

## Avaliação da Acessibilidade de um *Audio Game* por Inspeção de Conformidade

Paulo B. Cuba Júnior, Luís A. Zeine Júnior, Renan C. L. F. da Rosa,  
Edmar Fernandes Júnior, Paulo A. Nardi, Luciano T. E. Pansanato

Departamento Acadêmico de Computação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Cornélio Procópio – PR – Brazil

paulo.cuba.jr.27@gmail.com, shinzo\_ju@hotmail.com,  
renanlaureano@gmail.com, edmarjr@outlook.com,  
{paulonardi, luciano}@utfpr.edu.br

**Abstract.** *Audio games are games in which the user interface and game events use primarily sounds rather than graphics to transmit information to the player. This work presents the conformance inspection as a method for accessibility evaluation of audio games before conducting tests with users. The audio game consists of a rolling lane style game, in which the player's car should score points by dodging other cars. The evaluation identified ten intermediate and minor problems related to install and access to the game, menu navigation, interaction input, game environment and character representation. The problems identified will be corrected to perform an evaluation with users.*

**Resumo.** *Audio games são jogos nos quais a interface do usuário e os eventos do jogo utilizam sons em vez de gráficos como o principal meio para transmitir informações ao jogador. Neste trabalho, a inspeção de conformidade é apresentada como um método para a avaliação da acessibilidade de audio games antes de realizar testes com usuários. O audio game avaliado consiste em um jogo estilo pista rolante, no qual o carro do jogador deve marcar pontos desviando de outros carros. A avaliação identificou dez problemas intermediários e menores, relacionados com a instalação e acesso ao jogo, navegação em menu, entrada de interação, ambiente do jogo e representação de personagem. Os problemas identificados serão corrigidos para a realização de uma avaliação com usuários.*

### 1. Introdução

Nas interfaces atuais dos jogos de computador, o conteúdo gráfico é o principal meio utilizado para transmitir informação ao jogador. Embora as interfaces gráficas sejam eficientes para o usuário comum, podem ser parcialmente ou totalmente inacessíveis para o usuário com deficiência visual.

*Audio games* são jogos nos quais a interface do usuário e os eventos do jogo utilizam sons, ao invés de gráficos, como o principal meio de transmitir informações ao jogador [Rovithis et al. 2014]. A interface gráfica não é necessária para jogar um *audio*

*game*. Essa categoria de jogos pode fornecer uma experiência agradável a jogadores com deficiência visual que na maioria das vezes não seria possível com jogos convencionais.

Nos *audio games*, assim como na maioria dos jogos convencionais, o jogador mantém uma interação quase constante com a interface do jogo. Portanto, os desenvolvedores devem dar atenção especial às questões de usabilidade e acessibilidade. Para melhor atender a essas questões, os *audio games* devem ser avaliados durante o processo de projeto para identificar problemas na interação e na interface que podem prejudicar a experiência do jogador. Nesse contexto, uma questão importante é qual método empregar para avaliar um *audio game*.

Os métodos de inspeção para avaliação de usabilidade são caracterizados pela não participação direta dos usuários na avaliação [Preece et al. 2007; Shneiderman e Plaisant 2005]. Nos métodos dessa categoria, a avaliação é conduzida por especialistas em usabilidade que se baseiam em recomendações previamente estabelecidas para identificar os problemas de usabilidade que provavelmente afetam (ou afetarão) a interação dos usuários.

As avaliações conduzidas por especialistas são realizadas quando existe a disponibilidade de um ou mais protótipos do sistema a ser avaliado [Petrie e Bevan 2009]. Os motivos para realizar avaliações conduzidas por especialistas são: identificar o maior número de problemas que for possível antes de conduzir avaliações com usuários; reduzir a quantidade de telas (ou funções) nas avaliações com usuários; não ser possível conseguir usuários reais ou potenciais para avaliações; não ter tempo suficiente para avaliações com usuários; e treinar desenvolvedores em questões relacionadas com usabilidade e acessibilidade.

Neste trabalho, a inspeção de conformidade é apresentada como um método para a avaliação da acessibilidade de *audio games* antes de realizar testes com usuários. O *audio game* avaliado consiste em um jogo estilo pista rolante, no qual o carro do jogador deve desviar de outros carros. O propósito deste trabalho é discutir os aspectos identificados na avaliação de acessibilidade. Consequentemente, espera-se contribuir com uma visão sobre a viabilidade da aplicação de inspeção de conformidade em *audio games*.

Na Seção 2, são descritos os procedimentos relacionados ao método de inspeção de conformidade. Na Seção 3, é apresentado o *audio game* avaliado. Na Seção 4, os resultados da avaliação são apresentados e discutidos. Na Seção 5, são apresentadas as conclusões.

## 2. Trabalhos Relacionados

A avaliação é uma atividade importante no processo de desenvolvimento de jogos porque é por meio dessa prática que são encontrados problemas que podem afetar a experiência do usuário. Essa atividade também é importante no contexto de *audio games* [Östblad et al. 2014]. Os métodos de teste com usuários (*user testing*) e de inspeção (*expert review*) são frequentemente utilizados para a avaliação de software.

Os métodos de teste com usuários têm sido utilizados na avaliação de *audio games*. Östblad et al. [2014] realizou teste com usuários para avaliar um jogo de aventura para *smartphones* e *tablets* projetado para pessoas sem e com deficiência visual

e que emprega interface gráfica e interface baseada em áudio. Floros et al. [2011] avaliaram um jogo da velha para dispositivo móvel que utiliza sons para apresentar o estado do jogo. Esses trabalhos são exemplos da dificuldade de encontrar voluntários (pessoas com deficiência visual) para realizar testes com usuários [Bach et al. 2009].

Korhonen [2010] realiza uma comparação entre métodos de teste com usuários e de inspeção para a avaliação de jogos. O método de inspeção identificou a maioria dos problemas mais sérios na interface e que também foram relatados pelos jogadores (no teste com usuários). O teste com usuários identificou muitos problemas que são específicos a um determinado jogador e que não foram identificados na inspeção por especialistas. No entanto, o método de inspeção identificou vários problemas sérios que não foram descobertos pelo teste com usuários. Como desvantagens do teste com usuários, os autores citam a duração da sessão de teste como limitação do escopo da avaliação e a dificuldade do jogador em reconhecer um problema e expressar suas dificuldades para o avaliador devido ao envolvimento no jogo.

Os métodos de inspeção também têm sido utilizados na avaliação de *audio games*. Araújo et al. [2017] propuseram dez recomendações para projeto de *mobile audio games* e um instrumento de avaliação que foi utilizado para avaliar dez *audio games* considerados como inclusivos. Para auxiliar a identificação de problemas de interface e interação em jogos multimodais utilizados por crianças cegas, Darin et al. [2018] propuseram uma lista de verificação para ser utilizada durante sessões de observação.

A avaliação por inspeção de conformidade apresentada neste trabalho utiliza as diretrizes para projeto de *audio games* propostas por Garcia e Neris [2013] composta por 50 diretrizes, um conjunto bem maior do que as dez recomendações de Araújo et al. [2017] e que pode permitir uma avaliação mais abrangente. A lista de verificação proposta por Darin et al. [2018] composta por 42 itens pode exigir bastante experiência dos avaliadores (fato evidenciado no trabalho pelo perfil dos especialistas que participaram nas duas fases da avaliação), pois cada item possui somente uma afirmação (recomendação) que está diretamente associada com três opções (“sim”, “não” e “não se aplica”). Garcia e Neris [2013] apresentam diretrizes com informações associadas (recomendação, descrição, razões de projeto e referências) que podem levar à produção de resultados melhores.

### 3. Metodologia

Como citado anteriormente, o método de inspeção empregado neste trabalho é a inspeção de conformidade. Neste modelo de inspeção, os avaliadores percorrem a interface para identificar aspectos que não estão em conformidade com requisitos propostos por padrões de qualidade [Constantine e Lockwood 1999]. A inspeção por listas de verificação (*checklists*) [Cybis et al. 2010] é outra denominação para a inspeção de conformidade.

Essas inspeções permitem que profissionais, não necessariamente especialistas, identifiquem problemas repetitivos na interface que causam diminuição no desempenho do usuário. Nesse tipo de método, o resultado da avaliação é determinado mais pelas qualidades explícitas dos padrões empregados (diretrizes de projeto ou listas de verificação) e menos pelos conhecimentos implícitos dos avaliadores.

A inspeção de conformidade foi o método escolhido devido principalmente ao objetivo da avaliação: identificar problemas de acessibilidade no *audio game* que devem ser corrigidos antes de conduzir uma avaliação com usuários (em um trabalho futuro). A motivação é identificar o maior número de problemas antes de conduzir uma avaliação com usuários, a qual seria realizada posteriormente para identificar aqueles problemas que não são cobertos pelos padrões utilizados na inspeção de conformidade.

O conjunto de diretrizes para projeto de *audio games* propostas por Garcia e Neris [2013] foi o padrão de qualidade ou lista de verificação utilizado na avaliação conforme determina o método. A relação completa de diretrizes é composta por 50 diretrizes, divididas em oito categorias. Cada diretriz é apresentada por (i) uma declaração em alto nível na forma de uma recomendação, (ii) uma descrição do problema relacionado e as (iii) razões de projeto (*rationale*) subjacentes com (iv) referências para exemplos descritos na literatura. Portanto, essas diretrizes apresentam conteúdo organizado e pertinente para as avaliações e podem levar à produção de resultados uniformes e abrangentes [Cybis et al. 2010].

Para uma visão geral das diretrizes para projeto de *audio games*, somente as declarações em alto nível são apresentadas a seguir organizadas de acordo com as respectivas categorias (as diretrizes das categorias 2, 6 e 8 foram omitidas porque nenhuma diretriz destas categorias foi associada a um dos problemas encontrados, mas a lista completa e detalhada pode ser recuperada a partir de <http://lifes.dc.ufscar.br/>):

- Categoria 1. Instalação e acesso ao jogo.
  - 1.1. Prover instalação fácil de entender e de seguir, organizada de maneira lógica e sequencial.
  - 1.2. Lembrar o usuário de ativar as tecnologias assistivas quando terminar de jogar, caso seja necessário desativá-las.
  - 1.3. Prover compatibilidade da interface de instalação com tecnologias assistivas, fornecendo uma forma acessível ao processo de instalação.
  - 1.4. Prover fácil acesso via tecnologias assistivas para iniciar e sair do jogo.
  - 1.5. Exibir exceções e erros (alertas) de forma acessível caso seja necessário desativar as tecnologias assistivas.
  - 1.6. Prover uma forma de testar a saída de som (posicionamento dos alto-falantes) antes do início do jogo.
- Categoria 2. Saída de interação.

(As seis diretrizes desta categoria foram omitidas.)
- Categoria 3. Entrada de interação
  - 3.1. Permitir a personalização dos comandos de entrada.
  - 3.2. Prover *feedback* sonoro imediatamente à entrada de comandos do jogador.
  - 3.3. Informar ao jogador quais comandos são usados pelo jogo e o que fazem esses comandos.
  - 3.4. Permitir o uso do teclado em jogos para computadores *desktop*.

- 3.5. Usar teclas (e botões) para os comandos que sejam intuitivas e fáceis de acessar.
  - 3.6. Prover um esquema de controle padrão para o jogador que seja fácil de usar, aprender e acessar.
  - 3.7. Usar sons diferentes para *feedback* válido e inválido relacionado às ações do jogador.
- Categoria 4. Navegação em menu.
- 4.1. Suspender a leitura do rótulo do menu quando o jogador mudar uma opção.
  - 4.2. Numerar as opções do menu.
  - 4.3. Organizar as opções do menu horizontalmente e explorar o efeito estereofônico (*stereo panning*).
  - 4.4. Distinguir a primeira e a última opção do menu. Usar sons diferentes na navegação para a próxima opção e para a opção anterior.
  - 4.5. Classificar as opções do menu de acordo com algum critério.
  - 4.6. Oferecer atalhos para as opções de menu e/ou para as opções usadas com frequência.
  - 4.7. Padronizar as opções de menu e atalhos em todos os menus do jogo.
  - 4.8. Informar ao usuário de qual menu ele está saindo e qual menu ele está acessando.
  - 4.9. Informar ao usuário o total de opções do menu.
  - 4.10. Permitir a repetição da opção de menu sem que o usuário precise rolar (a interface) para frente e para trás.
- Categoria 5. Ambiente, cenário e representação do espaço.
- 5.1. Evitar a reprodução de vários sons ao mesmo tempo.
  - 5.2. Evitar a ênfase em sons que são apenas estéticos e que podem distrair ou não ajudar o jogador, em detrimento de sons mais funcionais.
  - 5.3. Usar sons para descrever presença e atividade no ambiente.
  - 5.4. Utilizar o efeito estereofônico para representar o ambiente 2D e as ocorrências de eventos perto do avatar do jogador.
  - 5.5. Usar o volume do som para simular distâncias ou ambientes 3D.
- Categoria 6. Representação de objetos.  
(As seis diretrizes desta categoria foram omitidas.)
  - Categoria 7. Representação de personagem.
- 7.1. Usar sons para descrever o *status* de objetos ou personagens.
  - 7.2. Centralizar o jogador na cena.
  - 7.3. Usar vozes para caracterizar o personagem. Usar preferencialmente uma única voz para o avatar do jogador.
  - 7.4. Prover *feedback* ao jogador em relação à posição de seu avatar.

7.5. Usar diálogos entre personagens para fornecer informação ao jogador ou para descrevê-las.

7.6. Reproduzir sons para as atividades dos personagens.

- Categoria 8. Miscelânea.

(As quatro diretrizes desta categoria foram omitidas.)

O *audio game* avaliado é apresentado na Seção 4. Os avaliadores, estudantes de graduação com pouca experiência em avaliação de acessibilidade, realizaram uma reunião para discutir as diretrizes para projeto de *audio games* e decidir a maneira como a interface seria inspecionada durante a avaliação. Os avaliadores trabalharam de maneira assíncrona e, ao final da avaliação, ocorreu uma reunião para discutir e uniformizar os resultados obtidos individualmente. Os resultados são apresentados e discutidos na Seção 5.

#### 4. *Audio Game* Avaliado

O *audio game* objeto da avaliação é um jogo estilo pista rolante, semelhante ao jogo de arcade denominado *Road Fighter*, lançado pela Konami em 1984. Ao iniciar a aplicação, o menu principal é apresentado com as opções “Iniciar”, “Tutorial”, “Informações”, “Desabilitar voz”, “Créditos” e “Sair”. Para o usuário mudar de uma opção à outra, é necessário deslizar o dedo sobre a tela do *tablet* (ou *smartphone*) para cima ou para baixo. Para selecionar uma das opções do menu, basta o jogador pressionar a tela por alguns segundos para que a opção seja ativada.

Na Figura 1 é mostrado o jogo em execução. O cenário é parecido com o de um jogo de corrida de carros com a visão de cima da pista. O jogador, ao iniciar o jogo, deve conduzir um carro por uma das três pistas disponíveis, começando na pista central, conforme mostrado na Figura 2 (imagem da esquerda). No entanto, o objetivo do jogo não é chegar em primeiro lugar, mas conseguir marcar pontos desviando de todos os carros. Essa característica difere o jogo em questão de um jogo de corrida de carros tradicional de videogame.

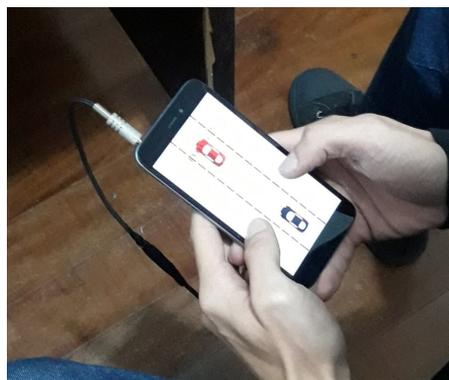
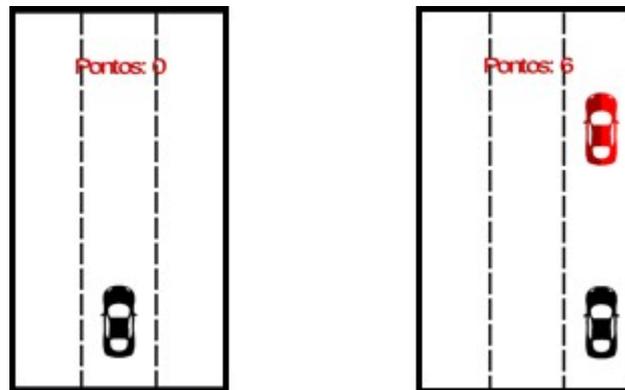


Figura 1. *Audio game* em execução.

Logo que o jogo é iniciado, surgem outros carros na mesma pista e o jogador deve desviar o seu carro para uma das outras duas pistas, como mostrado na Figura 2 (imagem da direita). Como o carro do jogador tem uma velocidade superior à dos demais carros, a ultrapassagem é inevitável. Para fazer as ultrapassagens, o jogador

precisa tocar nos lados da tela (direito ou esquerdo) para indicar o lado da pista para a qual o carro precisa ser deslocado.



**Figura 2. *Audio game* no início (imagem da esquerda) e em andamento (imagem da direita) com o carro do jogador (preto) próximo a outro carro (vermelho) na mesma pista**

O jogador é orientado por meio do efeito estereofônico do fone de ouvido. Quando um carro surge pela direita, o som do motor do carro que está se aproximando é direcionado com mais intensidade para o fone de ouvido do lado direito. Similarmente, quando um carro surge pelo lado esquerdo, o som é mais intenso no fone esquerdo. Caso um carro se aproximar através da mesma pista do carro do jogador, o som é direcionado para os dois fones de ouvido, esquerdo e direito, sem diferença de intensidade. Isso indica que o jogador deve ir para outra pista (antes que seu carro colida com o carro que está se aproximando). O jogo termina quando o carro do jogador colidir com outro carro ou quando o percurso é concluído com sucesso.

## 5. Resultados e Discussão

A avaliação do *audio game* identificou dez problemas que os usuários provavelmente encontrarão durante a interação. Cada problema é apresentado a seguir por meio de sua descrição, local ou parte da interface em que foi identificado, diretriz relacionada (que deveria ter sido aplicada para evitar o problema) e sugestão de melhoria:

- Problema 1. O jogo é difícil de ser instalado.

Descrição: A instalação do jogo é manual ao invés de automática. Para instalar o jogo é necessário habilitar a permissão de aplicativos vindos de fora de uma loja oficial, o que torna difícil a instalação para o usuário comum. Local: Instalação do jogo. Diretriz: 1.1. Sugestão de melhoria: Implementar a instalação automática e disponibilizar o aplicativo em uma loja oficial de aplicativos para o sistema operacional Android.

- Problema 2. O jogo não avisa sobre a desativação de tecnologia assistiva.

Descrição: O jogo desativa o controle por voz durante a inicialização sem avisar o usuário. Local: Inicialização do jogo. Diretriz: 1.2. Sugestão de melhoria: Ao iniciar o jogo, avisar o usuário que o controle por voz será desativado e lembrar o usuário de ativar essa tecnologia assistiva quando terminar o jogo.

- Problema 3. O jogo é difícil de ser iniciado.

Descrição: O jogo não é iniciado por meio do controle por voz (tecnologia assistiva). Local: Tela inicial do dispositivo (*homescreen*). Diretriz: 1.4. Sugestão de melhoria: Prover acesso para iniciar o jogo via tecnologia assistiva (controle por voz).

- Problema 4. O jogador não recebe *feedback* referente ao comando para deslocar o carro para outra pista.

Descrição: Ao tocar nos lados da tela (direito ou esquerdo) para indicar o lado da pista para a qual o carro deve ser deslocado, o jogador não recebe *feedback* informando o resultado (se o comando foi executado). Além disso, o jogador também não recebe *feedback* quando não é mais possível deslocar o carro. Local: Ambiente do jogo. Diretriz: 3.2. Sugestão de melhoria: Adicionar um som que informe ao jogador que o carro deslocou para outra pista. Além disso, também deve ser adicionado um som que faça o jogador entender que determinado comando não é possível de ser executado no momento, isto é, os comandos para ir para a esquerda (estando na pista esquerda) e ir para a direita (estando na pista direita) deveriam resultar em um som que faça o jogador entender que seu comando não pode ser executado.

- Problema 5. As opções do menu não estão numeradas.

Descrição: As opções do menu principal do jogo não estão numeradas de acordo com as suas respectivas posições. Local: Menu. Diretriz: 4.2. Sugestão de melhoria: Numerar as opções do menu para permitir ao jogador lembrar o número e navegar mais rápido para a opção desejada.

- Problema 6. As opções dos menus são organizadas exclusivamente na vertical.

Descrição: As opções dos menus do jogo, principalmente as opções dos menus secundários, são organizadas exclusivamente na vertical. Local: Menus secundários. Diretriz: 4.3. Sugestão de melhoria: Possibilitar que as opções dos menus com duas ou três opções sejam dispostas na horizontal para explorar o efeito estereofônico.

- Problema 7. A interface não permite solicitar a repetição das opções de menu.

Descrição: A opção de menu selecionada é mencionada uma única vez. Para que seja mencionada novamente, o usuário precisa ir para outra opção e depois voltar para a opção que deseja ouvir novamente. Local: Menu do jogo. Diretriz: 4.10. Sugestão de melhoria: Repetir o rótulo da opção de menu atualmente selecionada dentro de um determinado intervalo de tempo para permitir ao usuário entender que está localizado naquela opção.

- Problema 8. O fim de jogo demora para ser informado.

Descrição: Quando ocorre uma colisão que corresponde ao final do jogo, o carro do jogador segue em movimento por mais alguns segundos até que o fim de jogo é efetivamente informado. Local: Ambiente do jogo. Diretriz: 5.3. Sugestão de melhoria: Sinalizar claramente o evento de fim de jogo e interromper o movimento do carro.

- Problema 9. O jogador não recebe informação sobre como começar o jogo.

Descrição: No início do jogo, a música de fundo começa a ser reproduzida, mas o carro do jogador fica parado, como se o jogo estivesse “pausado”. O jogador não é informado da necessidade de tocar na tela para começar o jogo (movimento do carro). Local:

Ambiente do jogo (ao iniciar o jogo). Diretriz: 7.1. Sugestão de melhoria: Informar ao jogador que é necessário tocar na tela para iniciar o movimento do carro.

- Problema 10. Nenhum som é utilizado para informar em qual pista está o carro do jogador.

Descrição: O jogo não orienta o jogador sobre em qual pista está o seu carro (pista esquerda, central ou direita). Essa informação é importante para o jogador decidir se toca à esquerda ou à direita para deslocar o carro de pista. Local: Ambiente do jogo. Diretriz: 7.4. Sugestão de melhoria: Adicionar um som que informe a pista atual do carro do jogador a cada intervalo de tempo ou em resposta a um comando.

Como o objetivo é corrigir problemas para depois realizar uma avaliação com usuários, os problemas 1, 2 e 3, relacionados à instalação e início do jogo, podem ser corrigidos somente antes do jogo ser disponibilizado em uma loja oficial, pois não interferem diretamente na avaliação com usuários. A correção dos demais problemas é importante de ser realizada para que a avaliação com usuários possa revelar outros problemas que não seriam possíveis de serem identificados em avaliações com métodos de inspeção. Em especial, o problema 4, relacionado com a entrada da interação, o problema 8, relacionado com o ambiente do jogo, e os problemas 9 e 10, relacionados à representação de personagem, devem ser necessariamente corrigidos antes da avaliação com usuários, uma vez que são aspectos da interface que podem atrapalhar os usuários durante as interações e influenciar negativamente a jogabilidade. Os problemas 5, 6 e 7 são todos relacionados à navegação no menu e também devem ser corrigidos antes da avaliação com usuários.

A avaliação do *audio game* pelos avaliadores teve duração média de aproximadamente duas horas e permitiu encontrar diversos problemas intermediários e menores. Um aspecto importante foi que a avaliação não foi conduzida por especialistas. Nesse caso, o emprego de estudantes foi possível porque o resultado da avaliação foi determinado mais pela qualidade das diretrizes para projeto de *audio games* do que pelos conhecimentos dos avaliadores. Para empregar um especialista, este deve ter experiência em acessibilidade e em *audio games*, o que pode implicar em questões de disponibilidade e custo. Portanto, a escolha de diretrizes de projeto ou listas de verificação adequadas é fundamental para o emprego da inspeção de conformidade no contexto da avaliação da acessibilidade de *audio games*.

## 6. Conclusão

*Audio games* podem fornecer uma experiência agradável para jogadores com deficiência visual que na maioria das vezes não seria possível com jogos convencionais. Durante o processo de projeto, os *audio games*, assim como os jogos convencionais, devem ser avaliados para identificar problemas na interação e na interface que podem prejudicar a experiência do jogador.

A avaliação do *audio game* com o método inspeção de conformidade atingiu o objetivo de identificar problemas e mostrou-se viável sob o ponto de vista de tempo e recursos. Diversos problemas pontuais foram identificados e sugestões foram registradas para auxiliar os desenvolvedores no processo de melhoria da acessibilidade. Assim como em qualquer avaliação de interface, não é possível afirmar que não existam mais

problemas. Como trabalho futuro, uma avaliação com usuários deve ser realizada com uma nova versão do *audio game*, depois que os problemas identificados sejam corrigidos.

## Referências

- Araújo, M. C. C., Façanha, A. R., Darin, T. G. R., Sánchez J., Andrade R. M. C. and Viana W. (2017) “Mobile Audio Games Accessibility Evaluation for Users Who Are Blind”. In: Antona M., Stephanidis C. (eds.): *Universal Access in Human–Computer Interaction, UAHCI 2017. Lecture Notes in Computer Science, 10278*, Springer.
- Bach, C. F., Ferreira, S. B. L. and Silveira, D. S. (2009) “Estudo Comparativo entre Métodos de Avaliação de Acessibilidade Envolvendo Deficientes Visuais”. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. Fortaleza, SBC*.
- Constantine, L. L. and Lockwood, L. A. D. (1999), *Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*, New York, Addison-Wesley.
- Cybis, W., Betiol, A. H. and Faust, R. (2010), *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento, Métodos e Aplicações*, São Paulo, Novatec Editora, 2. ed.
- Darin, T. G. R., Andrade, R. M. C. and Sánchez, J. (2018). CLUE: A Usability Evaluation Checklist for Multimodal Video Game Field Studies with Children Who Are Blind. In *51th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 245-254.
- Floros, A., Tatlas, N-A. and Potirakis, S. (2011). Sonic perceptual crossings: a tic-tac-toe audio game. In *Proceedings of the 6th Audio Mostly Conference: A Conference on Interaction with Sound*, New York: ACM, 88-94.
- Garcia, F. E. and Neris, V. P. A. (2013) “Design Guidelines for Audio Games”. In: M. Kurosu (ed.): *Human-Computer Interaction, Part II, HCII 2013, Lecture Notes in Computer Science, 8005*, Springer, 229–238.
- Korhonen, H. (2010). Comparison of playtesting and expert review methods in mobile game evaluation. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games*, New York: ACM, 18-27.
- Östblad, P. A., Engström, H., Brusik, J., Backlund, P. and Wilhelmsson, U. (2014). Inclusive game design: audio interface in a graphical adventure game. In *Proceedings of the 9th Audio Mostly: A Conference on Interaction With Sound*, New York, ACM.
- Petrie, H. and Bevan, N. (2009) “The evaluation of accessibility, usability and user experience”. In: C. Stephanidis (ed): *The Universal Access Handbook*, CRC Press.
- Preece, J., Rogers, Y. and Sharp, H. (2007). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*, New York, John Wiley & Sons, 2. ed.
- Rovithis, E., Floros, A., Mniestris, A., and Grigoriou, N. (2014). Audio games as educational tools: design principles and examples. In *IEEE Games Media Entertainment*, Toronto, 1-8.
- Shneiderman, B. and Plaisant, C. (2005). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, New York, Addison-Wesley, 4. ed.