ReGeo ISSN: 2177-3246

ACESSIBILIDADE EM JOGOS DIGITAIS: REVISÃO DE UMA MATRIZ DE ANÁLISE A PARTIR DE THE LAST OF US PART II

ACCESSIBILITY IN DIGITAL GAMES: REVIEW OF AN ANALYSIS MATRIX BASED ON THE LAST OF US PART II

ACCESIBILIDAD EN VIDEOJUEGOS: REVISIÓN DE UNA MATRIZ DE ANÁLISIS A PARTIR DE THE LAST OF US PART II

https://doi.org/10.56238/revgeov17n8-194

Data de submissão: 21/07/2026 **Data de publicação:** 21/08/2026

Sheisa Amaral da Cunha Bittencourt
Doutora em Diversidade Cultural e Inclusão Social
Instituição: Universidade Feevale
E-mail: sheisa.court@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3074-7178

Regina de Oliveira Heidrich
Pós-doutora
Instituição: Universidade Feevale
E-mail: RHeidrich@feevale.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9101-1124

Karine Buglione Campos
Instituição: Universidade Feevale
Orcid: https://orcid.org/0009-0009-8166-7918

Franciele Amaral da Cunha
Doutora em Diversidade Cultural e Inclusão Social
Instituição: Universidade Feevale
E-mail: francieleamaralcunha@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0858-164X

RESUMO
A acessibilidade em jogos digitais busca reduzir barreiras que impedem pessoas com deficiência de participar de experiências de jogo em condições equivalentes às previstas para o público do produto. Este artigo revisa uma metodologia de análise anteriormente utilizada para examinar recursos de acessibilidade ligados à audição em jogos digitais, construída a partir do cruzamento entre os princípios do Design Universal e as heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen. A revisão toma The Last of Us Part II como estudo de caso e retoma a análise de oito recursos ativados pela predefinição de acessibilidade auditiva do jogo. O objetivo não é reapresentar esses dados como resultados inéditos, mas investigar os limites da matriz original e propor uma organização analítica mais aderente às particularidades da experiência de jogo. A partir das lacunas identificadas no uso de categorias originalmente formuladas para produtos e interfaces de caráter mais geral, são propostos seis eixos complementares: equivalência sensorial, configurabilidade, integração à jogabilidade, feedback e orientação, autonomia e prevenção de barreiras e esforço de interação. A reaplicação desses eixos evidencia a concentração dos recursos na redundância sensorial e no feedback, ao mesmo tempo em que mantém visível a baixa flexibilidade das predefinições iniciais. Conclui-se que a matriz revisada

não substitui os referenciais de Design Universal e usabilidade, mas os reorganiza para favorecer análises específicas de jogos digitais e orientar estudos posteriores com usuários.

Palavras-chave: Acessibilidade. Jogos Digitais. Design Universal. Usabilidade. The Last of Us Part II.

ABSTRACT
Accessibility in digital games seeks to reduce barriers that prevent people with disabilities from participating in gaming experiences on equivalent conditions to those intended for the product's audience. This article reviews an analysis methodology previously used to examine accessibility features related to hearing in digital games, built from the intersection between Universal Design principles and Jakob Nielsen's usability heuristics. The review takes The Last of Us Part II as a case study and resumes the analysis of eight features activated by the game's hearing accessibility preset. The objective is not to reintroduce this data as unpublished results, but to investigate the limits of the original matrix and propose an analytical organization more aligned with the particularities of gaming experience. From the gaps identified in the use of categories originally formulated for more general products and interfaces, six complementary axes are proposed: sensory equivalence, configurability, integration with gameplay, feedback and guidance, autonomy and barrier prevention, and interaction effort. The reapplication of these axes reveals the concentration of resources on sensory redundancy and feedback, while keeping visible the low flexibility of initial presets. It is concluded that the revised matrix does not replace Universal Design and usability references, but reorganizes them to favor specific analyses of digital games and guide subsequent studies with users.

Keywords: Accessibility. Digital Games. Universal Design. Usability. The Last of Us Part II.

RESUMEN
La accesibilidad en videojuegos busca reducir barreras que impiden que personas con discapacidad participen en experiencias de juego en condiciones equivalentes a las previstas para la audiencia del producto. Este artículo revisa una metodología de análisis previamente utilizada para examinar características de accesibilidad relacionadas con la audición en videojuegos, construida a partir de la intersección entre los principios del Diseño Universal y las heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen. La revisión toma The Last of Us Part II como estudio de caso y reanuda el análisis de ocho características activadas por la predefinición de accesibilidad auditiva del juego. El objetivo no es representar estos datos como resultados inéditos, sino investigar los límites de la matriz original y proponer una organización analítica más adherente a las particularidades de la experiencia de juego. A partir de las brechas identificadas en el uso de categorías originalmente formuladas para productos e interfaces de carácter más general, se proponen seis ejes complementarios: equivalencia sensorial, configurabilidad, integración a la jugabilidad, retroalimentación y orientación, autonomía y prevención de barreras, y esfuerzo de interacción. La reaplicación de estos ejes evidencia la concentración de recursos en la redundancia sensorial y en la retroalimentación, al mismo tiempo que mantiene visible la baja flexibilidad de las predefiniciones iniciales. Se concluye que la matriz revisada no sustituye los referentes del Diseño Universal y la usabilidad, sino que los reorganiza para favorecer análisis específicos de videojuegos y orientar estudios posteriores con usuarios.

Palabras clave: Accesibilidad. Videojuegos. Diseño Universal. Usabilidad. The Last of Us Part II.

1 INTRODUÇÃO

Os jogos digitais ocupam um espaço relevante na indústria do entretenimento e também nas práticas de sociabilidade contemporâneas. A experiência de jogar não se limita ao contato individual com um produto: envolve circulação de repertórios, compartilhamento de conquistas, comentários, transmissões, comunidades e formas de identificação entre jogadores. Nesse contexto, as barreiras de acessibilidade não restringem apenas o acesso a determinadas mecânicas, mas podem interferir na participação de pessoas com deficiência em uma experiência cultural e social mais ampla.

A expansão técnica dos jogos digitais tornou o áudio progressivamente mais complexo e funcional. Em produtos contemporâneos, o som pode indicar a aproximação de inimigos, confirmar a coleta de objetos, orientar deslocamentos, sinalizar riscos, estabelecer ritmo e participar diretamente da construção narrativa. Collins (2008) observa que a sofisticação sonora dos jogos acompanhou o avanço das tecnologias de armazenamento e processamento, fazendo com que o áudio deixasse de atuar apenas como retorno mecânico simples e passasse a integrar de maneira decisiva a experiência de jogo. Quando uma informação necessária é comunicada exclusivamente por esse canal, entretanto, o recurso pode se converter em uma barreira para jogadores surdos ou com perda auditiva.

Foi a partir desse problema que se desenvolveu uma proposta de análise de acessibilidade baseada no cruzamento entre os sete princípios do Design Universal e as dez heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen. Em uma aplicação inicial, The Last of Us Part II foi utilizado como estudo de caso e foram examinadas as oito opções ativadas pela predefinição de acessibilidade auditiva. Posteriormente, a metodologia foi ampliada em Bittencourt, Bittencourt e Heidrich (2022), em uma análise de 27 recursos ligados à audição encontrados em Marvel's Spider-Man, God of War e The Last of Us Part II.

Os dois movimentos demonstraram a produtividade do cruzamento metodológico, mas também deixaram evidente uma questão: uma matriz construída pela combinação de referenciais gerais de acessibilidade e de usabilidade de interfaces nem sempre descreve com a mesma precisão as especificidades da experiência de jogo. Algumas categorias receberam grande concentração de recursos, enquanto outras permaneceram vazias. Isso pode indicar lacunas nos produtos analisados, mas também pode revelar que determinados critérios não foram formulados para observar aspectos próprios da jogabilidade.

O presente artigo parte dessa segunda possibilidade. Seu objetivo é revisar criticamente a matriz utilizada nos estudos anteriores, preservando o Design Universal e as heurísticas de Nielsen como fundamentos, mas reorganizando a leitura dos recursos a partir de dimensões mais diretamente relacionadas aos jogos digitais. Para isso, retoma-se a predefinição de acessibilidade auditiva de The

Last of Us Part II como caso de calibração metodológica. Os oito recursos já identificados não são tratados como um novo conjunto de dados; são utilizados para testar uma proposta de refinamento da análise.

A questão que orienta o trabalho pode ser sintetizada da seguinte forma: quais dimensões analíticas precisam ser explicitadas para que uma metodologia baseada em Design Universal e usabilidade consiga descrever não apenas a presença de um recurso acessível, mas também a maneira como esse recurso substitui informação sensorial, se integra à jogabilidade, oferece autonomia e preserva a experiência proposta ao jogador?

2 ACESSIBILIDADE E EXPERIÊNCIA EM JOGOS DIGITAIS

O Design Universal parte do princípio de que produtos e ambientes devem ser concebidos de modo a contemplar uma ampla diversidade de pessoas. A formulação associada a Ron Mace e posteriormente sistematizada por pesquisadores da North Carolina State University organiza essa perspectiva em sete princípios: uso equiparável, uso flexível, uso simples e intuitivo, informação de fácil percepção, tolerância ao erro, baixo esforço físico e dimensão e espaço para aproximação e uso (MACE; MUELLER; STORY, 1998). Esses princípios não determinam que todas as pessoas utilizem um produto exatamente da mesma maneira. Ao contrário, a equivalência pode depender de diferentes modos de interação.

Essa distinção é especialmente importante nos jogos digitais. Um recurso de acessibilidade não precisa reproduzir literalmente o canal sensorial originalmente previsto. Uma informação sonora pode ser comunicada visualmente, por vibração ou por uma combinação de sinais. O objetivo é reduzir uma barreira sem necessariamente alterar o conteúdo, a narrativa ou o nível de desafio que caracteriza a experiência. Essa ideia já orientava o estudo anterior: acessibilidade não era entendida como simplificação do jogo, mas como possibilidade de oferecer ao jogador com deficiência condições para completar ações e compreender informações essenciais por meios compatíveis com suas necessidades.

A experiência do usuário também é relevante nesse processo. Stull (2018), citado no estudo anterior, compreende a experiência do usuário como um campo que articula diferentes áreas e se relaciona à capacidade de um produto ou serviço atender necessidades e expectativas. No contexto dos jogos, Borges *et al.* (2019) observam a proximidade entre experiência do usuário e experiência do jogador. A diferença de terminologia não elimina o problema central: um jogo acessível precisa considerar tanto a operação funcional da interface quanto aquilo que o jogador experimenta durante a interação.

A audição é um exemplo particularmente claro dessa relação. Em determinados jogos, a ausência de acesso ao som não impede apenas a compreensão de diálogos. Ela pode afetar orientação espacial, antecipação de ataques, confirmação de ações e identificação de eventos fora do campo visual. Por isso, legendas constituem uma parte importante da acessibilidade auditiva, mas não esgotam o problema. Indicadores direcionais, alertas visuais e retorno tátil podem atuar como formas de redundância sensorial e ampliar a quantidade de canais pelos quais uma informação essencial é comunicada.

Em The Last of Us Part II, essa lógica se manifesta de maneira explícita. O jogo reúne um conjunto amplo de configurações de acessibilidade e organiza parte delas em predefinições destinadas a necessidades relacionadas à visão, à audição e à mobilidade. O estudo inicial selecionou a predefinição auditiva porque ela permite observar, de forma concentrada, como um jogo de grande produção converte informações sonoras em sinais visuais e táteis.

3 FUNDAMENTOS DA MATRIZ ORIGINAL

3.1 DESIGN UNIVERSAL

A terminologia Design Universal foi consolidada a partir do trabalho de Ron Mace e de pesquisadores que buscavam orientar projetos de produtos e ambientes utilizáveis por pessoas com diferentes capacidades. Carletto e Cambiaghi (2008) destacam que a proposta não deve ser compreendida como a criação de uma solução especializada para um grupo isolado, mas como uma aproximação entre aquilo que se projeta e a diversidade concreta de seus usuários.

No estudo original, os sete princípios foram adotados como uma das duas dimensões da matriz porque permitem classificar o que cada recurso procura tornar possível. O uso equiparável permite observar se diferentes jogadores conseguem acessar uma informação ou executar uma ação; o uso flexível chama atenção para personalização e diversidade de preferências; o uso simples e intuitivo diz respeito à facilidade de compreensão; a informação de fácil percepção é diretamente relevante quando um dado precisa ser comunicado por mais de um canal sensorial; a tolerância ao erro observa consequências de ações involuntárias; o baixo esforço físico considera desgaste e exigência de interação; e dimensão e espaço para aproximação e uso se relacionam originalmente a condições físicas de acesso.

A aplicação em jogos evidenciou, contudo, uma distribuição desigual entre os princípios. No estudo de 2022, 18 dos 27 recursos foram relacionados ao uso equiparável e 22 à informação perceptível, enquanto categorias como tolerância ao erro e dimensão e espaço para aproximação e uso não receberam ocorrências. A assimetria é informativa, mas precisa ser interpretada com cautela:

células vazias podem apontar ausências no design do jogo ou simplesmente indicar que o critério tem menor poder explicativo para o tipo específico de recurso que está sendo examinado.

3.2 HEURÍSTICAS DE NIELSEN

As heurísticas de Nielsen foram desenvolvidas como princípios gerais para avaliação de usabilidade de interfaces. O conjunto consolidado por Nielsen (1994) compreende: visibilidade do estado do sistema; correspondência entre sistema e mundo real; controle e liberdade do usuário; consistência e padrões; prevenção de erros; reconhecimento em vez de memorização; flexibilidade e eficiência de uso; design estético e minimalista; auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros; e ajuda e documentação.

Bassani *et al.* (2010) utilizaram o cruzamento entre princípios de acessibilidade e usabilidade na análise de interfaces de ambientes de educação a distância. A proposta inicial para jogos digitais adaptou essa estratégia: os princípios do Design Universal foram posicionados em colunas e as heurísticas de Nielsen em linhas, permitindo que cada recurso de acessibilidade fosse localizado em mais de uma intersecção quando desempenhasse funções diferentes.

O cruzamento mostrou-se útil porque evita interpretar a acessibilidade apenas como presença ou ausência de uma opção no menu. Um alerta de vibração, por exemplo, pode simultaneamente oferecer uso equiparável, comunicar informação perceptível, corresponder a um acontecimento do mundo do jogo e prevenir um erro de interação. A matriz, portanto, tornou visíveis funções sobrepostas de um mesmo recurso.

Ao mesmo tempo, a análise revelou que várias heurísticas permaneceram vazias. No estudo ampliado de 2022, não foram identificadas ocorrências em controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, design estético e minimalista, recuperação de erros e ajuda e documentação. O resultado não invalida as heurísticas, mas sugere que a matriz estava comparando recursos específicos de acessibilidade auditiva com um conjunto de critérios muito mais amplo, formulado para avaliar sistemas e interfaces em sua totalidade.

Quadro 1. Comportamento dos critérios na aplicação ampliada da matriz publicada em 2022

Referencial	**Critério**	**Ocorrências**	**Leitura metodológica**
Design Universal	Uso equiparável	18 de 27 recursos	Alta concentração; indica equivalência entre canais e formas de interação.
Design Universal	Uso flexível	8 de 27 recursos	Concentração em personalização de legendas; aponta baixa diversidade de ajustes nos demais recursos.
Design Universal	Uso simples e intuitivo	4 de 27 recursos	Presença reduzida; critério útil, mas pouco acionado no recorte auditivo.

Referencial	Critério	Ocorrências	Leitura metodológica
Design Universal	Informação de fácil percepção	22 de 27 recursos	Maior concentração; reflete redundância visual, sonora e tátil.
Design Universal	Tolerância ao erro	0 de 27 recursos	Ausência pode decorrer do recorte ou da forma como o princípio foi operacionalizado.
Design Universal	Baixo esforço físico	9 de 27 recursos	Aparece quando o recurso reduz necessidade de procura, rotação ou reação excessiva.
Design Universal	Dimensão e espaço para aproximação e uso	0 de 27 recursos	Princípio pouco aderente aos recursos auditivos examinados.
Nielsen	Visibilidade do estado do sistema	14 de 27 recursos	Útil para alertas visuais e indicação de eventos em curso.
Nielsen	Correspondência entre sistema e mundo real	4 de 27 recursos	Relacionada sobretudo a vibrações e sinais associados a acontecimentos do jogo.
Nielsen	Prevenção de erros	17 de 27 recursos	Alta concentração em alertas de perigo, confirmação e antecipação.
Nielsen	Reconhecimento em vez de memorização	1 de 27 recursos	Pouco acionada no recorte.
Nielsen	Demais seis heurísticas	0 de 27 recursos	Baixa aderência ao recorte de recursos auditivos analisados.

Fonte: elaboração dos autores a partir dos resultados de Bittencourt, Bittencourt e Heidrich (2022).

4 METODOLOGIA: DA APLICAÇÃO À REVISÃO DO MODELO

Este trabalho tem caráter qualitativo, exploratório e metodológico. Ele não realiza um novo teste de eficiência dos recursos de acessibilidade e não substitui avaliações com usuários. Seu objeto é a própria ferramenta de análise utilizada em trabalhos anteriores. The Last of Us Part II funciona como estudo de caso porque já havia sido submetido à matriz e porque sua predefinição auditiva reúne recursos de diferentes naturezas: legendas, indicadores visuais, orientação espacial e retorno tátil.

A revisão foi organizada em três etapas. Na primeira, retomaram-se as oito opções ativadas pela predefinição de acessibilidade auditiva descritas no estudo inicial. Na segunda, foram considerados os padrões observados na aplicação ampliada publicada em 2022, particularmente a concentração de ocorrências em informação perceptível, uso equiparável, visibilidade do estado do sistema e prevenção de erros. Na terceira, os critérios foram reorganizados em eixos que procuram responder a questões próprias da experiência de jogo sem abandonar os referenciais originais.

Esse procedimento não pretende afirmar que Design Universal ou as heurísticas de Nielsen sejam inadequados aos jogos digitais. O problema identificado é de granularidade analítica. Quando o objeto examinado é um conjunto específico de recursos de acessibilidade, critérios muito gerais podem permanecer vazios, enquanto categorias amplas recebem grande quantidade de ocorrências. A revisão busca, portanto, criar uma camada intermediária entre os referenciais teóricos e os recursos concretos observados no jogo.

A proposta resultante é composta por seis eixos. O primeiro, equivalência sensorial, observa se uma informação originalmente dependente de um canal é disponibilizada por outro canal de maneira funcional. O segundo, configurabilidade, verifica se o jogador consegue ajustar forma, intensidade, tamanho, cor, frequência ou ativação dos recursos de acordo com suas necessidades. O terceiro, integração à jogabilidade, pergunta se o recurso participa da mecânica sem eliminar o desafio que caracteriza a ação. O quarto, feedback e orientação, considera retorno de ações, antecipação de eventos e localização de estímulos no espaço do jogo. O quinto, autonomia e prevenção de barreiras, observa se o recurso reduz a necessidade de ajuda externa e evita que uma informação inacessível interrompa o progresso. O sexto, esforço de interação, considera se a solução reduz procura visual excessiva, movimentos desnecessários, memorização ou sobrecarga decorrente da substituição de um canal sensorial.

Os seis eixos não constituem novos princípios universais de acessibilidade. Eles são categorias operacionais propostas para a análise de jogos digitais e devem ser testados em outros produtos e, sobretudo, em pesquisas com jogadores com deficiência. Sua função neste artigo é demonstrar como a matriz pode ser refinada quando o objetivo é compreender a experiência de jogo, e não avaliar uma interface digital genérica.

Quadro 2. Eixos propostos para a revisão da análise de acessibilidade em jogos digitais

Eixo	**Pergunta de análise**	**Relação com os referenciais originais**
Equivalência sensorial	A informação necessária pode ser percebida por mais de um canal?	Uso equiparável; informação perceptível.
Configurabilidade	O jogador pode adaptar o recurso às próprias necessidades e preferências?	Uso flexível; controle e liberdade; flexibilidade e eficiência de uso.
Integração à jogabilidade	O recurso remove a barreira sem eliminar a função ou o desafio da mecânica?	Uso equiparável; uso simples e intuitivo; correspondência sistema-mundo real.
Feedback e orientação	O recurso informa estado, direção, confirmação, risco ou proximidade em tempo adequado?	Informação perceptível; visibilidade do estado do sistema; prevenção de erros.
Autonomia e prevenção de barreiras	O recurso evita que a falta de acesso a uma informação impeça progresso ou exija ajuda externa?	Uso equiparável; tolerância ao erro; prevenção de erros.
Esforço de interação	A solução reduz busca, memorização, movimento ou sobrecarga desnecessária?	Baixo esforço físico; reconhecimento em vez de memorização; design minimalista.

Fonte: Elaborada pelos autores

5 THE LAST OF US PART II COMO CASO DE CALIBRAÇÃO

The Last of Us Part II foi escolhido no trabalho inicial pelo destaque dado às opções de acessibilidade e pela existência de predefinições que agrupam configurações de acordo com diferentes

necessidades. Na análise realizada, foram observadas somente as opções ativadas pela predefinição auditiva, mantendo-se um recorte suficientemente delimitado para testar a metodologia.

O procedimento original consistiu em iniciar o jogo, testar as configurações, capturar telas e separar os recursos relacionados à audição para posterior cruzamento com Design Universal e Nielsen. O método se aproximou da lógica das molduras de Kilpp ao retirar elementos do fluxo audiovisual para observá-los separadamente e, posteriormente, retornar à experiência do jogo com conhecimento sobre a função de cada recurso.

Foram identificados oito recursos na predefinição inicial: indicadores de perigo; notificação de item coletado; alerta de esquiva frequente; legendas em história e combate; nomes nas legendas; direção da legenda; alertas de vibração em combate; e alertas de vibração no violão. Esses recursos constituem o conjunto usado a seguir para testar os seis eixos revisados.

Quadro 3. Recursos ativados pela predefinição de acessibilidade auditiva

N.	Recurso	Função observada
1	Indicadores de perigo	Sinais visuais informam que um inimigo está prestes a perceber o jogador e indicam sua direção.
2	Notificação de item coletado	Notificações visuais confirmam a coleta de um item.
3	Alerta de esquiva frequente	O comando de esquiva é apresentado quando um inimigo inicia um ataque corporal.
4	Legendas em história e combate	Apresenta texto para diálogos de personagens em situações narrativas e de combate.
5	Nomes nas legendas	Identifica o personagem responsável por cada fala.
6	Direção da legenda	Uma seta associada à legenda informa a direção do personagem que está falando.
7	Alertas de vibração em combate	O controle vibra em situações como aproximação de ataque, mira e acerto de disparos.
8	Alertas de vibração no violão	O controle fornece retorno tátil associado ao acerto de notas do violão.

Fonte: Autores.

6 REAPLICAÇÃO DOS RECURSOS À MATRIZ REVISADA

A reaplicação dos oito recursos aos eixos propostos produz uma leitura diferente da matriz original. Em vez de perguntar apenas em qual princípio ou heurística cada elemento pode ser encaixado, a análise passa a observar qual problema de experiência ele resolve e de que maneira essa solução se relaciona à jogabilidade.

O primeiro resultado é a forte presença da equivalência sensorial. Todos os oito recursos oferecem, em graus diferentes, uma forma não exclusivamente auditiva de perceber informação relevante. Indicadores e legendas convertem conteúdo para o canal visual; vibrações utilizam o canal

tátil. Essa concentração já aparecia no uso equiparável e na informação perceptível do Design Universal, mas o eixo permite nomear de forma mais direta o mecanismo de acessibilidade envolvido: redundância ou substituição sensorial.

O segundo resultado é a centralidade do feedback e da orientação. Indicadores de perigo, notificações de coleta, alertas de esquiva, direção de legendas e vibrações não atuam apenas como tradução de sons. Eles informam ao jogador o estado de uma ação, a origem espacial de um evento ou a necessidade de responder a uma situação em determinado momento. Em um jogo, tempo e direção são componentes da interação; por isso, a mera existência de uma informação visual não garante equivalência se ela não estiver disponível no momento em que a decisão precisa ser tomada.

A configurabilidade aparece como dimensão menos representada quando se observa apenas a predefinição inicial. O jogador pode ativar ou desativar recursos e, no conjunto mais amplo do jogo, há configurações adicionais relacionadas a legendas e apresentação visual. Entretanto, as oito opções da predefinição não representam, por si só, a mesma variedade de ajustes de intensidade, frequência, contraste e forma para todos os tipos de retorno. Essa limitação coincide com a conclusão do estudo ampliado de 2022, no qual os recursos classificados como uso flexível estavam concentrados em legendas.

O eixo de integração à jogabilidade evidencia outra diferença em relação a uma avaliação de interface convencional. Indicadores de perigo, esquiva frequente e vibrações em combate intervêm diretamente em ações que exigem tempo de reação. Seu valor não está apenas em tornar uma tela compreensível, mas em permitir que o jogador reconheça um evento e responda dentro da lógica temporal da mecânica. O mesmo ocorre com a vibração associada ao violão: o retorno tátil participa de uma ação de jogo que, sem alternativa, dependeria de informação sonora.

Por fim, a autonomia e a prevenção de barreiras aparecem quando o recurso evita que uma informação inacessível interrompa o progresso. A leitura revisada desloca a noção de erro: em vez de considerar somente erros produzidos por uso inadequado da interface, também considera situações em que o jogador deixa de reagir porque a pista necessária foi oferecida por um canal sensorial ao qual ele não tem acesso. Essa mudança é particularmente importante em jogos, nos quais falhar pode fazer parte da experiência, mas falhar por ausência de informação acessível constitui uma barreira diferente do desafio deliberadamente projetado.

Quadro 4. Aplicação dos seis eixos revisados às oito opções da predefinição auditiva

Recurso	Equivalência sensorial	Configurabilidade	Integração à jogabilidade	Feedback e orientação	Autonomia / prevenção	Esforço de interação
Indicadores de perigo	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Indireto
Notificação de item coletado	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Indireto
Alerta de esquiva frequente	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Sim
Legendas em história e combate	Sim	Há ajustes em menus complementares	Parcial	Sim	Sim	Sim
Nomes nas legendas	Sim	Há ajustes associados às legendas	Parcial	Sim	Sim	Sim
Direção da legenda	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Sim
Alertas de vibração em combate	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Indireto
Alertas de vibração no violão	Sim	Limitada ao acionamento	Sim	Sim	Sim	Indireto

Fonte: elaboração dos autores a partir do conjunto de recursos já descrito no estudo inicial. A classificação acima constitui a contribuição metodológica desta revisão e deverá ser validada em estudos posteriores com outros jogos e com usuários.

7 DISCUSSÃO: O QUE A REVISÃO TORNA VISÍVEL

A matriz original foi produtiva para organizar recursos de acessibilidade em um campo de intersecção entre acessibilidade e usabilidade. Seu principal mérito permanece: um mesmo recurso pode desempenhar mais de uma função, e uma análise por critérios evita reduzir a discussão à contagem de opções existentes em um menu. A revisão proposta neste artigo não abandona esse raciocínio; ela procura aumentar a aderência entre as categorias de análise e o objeto.

A primeira mudança diz respeito à interpretação das células vazias. Na matriz anterior, a ausência de recursos em determinadas linhas e colunas podia ser lida como uma oportunidade para a indústria. Essa interpretação continua possível, mas não deve ser automática. A ausência de ocorrências em ajuda e documentação, por exemplo, pode significar que os recursos auditivos analisados não dependem dessa dimensão, e não necessariamente que o jogo apresenta um problema de acessibilidade naquele ponto. Uma metodologia específica precisa distinguir falta de recurso de baixa pertinência do critério para o recorte.

A segunda mudança está na diferença entre interface e jogabilidade. Nielsen oferece instrumentos valiosos para avaliar visibilidade, consistência, prevenção de erros e controle do usuário,

mas jogos não se reduzem a interfaces funcionais. Eles são sistemas nos quais informação, ação, dificuldade, ritmo e narrativa estão articulados. Um aviso de perigo pode ser perfeitamente visível e ainda assim ser inadequado se chegar tarde demais para que o jogador reaja. Da mesma forma, uma alternativa acessível pode comunicar a informação correta, mas alterar de tal modo a mecânica que deixa de produzir uma experiência equivalente.

Por isso, o eixo integração à jogabilidade é uma das principais adições da revisão. Ele permite perguntar se a solução acessível preserva a função da mecânica. Em uma perspectiva de experiência do usuário, o objetivo não é tornar todo jogo fácil, mas impedir que uma limitação sensorial seja confundida com o desafio que o designer intencionalmente construiu. Em outras palavras, dificuldade e inacessibilidade não são sinônimos.

A terceira mudança refere-se à configurabilidade. O resultado anterior já mostrava uma concentração de flexibilidade em recursos de legendagem. A matriz revisada transforma essa observação em uma pergunta autônoma aplicada a todos os recursos: o jogador consegue ajustar não apenas a presença de um alerta, mas sua intensidade, aparência, frequência ou combinação com outros sinais? Essa pergunta é especialmente importante porque pessoas com a mesma classificação de deficiência podem ter necessidades, repertórios e preferências muito diferentes.

O eixo esforço de interação também amplia a leitura do baixo esforço físico do Design Universal. Em ambiente digital, e particularmente em jogos, esforço pode envolver procura visual constante, necessidade de deslocar a câmera, alternar atenção entre diferentes regiões da tela ou memorizar informação que desaparece rapidamente. Esse tipo de carga não substitui o conceito original, mas ajuda a operacionalizá-lo em um sistema audiovisual interativo.

A análise do caso de The Last of Us Part II sugere ainda que a acessibilidade auditiva é mais bem compreendida quando se observa o papel funcional da informação. Há dados narrativos, como diálogos; espaciais, como a direção de uma fala ou de um inimigo; confirmatórios, como a coleta de um objeto; e reativos, como um ataque iminente. Diferentes tipos de informação podem demandar soluções distintas. A categoria genérica de legenda é insuficiente para representar essa variedade.

Essa leitura também explica por que o uso de múltiplos canais sensoriais aparece com tanta força. A redundância não é apenas repetição. Quando uma informação essencial é transmitida simultaneamente por som, imagem e vibração, o sistema oferece caminhos alternativos de percepção. A qualidade dessa redundância, porém, precisa ser analisada em relação ao tempo, à clareza e à interferência produzida por cada sinal na experiência geral.

Por fim, a revisão reforça o limite metodológico já assumido nos trabalhos anteriores: classificar recursos não equivale a comprovar sua eficiência para jogadores surdos. Uma avaliação

completa precisa incorporar a experiência de usuários com diferentes perfis de perda auditiva, repertório de jogos, preferências de leitura e uso de tecnologias assistivas. A matriz pode orientar o que observar, mas não substitui a participação de pessoas que efetivamente utilizam os recursos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial de cruzar Design Universal e heurísticas de Nielsen permitiu organizar recursos de acessibilidade ligados à audição e identificar padrões importantes. O estudo com The Last of Us Part II mostrou que recursos como legendas, indicadores e vibrações podem atuar simultaneamente na equivalência de uso, na percepção de informação, na visibilidade do sistema e na prevenção de barreiras. A aplicação posterior em três jogos confirmou a utilidade da matriz, mas evidenciou uma concentração elevada em poucas categorias e a ausência de ocorrências em outras.

Este artigo retomou esses resultados como problema metodológico. Em vez de interpretar todas as células vazias como lacunas do design, propôs-se uma camada de análise específica para jogos digitais, composta por equivalência sensorial, configurabilidade, integração à jogabilidade, feedback e orientação, autonomia e prevenção de barreiras e esforço de interação. A reaplicação aos oito recursos da predefinição auditiva de The Last of Us Part II demonstrou que esses eixos conseguem explicitar funções que permaneciam dispersas no cruzamento original.

A principal contribuição da revisão está na mudança de pergunta. Não basta identificar se um recurso pode ser associado a um princípio de acessibilidade ou a uma heurística de usabilidade. É necessário compreender que informação ele torna acessível, por qual canal, em que momento, com que possibilidade de configuração e com que efeito sobre a mecânica e o desafio do jogo. Essa perspectiva permite tratar acessibilidade como parte da experiência do jogador, e não como um conjunto periférico de opções técnicas.

A proposta permanece aberta. Como continuidade, recomenda-se aplicar os seis eixos ao conjunto completo de recursos de acessibilidade de The Last of Us Part II e a jogos de diferentes gêneros e plataformas, comparando a capacidade explicativa da matriz revisada. Também é fundamental incluir jogadores surdos nas etapas posteriores, tanto para avaliar a eficiência dos recursos quanto para revisar os próprios critérios metodológicos. A participação dos usuários poderá indicar dimensões que uma análise conduzida apenas a partir do produto não consegue antecipar.

Dessa forma, a revisão não encerra a metodologia iniciada nos estudos anteriores. Ela transforma os resultados acumulados em uma nova etapa de investigação: passar de uma adaptação de referenciais gerais para a construção progressiva de um instrumento de análise mais sensível às

particularidades dos jogos digitais e às diferentes formas de participação que a acessibilidade precisa garantir.

REFERÊNCIAS

BASSANI, Patrícia B. Scherer; BEHAR, Patricia Alejandra; BITTENCOURT, Alan S.; HEIDRICH, Regina de Oliveira; ORTIZ, E. Usabilidade e acessibilidade no desenvolvimento de interfaces para ambientes de educação a distância. RENOTE, v. 8, n. 1, 2010.

BITTENCOURT, Sheisa; BITTENCOURT, Alan; HEIDRICH, Regina de Oliveira. Accessibility features in digital games that provide a better user-experience for deaf players: a proposal of analysis methodology. In: SOARES, Marcelo M.; REBELO, Francisco; AHRAM, Tareq Z. (eds.). Handbook of Usability and User-Experience: Research and Case Studies. Boca Raton: CRC Press, 2022. p. 135-156. DOI: 10.1201/9780429343513-11.

BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Revista Brasileira de Educação, n. 19, p. 20-28, 2002.

BORGES, Bruno; SIDARTA, I.; DE SOUZA, A. M.; COELHO, B.; DARIN, T. Experiência do usuário em jogos digitais: uma catalogação de instrumentos de avaliação. Trabalho apresentado em workshop sobre interação e pesquisa de usuários no desenvolvimento de jogos, Vitória, 2019.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. Desenho universal: um conceito para todos. São Paulo, 2008.

COLLINS, Karen. Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design. Cambridge: MIT Press, 2008.

DIAS, Cláudia. Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

KILPP, Suzana. A traição das imagens. Porto Alegre: Entremeios, 2010.

MACE, Ronald L.; MUELLER, James L.; STORY, Molly F. The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities. Raleigh: North Carolina State University, 1998.

MELLO, Anahi Guedes de. Deficiência, incapacidade e vulnerabilidade: do capacitismo ou a preeminência capacitista e biomédica do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, n. 10, p. 3265-3276, 2016.

NIELSEN, Jakob. Heuristic evaluation. In: NIELSEN, Jakob; MACK, Robert L. (eds.). Usability Inspection Methods. New York: John Wiley & Sons, 1994.

NIELSEN, Jakob. Projetando websites. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2009.

STULL, Edward. UX Fundamentals for Non-UX Professionals: User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers. New York: Apress, 2018.

THE LAST OF US PART II. Naughty Dog; Sony Interactive Entertainment, 2020. Jogo eletrônico.

WESTIN, Thomas; BRUSK, Jenny; ENGSTRÖM, Henrik. Activities to Support Sustainable Inclusive Game Design Processes. EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies, v. 6, n. 20, p. 1-9, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on disability. Geneva: WHO, 2011.