

Acessibilidade em jogos digitais para uso em sala de aula: recomendações para professores de turmas inclusivas

Accessibility in digital games for classroom use: Recommendations for teachers in inclusive classes

Accesibilidad en juegos digitales para uso en el aula: recomendaciones para profesores de clases inclusivas

Izadora Ribeiro Perkoski

Universidade Federal de São Carlos

izaperkoski@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8586-4905>

Rosimeire Maria Orlando

Universidade Federal de São Carlos

meiremorlando@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0990-6146>

RESUMO

Quando os jogos utilizados em sala de aula não são projetados considerando a diversidade dos jogadores, os usuários podem encontrar dificuldades em interagir com essas tecnologias devido a barreiras presentes em suas interfaces de uso. Considerando a necessidade de promover o acesso de pessoas com deficiência a uma maior variedade de jogos, tanto por seu valor cultural e recreativo quanto pelo seu potencial educacional e terapêutico, o presente estudo pretende derivar, da literatura dedicada ao desenvolvimento de jogos, recomendações voltadas a educadores que desejem selecionar jogos acessíveis para uso em sala de aula. O método consistiu na aplicação da análise de conteúdo a dois conjuntos de recomendações de desenvolvimento de jogos, com posterior integração das recomendações e redação de síntese final. Como resultado, este estudo apresenta uma compilação de recomendações práticas, úteis e de fácil compreensão para professores de turmas inclusivas que desejem adotar jogos digitais como ferramentas didáticas.

Palavras-chave: Acessibilidade. Inclusão escolar. Jogos educacionais. Jogos digitais.

ABSTRACT

When the games used in the classroom are not designed considering the diversity of players, users may find it difficult to interact with these technologies because of barriers present in their interfaces. Considering the need to promote the access of people with disabilities to a greater variety of games, both for their cultural and recreational value and for their educational and therapeutic potential, this study intends to derive, from the literature

dedicated to the development of games, recommendations for educators wishing to select games that are accessible for use in the classroom. The method consisted of the application of content analysis to two sets of game development recommendations, with subsequent integration of recommendations and final synthesis writing. As a result, this paper presents a compilation of practical, user-friendly and easy-to-understand recommendations for teachers in inclusive classes who wish to adopt digital games as teaching tools.

Keywords: Accessibility. Digital games. Educational games. School inclusion.

RESUMEN

Cuando los juegos utilizados en el aula no están diseñados teniendo en cuenta la diversidad de jugadores, los usuarios pueden tener dificultades para interactuar con estas tecnologías debido a las barreras presentes en sus interfaces. Considerando la necesidad de promover el acceso de las personas con discapacidad a una mayor variedad de juegos, tanto por su valor cultural y recreativo como por su potencial educativo y terapéutico, este estudio pretende derivar, de la literatura dedicada al desarrollo de juegos, recomendaciones para educadores que deseen seleccionar juegos que sean accesibles para usar en el aula. El método consistió en la aplicación del análisis de contenido a dos conjuntos de recomendaciones de desarrollo de juegos, con la posterior integración de recomendaciones y redacción de síntesis final. Como resultado, este artículo presenta una recopilación de recomendaciones prácticas, fáciles de usar y de fácil comprensión para los profesores de clases inclusivas que deseen adaptar los juegos digitales como herramientas de enseñanza.

Palabras clave: Accesibilidad. Inclusión escolar. Juegos educativos. Juegos digitales.

Introdução

Surgidos nos anos 50 e popularizados nos anos 70, os jogos digitais rapidamente tornaram-se parte da cultura, popularizando-se não apenas como atividades de lazer, mas também sendo reconhecidos pelo seu potencial educacional e terapêutico. Em 2016, a indústria de games movimentou mais de 91 bilhões de dólares (SUPERDATA, 2017), ultrapassando o mercado cinematográfico como indústria de entretenimento mais rentável, e encontra-se na vanguarda das inovações tecnológicas. Há evidências de que o hábito de jogar pode trazer benefícios de saúde, socialização e desenvolvimento para os jogadores (MCGONIGAL, 2012).

Em contextos de ensino e intervenção, por sua vez, os jogos são adotados com frequência cada vez maior, com diversos estudos apontando para os efeitos positivos de sua adoção. Prensky (2001) ressalta a importância de adotar métodos de ensino que se beneficiem dos repertórios que os aprendizes do século XXI, chamados pelo autor de “nativos digitais”, adquirem em seu ambiente natural, e argumenta o que os jogos digitais podem apresentar uma boa saída para o sistema de ensino. Além de seu caráter

motivador, os jogos digitais têm, por definição, algumas características que podem ser identificadas também nas tecnologias de ensino: a presença de *feedback* constante, avanço no ritmo do aprendiz, exigência de alta frequência dos comportamentos a serem ensinados, manutenção do engajamento por meio da apresentação de uma narrativa (KWON; LEE, 2016; LINEHAN et al., 2011). Essas características estão presentes não apenas no ensino regular, mas também na educação especial (KWON; LEE, 2016).

A população com deficiência, especificamente, pode se beneficiar de diversas formas do uso de jogos digitais. O estudo de Main et al. (2016) buscou avaliar empiricamente os efeitos da adoção do *console* Nintendo DS® no desenvolvimento de habilidades matemáticas e as consequências da mediação por essa tecnologia no relacionamento de crianças com deficiência incluídas no ensino regular e seus pares. Os autores destacam que há vantagens específicas para o relacionamento interpessoal quando as crianças usam as mesmas ferramentas que os pares sem deficiência, destacando a importância da seleção de jogos acessíveis para uso em sala de aula.

Quando os jogos não são projetados considerando a diversidade dos jogadores, os usuários podem encontrar dificuldades em interagir com essas tecnologias devido a barreiras presentes em suas interfaces de uso. Alguns estudos acadêmicos já buscaram investigar formas de reduzir as barreiras que impossibilitam ou dificultam o uso de jogos digitais por pessoas com deficiência, como o de Liu et al., (2017), que investigou, por meio de um levantamento com desenvolvedores de jogos e profissionais da saúde formas de identificar, durante o procedimento de desenvolvimento, possíveis barreiras que dificultariam a interação de pessoas com dificuldades de aprendizagem e deficiência intelectual com jogos voltados à saúde. Os autores relatam em seus resultados que um dos pontos mais relevantes citados pelos profissionais é o conhecimento das limitações associadas à deficiência, bem como uma compreensão aprofundada da acessibilidade.

O conceito de acessibilidade, quando aplicado aos jogos digitais, refere-se a adaptações de *hardware* e *software* às necessidades individuais, incluindo mas não se restringindo às deficiências (WESTIN et al., 2011). Essa definição, intencionalmente ampla, abarca tanto as necessidades das pessoas como deficiência quanto de outros grupos, como idosos, crianças ou pessoas em situações específicas (HERON, 2012; WESTIN et al., 2011).

O interesse em tornar os jogos mais acessíveis cresce conforme surgem novas ferramentas tecnológicas que facilitam esse processo. Apesar disso, muitos desenvolvedores não adotam medidas de acessibilidade, seja por desconhecimento, seja

por não considerá-las prioritárias (HERON, 2012; YUAN; FOLMER; HARRIS, 2011). Também não há, até o momento, qualquer tipo de regulação ou exigência legal de parâmetros de acessibilidade em jogos digitais, ao contrário do que ocorre com *websites* e filmes, por exemplo (POWERS; NGUYEN; FRIEDEN, 2015). A falta de regulação legal é considerada uma variável importante para a não adesão dos desenvolvedores às práticas de acessibilidade, mas não é a única (HERON, 2012).

Uma forma de aumentar a adoção de práticas de acessibilidade é a divulgação de conjuntos de recomendações. A criação de documentos de recomendações é um modelo de padronização de métodos e ferramentas bastante consolidado na Ciência da Computação e áreas tecnológicas afins (WAKI; FUJIYOSHI, 2015). Tais documentos consistem em descrições de características a serem inclusas em um determinado ambiente virtual para garantir que mais grupos tenham acesso à ferramenta (BRITTO; PIZZOLATO, 2016).

Um exemplo de recomendação de acessibilidade pode ser encontrado no trabalho de Britto e Pizzolato (2016), que descrevem recomendações para desenvolvimento *web* acessível para pessoas com autismo: tais ferramentas devem ser previsíveis, ou seja, o usuário deve encontrar consistência entre a localização dos botões em diferentes páginas, as codificações e estilos devem ser aplicados de forma uniforme, as informações devem ser sucintas e claras.

No campo do desenvolvimento de jogos, o primeiro conjunto de recomendações foi publicado pelo Grupo de Interesse Específico de Acessibilidade em Jogos (GASIG) na *International Game Developers Association* (IGDA), parte do documento *Accessibility in games: motivations and approaches* (2004), mais tarde atualizado e resumido, dando origem ao *Game Accessibility Top Ten* (2006).

Grupos e organizações com foco no direito das pessoas com deficiência também têm se dedicado a descrever meios para aumentar a acessibilidade nos jogos digitais. O *Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas* (CEAPAT), órgão do governo espanhol, publicou o documento *Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos* (ABENÓJAR, 2012). Também em 2012, a fundação *AbleGamers*, coletivo de pessoas com deficiência dedicado à curadoria de jogos digitais acessíveis, publicou o documento *Includification* (BARLET; SPOHN, 2012). As propostas desse documento buscam promover uma ampliação do público alvo dos jogos digitais e fomentar a diversificação destes, permitindo que mesmo quem não possa jogar algum jogo específico, encontre uma ampla variedade de outras opções no mercado. O *Includification* apresenta um modelo de 3 níveis

de acessibilidade, descrevendo a implementação mínima, um nível intermediário e o nível ideal, esse último representando a inclusão de características que atendam ao espectro mais amplo possível de necessidades específicas dos jogadores.

O *website Game Accessibility Guidelines* (ELLIS et al., 2012) é fruto da cooperação entre acadêmicos, desenvolvedores e ativistas. Assim como o *Includification*, o documento apresenta três níveis de adaptação dos jogos, do mínimo ao ideal, em seis áreas – geral, cognitivo, audição, visão, fala e motor.

Yuan, Folmer e Harris (2011) apresentam algumas críticas aos modelos disponíveis. Por exemplo, a ausência de métodos para a mensuração da acessibilidade nos jogos e dificuldades de implementação, como custo, esforço, manutenção do balanceamento e experiência do jogador. Os autores afirmam, ainda, que muitas vezes os documentos não citam exatamente a barreira que pretendem resolver, apenas apresentam a solução, tornando as recomendações pouco generalizáveis e dificultando a tomada de decisão, por parte do desenvolvedor, sobre quando e como aplicar as sugestões apresentadas.

O trabalho de Yuan et al.(2011), buscou apresentar um modelo de compreensão do fluxo de interação entre jogador e jogo, além da descrição das características a serem implementadas para melhorar a acessibilidade, com o objetivo de tornar suas recomendações mais flexíveis a diferentes estilos e contextos de jogos e facilitar a identificação de possíveis barreiras para jogadores com deficiência.(YUAN et al., 2011). O estudo determinou três momentos da interação nos quais podem haver barreiras que dificultam a acessibilidade dos jogadores: recepção de estímulos, determinação da resposta e entrada da resposta. A Tabela 1 apresenta a operacionalização dos três momentos de interação com o jogo, de acordo com Yuan et al (2011).

Alguns estudos acadêmicos se propuseram a aperfeiçoar ou sistematizar as recomendações disponíveis. O estudo de Cheiran e Pimenta (2011), por exemplo, buscou comparar os conjuntos de recomendações mais utilizados até 2010 com recomendações criadas para desenvolvimento *web*, adotando o procedimento de análise de conteúdo. Este trabalho deu origem a um novo conjunto de recomendações, com estrutura similar ao documento de foco em desenvolvimento *web*. Posteriormente, o trabalho de Waki, Fujiyoshi e Almeida (2015) teve como objetivo listar recomendações específicas para pessoas surdas disponíveis em três conjuntos de recomendações, incluindo o de Cheiran e Pimenta (2011), também adotando como método a análise de conteúdo. Ambos os estudos

apresentam as recomendações de forma organizada e padronizada, contribuindo para ampliar as diretrizes já existentes. Apesar disso, nenhum deles identifica o tipo de limitação que pretende abordar em cada recomendação, o que poderia facilitar a compreensão das recomendações por pessoas sem conhecimento aprofundado acerca das deficiências. O modelo de Yuan et al (2011), já apresentado, pode ser uma opção para contribuir com tais descrições.

Recepção de estímulos	Determinação da Resposta	Entrada da resposta
Os estímulos apresentados pelos jogos são caracterizados como auditivos, visuais ou táteis, e podem ser primários ou secundários. Os primários são aqueles cuja recepção por parte do jogador é indispensável para que o jogo seja possível; estímulos secundários são aqueles oferecidos pelo jogo de forma suplementar, mas que não são estritamente necessários. Está diretamente relacionado às deficiências sensoriais	O jogador precisa identificar possíveis ações e decidir sobre a resposta mais adequada para determinada situação do jogo, com base nos estímulos apresentados. Está diretamente relacionado às deficiências intelectuais, de aprendizagem e neurodesenvolvimento.	O jogador precisa executar a resposta identificada como mais adequada naquela situação. A entrada de resposta pode acontecer de forma discreta, onde uma ação executada causa uma alteração no jogo, ou de forma analógica, quando a ação e seu resultado são contínuos.

Tabela 1 - Descrição dos três momentos de interação jogador-jogo, conforme o modelo proposto por Yuan et al. (2011).

Fonte: autoria própria com base em Yuan et al. (2011)

A apresentação de recomendações de fácil entendimento e abrangentes com relação ao tipo de limitação e barreiras com as quais se propõem a lidar pode ser considerada uma ferramenta para promover o desenvolvimento de jogos acessíveis a um público mais amplo, bem como contribuir para a identificação de possíveis barreiras em jogos digitais a serem aplicados em salas de aula e atividades educacionais inclusivas. Embora a literatura atual contemple diversos conjuntos de recomendações, há algumas falhas consideráveis nesses conjuntos: (a) rigidez na descrição das propostas, dificultando

a adaptação das recomendações para outros contextos; (b) a não explicitação das limitações a que se refere cada uma das recomendações; (c) por seu foco nas etapas de desenvolvimento dos jogos, muitas das recomendações não se aplicam ao momento de seleção e avaliação de jogos a serem usados com pessoas com deficiência em contextos de ensino e intervenção.

Considerando a necessidade de promover o acesso de pessoas com deficiência a uma maior variedade de jogos, tanto por seu valor cultural e recreativo quanto pelo seu potencial educacional e terapêutico, e observando a literatura já produzida, este estudo pretende derivar, da literatura dedicada ao desenvolvimento de jogos, recomendações voltadas a educadores que desejem selecionar jogos acessíveis para uso em sala de aula.

Método

Para a realização deste trabalho, foi utilizado o método de análise de conteúdo, conforme proposto por Moraes (1999). Esse tipo de método se configura a partir de uma abordagem qualitativa e descritiva, buscando produzir uma exposição sistemática de informações que permitam uma compreensão mais profunda de um determinado fenômeno (MORAES, 1999). Sua escolha foi fundamentada por ter sido um referencial utilizado anteriormente em estudos relacionados à análise de recomendações de acessibilidade (WAKI E FUJIYOSHI, 2015).

Foram realizadas quatro etapas: seleção e caracterização das fontes; categorização das recomendações; integração das recomendações e redação de síntese final.

1. Seleção e caracterização das fontes bibliográficas

A primeira etapa foi a seleção dos materiais bibliográficos a serem consultados. Foram usados dois conjuntos de recomendações: Cheiran e Pimenta (2011) e Ellis et al. (2012), por serem conjuntos disponíveis em português e inglês, respectivamente, com acesso livre e que propõem recomendações gerais abordando mais de um tipo de deficiência.

A caracterização das fontes iniciou com uma leitura para familiarização com o material a ser analisado. Tal caracterização teve como objetivo principal explicitar informações e abordagens presentes em cada um dos documentos, permitindo uma análise da qualidade e abrangência desses materiais. Foram utilizadas seis categorias: concepção de deficiência, concepção de acessibilidade, presença de hierarquização por

nível de dificuldade de implementação, agrupamento temático das recomendações, apresentação de conceitos-chave para a compreensão das deficiências, presença de exemplos de implementação e sugestões de formas de implementação.

2. Categorização das recomendações

Inicialmente, as recomendações foram transcritas para uma planilha do Excel® 2016, composta por uma coluna de identificação do documento de origem, uma coluna com a recomendação (no caso das recomendações de Cheiran e Pimenta (2011), apresentadas em uma a duas frases no documento original, estas foram inseridas na planilha integralmente; para o documento de Ellis et al. (2017), foram usados os títulos de cada recomendação) e uma última coluna destinada a categorização em uma das três posições do Fluxo de Interação de Yuan et al. (2011): Recepção de estímulos, determinação da resposta e emissão da resposta. Uma categoria adicional que tratasse da compatibilidade com a Tecnologia Assistiva foi incluída durante o procedimento, devido à sua aplicabilidade geral. Foram criadas tabelas específicas para cada uma das quatro categorias. Recomendações que se enquadrassem em mais de uma categoria foram replicadas em todas as tabelas com as quais tivessem sido identificadas. Tal decisão foi tomada para garantir que o documento final fosse tão completo quanto possível.

3. Integração das recomendações

A integração é a etapa na qual foram identificadas recomendações similares ou complementares, que foram sintetizadas conforme um critério específico. Para fazer a integração das recomendações, cada uma das quatro categorias foi analisada separadamente. Foram identificados temas comuns a recomendações diversas, a partir das quais estas foram agrupadas. Não houve ocorrência de recomendações contraditórias.

4. Redação da síntese final

Após agrupadas e sintetizadas as recomendações, o conjunto final de recomendações foi elaborado e apresentado de forma organizada, a partir do fluxo de interação de Yuan (2011).

Resultados e discussão

1. Caracterização das fontes bibliográficas

Com relação à concepção de deficiência, apenas o documento de Cheiran e Pimenta (2011) explicita o conceito adotado para falar de deficiência, descrevendo como uma “manifestação corporal ou perda de uma estrutura ou função do corpo” (p. 290). É importante notar que essa definição é bastante restritiva, podendo-se questionar se inclui ou não deficiências intelectuais e distúrbios do desenvolvimento, como o autismo.

Na concepção de acessibilidade, Cheiran e Pimenta (2011) e Ellis et al. (2017) apresentam conceitos bastante similares, relacionando acessibilidade com a remoção ou evitação de barreiras. Considerando as frequentes críticas relativas às dificuldades de implementação de medidas de acessibilidade, foi incluída a categoria “presença de hierarquização por dificuldade de implementação”. O documento de Ellis et al. (2017) detalha os critérios para inclusão de uma determinada recomendação em cada um dos níveis: número de pessoas beneficiadas, impacto das mudanças para estas pessoas e custo de implementação, mas o documento de Cheiran e Pimenta (2011) não faz tal hierarquização.

Outra crítica recorrente aos conjuntos de recomendações é a ausência de explicações cuidadosas acerca das deficiências, que permitam aos desenvolvedores entenderem o tipo de limitação com a qual seus jogos irão interagir. Nos documentos avaliados são apresentados dados demográficos gerais sobre as pessoas com deficiência, mas nenhum deles dá explicações detalhadas acerca das deficiências.

Com relação à aplicabilidade dos documentos, foram avaliadas a presença de exemplos de implementação bem sucedidos e sugestões para avaliação de acessibilidade. Ambos os conjuntos incluídos neste estudo apresentam exemplos de implementação, variando na quantidade.

Com base nessa análise, podemos considerar que os documentos incluídos no estudo parecem ter abrangência, sendo amostras representativas dos esforços dos desenvolvedores e outros profissionais da área de tecnologia para a promoção da acessibilidade nos jogos digitais. Os documentos parecem se complementar de forma harmoniosa em seus pressupostos teóricos e abordagens, variando em complexidade em diferentes tópicos.

	Cheiran e pimenta (2011)	Ellis et al (2017)
Concepção de deficiência	“manifestação corporal ou perda de uma estrutura ou função do corpo”	Não explicitada
Concepção de acessibilidade	“remoção de obstáculos para possibilitar o acesso para essas pessoas”	“evitação de barreiras desnecessárias que impedem pessoas com um espectro de limitações para acessar ou aproveitar um produto”.
Presença de hierarquização por nível de dificuldade de implementação	Não há hierarquização por dificuldade de implementação	Três categorias – básico, intermediário e avançado, baseado em três critérios: número de pessoas beneficiadas, impacto das mudanças para estas pessoas e custo de implementação
Agrupamento temático das recomendações	Tipo de solução recomendada: perceptível, operável, compreensível e robusto	Motor, cognitivo, visual, fala e considerações gerais que se aplicam a todas as áreas
Apresenta conceitos-chave para a compreensão das deficiências	Apresenta apenas dados demográficos gerais	Apresenta dados demográficos e depoimentos de pessoas com deficiência
Presença de exemplos de implementação	Sim – pelo menos um exemplo na maioria dos tópicos	Sim – diversos exemplos em todos os tópicos; sugestão de ferramentas que facilitem a implementação em alguns tópicos.
Sugestão de formas de avaliação	Não	Não

Tabela 2 - Caracterização dos conjuntos de recomendações utilizados

Fonte: autoria própria

Na fase de categorização das recomendações, foram identificadas 188 recomendações, sendo 77 do documento de Cheiran e Pimenta (2011) e 111 do documento de Ellis et al. (2017). 19 recomendações foram excluídas da análise por serem consideradas casos omissos, ou seja, recomendações que não tinham relação direta com a jogabilidade do jogo (como por exemplo na seguinte recomendação de Cheiran e Pimenta (2011): “Instalação e configuração do jogo guiadas (*wizard*)”), ou eram muito específicas das etapas de desenvolvimento do jogo e não se aplicariam ao contexto de seleção de jogos para uso em sala de aula (“Solicitar *feedback* de acessibilidade”, de Ellis et al., 2017). Na categoria 1, recepção de estímulos, foram incluídas 80 recomendações; na categoria 2, determinação da resposta, foram 48; na categoria 3, entrada da resposta, foram 36 e na categoria 4, compatibilidade com tecnologias assistivas, foram 18.

Na fase de integração das recomendações, foram identificados os temas comuns às recomendações propostas. A tabela 3 apresenta um breve resumo dos temas identificados.

Recepção de estímulos	Determinação da resposta	Entrada da resposta	Compatibilidade com TA
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação multimodal • Uso de cores, texturas e contrastes • Densidade, posição e volume de sons • Velocidade e repetição da apresentação de informações • Sinais e dicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade e dificuldade de jogo • Possibilidade de tentativas, retorno a estados anteriores do jogo, salvamento de progresso • Número de ações simultâneas • Tutoriais, instruções e modos de treino • Linguagem e enredo • Dicas e lembretes 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalização de controles • Comunicação com outros jogadores • Ajuste de preferências 	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidade de <i>software</i> • Compatibilidade de <i>hardware</i>

Tabela 3 - Análise dos conteúdos principais das recomendações integrantes de cada categoria

Fonte: autoria própria

Com relação à recepção de estímulos, foram identificadas recomendações relacionadas às barreiras visuais e auditivas, e a sugestão do uso de ferramentas visuais e auditivas de forma integrada, com destaque para a apresentação multimodal de estímulos durante o jogo. A apresentação multimodal refere-se à exploração de diferentes aspectos sensoriais, ou seja, o favorecimento da adoção de feedbacks visuais e auditivos variados e complementares. Além disso, as recomendações exploram diversas dimensões dos estímulos presentes nos jogos digitais, como densidades, volumes, contrastes e cores. Embora as categorias de recepção de estímulos pareçam, à primeira vista, ter foco principal nos jogadores com deficiências auditivas e visuais, algumas das características de organização sensorial do jogo podem ser importantes para pessoas com outras necessidades – como é o caso da dislexia e do transtorno de déficit de atenção ou jogadores com risco de convulsões. Outro conteúdo presente em diversas recomendações desta categoria foi a preocupação com a apresentações de cenas intermediárias (*cutscenes*), para as quais o documento ressalta a importância de apresentar opções de ajuste de velocidade, volume e opções de repetição.

Na categoria de determinação da resposta, os documentos apresentam recomendações específicas para balanceamento da dificuldade do jogo, possibilidade de tentativas adicionais, retorno a estados anteriores do jogo e salvamento de progresso. As recomendações relacionadas ao ritmo de aprendizagem das ações no jogo beneficiam não apenas pessoas com deficiência intelectual, mas também tornam o jogo mais amigável para jogadores com menor intimidade com as mídias digitais interativas e jogos de forma geral.

A categoria de entrada da resposta, por sua vez, tem o foco em barreiras relacionadas ao movimento. Três temas principais foram identificados nessas recomendações: personalização de controles, comunicação com outros usuários e ajuste de preferências. A personalização de controles é necessária para permitir que pessoas com diferentes tipos e intensidades de limitações de mobilidade possam usufruir do jogo de forma satisfatória. Essas recomendações também têm grande impacto no balanceamento da dificuldade do jogo, já que a exigência de destreza e precisão pode ser uma barreira considerável. O ajuste das preferências também tem papel importante em garantir que o jogo possa ter seu nível de dificuldade adaptado a diferentes jogadores.

Por fim, a categoria de compatibilidade com Tecnologia Assistiva consiste em observações quanto à possibilidade de integração tanto de *hardware* quanto de *software* entre o jogo e os recursos de Tecnologia Assistiva usados rotineiramente pelo jogador.

Definido o conteúdo de cada categoria, esses conteúdos foram sintetizados em enunciados simples. Buscou-se usar linguagem de fácil compreensão, evitando ao máximo o uso de jargões técnicos das áreas de informática ou desenvolvimento de jogos. A Figura 1 apresenta o conjunto final, nomeado “*Recomendações para seleção de jogos educacionais acessíveis*”. Optou-se por apresentar as recomendações no mesmo modelo adotado por Cheiran e Pimenta (2011), ou seja, de forma hierarquizada, sucinta e agrupada por tema.

Recomendações para seleção de jogos educacionais acessíveis

Como usar essas recomendações?

O conjunto de recomendações tem como objetivo funcionar como um guia para que você, educador, saiba o que avaliar antes de decidir se um jogo é adequado para os seus alunos ou não. As recomendações estão divididas em quatro grandes grupos: recepção de estímulos, determinação da resposta, entrada da resposta e compatibilidade com tecnologias assistivas. De forma geral, as recomendações para recepção de estímulos buscam resolver barreiras sensoriais; as de determinação da resposta buscam resolver barreiras cognitivas; as de entrada da resposta, barreiras motoras; e as de compatibilidade com TA, garantir o funcionamento harmônico do jogo com outros programas ou implementações usadas pelo aluno. Apesar disso, recomendamos que, após uma seleção inicial de alguns jogos por seu valor educacional, você percorra essa lista, avaliando cada aspecto do jogo, sempre em relação às necessidades dos seus alunos.

1. Recepção de estímulos

Nossa principal recomendação nesse tópico é usar a apresentação multimodal, ou seja, garantir que as informações sejam apresentadas por diversos meios (auditivos, visuais, hápticos, etc).

É importante lembrar: essas recomendações são úteis não apenas para alunos cegos ou surdos, mas também podem ser úteis para pessoas com outras necessidades – como é o caso da dislexia e do transtorno de déficit de atenção, jogadores com risco de convulsões ou ainda não alfabetizados.

1.1. Apresentação multimodal:

1.1.1.1. O jogo apresenta todas as informações importantes para que o jogador identifique mudanças no estado do jogo, usando o máximo possível dos seguintes recursos: imagens, códigos de cores, palavra escrita, som, palavra falada e feedback tátil (vibração do controle ou dispositivo).

1.1.1.2. Em relação à comunicação/linguagem, todas as informações verbais apresentadas em texto estão também disponíveis em som e vice-versa (ou

seja, há opções de audiodescrição, legendas, tradução para língua de sinais e/ou closed caption)

1.2. Cores, texturas e contrastes:

- 1.2.1.1. Não há elementos do jogo que sejam comunicados apenas por meio de cores ou há opções de modo daltônico, alto contraste e baixo contraste;
- 1.2.1.2. Os elementos do plano de fundo não atrapalham a compreensão da ação no jogo, nem se misturam aos elementos interativos
- 1.2.1.3. Os elementos interativos estão bem diferenciados daqueles não interativos (maior ou menor brilho, textura diferenciada, etc)

1.3. Densidade, posição e volume de sons:

- 1.3.1.1. O jogo permite que os volumes para voz, música/sons de fundo e sinais auditivos sejam ajustados de forma independente
- 1.3.1.2. O jogo possui poucos sons sobrepostos, ou dá a opção de diminuir o número de sons simultâneos
- 1.3.1.3. O jogo dá tanto a opção de som stereo quanto mono

1.4. Velocidade e repetição da apresentação de informações

- 1.4.1.1. Quando apresenta cenas cinemáticas, o jogo permite ajustar a velocidade, retroceder ou pular esses conteúdos
- 1.4.1.2. Informações temporárias não são apresentadas fora do campo de visão do jogador

1.5. Sinais e dicas

- 1.5.1.1. Há opção de ativar mapas sonoros e/ou radares

2. Determinação da Resposta

A determinação da resposta pode ser dificultada pela presença de barreiras cognitivas no jogo, e por isso aqui sugerimos alguns aspectos importantes para o balanceamento da dificuldade do jogo. As recomendações relacionadas ao ritmo de aprendizagem das ações no jogo beneficiam não apenas pessoas com deficiência intelectual ou transtornos do desenvolvimento, mas também tornam o jogo mais amigável para jogadores menos familiarizados com jogos ou com mídias digitais interativas.

2.1. Velocidade e dificuldade de jogo

- 2.1.1. Apresentar diferentes níveis de dificuldade, de fácil a *expert*.
- 2.1.2. Permitir o ajuste da velocidade geral do jogo.
- 2.1.3. Permitir alternar entre ações simultâneas ou jogo por turnos

2.2. Possibilidade de tentativas, retorno a estados anteriores do jogo, salvamento de progresso

- 2.2.1. O jogo permite que o jogador tente novamente ao falhar, com baixa ou (preferencialmente) nenhuma penalidade
- 2.2.2. O jogo salva automaticamente o progresso antes de eventos importantes ou tarefas difíceis
- 2.2.3. O jogo dá a opção de salvar manualmente o progresso

2.3. Número de ações simultâneas

- 2.3.1. O jogo não exige que o jogador execute diversas tarefas ao mesmo tempo

2.4. Tutoriais, instruções e modos de treino

- 2.4.1. Possuir tutoriais interativos (preferencialmente de dificuldade progressiva, diminuindo a chance de erro)
- 2.4.2. Possuir instruções claras acerca da forma de jogo, objetivo e controles (preferencialmente por áudio, texto e imagens)

2.4.3. Oferecer uma forma de praticar sem fracasso, por exemplo, adotando um modo construção, modo de jogo livre ou arcade.

2.5. Linguagem e enredo

2.5.1. O jogo explica as ações e o enredo usando termos de fácil compreensão e descrições lineares

2.5.2. Alternativamente, o jogo permite que a complexidade do discurso seja ajustada

2.6. Dicas e lembretes

2.6.1. Oferecer a opção de ligar ou desligar a exibição automática de dicas ou lembretes sobre os controles e ações se o jogador demorar muito para executar uma ação.

2.6.2. Oferecer a opção de pular partes nas quais o jogador não consegue prosseguir.

3. Entrada da resposta

A entrada da resposta tem a ver, principalmente, com limitações de movimento ou expressão vocal dos jogadores. Assim, sugerimos formas de garantir que o jogo se ajuste à mobilidade do jogador, além de garantir que a experiência e aprendizagem dos jogadores não sejam prejudicadas pela exigência de destreza e precisão nos movimentos.

3.1. Personalização de controles

3.1.1. Permitir que o jogo possa ser jogado usando diferentes tipos de controle (como por exemplo, apenas teclado, apenas mouse, controle externo)

3.1.2. Permitir que o jogo seja jogado com o mínimo possível de teclas ou botões (por exemplo, usando apenas a barra de espaço ou até dois direcionais)

3.1.3. Permitir remapear os botões

3.1.4. Em telas sensíveis ao toque ou controles virtuais (por exemplo, setas que precisam ser clicadas), os controles devem ser espaçados, diminuindo a possibilidade de toque acidental.

3.1.5. Oferecer ajuste de sensibilidade dos controles, diminuindo os efeitos de tremores, oscilações do movimento ou limitações na amplitude motora na performance do jogador. Para jogadores com baixa amplitude motora, é recomendado o uso de sensibilidade mais altas para jogadores cujos movimentos são instáveis ou tremem, é indicada uma sensibilidade mais baixa.

3.2. Comunicação com outros jogadores

3.2.1. Em jogos online, permitir que os jogadores se comuniquem por mais de uma forma (por exemplo, áudio e texto escrito)

3.2.2. Em jogos online, permitir que os jogadores optem por comunicar-se por apenas um meio ou por todos os meios disponíveis.

3.2.3. Possuir comunicação baseada em imagens predefinidas (emojis), e permitir a restrição à comunicação apenas por este meio.

3.3. Ajuste de preferências

3.3.1. Permitir alternância entre exibição em modo retrato ou paisagem (para jogos mobile)

3.3.2. Ajustar a velocidade do jogo

4. Compatibilidade com tecnologia assistiva

Um jogo eletrônico educacional não deve atrapalhar o funcionamento ou ser incompatível com o uso de tecnologias assistivas que o aluno esteja habituado a utilizar.

4.1. Compatibilidade de software

4.1.1. O jogo não sobrecarrega o sistema nem interfere no funcionamento do sistema

- operacional e nem de outros recursos usados rotineiramente pelo jogador (lupa, teclado virtual, leitura de tela)
- 4.1.2. O jogo permite que o jogador use as suas ferramentas e recursos de acessibilidade habituais (teclado virtual, lupa, etc)
- 4.1.3. Permitir redimensionar a exibição para diferentes tamanhos de tela
- 4.1.4. Suportar modo janela (jogos para computador)
- 4.2. *Compatibilidade de hardware*
 - 4.2.1.1. O jogo permite alteração dos *hardwares* de entrada (controles de console, teclado e mouse, apenas teclado, etc), possibilitando que o jogador use controles adequados às suas necessidades de forma confortável e ergonômica

Figura 1 - Conjunto final de recomendações para seleção de jogos educacionais acessíveis
Fonte: elaboração própria.

Considerações Finais

A adoção de materiais didáticos acessíveis é uma parte importante da inclusão escolar. Reconhecidamente, não há formas de promover um ensino inclusivo sem repensar e avaliar a acessibilidade das ferramentas e tecnologias. A acessibilidade tem um importante papel político na inclusão social e educacional das pessoas com deficiência, contribuindo para a conquista e garantias de direito desse público. Para o presente trabalho, é especialmente relevante o Artigo 28 da Lei 13.146 de 2015, que prevê a responsabilidade do poder público de “assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar” o “acesso da pessoa com deficiência, em igualdade de condições, a jogos e a atividades recreativas, esportivas e de lazer, no sistema escolar” (BRASIL, 2015).

Confrontado com a necessidade de garantir que todos os alunos tenham disponíveis materiais didáticos adequados, o professor se vê frente a um dilema: adaptar os materiais tradicionais especificamente para a necessidade de seus alunos com deficiência ou selecionar apenas materiais que sejam universalmente acessíveis a todos os alunos? Essa questão engloba tanto uma dimensão ética quanto uma dimensão técnica: Incentivar, e até mesmo exigir, a construção de materiais universalmente acessíveis, significa partir do pressuposto que todas as pessoas têm direito a desfrutar de todo o desenvolvimento tecnológico alcançado, além de tirar o foco da deficiência e colocar na pluralidade. Se exigimos *design* universal, assumimos o posicionamento de que toda pessoa terá necessidades específicas, que não há “indivíduos normais” e “indivíduos fora da normalidade”.

Na dimensão técnica da questão, porém, reside a pergunta: até que ponto é possível prever todas as possíveis necessidades individuais e implementar a flexibilidade necessária para garantir a 100% das pessoas uma experiência ótima ao interagir com determinada ferramenta? No caso dos jogos, há duas visões do assunto. A primeira proposta refere-se ao desenvolvimento de jogos universalmente acessíveis (*UA games*) (GRAMMENOS; SAVIDIS; STEPHANIDIS, 2009). Segundo os proponentes da aplicação do *design* universal aos jogos digitais, essa proposta tem dois princípios norteadores: em primeiro lugar, “os jogos devem ser inerentemente acessíveis para todos os potenciais grupos de usuários, sem a necessidade de ajustes ou aplicações assistivas adicionais” (GRAMMENOS et al., 2009, p. 8.6); em segundo lugar, “o mesmo jogo deve ser tanto acessível quanto jogável, cooperativa ou competitivamente, por pessoas com diferentes níveis de habilidades” (GRAMMENOS et al., 2009, p. 8.6). Nessa visão, o conceito de acessibilidade é relacionado não apenas a limitações relativas às deficiências, mas também a questões situacionais ou transitórias.

Em contraponto, a visão de acessibilidade e inclusão apresentava por Barlet e Spohn (2012) admite o *design* universal como sendo uma opção utópica, e assume diversidade entre os jogadores como tendo espectro tão amplo que é difícil, se não impossível, criar jogos absolutamente acessíveis. Apesar disso, sugerem que todo jogo desenvolvido seja o *mais acessível possível*, para a maior audiência possível, e que as medidas de acessibilidade sejam adotadas de forma diversificada na indústria, ainda que um jogador não possa jogar um título específico, ele tenha diversas outras opções de títulos que possam ser jogados por ele. É importante notar que esse padrão de inclusão proposto por Barlet e Spohn (2012) exige um comprometimento de toda a indústria e sociedade, sendo a máxima acessibilidade um produto agregado do comportamento de diversos atores.

A questão de qual dos dois pontos de vista seria o mais correto ou produtivo para o desenvolvimento e seleção de jogos para uso em salas inclusivas não tem uma resposta simples. Não é adequado esperar passivamente que a indústria se adapte a essas necessidades, mas também não podemos perder de vista os impactos políticos da visão de acessibilidade que adotamos. Na legislação brasileira esse dilema é conciliado ao dar preferência ao *design* universal e “nas hipóteses em que comprovadamente o desenho universal não possa ser empreendido, deve ser adotada adaptação razoável” (BRASIL,

2015, art. 55 § 2º). Porém, como delimitar quando e como o *design* universal pode, ou não, ser empreendido na seleção e desenvolvimento de jogos digitais educacionais?

Aqui, nos deparamos com um problema prático: não há levantamentos acerca da disponibilidade de jogos acessíveis, e nem de como os próprios educadores têm conciliado esse conflito entre design universal ou adaptações razoáveis. Não temos dados acerca da forma como os professores de turmas inclusivas tomam suas decisões ao selecionar jogos educacionais ou ferramentas lúdicas para uso em sala de aula. Assim, sugerimos entusiasticamente que pesquisas nesse sentido sejam realizadas.

O trabalho aqui apresentado é um esforço preliminar de aproximar a produção técnica da indústria de jogos de entretenimento dos professores, possibilitando que soluções educacionais possam ser desenvolvidas a partir de tal alicerce. Assim, o principal objetivo da análise apresentada é permitir a aplicação prática das recomendações de acessibilidade pelos educadores, apresentando de forma palatável as ferramentas e características técnicas dos jogos como tecnologias com reconhecido potencial para uso em sala de aula. Buscou-se, portanto, preencher uma lacuna na literatura, apresentando um conjunto de recomendações de acessibilidade em jogos digitais voltado especificamente a educadores. Por tratar-se de um terreno ainda pouco explorado, este trabalho aponta desafios a serem resolvidos em pesquisas futuras. Sem a pretensão de esgotar o tema e baseado em conhecimentos bem estabelecidos em outras áreas de pesquisa, a partir do presente trabalho se indica a importância, em primeiro lugar, de avaliar empiricamente a utilidade deste conjunto de recomendações – avaliação esta que pode ser feita, por exemplo, avaliando os jogos escolhidos por educadores de turmas inclusivas com e sem o apoio da ferramenta.

Outra sugestão, se refere à ausência de uma avaliação sistemática da opinião dos professores acerca da ferramenta. Assim, sugere-se que estudos futuros sigam, pelo menos, dois caminhos: (a) tornar a ferramenta mais abrangente, propondo, por exemplo, um sistema ou escala de avaliação de jogos baseado nela; (b) avaliar empiricamente os efeitos desta ferramenta na adoção de jogos acessíveis em salas de aula inclusivas.

Referências

ABENÓJAR, V. et al. **Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos**. Colección Estudios, 2012.

BARLET, Mark C.; SPOHN, Steve D. **Includification: A practical guide to game accessibility**. Charles Town: The Ablegamers Foundation, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 2015, 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: seção 1, Brasília, DF, p. 2, 7 jul. 2015.

BRITTO, T.; PIZZOLATO, E. B. GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, v. 27, n. 1, p. 816, 7 nov. 2016.

CHEIRAN, J. F. P.; PIMENTA, M. S. “Eu também quero jogar!” – reavaliando as práticas e diretrizes de acessibilidade em jogos. In: **PROCEEDINGS OF IHC+CLIHIC'2011 – TECHNICAL SESSION ON ACCESSIBILITY**, 2011. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/Trabalho?id=19984>. Acesso em 20 abr. 2017.

ELLIS, B. et al. **Game accessibility guidelines**. 2012. Disponível em: <http://gameaccessibilityguidelines.com>. Acesso em: 20 abr. 2017.

GRAMMENOS, D.; SAVIDIS, A.; STEPHANIDIS, C. Designing universally accessible games. **Computers in Entertainment**, v. 7, n. 1, p. 1, 1 fev. 2009.

HERON, M. Inaccessible through oversight: the need for inclusive game design. **Computer Games Journal**, v. 1, n. 1, p. 29–38, 2012.

IGDA. **Accessibility in games: motivations and approaches**. jun. 2004. Disponível em: https://gasig.files.wordpress.com/2011/10/igda_accessibility_whitepaper.pdf. Acesso em: 5 maio, 2017.

IGDA. **Game Accessibility Top Ten**. 2006. Disponível em: <https://igda-gasig.org/about-game-accessibility/game-accessibility-top-ten/>. Acesso em: 5 maio, 2017.

KWON, J.; LEE, Y. Serious games for the job training of persons with developmental disabilities. **Computers & Education**, v. 95, p. 328–339, abr. 2016.

LINEHAN, C. et al. Practical, appropriate, empirically-validated guidelines for designing educational games. **ACM Press**, 2011 Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1978942.1979229>. Acesso em: 14 jun. 2017

LIU, L. et al. Simplifying fitness games for users with learning disabilities. In: **PROCEEDINGS OF THE 50TH HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES**. 2017. Disponível em: <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/41621>. Acesso em: 18 abr. 2017

MAIN, S. et al. Focus on the journey, not the destination: Digital games and students with disability. **Issues in Educational Research**, v. 26, n. 2, p. 315–331, 2016.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

POWERS, G.; NGUYEN, V.; FRIEDEN, L. Video Game Accessibility: A Legal Approach. **Disability Studies Quarterly**, v. 35, n. 1, 12 fev. 2015.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

SUPERDATA. **Market Brief - 2017 Digital Games & Interactive Media Year in Review**. 2017. Disponível em: <https://www.superdataresearch.com/market-data/market-brief-year-in-review/>. Acesso em: 20 dez. 2017.

WAKI, A. L. K.; FUJIYOSHI, G. S. **Uma contribuição sobre recomendações para criação de jogos acessíveis para surdos**. 126p. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação), Departamento Acadêmico de Informática, Universidade Tecnológica Deferal do Paraná, 2015.

WAKI, A. L. K.; FUJIYOSHI, G. S.; ALMEIDA, L. D. A. Games Accessibility for Deaf People: Evaluating Integrated Guidelines. In: ANTONA, M; STEPHANIDIS, C, (Org.). **Lecture Notes in Computer Science**. 1ed.: Springer International Publishing, 2015, p. 493-504.

WESTIN, T. et al. Advances in Game Accessibility from 2005 to 2010. Universal Access in Human-Computer Interaction. Users Diversity. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON UNIVERSAL ACCESS IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION**. Springer, Berlin, Heidelberg, 9 jul. 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21663-3_43>. Acesso em: 18 abr. 2017

YUAN, B.; FOLMER, E.; HARRIS, F. C. Game accessibility: a survey. **Universal Access in the Information Society**, v. 10, n. 1, p. 81-100, mar. 2011.

Revisores de línguas e ABNT/APA: *Gabriele Gris*

Submetido em 27/03/2019

Aprovado em 13/04/2019

Licença *Creative Commons* – Atribuição NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)