo enredo, mecânica e jogabilidade funcionem independente de cenários gráficos e com foco nos recursos de áudio se torna um desafio a *game designers*. Lemos [22] indica que a dificuldade encontrada por desenvolvedores ao projetar um *audiogame* é justamente a representação do mundo virtual apenas por meio de signos sonoros, principalmente pela quase ausência de convenções comuns ao universo visual. Desta forma, os sons utilizados devem ser de fácil aprendizado e memorização, proporcionando uma experiência efetiva ao jogador que possui DV.

Com base nestas questões, este artigo trouxe um relato de experiência a partir de um experimento realizado em sala de aula com alunos de semestres finais de um curso de graduação em jogos digitais. A proposta levada a estes foi a pesquisa e o desenvolvimento, em um curto período de tempo, de *audiogames* que poderiam ou não apresentar cenários visuais, mas que deveriam considerar usuários com e sem DV grave (cegueira). Ao final, cinco propostas foram discutidas neste trabalho em função do tipo de jogabilidade, mecânicas, interação e acessibilidade.

Empiricamente, pôde-se notar que os alunos que participaram do experimento desenvolveram/aumentaram a empatia por jogadores com DV a partir do momento que pesquisaram sobre as principais necessidades destes, durante a concepção dos jogos, e, principalmente, quando testaram os seus próprios jogos e jogos dos colegas sem enxergarem o cenário destes. A imersão em um mundo virtual descrito apenas por sons quebrou o paradigma dos jogos visuais, despertando os alunos para a importância de considerar um público que possui necessidades especiais e que cresce a cada dia. Espera-se, a partir deste relato, contribuir com a proposta de *audiogames* bem como com outras categorias de jogos que considerem a acessibilidade digital, tão importante para a inclusão nos dias de hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos alunos e alunas que participaram do experimento descrito neste artigo.

REFERÊNCIAS

- [1] Ministério da Educação. *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão*. 2 Ed. Brasília: MEC, Secretária de Educação Especial. 2006.
- [2] C. R. Schirmer, N. Browning, R. Bersch and R. Machado. Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado - Deficiência Física. *SEESP/SEED/MEC*. Gráfica e Editora Cromos: Curitiba. 2007..
- [3] R. Bersch. x *Introdução à Tecnologia Assistiva. Assistiva: Tecnologia e Inovação*. Porto Alegre. 2013. Available in: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf> Last access: Julho 2017.
- [4] J. Riberg and D. Gardenfors. Audio Games: New perspectives on audio games. In *Advances in Computer Entertainment Technology '04*, Singapura. 2004.
- [5] F. Santos. *Como funcionam Audiogames, jogos acessíveis para deficientes visuais*. *Techtudo*. 2016. Available in: <<http://www.techtudo.com.br/dicas-etutoriais/noticia/2016/04/como-funcionam-audiogames-jogos-acessiveis-para-deficientes-visuais.html>>. Last access: Julho 2017.
- [6] J. G. S. Gerente, A. G. Pascoal and M. L. M. Pereira. Localização especial de estímulos sonoros em indivíduos cegos congênitos: estudo comparativo da posição tridimensional da cabeça em adultos cegos congênitos e indivíduos videntes. *Revista brasileira de*

- educação especial*. vol.14, n.1, pp. 111-120. 2008. Available in: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382008000100009&script=sci_abstract&tlng=pt>. Last access: Julho 2017.
- [7] O. C. dos Santos. Uma paisagem de sons: a influência dos estímulos sonoros para o gênero dramático no rádio. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. *XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste – Juiz de Fora – MG*. 2007. Available in: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sudeste2007/resumos/R0012-1.pdf>>. Last access: Julho 2017.
- [8] L. Valente, C. S. de Souza and B. Feijó. *Turn off the graphics: designing non-visual interfaces for mobile phone games*. *Journal of the Brazilian Computer Society*. V. 15. N.1 Campinas Mar. 2009. Available in: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-65002009000100005>. Last access: Julho 2017.
- [9] N. Rober and M. Masuch. Leaving the screen New perspectives in audio-only gaming. *Proceedings of ICAD 05-Eleventh Meeting of the International Conference on Auditory Display*, Limerick, Ireland. 2005. Available in: <<https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/50168/RoeberMasuch2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Last access: Julho 2017.
- [10] A. Del Prette and Z. A. P. Del Prette. *Psicologia das Relações Interpessoais*. Petrópolis, RJ: Vozes. 2001.
- [11] M. Hoffman. *Empathy and Moral Development: Implications for Caring and Justice*. New York: Cambridge University Press. 2000.
- [12] D. Archambault, T. Gaudy, K. Miesenberger, S. Natkin and R. Ossmann. Towards Generalised Accessibility of Computer Games. *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment*. Pp. 518-527. 2008.
- [13] J. Goldsmith. *RPG dice for the visually impaired*. *Kickstarter, 2015*. Available in: <<https://www.kickstarter.com/projects/1704875037/rpg-dice-for-the-visually-impaired/description>>. Last access: Julho 2017.
- [14] M. C. C. Araújo, A. R. Facanha, T. Darin and W. Viana. Um Estudo das Recomendações de Acessibilidade para Audiogames Móveis. *Proceedings do XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, Teresina, Brasil. 2015.
- [15] N. Kleina. Game da Prefeitura de Curitiba põe você na pele de pessoas com deficiência. *Tecmundo*, 2016. Available in: <<https://www.tecmundo.com.br/jogos/106402-game-prefeitura-curitiba-poe-voce-pele-pessoas-deficiencia.htm>>. Last access: Julho 2017.
- [16] C. Monteiro, A. Araújo and I. Correia. Imersão e medo em jogos de terror: análise das estruturas de áudio e efeitos sonoros do jogo *Blindside*. *Proceedings do XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, São Paulo, Brasil. 2016.
- [17] A. Dall Agnol. *Audiogames: jogos acessíveis para pessoas com deficiência visual*. Centro Tecnológico de Acessibilidade, IFRS. 2017. Available in: <<http://cta.ifrs.edu.br/noticias/visualizar/126>>. Last access: Julho 2017.
- [18] Frontiers Game. *Life on the verge of hope*. Available in: <<http://frontiers-game.com>>. Acesso em: Julho 2017.
- [19] I. C. S. da Silva and J.R. Bittencourt. Proposta de Metodologia para o Ensino e o Desenvolvimento de Jogos Digitais Baseada em Design Thinking/A Methodology Proposal for Education and Development of Games Based on Design Thinking. *Revista Educação Gráfica*, V. 21, n. 1, 2017.
- [20] J. Nielsen. *Usability Engineering*. Boston: Academic Press, Cambridge, MA, 1993.
- [21] M. F. Bruno-Faria and M. V. A. Fonseca. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. *Revista de Administração Contemporânea*, V. 8, N. 4, 2014.
- [22] E. D. J. de Lemos. Audiogames: jogos digitais sonoros. *Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – São Paulo - SP*. 2016. Available in: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2150-1.pdf>>. Last access: Julho 2017.