

Leandro Key Higuchi Yanaze¹
Cícera Aparecida Lima Malheiro²

RESUMO

Os jogos digitais são produtos multimidiáticos interativos que estão inseridos na cultura contemporânea sendo relevantes, tanto em termos econômicos, quanto em termos sociais. Por conta da sua atratividade e capacidade de engajamento, os jogos digitais estão sendo cada vez mais presentes como estratégia de ensino e diversos games educacionais são desenvolvidos, disponibilizados e utilizados como parte da estratégia de ensino. No entanto, por motivos mercadológicos e, principalmente, culturais, os jogos digitais são desenvolvidos para atender ao público mais representativo e lucrativo. Dessa forma, a maioria dos jogos são desenvolvidos sem recursos de acessibilidade, por falta de conhecimento dos seus produtores ou por não considerarem as pessoas com deficiência um público elegível para. Neste texto, apresentamos os princípios de desenvolvimento de jogos digitais educacionais acessíveis, defendendo a importância de considerar tais aspectos desde o seu planejamento até o seu desenvolvimento, seja em empresas de desenvolvimento ou em projetos desenvolvidos em sala de aula. Assim, procura-se quebrar o paradigma dos jogos digitais como produtos capacitistas e excludentes, direcionando-os para serem potencializadores do desenvolvimento de uma cultura inclusiva. Para isso, além de apresentar um panorama sobre os games e sobre o game design, este artigo destaca diretrizes de acessibilidade que podem e devem ser assimilados no desenvolvimento ou na adaptação de jogos digitais com objetivos educacionais.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Jogos digitais. Acessibilidade.

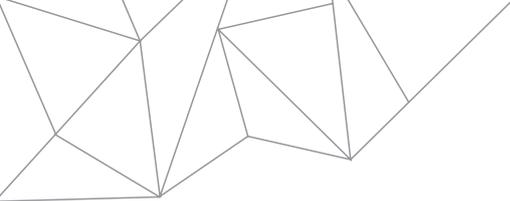
ACCESSIBLE EDUCATIONAL GAMES: structure and investigative practices

ABSTRACT

Digital games are interactive multimedia products that are embedded in contemporary culture and are relevant, both in economic and social terms. Due to their attractiveness and ability to engage, digital games are increasingly present as a teaching strategy and several educational games are developed, made available and used as part of the teaching strategy. However,

¹Doutor pela Universidade Federal de São Paulo. E-mail: leandro.yanaze@unifesp.br

²Doutora pela Universidade Estadual Paulista. E-mail: malheiroead@gmail.com



for marketing and, mainly, cultural reasons, digital games are developed to serve the most representative and profitable audience. In this way, most games are developed without accessibility features, due to the lack of knowledge of their producers or because they do not consider people with disabilities an eligible target. In this text, we present the principles of development of accessible educational digital games, defending the importance of considering such aspects from their planning to their development, whether in development companies or in projects developed in the classroom. Thus, we seek to break the paradigm of digital games as capacitism and excluding products, directing them to be potentiators of the development of an inclusive culture. For this, in addition to presenting an overview of games and game design, this article highlights accessibility guidelines that can and should be assimilated in the development or adaptation of digital games for educational purposes.

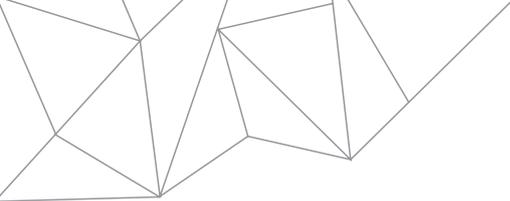
Keywords: Inclusive Education. Digital games. Accessibility.

JUEGOS EDUCATIVOS ACCESIBLES: estructuración y prácticas investigativas

RESUMEN

Los juegos digitales son productos multimedia interactivos que están integrados en la cultura contemporánea y son relevantes y tienen una importancia tanto económica como social. Debido a su atractivo y capacidad de participación, los juegos digitales están cada vez más presentes como estrategia de enseñanza y varios juegos son desarrollados, puestos a disposición y usados como parte de la estrategia de enseñanza. Sin embargo, por razones de marketing y, principalmente, culturales, los juegos digitales se desarrollan para servir a la audiencia más representativa y rentable. De esta forma, la mayoría de los juegos se desarrollan sin características de accesibilidad, por desconocimiento de sus productores o porque no consideran a las personas con discapacidad un público elegible. En este texto presentamos los principios del desarrollo de juegos digitales educativos accesibles, defendiendo la importancia de considerar dichos aspectos desde su planificación hasta su desarrollo, ya sea en empresas de desarrollo o en proyectos desarrollados en el aula. Así, buscamos romper el paradigma de los juegos digitales como productos capacitistas y excluyentes, encaminándolos a ser potenciadores del desarrollo de una cultura inclusiva. Para ello, además de presentar una visión general de los juegos y el diseño de juegos, este artículo destaca pautas de accesibilidad que pueden y deben ser asimiladas en el desarrollo o adaptación de juegos digitales con fines educativos.

Palabras clave: Educación Inclusiva. Juegos digitales. Accesibilidad.



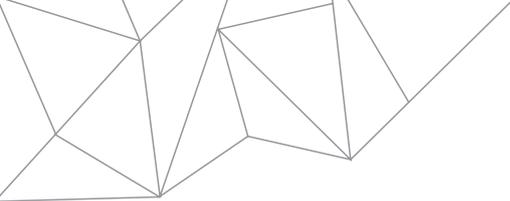
1 INTRODUÇÃO

Considerando o crescimento constante do mercado de jogos digitais, tanto na questão de faturamento global quanto de número de jogadores, podemos averiguar que se tratam de produtos multimidiáticos relevantes econômica e socialmente. A Newzoo (2021), empresa especializada no mercado de games, apresenta que o faturamento global em 2021 do setor foi de US\$ 180,3 bilhões. A mesma empresa de pesquisa calcula que no Brasil existem por volta de 81,2 milhões de jogadores autodeclarados no Brasil, desde aqueles que jogam casualmente até aqueles que jogam de forma mais intensa e constante (hardcore).

Ainda considerando a questão mercadológica, a grande maioria dos jogos digitais são desenvolvidos com foco na lucratividade, sempre buscando atingir a maior quantidade de pessoas possíveis consideradas no padrão de consumo, sem maiores direcionamentos de investimento para torná-los acessíveis. Isso porque, como produto multimidiáticos que explora principalmente os estímulos visuais e auditivos, acabam desconsiderando a inclusão de pessoas que necessitam de recursos de acessibilidade, como língua de sinais, legendagem, audiodescrição e narração (AGUADO-DELGADO; GUTIÉRREZ-MATÍNEZ; HILERA, 2020).

O Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2012) indica que, no Brasil, 23,92% da população “declarou ter algum grau de dificuldade em pelo menos uma das habilidades investigadas (enxergar, ouvir, caminhar ou subir degraus), ou possuir deficiência mental/intelectual”. Os dados estão desatualizados e, muito provavelmente, subnotificados já que o diagnóstico de diversas condições como os Transtornos do Espectro Autista estão se aprimorando. Além disso, o novo cenário político-social tem, aos poucos, evidenciado que muitas pessoas com deficiência estavam em condição de vulnerabilidade e invisibilidade social.

Como forma de confrontar o capacitismo implícito no desenvolvimento de jogos digitais, este artigo tem como objetivo apresentar conceitos sobre os jogos digitais, seu potencial como recurso e estratégia educacionais, princípios de desenvolvimento de games (game design) e diretrizes de acessibilidade que podem e devem ser implementados no desenvolvimento de jogos para que sejam mais inclusivos. Assim, ao invés de ser um produto excludente, procura-se promover os games educacionais acessíveis como vetores potencializadores do aprender coletivamente, reforçando e contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura inclusiva, entendendo que uma educação de qualidade e equitativa direciona para uma sociedade que respeita e valoriza a diversidade humana, sendo mais justa e afetiva.



2 O CÍRCULO MÁGICO DOS JOGOS

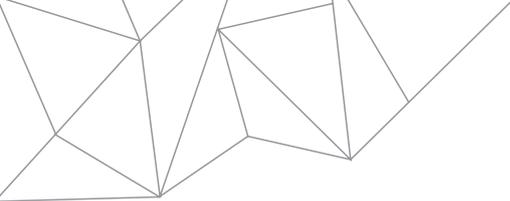
Os jogos, sejam analógicos ou digitais, são produtos que promovem a ludicidade que, mais do que simples passatempo, é uma camada experiencial essencial para a criação de sentidos e valores na sociabilidade e na individualidade. Como forma de sistematizar este potencial vivencial dos jogos, Johan Huizinga, em sua obra “Homo Ludens” (2019) apresenta o conceito de círculo mágico em que define os jogos como ambientes artificiais criados com regras próprias e que são acessados voluntariamente pelos jogadores. Em contraponto ao mundo real, cheio de questionamentos, incertezas e medos, o autor mostra que a vivência no círculo mágico permite a experiência de emoções, decisões e consequências imaginárias e controladas, e que enriquecem o repertório social e de valores dos jogadores.

Cruz Junior (2017, p. 227) aprofunda no conceito de círculo mágico quando afirma que:

Em linhas gerais, o círculo mágico define um domínio físico ou imaginário no qual valem apenas os significados encadeados a uma dada atividade lúdica iniciada de forma aberta e consensual. À margem desse lugar ficam os princípios e valores vigentes no “mundo real”. Em casos excepcionais, a presença do ethos cotidiano pode ser permitida no interior do jogo, desde que antes passem por uma ressignificação radical, ou seja, distorções ou inversões temporárias de lógicas socialmente instituídas. Desse modo, o círculo mágico consiste numa espécie de barreira que resguarda as estruturas simbólicas do jogo. Parte fundamental dessa tarefa fica a cargo dos próprios jogadores, que, em sua adesão voluntária a realidades alternativas e transitórias, atuam como participantes e ao mesmo tempo guardiões da ordem e da integridade dessa instância lúdica, zelam pelo pleno cumprimento das novas regras instauradas.

Dessa forma, o círculo mágico pode definir um jogo como um mundo alheio da realidade, com ambientação, narrativa e regras próprias, mas que permite uma vivência de relações sociais e experiências pessoais reais. Murray (2017) aponta que o círculo mágico é baseado em três pilares, a saber:

- **Agência:** o que o jogador faz no jogo e quais são as implicações e consequências das suas ações na dinâmica do círculo mágico, ou seja, a jogabilidade e mecânica do jogo;
- **Imersão:** como o jogo consegue, através de cenários, narrativas e recursos sensoriais (visual, auditivo etc.) atingir as funções psicológicas do jogador, provocando suas sensações, sentimentos, intuição e pensamento;
- **Diversão:** a ludicidade promovida pelo círculo mágico é essencial para que sujeitos decidam entrar de forma voluntária e espontânea no jogo; mas a diversão também está relacionada ao diverso, ou seja, o impulso de entrar em um mundo imaginário diverso da realidade onde as provocações e controvérsias, embora artificiais e alheias, permitem que o jogador vivencie experiências inéditas.



Em relação à cultura de acessibilidade, a hipótese é de que seja possível criar círculos mágicos (jogos) em que recursos de acessibilidade como Libras, Braille, audiodescrição, entre outros, seja natural. Ao naturalizar a acessibilidade nos jogos, essa experiência artificial de inclusão ocorrida dentro do círculo mágico pode se tornar algo esperado e exigido no mundo real, onde a acessibilidade infelizmente não é uma realidade universal. Outra camada possível é promover a empatia e o respeito à diversidade humana através de narrativas que sejam mais plurais e que explicitem a importância das comunidades minoritárias como a das pessoas com deficiência para a construção de uma sociedade inclusiva.

3 JOGOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO

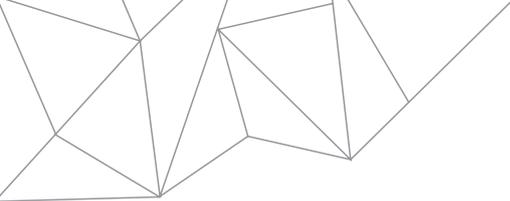
Em uma perspectiva mais ampla, os jogos digitais podem ser recursos educacionais significativos. É de senso comum que as novas gerações têm mais facilidade e aptidão em usar as novas tecnologias. Kulman (2013) já apontava para os seguintes potenciais benefícios dos jogos digitais: aprimoramento da memória; velocidade de processamento; atenção seletiva; raciocínio fluido; planejamento das ações; gestão do tempo; habilidades cognitivas; reflexo; coordenação mão-olho.

Ao considerar os jogos desenvolvidos em plataformas digitais e disponibilizados em consoles, computadores, smartphones, tablets e dispositivos de realidade virtual, adiciona-se uma camada cultural inerente à própria tecnologia digital. Yanaze (2012, p. 83) afirma que: “o ser tecnológico se forma através da tecnologia” própria do seu contexto. Na questão da educação, as tecnologias, ou como define, as “tecno-pedagogias ampliam o processo de formação do homem que é essencialmente tecnológico” (YANAZE, 2012, p. 84).

Assim, os nativos digitais, ou seja, as pessoas que já nascem imersas neste contexto de tecnologias digitais, são formadas, inevitavelmente, através da tecno-pedagogia, pois:

[...] a tendência é que as crianças de hoje produzirão e se comunicarão através dessa linguagem digital em suas atividades de ofício e sociais, é de se esperar que os aspectos lúdicos e educacionais sejam mais atrativos e eficientes se adotarem essa mesma linguagem. Os jogos eletrônicos podem potencializar a junção entre ludicidade e educação no contexto da tecnologia digital e da Internet (YANAZE, 2012, p. 88).

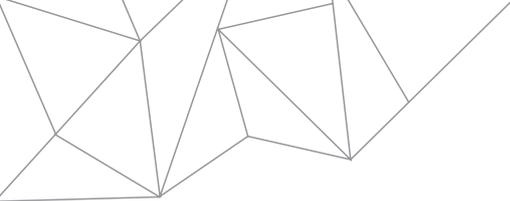
Uma das formas mais potentes de explorar a tecno-pedagogia está no uso de jogos digitais como parte do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, na relação games e educação, verifica-se um grande desentendimento entre recurso e estratégia, sendo necessário diferenciar o que é usar um jogo digital como recurso, como atividade e como estratégia, ou seja, trazer elementos dos jogos para o contexto da aula. Tais ações



muitas vezes acabam sendo denominadas como gamificação. Mas é importante, até para ter uma intencionalidade educacional mais assertiva, compreender as diversas formas de relacionar games e educação. Para fins de sistematização, consideram-se os seguintes princípios de relação entre games e educação:

- Aprendizagem baseada em jogos: quando se usa jogos digitais como recursos educacionais, ou seja, seleciona-se (ou até se produz) games que possam ser usados em aula como forma de sensibilizar, reforçar ou permitir a simulação e aplicação de conteúdos educacionais. Com objetivos de aprendizagem bem definidos, os jogos se tornam recursos aplicados em alinhamento com outras estratégias como aula expositiva, livros, tarefas etc.;
- Aprendizagem baseada em projetos de game (game design): quando se propõe o desafio de criar jogos digitais em salas de aula como forma de engajar os estudantes a explorarem um tema educacional através do desenvolvimento autoral de um game. Ao colocar os estudantes no papel de desenvolvedores, em contraposição ao papel passivo de um consumidor de jogos, a relação deles com o conteúdo se intensifica, pois deverão se aprofundar para criar as narrativas, personagens e desafios. Um outro resultado importante dessa abordagem é que os estudantes acabam desenvolvendo outras competências em áreas transversais como criatividade, programação de computadores, gestão de projetos, trabalho em grupo e liderança;
- Gamificação na educação: se trata de uma estratégia pedagógica que se vale de elementos de jogos para o plano de disciplina e de aulas. Considerando que os jogos são atrativos por conta de seu potencial de diversão, imersão e por promover desafios, competição e colaboração, o princípio da gamificação é trazer alguns desses elementos para o contexto da sala de aula. O mais comum e imediato da gamificação na educação é se valer de pontuação por atividade concluída, emblemas para premiar conquistas e placar que privilegia a competição. Existem diversos outros elementos dos jogos digitais que podem ser aplicados em sala de aula como narrativa imersiva, criação de personagens (avatars), dramatização (storytelling), exploração, trilhas, fases, ações colaborativas, entre outros.

Considerando as estratégias de jogos digitais na educação mencionadas, retoma-se a questão se é possível se valer do potencial tecno-pedagógico dos games para promover a cultura inclusiva em sala de aula. Para isso, é necessário que tanto na aprendizagem baseada em jogos, quanto na gamificação, se considere uma curadoria de jogos educacionais a serem aplicados e de recursos educacionais que tenham elementos e funcionalidades de acessibilidade. No caso da abordagem da aprendizagem baseada



em projetos de game, em que o desafio é desenvolver um jogo digital em sala de aula a partir de objetivos e conteúdos educacionais, é essencial que, desde o planejamento, já se assimile as questões de acessibilidade para que o produto final seja inclusivo. Assim, os próximos tópicos serão sobre game design (projeto de desenvolvimento de jogo digital) e aspectos de acessibilidade em games.

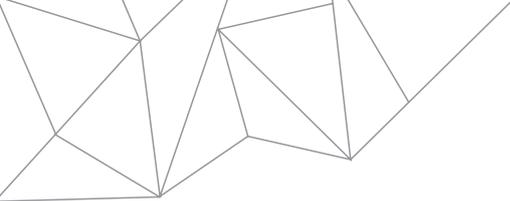
4 GAME DESIGN

O desenvolvimento de um jogo digital é, a princípio, bastante complexo por ser interdisciplinar. De uma maneira genérica, um jogo digital é constituído ao menos pelas camadas de criação (de narrativa, personagens e cenários), programação de computador e planejamento de jogo (desafios, mecânica, jogabilidade etc.). No entanto, a partir desse tripé, estão envolvidos diversos conhecimentos e aplicações. Só para citar alguns: ilustração digital; tratamento de imagens; modelagem; desenvolvimento de texturas; captura e tratamento de som; composição de cenários; programação da interação e desenvolvimento de inteligência artificial.

Assim, desenvolver um jogo, mesmo que simples, parece ser extremamente complexo e praticamente inexecutável. De fato, os jogos de mercado demoram vários anos para serem desenvolvidos e contam com uma equipe de desenvolvimento bastante extensa, de centenas de profissionais. No entanto, cada vez mais são disponibilizadas plataformas de desenvolvimento de games e softwares de criação que possibilitam a criação de um jogo digital até de forma individual.

Antes de considerar a implementação de um jogo digital, é necessário estruturar e planejar o seu desenvolvimento. O principal instrumento de desenvolvimento de um jogo digital é o Game Design Document (GDD), onde ocorre a fase de planejamento e de acompanhamento da implementação de um jogo digital. Não existe um modelo de GDD estabelecido, pois depende da cultura organizacional da empresa desenvolvedora, do tamanho e escopo do game e de diversas variáveis. No entanto, apresenta-se a seguir uma sugestão de estrutura mínima de capítulos e tópicos que podem ser considerados no desenvolvimento de um jogo digital educacional acessível:

- Visão geral essencial: público-alvo do jogo, perfil dos desenvolvedores, objetivos educacionais, tipo de jogo, resumo da narrativa e da mecânica do jogo, plataforma e diferenciais;
- Elementos dos games (elaboração ao longo do desenvolvimento do jogo, desde as primeiras artes conceituais até as versões finais): narrativa, personagens, cenários, objetos, paisagem sonora, interfaces do usuário etc. Sempre que for possível, considerar na criação de personagens e da narrativa a participação ativa de representantes das diversas comunidades como o



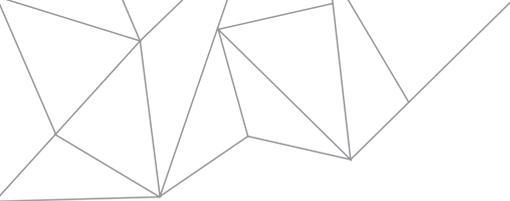
de pessoas com deficiência. Para além de uma participação meramente secundária, a valorização de personagens representantes de comunidades minoritárias, pode ser uma potente estratégia de empatia e alteridade para a valorização da diversidade humana;

- **Jogabilidade:** desafios, agências do jogador, inteligência artificial e automação, fluxo dos jogos e telas, controles e ações, variações. A jogabilidade deve considerar elementos e funcionalidades de acessibilidade para que tanto as agências do jogador como o retorno do game para o jogador (recursos audiovisuais) possam ser disponibilizados com estratégias de inclusão como audiodescrição, legendas, controle de contraste e tamanho das fontes, Libras etc.
- **Referências:** outros jogos, livros, filmes e quaisquer outras referências culturais, artísticas e documentais que ajudam e inspiram a criação do jogo.

No desenvolvimento de um jogo que conta com uma equipe multidisciplinar, o GDD se torna essencial para conectar e direcionar a implementação por parte das diversas pessoas envolvidas. Sempre construído de forma colaborativa, o GDD dá direcionamentos para quem está envolvido com a criação, com a programação e com o planejamento geral do jogo. No caso de jogos digitais educacionais acessíveis, é importante destacar que os objetivos educacionais devem ser explicitados no capítulo de visão geral essencial do GDD e que pode, preferencialmente, estar atrelados a tópicos curriculares (BNCC, por exemplo) e/ou a objetivos abrangentes como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (PNUD; IPEA, 2018).

Notadamente, sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, é necessário notar que o fato de considerar o desenvolvimento de games para educação com princípios de acessibilidade, vários tópicos do objetivo de educação de qualidade (ODS 4) são contemplados, pois:

- Tem o objetivo de disseminar a aprendizagem criativa e colaborativa através do uso de jogos digitais acessíveis como recurso pedagógico para promover maior engajamento e protagonismo dos estudantes no seu processo de aprendizagem, propiciando um contexto educacional potencialmente mais qualificado;
- Os estudantes se apropriarão de competências e habilidades tecnológicas como: lógica de programação, design gráfico, interfaces interativas etc.;
- Jogos digitais educacionais acessíveis podem apoiar uma educação mais inclusiva e que fortaleça a cultura da acessibilidade no contexto da educação básica; e
- Como produto cultural, os jogos digitais, ao assimilarem os valores



educacionais e de acessibilidade e ao serem produzidos pelos próprios estudantes, podem promover o senso de valorização da diversidade e do respeito ao diverso.

Na questão prática de desenvolvimento de jogos digitais educacionais, existem plataformas de criação de minigames que permitem a customização de conteúdo, como Scratch³, LearningApps⁴ e WorldWall⁵. Por outro lado, existem as Game Engines, ou motores de jogos, que facilitam a criação de jogos do zero, tanto jogos bidimensionais, quanto tridimensionais. A possibilidade de criar um jogo desde o início permite ter maior autonomia para implementar elementos de acessibilidade. Mas, apesar de contar com diversas bibliotecas que facilitam a implementação de interações, ainda é necessário ter um conhecimento (ou disposição para aprender) em programação. Algumas sugestões de Game Engine são: Godot⁶, Construct 3⁷, Unity⁸ e Unreal⁹.

Independente do jogo educacional a ser criado e como será implementado, reforça-se que o essencial é construir o “para quê” ser desenvolvido. Ao direcionar para objetivos educacionais e para a cultura da inclusão, os jogos digitais podem ser estratégias eficientes de educação de qualidade e equidade.

5 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS

Diante do contexto de uma educação inclusiva é imperativo a presença de recursos de acessibilidade em jogos digitais educacionais. Destaca-se que os jogos digitais, que anteriormente se encontravam restritos aos consoles e desktops, atualmente são amplamente utilizados em dispositivos móveis e estão presentes a cada dia no contexto educativo, contribuindo para uma aprendizagem ativa, divertida e imersiva, permitindo o acesso aos conteúdos dentro e fora da sala de aula (REIS, 2020).

No entanto, observa-se a falta de conhecimento por parte de alguns profissionais sobre a aplicação de diretrizes empregadas no planejamento, controle de qualidade e validação do jogo digital, com a finalidade de torná-lo acessível. Embora existam recomendações diversas, Borges (2018) explica que existe uma dificuldade em estabelecer prioridades no momento de implementá-las. O autor destaca que cada grupo de desenvolvedor fica imerso em um conjunto diferenciado de recomendações, sem saber identificar prioridades. Para o autor, um dos aspectos que influenciam nessa situação e que colabora com esse problema é a falta de vivência com pessoas com deficiência.

³ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

⁴ Disponível em: <https://learningapps.org/>

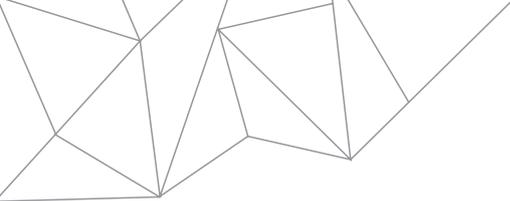
⁵ Disponível em: <https://wordwall.net/>

⁶ Disponível em: <https://godotengine.org/>

⁷ Disponível em: <https://www.construct.net>

⁸ Disponível em: <https://unity.com/>

⁹ Disponível em: <https://www.unrealengine.com/>



Nesse sentido, vale resgatar o conceito de acessibilidade que é amplo e envolve diversas dimensões, tais como a área da comunicação, informação, digital, transporte, arquitetura, equipamentos, atitudes entre outras. Para que a acessibilidade seja efetivada, de acordo com a Lei nº 13.146/15, é preciso possibilitar e proporcionar à pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida as condições equiparadas e iguais de alcance para utilização, com segurança e autonomia, nessas diferentes áreas (BRASIL, 2015).

Dada a especificidade dos jogos digitais que, em muitos casos são recursos disponíveis na web, entende-se a acessibilidade de acordo com a W3C (2013) como a possibilidade e a condição de alcance, percepção, entendimento e interação para a utilização desses recursos. Observa-se que as pesquisas voltadas a investigar e aplicar a acessibilidade em jogos digitais estão sendo ampliadas e a maioria têm como foco um público específico. Por exemplo, pessoas com deficiência visual (BORGES, 2018; CARNEIRO, 2016; COLTRO, 2019; DUDCOSCHI JUNIOR, 2018; FONTOURA JUNIOR, 2018; GIRÃO, 2018; MARCATO, 2016; RIBEIRO, 2017; REIS, 2020), pessoas surdas ou com deficiência auditiva (COUTINHO, 2012). Existem outras que se debruçam a investigar sobre as customizações e adaptações de jogos para um público em geral (CARVALHO, 2020), outras são voltadas a jogos sérios aliados para melhorar sua acessibilidade e destinado a intervir em processos de reabilitação (LONGO, 2019).

Em um jogo digital, seja ele destinado ao entretenimento ou voltado para ações educacionais, considera-se a interface gráfica o principal meio para repassar as informações aos jogadores e é por meio dela que os jogadores interagem com as ações disponíveis (BORGES, 2018). No entanto, o autor realça que essa é a área que pode estar parcialmente ou totalmente inacessível a alguns usuários, entre eles as pessoas com deficiência visual.

Outro aspecto destacado por Borges (2018) é a jogabilidade (gameplay). Segundo o autor, se trata da forma como o jogador interage com as opções e informações disponíveis no jogo e como este responde aos seus comandos. Se ocorrer uma falha nessa percepção e recepção da informação, o jogador pode enfrentar dificuldades na realização das ações. Portanto, todas as informações disponíveis visualmente devem estar acessíveis por meio de áudio e/ou audiodescrição, recursos que beneficiam pessoas com baixa visão ou pessoas cegas. Além disso, é preciso garantir também que as opções de manuseio e de acesso aos comandos tenham compatibilidade com outros recursos de tecnologia assistiva, como, por exemplo, acionadores de mouse, uso de *touchscreen* e teclado adaptado, interação com leitores de tela ou que contenha o próprio sintetizador de voz.

Atualmente, as pesquisas que visam estudar a acessibilidade em jogos digitais trazem contribuições para o campo de desenvolvimento muitas vezes voltadas a uma área específica ou aplicada a um jogo específico. No entanto, constata-se que existem recomendações que podem ser empregadas com a finalidade de tornar as interfaces e a

mecânica dos jogos educacionais digitais acessíveis e abranger tanto a um público maior, quanto possui uma maior gama de aplicabilidade.

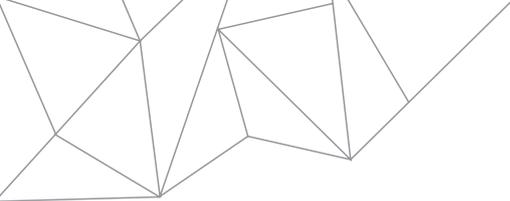
Essas recomendações fazem parte do *Game Accessibility Guidelines*¹⁰, e se constituem em referências para o design de jogos inclusivos e estão divididas entre básica, intermediária e avançada. Em relação a primeira, é considerada de fácil implementação e pode ser aplicada a quase todas as mecânicas de jogos. A segunda, exige dos programadores um pouco mais de esforço devido à sua complexidade. Quanto à terceira, são orientações voltadas ao público específico e sua implementação requer conhecimentos mais avançados.

Além disso, *Game Accessibility Guidelines*, divide suas orientações no atendimento às barreiras vivenciadas em relação aos aspectos sensoriais físicos e orgânicos presentes em algumas deficiências. São elas: motora, cognitiva, visão, audição, fala e outras que não se enquadram dentre esses elementos, mas que podem ser aplicadas de forma geral para beneficiar um número maior de usuários. A seguir, a título de exemplo, apresentamos no Quadro 1, as diretrizes básicas, voltadas a atender a cada uma dessas condições destacadas.

Quadro 1 – Diretrizes básicas para acessibilidade de jogos digitais.

CONDIÇÕES	DESCRIÇÃO DA DIRETRIZ
Motora	Permitir que os controles sejam remapeados/reconfigurados. Certificar-se de que todas as áreas da interface do usuário possam ser acessadas usando o mesmo método de entrada da jogabilidade. Incluir uma opção para ajustar a sensibilidade dos controles. Certificar-se de que os controles sejam o mais simples possível ou forneça uma alternativa mais simples. Garantir que os elementos interativos / controles virtuais sejam grandes e bem espaçados, principalmente em telas pequenas ou sensíveis ao toque. Incluir alternância/slider para qualquer haptics.
Cognitivas	Essas recomendações são ligadas ao pensamento, memória/processamento de informações: permitir que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar por vários níveis de menus. Use um tamanho de fonte padrão facilmente legível. Use de uma linguagem simples e clara. Considerar a formatação de textos de forma simples. Incluir tutoriais interativos. Permitir que os jogadores progridam através de prompts de texto em seu próprio ritmo. Evitar imagens trêmulas e padrões repetitivos.
Visão	Certificar-se de que nenhuma informação essencial seja transmitida apenas por uma cor. Se o jogo usar o campo de visão (somente mecanismo 3D), defina um padrão apropriado para o ambiente de visualização esperado. Use um tamanho de fonte padrão facilmente legível. Use formatação de texto simples. Forneça alto contraste entre texto e plano de fundo. Garantir que os elementos interativos / controles virtuais sejam grandes e bem espaçados, principalmente em telas pequenas ou sensíveis ao toque.
Audição	Fornece legendas para todos os discursos importantes. Forneça controles de volume separados ou mudos para efeitos, fala e fundo/música. Certificar-se de que nenhuma informação essencial seja transmitida apenas por sons. Se forem usadas legendas, apresentar de maneira clara e fácil de ler.

¹⁰ Game Accessibility Guidelines. Disponível em: <https://gameaccessibilityguidelines.com/>



Fala	Certificar-se de que a entrada de voz não seja necessária e incluída apenas como um método de entrada complementar/alternativo.
Gerais	Oferecer uma ampla variedade de níveis de dificuldade. Fornece detalhes dos recursos de acessibilidade no jogo. Certificar-se de que todas as configurações sejam salvas/lembradas. Solicitar feedback de acessibilidade.

Fonte: Traduzido de Game Accessibility Guidelines (2022).

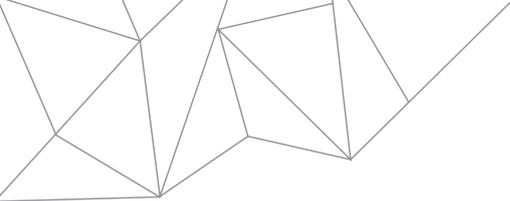
Além dos recursos de acessibilidade que precisam ser pensados no momento do planejamento e implementados no jogo digital, identifica-se por meio da pesquisa realizada por Carvalho (2020), um conjunto de elementos que podem ser empregados para adaptar os jogos e contribuir com a utilização desses recursos por um número maior de usuários. São eles:

- A inserção de áudios personalizados, que podem ser uma alternativa para usuários que não conseguem realizar a leitura de textos, por exemplo, pessoas com baixa visão. Da mesma forma, se o jogo possuir apenas o áudio como orientador dos comandos, a inserção de elementos textuais pode atender a um outro público que necessita desse recurso;
- Personalização de cores e temas: a primeira pode ajudar no contraste e melhor visualização das informações textuais e gráficos em relação ao fundo, enquanto a segunda possibilita uma aproximação maior com o usuário;
- Feedback visual e/ou sonoro contribui para identificar uma ação a ser tomada pelo jogador, e se esta ação foi feita com êxito ou falha, contribui para frisar o entendimento sobre a ação, se ela foi positiva ou negativa.

Embora uma adaptação requeira o emprego de um esforço adicional e seja voltado a um jogo implementado, muitas vezes é a forma que a equipe encontra para tornar viável a acessibilidade em um jogo digital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do crescimento e dos incentivos que o desenvolvimento de jogos digitais educacionais possui mundialmente, existem grupos de pessoas que enfrentam obstáculos na sua utilização, dentre elas, as pessoas com deficiência. Constata-se que é possível realizar adaptações e empregar alguns recursos que contribuem na acessibilidade de um jogo digital. No entanto, consideramos importante pensar nos recursos de acessibilidade no momento de conceber e planejar o jogo digital.



Entende-se que os recursos de acessibilidade empregados em jogos digitais educacionais não é uma opção, mas uma necessidade, uma vez que a acessibilidade é assegurada por lei e é condizente com a cultura inclusiva. Nota-se que os estudos sobre acessibilidade em jogos digitais estão em sua maioria ligados ao público com deficiência visual, o que demonstra uma lacuna diante de outras especificidades, tais como para as pessoas com autismo, deficiência física e surdos.

REFERÊNCIAS

AGUADO-DELGADO, J.; GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, J. M.; HILERA, J. R. Accessibility in video games: a systematic review. **International Journal of Universal Access in the Information Society**. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0628-2>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ARAÚJO, M. da C. C. **Um modelo de audiogame móvel acessível e customizável para práticas ortográficas com o braille**. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2016.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 21 maio. 2022.

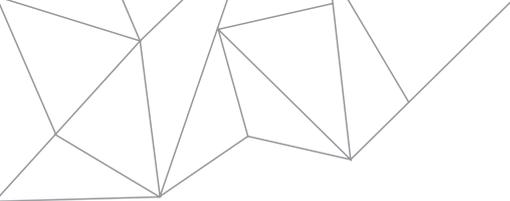
BORGES, O. T. **Fair Play**: diretrizes para o design de audiogames para usuários com deficiência visual. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2018.

CARVALHO, C. P. de. **Um Conjunto de Características de Personalização da Interação para Jogos Adaptáveis**. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Belém: Universidade Federal do Pará, 2020.

COLTRO, E. M. **Boca-Game**: jogo com audiodescrição de imagens para o ensino de ciências com pessoas cegas. Programa de Pós-Graduação em Educação. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados; Faculdade de Educação, 2019.

COUTINHO, F. R. dos S. **Revisitando a Acessibilidade de Jogos para Jogadores Surdos ou com Deficiência Auditiva**. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

CRUZ JUNIOR, G. Vivendo o jogo ou jogando a vida? Notas sobre jogos (digitais) e educação em meio à cultura ludificada. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Porto Alegre, v. 39, n. 3, p. 226-232, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328916301767>. Acesso em: 21 jan. 2022.



DUDCOSCHI JUNIOR, A. **Ferramenta para a concepção de audiogames acessíveis.** Pós-graduação em Design. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018.

FONTOURA JÚNIOR, P. H. F. **Recomendações para o desenvolvimento de jogos educacionais:** aspectos para a inclusão de pessoas com deficiência visual. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2018.

GIRÃO, I. P. T. **Áudio Games No Processo de Aprendizagem de Deficientes Visuais:** Análise Sob o Aspecto da Mediação da Informação. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2018.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens.** São Paulo: Ed. Perspectiva, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010:** resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

KULMAN, Randy. Learning with Video Games. **LearningWorks for Kids, Peace Dale**, 16 de abril de 2013. Disponível em: <https://learningworksforkids.com/2013/04/learning-with-video-games-its-all-about-generalization/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

LONGO, B. B. **Development and Evaluation of Serious Games as Assistive Technology through Affordable Access Multi-Devices.** Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2019.

MARCATO, D. de C. G. **Limites reais e impostos à criança com subvisão:** a contribuição do design para o projeto de jogos inclusivos. Programa de Pós-Graduação em Design. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2016.

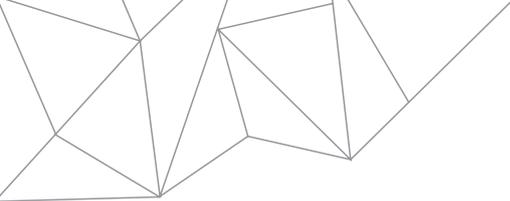
MURRAY, J. H. **Hamlet on the Holodeck:** The Future of Narrative in Cyberspace. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, updated edition edition, 2017.

NEWZOO. **Global Games Market Report.** 2021. Disponível em: <https://newzoo.com/globalgamesreport>. Acesso em: 21 jan. 2022.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Plataforma Agenda 2030:** acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. Brasília: PNUD; IPEA, 2018. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br>. Acesso em: 21 jan. 2022.

REIS, A. P. de S. **Recomendações de design para jogos educacionais inclusivos para diferentes dispositivos.** Programa de pós-graduação em ciência da computação. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2020.

RIBEIRO, S. A. B. **Sugestões para o Desenvolvimento de Jogos Digitais Inclusivos a Usuários Cegos.** Programa de Pós-Graduação em Informática. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2017.



YANAZE, L. K. H. **Tecno-pedagogia**: os games na formação dos nativos digitais. São Paulo: Editora Annablume, 2012.

W3C Brasil. **Cartilha Acessibilidade na web**: Introdução. Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013.