

# Proposta de Diretrizes para Acessibilidade em Jogos Digitais

## *Proposal of Guidelines for Accessibility in Digital Games*

Andrei Inoue Hirata<sup>1</sup>, André Luiz Satoshi Kawamoto<sup>1</sup>, Valéria Farinazzo Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação (PPG-CC)

Departamento Acadêmico de Computação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campo Mourão, PR – Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada

Faculdade de Computação e Informática

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo –SP – Brasil

andreihirata@alunos.utfpr.edu.br, kawamoto@utfpr.edu.br

valeria.farinazzo@mackenzie.br

**Abstract.** *This article proposes actionable recommendations aimed at accessibility for designers and developers to meet the specific needs of users with auditory and visual impairments in games. The primary objective is to ensure full immersion and inclusivity for individuals with special needs, encompassing interface design, game mechanics, and customization options. By adhering to these guidelines, developers can create games that cater to the requirements of users with visual and hearing impairments, fostering a more inclusive gaming environment. Through practical implementation, these recommendations enable individuals with disabilities to enjoy a more engaging and satisfying experience, thereby championing accessibility in gaming and ensuring that everyone can partake in gaming, regardless of their abilities.*

**Keywords** *Digital Accessibility, Human-Computer Interaction, Inclusive Digital Games, Inclusive Design.*

**Resumo.** *Este artigo propõe recomendações práticas, voltadas para acessibilidade, para designers e desenvolvedores atenderem às necessidades específicas de usuários com deficiências auditiva e visuais em jogos. O objetivo principal é garantir imersão completa e inclusão para indivíduos com necessidades especiais, abrangendo design da interface, mecânica de jogo e opções de personalização. Ao seguir estas diretrizes, os desenvolvedores podem criar jogos que atendam às necessidades de usuários com deficiências visuais e auditivas, promovendo um ambiente de jogo mais inclusivo. Através da implementação prática, estas recomendações possibilitam que indivíduos com deficiências desfrutem de uma experiência mais envolvente e satisfatória, promovendo assim a acessibilidade nos jogos e garantindo que todos possam participar dos jogos, independentemente de suas habilidades.*

**Palavras-Chave** *Acessibilidade Digital, Interação Humano-Computador, Jogos Digitais Inclusivos, Design Inclusivo.*

## 1. Introdução

A acessibilidade é uma característica essencial para assegurar que todos tenham a oportunidade de desfrutar plenamente de uma variedade de atividades

[Coutinho et al. 2011], incluindo os jogos digitais. No entanto, para o público de pessoas com deficiência, a ausência de acessibilidade pode se tornar um desafio, ou mesmo uma fonte de exclusão quando os jogos não consideram suas necessidades específicas [Pereira et al. 2018].

Nesse artigo é proposto um conjunto de recomendações voltadas aos designers e desenvolvedores de jogos, com o objetivo de proporcionar uma experiência de jogo acessível e inclusiva para pessoas com deficiências visuais e auditivas. Essas diretrizes são o resultado de uma pesquisa, que foi sintetizada de maneira que fosse de fácil utilização pelos desenvolvedores de jogos. O objetivo foi identificar os principais obstáculos encontrados por esses jogadores e propor soluções práticas.

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: Na Seção 2 é apresentado o método adotado para o desenvolvimento do trabalho; na Seção 3, uma compilação das diretrizes, resultado desse trabalho; finalmente, na Seção 4, a conclusão e trabalhos futuros.

## 2. Método

Para identificar e compilar as diretrizes de acessibilidade voltadas para jogos, foram adotadas duas abordagens. Por um lado, foram levantadas as diretrizes existentes na literatura especializada, bem como aquelas disponibilizadas por grandes empresas que desenvolvem ferramentas para o desenvolvimento de jogos (Unity 3D, Epic Games e Microsoft). Por outro lado, foram consideradas diretrizes utilizadas por empresas de outras áreas de atuação, porém que potencialmente poderiam ser utilizadas no contexto de jogos, como as recomendações da Netflix para a acessibilidade em legendas.

Para a revisão bibliográfica na literatura científica, foram utilizados os repositórios digitais *ACM Digital Library* e *IEEEExplore* por sua relevância e por apresentarem uma interface de busca fácil e eficiente. Foram selecionados artigos publicados entre 1994 e 2022. Os idiomas utilizados foram o inglês, pelo fato de ser o idioma adotado pela maioria das publicações em conferências e periódicos internacionais e o português, por ser o idioma nativo e possibilitar verificar o estado da pesquisa acerca do tema em nível nacional.

As *strings* definidas para busca são compostas por termos que identificam necessidades especiais (*blind, low vision, without hearing, limited hearing, visually impaired*), juntamente com termos de interesse dessa investigação (*Accessible Games, Accessible Games Guidelines, game accessibility guidelines*). Os mesmos termos em português correspondentes foram utilizados.

No que diz respeito à literatura cinzenta, foram feitas pesquisas no Google com esses termos, e os resultados foram analisados individualmente, com a seleção daqueles cujos conteúdos apresentavam informações relevantes. Entre os resultados, foram encontradas características geracionais e comportamentais dos usuários pertencentes ao público-alvo de alguns jogos, plataformas no mercado, gêneros e subgêneros disponíveis em jogos, diretrizes de plataformas, entre outras coisas. Além disso, foram consideradas as diretrizes do WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), mesmo sendo específicas para a web, aproveitando aquelas que pudessem ser aplicadas a jogos.

Em seguida, foram identificadas lacunas nas diretrizes existentes, e propostas

novas diretrizes de acessibilidade. Essas lacunas incluem uma análise das características de jogos acessíveis, disponíveis em um banco de dados on-line<sup>1</sup>, para identificar áreas onde a acessibilidade poderia ser melhorada. Entre as características apontadas, encontram-se a falta de opções de personalização (*customização*) de controles, inadequações nas legendas para pessoas surdas ou com deficiência auditiva e dificuldades de navegação para jogadores com deficiências visuais.

Finalmente, foi feita uma comparação detalhada entre as diretrizes de acessibilidade existentes presentes na literatura especializada e aquelas fornecidas pelas grandes empresas. Esta abordagem combinada permitiu a compilar um conjunto bastante diversificado de recomendações de acessibilidade, que abrangem uma variedade de áreas relevantes no design de jogos acessíveis.

### 3. Diretrizes de Acessibilidade

Antes de tudo, convém ressaltar que o presente trabalho foca principalmente as diretrizes de acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva e visual. Essa escolha foi fundamentada por dois motivos principais. Primeiro, porque essas deficiências constituem as que afetam mais pessoas em todo o mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo menos 2,2 bilhões de pessoas têm deficiência visual ou cegueira causada por doenças oculares [OMS 2021b], seguidos pela audição, com 401 milhões de pessoas apresentando deficiência auditiva de moderada a grave [Orji et al. 2020]. Além disso, a OMS sugere que a prevalência de perda auditiva (de gravidade moderada ou superior) aumenta exponencialmente com a idade, passando de 15,4% entre as pessoas de 60 a 69 anos, para 58,2% entre aqueles com mais de 90 anos [OMS 2021a]. Segundo, porque a grande maioria dos estudos descrevem essas duas deficiências e fornecem diretrizes específicas para elas, por serem abordadas de maneira mais direta do que outras, como por exemplo, deficiências de ordem motora ou mental.

Como resultado do processo descrito na Seção 2, foram encontradas 86 diretrizes de acessibilidade de jogos, obtidas de diferentes fontes, que foram classificadas em Categorias de Acessibilidade, criadas nessa pesquisa. Elas se referem às diferentes áreas ou aspectos que devem ser considerados para assegurar que um jogo seja acessível para pessoas com deficiência e os respectivos recursos. Essas categorias abrangem a acessibilidade física, acessibilidade cognitiva, acessibilidade visual, acessibilidade auditiva e acessibilidade tecnológica [UN 2023, Rivenburgh 2023]. A Tabela 1 apresenta as categorias nas quais as diretrizes foram mapeadas e os recursos relacionados.

Detalhes das categorias de acessibilidade, e uma breve descrição de algumas das diretrizes mais relevantes são apresentadas nas seções a seguir.

#### 3.1. Ajuste de Jogabilidade (*Gameplay*)

A jogabilidade está relacionada a diversos fatores, como controles, mecânica, enredo, níveis, sistema de recompensas e a progressão do jogo [Iva et al. 2017]. No que diz respeito à acessibilidade, configurar esses fatores pode ser crucial para permitir que jogadores com deficiências físicas, motoras ou cognitivas consigam interagir. As diretrizes de ajustes de jogabilidade são:

---

<sup>1</sup><https://accessiblegamesdatabase.com/>

**Tabela 1. Categorias de Acessibilidade**

<b>Nome da Categoria</b>	<b>Assuntos</b>
Ajuste de Jogabilidade ( <i>GamePlay</i> )	- Salvamento - Dificuldades - Metas - Objetivos
Ajuste de Imagens	- Cores - Contraste - Brilho
Documentação	- Tutoriais - Manuais
Configurações	- Ações - Controles - Interfaces - Hardwares - Câmeras - Censura de Violência
Ajuste de Sons	- Volumes - Frequências Sonoras
Canais Adicionais de Informação	- Feedback Tátil (Dicas) - Leitores
Canais Adicionais de Comunicação	- Chat - WebCam - Textos Rápidos
Legendas	- Legendas
Amostragem de Textos	- Fontes - Tamanhos - Alinhamentos - Fundos - Animação

- utilizar controles que permitam aos jogadores personalizar o layout dos botões para se adequar às suas necessidades pode ser especialmente útil para jogadores com deficiências físicas ou motoras;
- permitir o ajuste de sensibilidade dos controles pode ajudar jogadores com deficiência motora a realizar movimentos mais precisos;
- ajustar o grau de dificuldade de algum nível pode ser especialmente útil para jogadores com deficiências cognitivas, ou que preferam jogos menos desafiadores;
- emitir avisos visuais ou sonoros pode ser útil para alertar jogadores sobre eventos importantes no jogo, como um ataque inimigo, favorecendo a utilização de jogadores com deficiência visual e auditiva;
- permitir controlar a câmera faz com que os jogadores sejam capazes de adequar o ângulo de visão às suas necessidades;
- ajustar o tempo de reação favorece jogadores com deficiências físicas ou motoras a realizar ações num ritmo confortável para eles.

### **3.2. Ajuste de Imagens**

Essa categoria inclui sobretudo as diretrizes que envolvem jogadores com deficiência visual. Essas diretrizes incluem fornecer maneiras de ajustar o brilho, tornando os jogos mais perceptíveis para jogadores com baixa visão; ajustar o contraste, incrementando a diferença entre o fundo e o texto e favorecendo pessoas com dificuldade de leitura ou daltonismo; utilizar o modo de tela dividida para jogadores que necessitam ampliar ou ajustar a imagem para torná-la mais visível; e configurar cores, favorecendo pessoas com daltonismo [Brewer 1994].

### **3.3. Documentação**

Ao jogar, é comum que surjam dúvidas em relação às suas funcionalidades e objetivos. A documentação fornece informações cruciais que ajudam os usuários a entender como jogar e o que fazer para progredir, além de desenvolvedores a compreender como recursos devem ser implementados.

No que concerne a acessibilidade, a documentação deve ser clara, fácil de entender e ser atualizada regularmente para incluir novas soluções e abordar problemas de acessibilidade que possam vir a surgir. Nessa categoria, as diretrizes sugerem incluir um guia e testes de acessibilidade para desenvolvedores, além de um tutorial de acessibilidade e suporte técnico para os jogadores.

O guia de acessibilidade tem o objetivo de contribuir para que desenvolvedores compreendam as necessidades especiais dos jogadores e suas respectivas soluções. Desenvolvedores podem ainda contar com testes de acessibilidade, essenciais para garantir que o jogo seja desenvolvido dentro de critérios acessíveis. Além disso, idealmente, testes com o público-alvo de jogadores com deficiências devem ser realizados a fim de usar as informações coletadas para aprimorar a experiência [Chandler 2013, Ferrari et al. 2019, Sequeira et al. 2018, McDonald 2011, Novak 2016].

O tutorial de acessibilidade ajuda os jogadores a conhecerem as opções de acessibilidade disponíveis no produto. Deve incluir informações sobre como acessar e personalizar essas configurações para melhorar a experiência e compreender as mecânicas do jogo. O manual deve esclarecer como as configurações de acessibilidade afetam a jogabilidade. O suporte técnico dedicado ajuda a resolver problemas de acessibilidade enfrentados por usuários com necessidades especiais, abrangendo questões de hardware, software e problemas específicos. Todo esse material deve ser fornecido com tecnologia acessível, como PDFs com recursos de acessibilidade validados.

### **3.4. Configurações**

A personalização das configurações de jogo desempenha um papel fundamental, permitindo jogadores de diversas capacidades e necessidades. Neste trabalho, foi explorado um conjunto de configurações voltadas para aprimorar a jogabilidade para jogadores com deficiências diversas. Elas foram criadas a partir das diretrizes levantadas nesse trabalho.

As configurações de câmera podem ser especialmente importantes para tornar os jogos mais acessíveis para jogadores com deficiências visuais, motoras ou cognitivas. Algumas sugestões são:

- o **ângulo de visão ajustável** pode ajudar uma melhor visão do ambiente e identificar elementos importantes para jogadores com deficiência visual.
- a **opção de zoom** pode ajudar a ver melhor os detalhes para os jogadores com deficiência visual ou para aqueles que precisam ver detalhes específicos com mais clareza.
- a **opção de câmera automática** pode ajudar jogadores com deficiências motoras ou cognitivas a navegar no jogo com mais facilidade. A câmera pode se ajustar automaticamente para mostrar a melhor visão do ambiente ou para destacar elementos importantes.
- a **estabilização de câmera** pode ajudar jogadores com deficiências motoras a manter a câmera em uma posição estável, permitindo que eles se concentrem na jogabilidade.
- as **opções de rastreamento de alvo** podem ajudar jogadores com deficiências motoras ou cognitivas a se concentrarem em inimigos ou elementos importantes do jogo. A câmera pode se mover automaticamente para seguir o alvo, facilitando a jogabilidade.
- o **modo de escolha de primeira ou terceira pessoa** pode ajudar jogadores com deficiências motoras a controlar a câmera de forma mais fácil e intuitiva.

As configurações de ações em jogos também podem ser personalizadas para torná-los mais acessíveis para jogadores com diferentes habilidades e deficiências. Essas configurações podem ser: atraso de entrada ajustável, controle de movimento personalizado, opções de botões remapeáveis, opção de alternância, níveis de dificuldade personalizáveis.

- o **atraso de entrada ajustável** pode ajudar jogadores com deficiências motoras a realizar ações em um ritmo que seja mais confortável para eles. Isso pode ser especialmente importante em jogos de ritmo rápido, onde uma fração de segundo pode fazer a diferença.
- o **controle de movimento personalizado** pode ajudar os jogadores a jogar de maneira mais confortável e natural. Por exemplo, os jogadores podem ser capazes de alterar a sensibilidade do controle de movimento ou escolher diferentes opções de controle.
- as **opções de botões remapeáveis** podem ajudar jogadores com deficiências motoras ou cognitivas a jogar com mais conforto e eficiência. Os jogadores podem ser capazes de atribuir diferentes ações aos botões que são mais fáceis de pressionar ou lembrar.
- as **opções de alternância** podem ajudar jogadores com deficiências motoras ou cognitivas a reduzir o número de botões que precisam ser pressionados simultaneamente para realizar ações no jogo. Por exemplo, um jogador pode ser capaz de alternar entre correr e andar em vez de precisar manter pressionado um botão para correr.
- os **níveis de dificuldade personalizáveis** podem ajudar os jogadores a ajustar o jogo de acordo com suas habilidades e necessidades. Por exemplo, os jogadores podem ser capazes de ajustar a velocidade dos inimigos ou o número de vidas disponíveis.

Algumas pessoas consideram a violência em jogos inadequada ou até mesmo prejudicial à sua saúde mental. Assim, incluir de opções de censura de violência pode tornar os jogos

mais acessíveis para um público mais amplo. As sugestões de configurações de censura de violência são: opções de filtro de sangue, violência, linguagem, censura e desativar a violência.

Nas **opções de filtro de sangue** algumas pessoas podem ser sensíveis à representação de sangue em jogos, portanto, a opção de filtrar ou reduzir a quantidade de sangue exibida pode tornar o jogo mais acessível para elas.

Nas **opções de filtro de violência** a opção de reduzir a quantidade ou a intensidade de violência exibida no jogo pode torná-lo mais acessível para pessoas que preferem evitar conteúdo violento.

### 3.5. Ajuste de Sons

O ajuste de sons em jogos aprimora a imersão e a emoção do jogo. Sons podem ajudar a criar um ambiente realista e fornecer informações importantes aos jogadores sobre o que está acontecendo na tela. Esse ajuste pode ser feito de várias maneiras, como uma opção no menu permitindo ajustando o volume geral do jogo e de sons específicos, como música, efeitos sonoros e voz dos personagens.

A configuração do som é crucial para a acessibilidade de jogadores com deficiência auditiva. Opções de áudio, que permitem ajustar volume, agudos, graves e balanço de diferentes elementos como músicas, efeitos sonoros e diálogos, ajudam os jogadores a personalizar a experiência conforme suas necessidades. Além disso, o recurso de som espacial pode beneficiar esses jogadores ao ajudar na identificação da origem de diferentes elementos do jogo.

Além disso, jogadores com deficiência visual ou dificuldade de leitura são favorecidos quando se provê descrição sonora dos eventos do jogo [Tong et al. 2014, Kane et al. 2018, Garcia e de Almeida Neris 2013].

### 3.6. Canais adicionais de informação

As informações em um jogo possibilitam que os jogadores tomem decisões sobre um determinado desafio. Visando a acessibilidade, recomenda-se prover duas ou mais maneiras de repassar essas informações.

Ainda nesse sentido, é recomendado o emprego de alertas, tanto visuais quanto sonoros, para sinalizar a transmissão de informações. Adicionalmente, a utilização de áudio e *feedback* tátil pode beneficiar jogadores com deficiências visuais. Para indivíduos com deficiência auditiva, recomenda-se o aprimoramento na comunicação sonora por meio de elementos visuais e *feedback* tátil.

### 3.7. Canais adicionais de comunicação

As interações entre jogadores permitem que os os mesmos aprendam enquanto atuam em equipe. Esse aprendizado inclui o aprimoramento das habilidades de negociação, o estímulo à confiança, a lógica e também a aceitação da derrota e a descoberta do que poderia ter sido melhorado para alcançar um resultado desejado.

Essas interações são viabilizadas por canais de comunicação implantados de diversas maneiras, como *chat* de texto, voz sobre IP (VoIP), *emotions* (animações de personagens que representam uma variedade de emoções e reações, *ping system* (um

sistema para que os jogadores marquem locais no mapa ou objetos no jogo), comandos de voz para solicitar ajuda ou dar ordens a outros jogadores, fóruns e comunidades online, e redes sociais [Spyridonis et al. 2018].

Visando tornar para esses canais mais acessíveis, recomenda-se sempre oferecer duas ou mais opções de comunicação (chat por texto e voz, por exemplo). Quando utilizar mensagens de texto, prover uma lista de mensagens pré-definidas, como “Siga-me”, “Cuidado com a bomba”, “Inimigo adiante”.

### 3.8. Legendas

Legendas são textos que aparecem na tela do jogo para fornecer, geralmente, uma representação escrita dos diálogos, além de instruções, efeitos sonoros e outros elementos.

O uso de legendas permite que jogadores com deficiência auditiva compreendam o conteúdo auditivo do jogo. Os demais jogadores podem se beneficiar quando o ambiente é ruidoso demais e também quando é preciso manter o silêncio [Griffiths 2023]. Legendas também podem ser úteis para jogadores que estão aprendendo um novo idioma ou que têm dificuldades em entender o idioma principal do jogo.

Filmes e TV possuem um padrão definido para legendas, no entanto, isso não acontece em jogos. Por isso, uma lista de recomendações foi adaptada para criar legendas acessíveis:

- oferecer a opção de dois estilos de fonte diferentes, uma fonte sofisticada (de aparência diferenciada) e uma fonte simples que facilite a leitura, atendendo a jogadores que preferem ambos os estilos;
- o tamanho da fonte, por definição, deve ser grande e idealmente, permitir personalização;
- deve existir contraste entre a cor do texto e a cor do fundo;
- a largura da área ocupada pela legenda não deve ser muito grande;
- o texto das legendas deve ser curto, se possível;
- as legendas podem conter algum elemento que indique a origem sua origem (o objeto que emite o som, ou quem está falando).

### 3.9. Amostragem de Texto

Além de legendas, diferentes informações textuais são apresentadas em diferentes elementos do jogo [Barrett e Meaden 2016]:

- caixas de diálogo, ou seja, janelas que aparecem na tela para mostrar as falas dos personagens e outras informações relacionadas ao enredo;
- menus de opções, como configurações, escolha de personagens ou equipamentos, e acesso a outras áreas do jogo;
- descrições, que são exibidas para fornecer informações adicionais toda vez que um jogador interage com um item no jogo;
- mensagens do sistema, como notificações de missão concluída, mensagens de erro e outras.

A forma como esses textos são apresentados impacta na experiência do jogador e usabilidade. Para facilitar o uso por parte de todos os jogadores, as diretrizes, de maneira análoga ao de legendas, incluem configurar a aparência do texto, como aumentar o tamanho, alterar a fonte, cores de face e de fundo, a fim de assegurar a legibilidade de todos os elementos textuais.

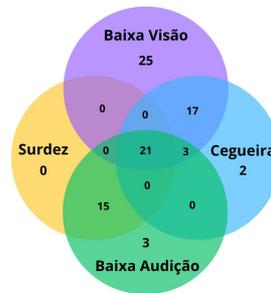
### 3.10. Ajuste de Imagens

Na categoria “Ajuste de Imagens” encontram-se as diretrizes relacionadas a deficiências visuais. Essas diretrizes incluem o ajuste de brilho, a fim de melhorar a visibilidade para jogadores com baixa visão, o aumento do contraste entre os objetos para favorecer jogadores com daltonismo e diferentes modos de cor, com aplicação de filtros para pessoas com daltonismo [Brewer 1994].

## 4. Resultados

Este estudo identificou 86 diretrizes para promover a acessibilidade em jogos para pessoas com cegueira, baixa visão, surdez e baixa audição. A Figura 1 apresenta um mapeamento entre a quantidade de diretrizes e as deficiências.

**Figura 1. Mapeamento das Diretrizes de Acessibilidade.**



Dentro do espectro das deficiências visuais, foram mapeadas 25 diretrizes específicas para baixa visão, 2 diretrizes específicas para cegueira e 17 que atendem a ambas. As diretrizes de baixa visão envolvem em sua maior parte amostragem de textos, campo de visão, legibilidade, fontes, contraste, interfaces, iluminação, cores; as de cegueira envolvem uso de canais de áudio para mostrar informações; e ambas quando houvessem uma combinação de informações visuais e sonoras, como prover leitor de texto com som, sons distintos para identificar diferenciar objetos, animais e elementos.

No contexto das deficiências auditivas, foram identificadas três diretrizes para atender às necessidades de indivíduos com baixa audição, porém nenhuma diretriz específica para pessoas surdas. Para indivíduos com baixa audição, as diretrizes incluem ajustes de sons personalizados para cada recurso de jogo como vozes, sons de objetos e músicas. Em algumas situações, também é recomendado o uso de legendas, devido à baixa qualidade dos alto-falantes portáteis, ambientes ruidosos, mixagens sonoras dinâmicas imprevisíveis e a necessidade de evitar ruídos altos que possam causar desconforto ou interromper o bem-estar.

No que diz respeito às diretrizes que abordam as necessidades de dois ou mais grupos, destacam-se 17 diretrizes voltadas tanto para indivíduos com baixa visão quanto a cegos. Em sua maior parte, essas diretrizes envolvem o uso de legendas; ajustes de sons como volumes, sons distintos; canais adicionais de informação que atendem a esses dois grupos, como um leitor de tela, narrações pré-gravadas, uma “bússola sonora” que orienta o jogador visualmente e por som.

Ainda atendendo diferentes deficiências, 15 diretrizes se aplicam tanto a pessoas com baixa audição quanto àquelas que são surdas. Como exemplo, as informações

essenciais devem ser transmitidas por sons associados a outros meios visuais; o uso de legendas e possibilidade de ajustes de sons.

Adicionalmente, 3 diretrizes abordam as necessidades de pessoas com baixa visão, cegueira e baixa audição simultaneamente. Essas diretrizes recomendam O uso de canais adicionais de informação, associado a dicas visuais e de áudio.

Por fim, um total de 21 diretrizes foi proposto para atender às demandas de todas as quatro deficiências abordadas nesse estudo. Algumas dessas são o suporte ao cliente de acordo com a deficiência, a documentação detalhada sobre o jogo para saber se o mesmo é apropriado para certas deficiências e a possibilidade de que as configurações sejam salvas para diferentes perfis de usuário.

## 5. Conclusão e Trabalhos Futuros

O presente trabalho apresentou um excerto de um conjunto de diretrizes voltadas para a inclusão de pessoas com necessidades especiais no público consumidor de jogos digitais. Esse conjunto é resultado de uma abrangente pesquisa tanto na literatura científica quanto em manuais, sites e guias de acessibilidade de entidades e empresas atuantes no mercado de entretenimento e desenvolvimento de jogos comerciais. A lista completa dessas diretrizes pode ser encontrada site do projeto<sup>2</sup>.

Como trabalhos futuros, espera-se aplicar e verificar se essas diretrizes auxiliam efetivamente o desenvolvimento de jogos digitais acessíveis, além de medir seu impacto junto aos usuários finais. Isso requer validar as diretrizes não apenas com os desenvolvedores e *designers* de jogos, mas também testar a usabilidade e acessibilidade junto grupos representativos de pessoas com deficiência. Além disso, planeja-se estender a pesquisa para incluir o público idoso, pois a quantidade de jogadores na faixa etária de 55 a 64 anos está em crescimento.

Um *plugin* que facilita a implementação das diretrizes em jogos está em fase de implantação. Esse *plugin* é uma solução que permite, por meio de uma interface simples e intuitiva, que as diretrizes apresentadas sejam incorporadas a jogos por desenvolvedores sem muito esforço de programação.

Além desses, essa pesquisa visa futuramente a proposta de um *Assistive Game Design Document* (AGDD), com notação visual apropriada e baseada em ícones, a fim de contribuir para que todos os envolvidos no desenvolvimento de jogos sejam capazes de compreender claramente a importância e os objetivos da incorporação de acessibilidade em jogos digitais.

Finalmente, espera-se estender essa pesquisa para outras deficiências, a fim de incluir e favorecer a acessibilidade para pessoas com deficiências de ordem física, intelectual, múltipla, entre outras.

## Referências

Barrett, M. e Meaden, S. (2016). Text in video games: A survey. *International Journal of Computer Games Technology*.

---

<sup>2</sup>[https://agdd.com.br/assets/documents/agdd\\_diretrizes.pdf](https://agdd.com.br/assets/documents/agdd_diretrizes.pdf)

- Brewer, C. A. (1994). Color use guidelines for mapping. *Visualization in modern cartography*, 1994(123-148):7.
- Chandler, H. M. (2013). *The Game Production Handbook, 3rd Edition*. Jones & Bartlett Learning.
- Coutinho, F., Silva, M., Prates, R. O., e Chaimowicz, L. (2011). A survey on game accessibility. In *SBC-Proceedings of SBGames*, volume 11, Salvador, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Ferrari, F., Grutzmann, A., et al. (2019). Documentation in game development: A systematic mapping study. *International Journal of Serious Games*, 6(1).
- Garcia, F. E. e de Almeida Neris, V. P. (2013). Design guidelines for audio games. In Kurosu, M., editor, *Human-Computer Interaction. Applications and Services*, pages 229–238, Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg.
- Griffiths, G. (2023). Subtitles: Increasing game accessibility & comprehension.
- Iva, S., Tazelaar, M., e Rauterberg, M. (2017). Inclusive game design for visual and hearing impairments. *Entertainment Computing*, 19:1–10.
- Kane, S. K., Koushik, V., e Muehlbradt, A. (2018). Bonk: Accessible programming for accessible audio games. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children, IDC '18*, page 132–142, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- McDonald, B. (2011). Effective documentation practices for game development. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(6):119–127.
- Novak, J. (2016). *Game Development Essentials: Game Documentation*. Cengage Learning.
- Organização Mundial de Saúde (OMS) (2021a). Relatório mundial sobre a audição. Relatório técnico, OMS, Suíça.
- Organização Mundial de Saúde (OMS) (2021b). Relatório mundial sobre a visão. Relatório técnico, OMS, Suíça.
- Orji, A., Kamenov, K., Dirac, M., Davis, A., Chadha, S., e Vos, T. (2020). Global and regional needs, unmet needs and access to hearing aids. *International Journal of Audiology*, 59(3):166–172.
- Pereira, A. F., Silva, J., Hideki, H., Rodrigues, M., Souza, L., Martins, M., SilvaMichel, I. S., Barbosa, G. A., e Coutinho, F. R. S. (2018). Game accessibility guidelines for people with sequelae from macular chorioretinitis. *Entertainment Computing*, 28:49–58.
- Rivenburgh, K. (2023). Accessible.org. Disponível em: <https://accessible.org/>. Acesso em: 4 de Janeiro de 2023.
- Sequeira, V. M., Rodrigues, S. F., et al. (2018). Documentation in serious game development: A systematic review. *Entertainment Computing*, 24:32–44.
- Spyridonis, F., Daylamani-Zad, D., e O'Brien, M. P. (2018). Efficient in-game communication in collaborative online multiplayer games. In *2018 10th International*

*Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, pages 1–4.

Tong, T., Zingaro, D., e Engels, S. (2014). Design guidelines for audio-based game features. In *Proceedings of the First ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, CHI PLAY '14*, page 443–444, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

United Nations (UN) (2023). Disability. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/>. Acesso em: 4 de Janeiro de 2023.