

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

JEAN FELIPE PATIKOWSKI CHEIRAN

**Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade
para jogos digitais**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre em Ciência
da Computação

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta
Orientador

Porto Alegre, março de 2013.

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Cheiran, Jean Felipe Patikowski

Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais [manuscrito] / Jean Felipe Patikowski Cheiran. – 2013.

162 f.:il.

Orientador: Marcelo Soares Pimenta.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação. Porto Alegre, BR – RS, 2013.

1. Palavras-chave. I. Pimenta, Marcelo Soares. II. Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Luís da Cunha Lamb

Coordenador do PPGC: Prof. Luigi Carro

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

AGRADECIMENTOS

"Gratidão não é apenas a maior das virtudes, mas também a mãe de todas as outras." (Cícero)

Essa dissertação não é apenas resultado de pesquisa e dedicação, mas também é fruto do apoio e do carinho daqueles que me acompanharam durante minha jornada.

Obrigado, **Marcelo Pimenta**, por guiar meus passos em minha trajetória acadêmica e profissional.

Obrigado, **Adalberto, Ida e Kamila Cheiran**, por sempre me acompanharem e pelo nosso amor.

Obrigado, **Angelo Barbosa**, por sempre me apoiar, por me acolher e por me escolher.

Obrigado, **meus amigos**, por estarem ao meu lado e por nossa convivência.

Obrigado, **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, por proporcionar o financiamento desse estudo através de bolsa de mestrado.

Obrigado, **Henrique Gerstner**, por autorizar a realização do estudo de caso no ambiente da Faculdade QI.

Obrigado, **participantes dessa pesquisa**, por dedicarem seu tempo em favor da inclusão.

Obrigado, **equipe do NIEE**, por abrir meus olhos para a causa da acessibilidade.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Motivação e Justificativa	13
1.2 Objetivos e Métodos	14
1.3 Organização do Trabalho	14
1.4 Publicações do Autor.....	15
2 JOGOS DIGITAIS E ACESSIBILIDADE	16
2.1 Espaços e Jogos Digitais	16
2.1.1 Um panorama da indústria de consoles e jogos digitais.....	17
2.1.2 O perfil dos jogadores.....	21
2.1.3 Consequências e potenciais dos jogos digitais no desenvolvimento humano	22
2.2 Pessoas com necessidades especiais.....	24
2.2.1 Pessoas com deficiências	25
2.2.2 Exclusão de jogadores com deficiências	26
2.2.3 Outras situações de exclusão	28
2.3 Acessibilidade	29
2.4 Acessibilidade em Jogos Digitais	30

3	ESTUDOS RELACIONADOS	32
3.1	Esforços de Criação de Jogos Digitais Acessíveis	32
3.2	Diferentes Propostas de Diretrizes para Jogos Digitais	34
3.2.1	IGDA: motivações e abordagens para acessibilidade em jogos	34
3.2.2	UPS Project: diretrizes para desenvolvimento de software para entretenimento	35
3.2.3	Ossmann: diretrizes para desenvolvimento de jogos acessíveis	36
3.2.4	IGDA GASIG: as dez mais importantes características de acessibilidade para jogos ...	37
3.2.5	Bannick: diretrizes de acessibilidade para cegos	37
3.2.6	GAG: diretrizes de acessibilidade para jogos	38
3.3	Características e Limitações das Propostas Atuais	40
4	METODOLOGIA DE PESQUISA	42
4.1	Caracterização do estudo.....	43
4.2	Análise de conteúdo.....	44
4.3	Questionários	44
4.4	Avaliação manual de acessibilidade	45
4.5	Checklists (listas de verificação).....	46
4.6	Amostra de Jogos Digitais.....	47
4.7	Descrição de Ambientes e Métodos	48
5	REESTRUTURAÇÃO DE DIRETRIZES PARA JOGOS.....	50
5.1	Fundamentação da Nova Estrutura: Diretrizes de Acessibilidade para Web.....	50
5.1.1	Acessibilidade para agentes de usuário e ferramentas de autoria	52
5.2	Processo de Análise de Conteúdo.....	53
5.3	Verificação Preliminar das Diretrizes	58
5.3.1	Comparação com os resultados das recomendações IGDA GASIG	59
5.3.2	Comparação com os resultados das diretrizes de Ossmann	60
5.3.3	Comparação com os resultados das diretrizes de Bannick.....	62
5.3.4	Comparação com os resultados das diretrizes de GAG	64
5.3.5	Considerações finais das comparações	68
6	ESTUDO DE CASO - AVALIAÇÃO DAS DIRETRIZES	69
6.1	Sujeitos da Pesquisa	69
6.2	Visão geral dos resultados.....	70
6.2.1	Concordância dos resultados.....	74
6.2.2	Dificuldade para testar	76
6.3	Comparação dos conjuntos de diretrizes.....	77
6.3.1	Concordância dos resultados.....	79
6.3.2	Dificuldade para testar	79
6.3.3	Facilidade na compreensão das diretrizes	80

6.4	Síntese dos refinamentos realizados.....	82
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS.....	85
	ANEXO A <DIRETRIZES PROPOSTAS EM UPS PROJECT>	93
	ANEXO B <DIRETRIZES PROPOSTAS POR OSSMANN>	98
	ANEXO C <DIRETRIZES PROPOSTAS EM IGDA GASIG>	114
	ANEXO D <DIRETRIZES PROPOSTAS POR BANNICK>.....	115
	APÊNDICE A <QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHA DE SUJEITOS>	120
	APÊNDICE B <FICHA DE AVALIAÇÃO MANUAL DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS - CHEIRAN 2013>.....	122
	APÊNDICE C <FICHA DE AVALIAÇÃO MANUAL DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS - GAG 2012>.....	124
	APÊNDICE D <DIRETRIZES CHEIRAN 2013 - VERSÃO REDUZIDA PARA TESTES COM SUJEITOS>	127
	APÊNDICE E <DIRETRIZES GAG 2012 - VERSÃO REDUZIDA PARA TESTES COM SUJEITOS >	136
	APÊNDICE F <DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA JOGOS CHEIRAN 2013 - VERSÃO FINAL>	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines (diretrizes de acessibilidade para ferramentas de autoria)
CMS	Content Management System (sistema de gerência de conteúdo)
GPL	GNU General Public License (licença pública geral GNU)
HTML	HyperText Markup Language (linguagem de marcação de hipertexto)
PNE	Pessoa com Necessidade Especial
PNEs	Pessoas com Necessidades Especiais
UAAG	User Agent Accessibility Guidelines (diretrizes de acessibilidade para agentes de usuário)
TA	Tecnologia Assistiva
TAs	Tecnologias Assistivas
TI	Tecnologia da Informação
WAI	Web Accessibility Initiative (iniciativa de acessibilidade web)
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines (diretrizes de acessibilidade para conteúdo web)

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1: Tapete de dança (à esquerda) e Sony EyeToy (à direita).</i>	18
<i>Figura 2.2: Controle Wii Remote (à esquerda) e controle Wii Balance Board (à direita).</i>	18
<i>Figura 2.3: Sony Playstation Move (à esquerda) e Microsoft Kinect (à direita).</i>	19
<i>Figura 4.1: Desenho da pesquisa (primeira parte).</i>	42
<i>Figura 4.2: Desenho da pesquisa (segunda parte).</i>	43
<i>Figura 5.1: Exemplo do processo de preparação das informações.</i>	53
<i>Figura 5.2: Exemplo do processo de unitarização.</i>	54
<i>Figura 5.3: Exemplo do processo de categorização.</i>	56
<i>Figura 5.4: Exemplo do processo de descrição.</i>	56
<i>Figura 5.5: Exemplo do processo adicional de categorização.</i>	57
<i>Figura 5.6: Quantidades e equivalentes diretas dos conjuntos de diretrizes existentes.</i>	58
<i>Figura 6.1: Perfil dos sujeitos da pesquisa.</i>	70
<i>Figura 6.2: Índice de dificuldade de testar cada diretriz de GAG.</i>	71
<i>Figura 6.3: Índice de dificuldade de testar cada critério de Cheiran.</i>	71
<i>Figura 6.4: Mensagem de estado do jogo OUT OF AMMO (sem munição).</i>	75
<i>Figura 6.5: Mensagem automática de bate-papo no canto superior esquerdo da tela.</i>	75
<i>Figura 6.6: Menu de opções com diversos termos técnicos.</i>	76
<i>Figura 6.7: Comparação das maiores concordâncias na avaliação.</i>	79
<i>Figura 6.8: Comparação da dificuldade média de testar cada diretriz.</i>	80
<i>Figura 6.9: Avaliação da facilidade de compreensão das diretrizes de GAG.</i>	81
<i>Figura 6.10: Avaliação da facilidade de compreensão das diretrizes de Cheiran.</i>	81

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 3.1: Categorias da estrutura do documento UPS Project</i>	35
<i>Tabela 3.2: Prioridades definidas por Ossmann e Miesenberger</i>	36
<i>Tabela 3.3: Categorias da estrutura do documento de Bannick</i>	38
<i>Tabela 3.4: Categorias de custo-benefício de GAG</i>	39
<i>Tabela 3.5: Síntese de aspectos positivos nos conjuntos de diretrizes investigados</i>	40
<i>Tabela 3.6: Síntese de aspectos negativos nos conjuntos de diretrizes investigados</i>	40
<i>Tabela 5.1: Diretrizes de acessibilidade web</i>	51
<i>Tabela 5.2: Discordâncias na avaliação manual de acessibilidade dos conjuntos existentes</i>	59
<i>Tabela 5.3: Equivalência parcial das diretrizes de Ossmann e Cheiran</i>	61
<i>Tabela 5.4: Equivalência parcial das diretrizes de GAG e Cheiran</i>	66
<i>Tabela 5.5: Resumo das mudanças nas diretrizes após processo de verificação</i>	68
<i>Tabela 6.1: Maior de concordância e dificuldade média para cada diretriz de GAG</i>	72
<i>Tabela 6.2: Maior de concordância e dificuldade média para cada critério de Cheiran</i>	73
<i>Tabela 6.3: Equivalências diretas dos conjuntos reduzidos de diretrizes de GAG e Cheiran</i>	78

RESUMO

Jogos digitais representam um importante e ascendente ramo da indústria de entretenimento. Esses jogos, de diversas formas, afetam o desenvolvimento das habilidades dos milhões de jogadores que diariamente estão engajados em jogos locais ou através da internet.

Ao mesmo tempo, o potencial dos jogos digitais é frequentemente negado a pessoas com necessidades especiais (em particular, jogadores com deficiências), uma vez que os recursos de acessibilidade costumam ser mínimos nos jogos tradicionais disponíveis no mercado. De forma a preencher essa lacuna, grupos de pesquisadores, comunidades de interessados e empresas especializadas desenvolvem continuamente jogos projetados para usuários com deficiências específicas. Essa política, todavia, também apresenta limitações, pois esses jogos atendem somente a algumas necessidades especiais e excluem jogadores com outras deficiências. Assim, observamos que existem características segregadoras tanto na falta de mecanismos de acessibilidade nos jogos tradicionais quanto na adoção de um subconjunto de recursos específicos nos jogos especiais, levando-nos à urgência de políticas de implantação de recursos consistentes de acessibilidade que contemplem diversas necessidades especiais nos jogos tradicionais.

Esse trabalho concentra-se nas diretrizes de acessibilidade para jogos, dado que elas representam norteadores fundamentais para a supracitada mudança de perspectiva. Assim, devido à dispersão e à falta de padronização das propostas de recomendações identificadas, nossos esforços convergiram para a compilação e a unificação das diretrizes de acessibilidade existentes. Esse processo fundamentou-se em uma técnica de análise de conteúdo que classificou e reorganizou as recomendações sob uma estrutura que é referência para a comunidade de acessibilidade: o documento WCAG 2.0.

Utilizando avaliações manuais de acessibilidade de um conjunto pré-definido de jogos, buscamos verificar a consistência das novas diretrizes e validar nossa proposta por meio de um estudo de caso. Descrevemos também, ao longo do texto, os processos e os refinamentos realizados e apresentamos, por fim, algumas reflexões sobre o trabalho e o produto resultante dessa pesquisa.

Palavras-Chave: jogos digitais, inclusão, pessoas com necessidades especiais, pessoas com deficiências, acessibilidade, análise de conteúdo, diretrizes.

Inclusive Games: accessibility guidelines for digital games

ABSTRACT

Digital games are an important, ascending branch of the entertainment industry. These games, in many ways, affect the skill development of millions of players who are daily engaged in local or internet games.

At the same time, the potential of digital games is often denied to people with special needs (especially players with disabilities), since the accessibility features are usually minimal in the mainstream games available on the market. In order to fill this gap, research groups, interest communities and specialized companies continually develop games designed for users with specific disabilities. However, this policy also has limitations because these games only address some special needs and exclude players with other disabilities. Thereby, we observe that there are segregating properties both in lack of accessibility mechanisms in mainstream games and in adopting a subset of specific resources in special games, leading us to the urgency for policies to implement solid accessibility features that address multiple special needs in mainstream games.

This study focuses on game accessibility guidelines, given that they represent a fundamental guide to the aforementioned change of perspective. Due to dispersion and lack of standardization of the identified recommendations, our efforts converged on the compilation and unification of the existing accessibility guidelines. This process was based on a content analysis technique that classified and reorganized the recommendations under a referential structure for the accessibility community: the WCAG 2.0 document.

Using manual accessibility evaluations for a set of games, we have sought to verify the consistency of the new guidelines and to validate our proposal through a case study. We also have described, throughout the text, processes and refinements made and we have presented, finally, some considerations on the work and the resulting product.

Keywords: digital games, inclusion, people with special needs, people with disabilities, accessibility, content analysis, guidelines.

1 INTRODUÇÃO

Esforços de políticas inclusivas que visam adaptar ambientes diversos para receber pessoas com necessidades especiais estão em crescente desenvolvimento sob o apoio de indivíduos, organizações e governos. Conforme Santarosa *et al.*, "a presença da heterogeneidade nos diferentes espaços socioculturais tem, numa relação de imanência, projetado políticas públicas de atenção à diversidade humana [...]" (2010, p. 19).

Embora as arquiteturas adaptadas provenientes dessas mobilizações sejam, naturalmente, mais visíveis em espaços físicos, as iniciativas da maximização de acesso em ambientes digitais para PNEs resultaram em infraestruturas digitais acessíveis como a própria *web* em 1990 (THATCHER *et al.*, 2006). Após a difusão dessa tecnologia e da apropriação da autoria de sites pela sociedade, surgiu a necessidade de padrões e recomendações para manutenção de suas características de acessibilidade. Consequentemente, foram concebidas diversas propostas de diretrizes - como as populares WCAG (diretrizes de acessibilidade para conteúdo web) (W3C, 1999) (W3C, 2008) - que têm como objetivo explicar como tornar ou manter o conteúdo *web* acessível para pessoas com deficiências.

De forma similar, os jogos digitais vêm se tornando espaços sociodigitais enquanto passam de um modelo *stand-alone*¹ para uma experiência multijogador na internet. Conforme os jogos permitem a comunicação e a interação virtuais entre jogadores geograficamente distantes, formam-se comunidades nas quais, para muitos usuários, a interação entre os jogadores é mais importante que realmente jogar o jogo (WANG e WANG, 2008). Ainda assim, a despeito da tendência dos jogos digitais se tornarem ambientes sociais relevantes, as empresas tradicionais de desenvolvimento de jogos mantêm esforços tímidos na implantação de recursos de acessibilidade, provocando a exclusão de diversos grupos de PNEs.

No caso desses jogos digitais, a falta de interesse em investimentos substanciais em acessibilidade potencialmente se sustenta sobre mitos bastante similares aos mitos criados em torno da acessibilidade *web* (THATCHER *et al.*, 2006) como **acessibilidade é cara e difícil, acessibilidade é para pessoas cegas ou diretrizes não são suficientes para acessibilidade**. Iniciativas para promover acessibilidade não se resumem, entretanto, apenas à tarefa de desconstrução dos mitos, mas também ao esclarecimento para entender, implantar e verificar o sucesso da integração das recomendações descritas na escassa literatura sobre acessibilidade em jogos. Esse fator foi fundamental para mobilizar a proposta desse trabalho: a unificação das recomendações de

¹ Modelo de jogo no qual o aplicativo é autossuficiente e não necessita conectar-se a qualquer outro recurso (como um servidor na internet) para funcionar.

acessibilidade em jogos digitais sob a estrutura das diretrizes de acessibilidade *web* da W3C.

Por fim, salientamos que, embora essa pesquisa se fundamente em jogos digitais para computadores, é possível aplicar a maior parte das diretrizes descritas a jogos de videogames e dispositivos móveis. Essa é uma perspectiva comum e uma tendência natural, uma vez que os consoles de videogame atuais possuem praticamente as mesmas características de um microcomputador (possuem sistemas operacionais complexos, conectam-se à internet e executam aplicativos de diversas naturezas) com poderosos recursos gráficos e sonoros. Da mesma forma, os dispositivos móveis modernos, como *smartphones* e *tablets*, seguem essa mesma disposição dado seu crescente poder computacional.

1.1 Motivação e Justificativa

O tema desse trabalho mostra-se relevante ao considerarmos a necessidade de inclusão de pessoas com necessidades especiais (em particular, pessoas com deficiências) no contexto dos jogos digitais.

De acordo com o referencial teórico apresentado nos próximos capítulos, os jogos digitais mostram-se importantes espaços para o desenvolvimento humano e, considerando também os jogos online, prósperos ambientes sociodigitais. Além do apoio no direito intrínseco como cidadãos de participar desses espaços, acreditamos que, conforme indicam os estudos sobre benefícios relacionados a jogos de videogame, esses meios promovam e impulsionem o desenvolvimento potencial das PNEs de forma similar ao seu efeito sobre pessoas sem necessidades especiais. Considerando esses aspectos, vamos ao encontro da construção de uma sociedade potencialmente inclusiva e democrática que, segundo Santarosa *et al.* (2010), se dá a partir de quatro movimentos: qualidade de vida (democratizar o acesso às mesmas condições), autonomia (capacitar os sujeitos para suprirem suas necessidades), desenvolvimento humano (possibilitar o melhor desenvolvimento de suas capacidades intelectuais e biológicas) e equidade (garantir equilíbrio nos direitos e nas oportunidades).

Considerando que são necessários norteadores para o desenvolvimento e a avaliação da acessibilidade nos jogos digitais, escolhemos abordar as recomendações e diretrizes de acessibilidade para esses produtos.

Mesmo que os desenvolvedores sejam os principais responsáveis pela implantação de recursos de acessibilidade nos jogos, é interesse de muitos que esses elementos estejam disponíveis e funcionais. Assim, os esforços na criação de diretrizes claras, objetivas e abrangentes mostram-se necessários para que os diversos envolvidos nos processos de desenvolvimento e avaliação de jogos digitais possam tomar melhores decisões e desempenhar melhor sua participação na promoção de produtos adequados para um grupo amplo e heterogêneo de jogadores.

Uma vez que essas recomendações e diretrizes apresentam-se atualmente dispersas em diversos trabalhos e carecem de uma organização padronizada, decidimos aplicar um processo de compilação dos recursos existentes e propor sua apresentação em uma nova estrutura fundamentada no padrão WCAG 2.0 (W3C, 2008). A estruturação das diretrizes WCAG sobre diversas camadas de orientação destinadas a diferentes públicos que utilizam o documento (*designers*, desenvolvedores, criadores de políticas, agentes de compras, professores e estudantes) favorece seu uso pelo diversos interessados em

acessibilidade de jogos e pelas equipes multidisciplinares de desenvolvimento (FLYNT, 2005).

1.2 Objetivos e Métodos

O principal objetivo desse trabalho é propor uma reestruturação das atuais diretrizes de acessibilidade para jogos digitais, organizando-as segundo uma estrutura mais clara e objetiva (WCAG 2.0) para serem usadas como norteadoras na avaliação de acessibilidade em jogos digitais.

Para isso, esse estudo pretende analisar as pesquisas existentes sobre acessibilidade em jogos digitais e extrair as diretrizes de acessibilidade. Adotando um processo sistemático de compilação, as recomendações serão reunidas e reclassificadas através de uma técnica de análise de conteúdo e reestruturadas à luz da organização das diretrizes de acessibilidade *web* propostas pela W3C (2008).

Após esses procedimentos, verificaremos a abrangência e a completude de nossa proposta utilizando a avaliação de acessibilidade de um conjunto de jogos digitais previamente escolhido.

Dados os refinamentos provenientes da verificação, será realizada uma validação com um grupo de sujeitos para a avaliação de acessibilidade de um dos jogos. Nesse estudo de caso, além da comparação entre avaliações com diferentes documentos de diretrizes, os próprios documentos serão qualitativamente avaliados.

Com base nos produtos desse trabalho, esperamos contribuir com as organizações de desenvolvimento de jogos e com outros interessados de forma a facilitar a compreensão e a aplicação de diretrizes de acessibilidade.

1.3 Organização do Trabalho

O capítulo 2 desse documento apresenta um breve histórico da evolução dos jogos digitais e uma contextualização de suas influências no desenvolvimento humano. Adicionalmente, discute os conceitos básicos relacionados a pessoas com necessidades especiais e acessibilidade.

O capítulo 3 aborda trabalhos diretamente relacionados e outros esforços na promoção de acessibilidade em jogos, descrevendo suas principais características e como se diferenciam de nossa proposta.

O capítulo 4 especifica a metodologia, as técnicas e os instrumentos empregados na compilação, verificação e validação de nossa proposta.

O capítulo 5 descreve a estrutura fundamental para nosso documento e detalha os processos de análise de conteúdo, verificação de consistência e completude e refinamento do novo conjunto de diretrizes.

O capítulo 6 apresenta os resultados obtidos no estudo de caso realizado e as consequentes alterações em nossa proposta.

Por fim, o capítulo 7 sintetiza as contribuições, discute as limitações e aponta possibilidades futuras para complementação desse trabalho.

1.4 Publicações do Autor

Durante o desenvolvimento desse trabalho, dois artigos foram publicados pelo autor em anais de eventos relacionados ao tema.

O artigo "**Eu também quero jogar!**" - reavaliando as práticas e diretrizes de **acessibilidade em jogos** (CHEIRAN e PIMENTA, 2011) foi o precursor dessa dissertação, apresentando o panorama preliminar das propostas criação de diretrizes de acessibilidade para jogos e a aplicação da técnica de análise de conteúdo para integrá-las. Além de estruturar a fundamentação teórica do presente trabalho, esse artigo permitiu que a comunidade acadêmica avaliasse positivamente a aplicabilidade dos métodos e das técnicas sugeridas.

O artigo **Inclusive Games: a multimodal experience for blind players** (CHEIRAN, NEDEL e PIMENTA, 2011) introduziu um jogo de computador desenvolvido pelo autor que utiliza *feedback* tátil e amplo *feedback* sonoro - além dos gráficos tradicionais - de forma que pudesse ser jogador também por cegos. Essa produção permitiu que entendêssemos melhor as necessidades e as dificuldades na criação de jogos acessíveis, dado que não tivemos acesso a empresas da área. O referencial teórico do artigo também possibilitou uma melhor definição do escopo da dissertação, apontando ser desnecessário introduzir recomendações presentes em pesquisas de produção de jogos específicos, uma vez que essas recomendações são repetitivas e estão presentes nas diretrizes de acessibilidade que são disponibilizadas pela comunidade acadêmica e industrial.

2 JOGOS DIGITAIS E ACESSIBILIDADE

Jogos de computador são uma importante questão cultural e de qualidade de vida. Colaborando com o resto da comunidade de desenvolvimento de jogos, [...], promoveremos a educação dos desenvolvedores de jogos em projetos acessíveis, os incentivos fiscais para desenvolvedores de jogos acessíveis, o patrocínio corporativo e as classificações de acessibilidade. (IGDA, 2004, p. 3) [tradução livre]

A contextualização do tema é essencial para qualquer pesquisa. Nesse capítulo, apresentaremos o crescimento da indústria de jogos no cenário mundial e a influência dos jogos no desenvolvimento humano. Descreveremos também conceitos associados a PNEs, deficiência e acessibilidade a fim de relacioná-los aos trabalhos que compuseram os fundamentos desse estudo.

2.1 Espaços e Jogos Digitais

Vivemos no século da tecnologia, da comunicação e da informação. As atividades humanas, segundo Stephanidis (2001), cada vez mais são mediadas por computadores, criando assim uma mudança histórica de perspectiva: os computadores passam de dispositivos científicos a ferramentas de apoio à produtividade. Adicionalmente, Castells (2003) aponta que grande parte das atividades humanas também ocorre dentro de espaços digitais e virtuais, fazendo com que ocorram novas trocas de paradigmas.

Com o advento da Sociedade da Informação, a criação de novos espaços virtuais está, provavelmente, trazendo uma nova mudança de paradigma onde computadores não são mais concebidos como meras ferramentas comerciais, mas como ambientes integrados e acessíveis a qualquer um, a qualquer hora, e em qualquer lugar. (STEPHANIDIS, 2001, p. 1) [tradução livre]

Além das vantagens naturais que a tecnologia atual nos possibilita, como amplo acesso à informação do ponto de vista geográfico, testemunhamos a difusão de importantes ambientes de relacionamento e colaboração como redes sociais (Orkut, Facebook e outros) e aplicativos nas nuvens (Google Documents, Microsoft SharePoint Online e outros).

Particularmente, segundo Castells, certas redes digitais (em especial, a internet) representam ricos espaços socioculturais cujo acesso ocupa uma posição importante no desenvolvimento das atividades humanas:

Atividades econômicas, sociais, políticas, e culturais essenciais por todo o planeta estão sendo estruturadas pela Internet e em torno dela, como por outras redes de computadores. De fato, ser excluído dessas redes é sofrer uma das formas mais danosas de exclusão em nossa economia e em nossa cultura. (2003, p. 8)

Dado o potencial dos computadores, desenvolvem-se espaços digitais de várias naturezas – aprendizagem, socialização, compartilhamento, trabalho e recreação – que buscam, com objetivos distintos, ampliar as capacidades humanas para uma determinada atividade (BENEDIKT, 1991).

Dentre esses ambientes digitais, jogos destacam-se por seu alto grau de interação: diferentes de um aplicativo ou site comum com seus *links*, ícones e botões, os jogos fornecem um nível diferente de imersão no qual há interação direta da representação digital do jogador com um mundo. Essa participação na narração de uma história – como ocorre em um livro – ou na superação de um desafio mostrou-se uma indústria promissora que movimentara bilhões de dólares nas duas últimas décadas (MILLER, PARECKI e DOUGLAS, 2007). Pode-se atribuir parte desse crescimento à (r)evolução que ocorreu ao passo dos avanços tecnológicos e computacionais: videogames que foram simples e repetitivos e que envolviam blocos monocromáticos como gráficos atingiram níveis de complexidade e realismo jamais imaginados há 30 anos (SMYTH, 2007).

2.1.1 Um panorama da indústria de consoles e jogos digitais

Computadores e videogames atingiram uma massa crítica. Hoje, quase todo dispositivo com uma tela executa jogos, fornecendo experiência de entretenimento interativo para uma ampla e diversificada população. A criatividade de nossos desenvolvedores e editores produz uma variedade de escolha de jogos sempre em expansão em diferentes formatos e através de todas as plataformas. Suas inovações levam à demanda de consumo por nossos produtos, consolidando nossa posição na indústria como um dos setores de ponta e mais fortes na economia dos Estados Unidos. (ESA, 2012, p. II) [tradução livre]

A evolução dos consoles de videogames é marcada não apenas pelo aumento da capacidade de processamento gráfico e sons mais realistas, mas também pelas mudanças na forma de interação e pelo aumento de conectividade entre jogadores geograficamente distantes.

O mecanismo de interação com jogos digitais que antigamente era limitado aos botões de um controle, manche ou volante (dispositivos estáticos) ou a uma arma apontada para o aparelho televisor sofreu uma transformação intensa desde o final da década de 90 (THORPE, MA e OIKONOMOU, 2011):

- Jogos de ritmo musical que surgiram no final dos anos 90, como Dance Dance Revolution e Pump It Up, introduziram tapetes plásticos com setas e símbolos para que o jogador acionasse comandos com os pés (Figura 2.1) nos videogames Sony Playstation, Nintendo GameCube e Sega Dreamcast e nos computadores;
- Em 2003, a empresa Sony lançou a câmera EyeToy como acessório do videogame Playstation 2 para mapear movimentos reais do corpo dos jogadores (Figura 2.1);
- Em 2006, a Nintendo produziu o Wii Remote (Figura 2.2) - controle em forma de bastão para o videogame Nintendo Wii que possuía acelerômetro interno para monitorar inclinação no espaço e câmera infravermelha que mapeava orientação e posicionamento do controle a partir de um emissor localizado próximo ao televisor;

- No ano de 2007, a empresa Nintendo apresentou a Wii Balance Board (Figura 2.2), também para o console Nintendo Wii, que se tratava de uma pequena balança que identificava posicionamento e postura do jogador por meio de seu peso e seu ponto de equilíbrio;
- Em 2010, a Sony lançou para o console Playstation 3 o controle Playstation Move (Figura 2.3) que, por meio da emissão de luz na esfera em sua ponta e o mapeamento dessa emissão pela Playstation Eye (acessório de câmera para o console Playstation 3 equivalente ao acessório EyeToy lançado em 2003), permitia calcular com precisão o posicionamento do controle no espaço tridimensional;
- Ainda no ano de 2010, a empresa Microsoft introduziu um marco na interação humano-computador: o acessório Microsoft Kinect (Figura 2.3). Esse dispositivo, por meio de câmeras normais e infravermelhas, permitia uma interface natural na qual os movimentos de todo o corpo são capturados, incluindo gestos e reconhecimento facial. Adicionalmente, o aparelho captura comandos falados por meio de microfones embutidos.



Figura 2.1: Tapete de dança (à esquerda) e Sony EyeToy (à direita).



Figura 2.2: Controle Wii Remote (à esquerda) e controle Wii Balance Board (à direita).



Figura 2.3: Sony Playstation Move (à esquerda) e Microsoft Kinect (à direita).

Embora os jogos digitais nos computadores mantenham-se majoritariamente no modelo de interação padrão (utilizando *joysticks*, teclado e mouse), eles possuem o mesmo potencial dos consoles, já que os dispositivos descritos acima são conectáveis e compatíveis com computadores comuns na presença de *drivers* adequados.

Já um fator de evolução comum tanto para jogos de consoles quanto para jogos de computador foi o aumento da conectividade entre os jogadores por meio da internet. Além de manterem lojas virtuais para compra e *download* de jogos diretamente nos consoles (como ocorre nos consoles modernos Microsoft Xbox, Nintendo Wii e Sony Playstation 3 com as redes Xbox Live, Playstation Store Network e Wii Shop Channel) e nos computadores (como as plataformas Steam² da Valve e Origin³ da EA), a indústria de jogos digitais investiu na comunicação dos jogadores durante os jogos por meio de bate-papo escrito e/ou falado. Uma vez que esse tipo de recurso já estava implantado em diversos jogos mais antigos, destacamos a comunicação independente dos jogos como diferencial introduzido pelas plataformas, ou seja, contanto que estejam na mesma plataforma, os jogadores podem manter comunicação indiferente ao que estão jogando. A possibilidade de compartilhar conteúdos, sugerir e avaliar jogos, e manter conexões de amizade entre os jogadores também amplia a experiência de socialização entre pares para uma experiência de rede social cujos interesses compartilhados são os jogos.

A indústria tradicional de jogos também se mantém atenta aos perfis dos jogadores e vem ramificando-se em subsetores que visam atingir uma massa crescente de jogadores casuais e jogadores interessados na interação com outros. Dentre os nichos de mercado mais promissores indicados na revista *The Economist* (2011) estão os jogos para dispositivos móveis e jogos online.

Embora consoles de jogos portáteis já existissem desde a década de 80 (STEINBOCK, 2005), o aprimoramento tecnológico e o potencial para entretenimento nos dispositivos de comunicação móvel impulsionaram as primeiras experiências em celulares com o jogo Snake na empresa Nokia em 1997 (CHASEY, 2010). Esses trabalhos iniciais abriram as portas para o desenvolvimento do mercado de jogos em celulares e outros dispositivos móveis. A revista *The Economist* (2011) destacou o

² Plataforma de compra e *download* de jogos pela internet que permite socialização e comunicação entre os jogadores através de bate-papo independente dos jogos. Disponível em (<http://store.steampowered.com>).

³ Plataforma para jogos da empresa EA similar à plataforma Steam e disponível em (<http://store.origin.com>).

enorme potencial desse mercado mostrando que 1.6 bilhões de dispositivos móveis foram vendidos em 2010 e que o número de contas de celular ultrapassou cinco bilhões em 2011. Os dados do documento também apresentam que grande parte do crescimento na venda de aplicativos para dispositivos móveis foi estimulada pelos jogos digitais.

Destacamos ainda que, apoiados pelas tecnologias de redes de computadores (em especial, pela internet) e pelas difundidas conexões de alta velocidade, os “mundos virtuais se desenvolveram a ponto de milhões de pessoas usarem-nos para diversão, interação social, educação e até emprego” (TREWING *et al.*, 2009, p. 2) [tradução livre]. Rapidamente, jogos *stand-alone* estão dando espaço a experiências multijogador nas redes de todo o mundo pela disponibilidade de ambientes virtuais complexos que permitem a formação de comunidades de indivíduos geograficamente dispersos, mas com interesses comuns. Reforçando essa afirmação, segundo Castells (2001, p. 162), "a possibilidade da socialização dá aos jogos baseados na Internet uma vantagem sobre videogames individuais."

O famoso Second Life⁴, um mundo virtual lançado em 2003 pela California-based Linden Research Inc., foi um marco por alcançar uma popularidade nunca imaginada como universo paralelo criado por usuários. A oportunidade de autoria de elementos e minijogos associada ao alcance do aplicativo web possibilitou o desenvolvimento de um vasto mercado paralelo de bens e serviços virtuais, tendo Descy (2008) destacado que, no ano da publicação de seu estudo, o mundo virtual possuía cerca de 10 milhões de usuários cadastrados. Adicionalmente, Rosenwald apontou que durante o cenário de crise econômica mundial iniciada em 2008 a economia do mundo virtual de Second Life manteve-se em crescimento: "No último ano, conforme a economia física murchava, a economia em Second Life florescia com transações de usuário para usuário atingindo \$567 milhões na atual moeda dos EUA - um pulo de 65 por cento sobre 2008." (2010) [tradução livre].

Dentre os jogos online atualmente mais populares, World of Warcraft da empresa Blizzard Entertainment e League of Legends da empresa Riot Games destacam-se por possuírem os maiores números de jogadores inscritos e ativos. Cerca de 9.1 milhões de usuários assinavam e jogavam World of Warcraft em junho de 2012 (ONYETT, 2012), e cerca de 32 milhões de jogadores foram mensalmente ativos no jogo League of Legends em agosto de 2012 (MARTIN, 2012). Ainda que esses números impressionem, a real dimensão do tempo gasto pelos jogadores diariamente em jogos digitais online é ainda mais surpreendente: a desenvolvedora de jogos McGonigal (2010) destacou no ciclo de palestras TED Talks⁵ de 2010 que, semanalmente, eram investidas 3 bilhões de horas em jogos online por todo o mundo, o que nos leva a crer pelo crescente sucesso desse tipo de entretenimento que esses números atualmente sejam ainda maiores.

A presença de jogos digitais nas redes sociais (geralmente executados pelos navegadores nas próprias páginas web) massifica ainda mais sua popularidade, ao passo que as redes Facebook, Google+, MySpace e Bebo são responsáveis por cerca de 80 milhões de jogadores diários (QUALMAN, 2012). Os dados do artigo de Qualman também indicam que a coleção de jogadores das redes sociais possui características demográficas diferenciadas (a idade média dos jogadores é 39 anos e há um forte

⁴ Disponível em (<http://secondlife.com>)

⁵ Palestras multitemáticas advindas de conferências para disseminação de ideias disponibilizadas pela fundação TED (<http://www.ted.com>).

equilíbrio nos gêneros), formando assim um nicho diferenciado de usuários e nos instigando a questão: como são os jogadores atualmente?

2.1.2 O perfil dos jogadores

Assim como o modelo de jogos vem mudando, o estereótipo do jogador também tem mudado.

Enquanto os dados propostos por Griffiths, Davies e Chappell (2004) sugeriam 19% de mulheres nos jogos online há nove anos, ESA (2012) afirma que 47% dos atuais jogadores são mulheres. Embora os dados sobre a real proporção de jogadoras acabem divergindo bastante em diferentes estilos de jogos e plataformas, a quantidade de mulheres nos jogos digitais é crescente (ESA, 2009, 2010, 2011, 2012).

Um fator relevante para essa divergência, segundo a pesquisa de Wood *et al.* (2004), é a atratividade por diferentes temas nos jogos digitais: o público masculino privilegia aspectos de desenvolvimento do personagem, batalhas e desafios contra inimigos, enquanto o público feminino prefere aspectos de resolver enigmas, explorar áreas e coletar itens.

O crescente interesse por jogos com mecânicas valorizadas pelas mulheres, visível pelo crescimento das vendas de jogos com dinâmicas menos violentas e menos competitivas (ESA, 2009, 2012), reflete a elevação da participação do público feminino nos jogos digitais. Além disso, a popularização de jogos exploratórios e sociais - como World of Warcraft e Minecraft (ONYETT, 2012) (MAXWELL, 2012) - também favorece esse aumento.

Conforme os anos 90 chegavam ao fim, uma nova geração de máquinas [de videogame] com poder de processamento sofisticado e crescente começou a substituir os consoles dos anos 90. Entretanto, um desenvolvimento ainda mais revolucionário estava também ocorrendo [...], pois os] Novos jogos que emergiam permitiam que as pessoas se conectassem online para jogar juntas. (GRIFFITHS, DAVIES e CHAPPELL, 2003, p. 81) [tradução livre]

A massificação dos mundos virtuais nos jogos online não ocorreu ao acaso. Com o desenvolvimento dos espaços de socialização (como as redes sociais), os jogos online representavam um ambiente de interação para os jogadores que possuíam interesses comuns. Assim, de acordo com Wang e Wang:

Para muitos jogadores, a interação entre os jogadores é mais importante que realmente jogar o jogo online. [...] Comunidades em jogos online, mais que outras comunidades, são projetadas para promover uma aparência de mundo real. (2008, p. 344) [tradução livre].

Também segundo ESA (2012), a idade média do atual jogador é 30 anos. Embora sejamos levados a pensar que esse número possa ter passado por mudanças dramáticas nos últimos oito anos como ocorreu com a proporção dos gêneros, Wood *et al.* já apontavam a quebra desse estereótipo em sua pesquisa: “Jogar videogame não mais é exclusivamente domínio de adolescentes.” (2004, p. 1) [tradução livre]. Griffiths, Davies e Chappell (2003, 2004) e Cole e Griffiths (2007) também sugerem a predominância de jogadores na faixa etária dos 20 aos 30 anos em suas pesquisas. Isso nos leva a refletir que não apenas o público jovem é atualmente cativado pelos jogos, mas também os jovens e crianças das décadas de 80 e 90 continuam jogando.

Contudo, não é suficiente para essa pesquisa investigar apenas os caracteres estrutural, comercial e demográfico dos jogos digitais na atualidade. É importante identificar o papel desses jogos no desenvolvimento dos indivíduos.

2.1.3 Consequências e potenciais dos jogos digitais no desenvolvimento humano

Segundo Wood *et al.* (2004), embora as atuais pesquisas de psicologia em jogos digitais estejam menos interessadas em identificar se os jogos são inerentemente bons ou maus, a grande maioria dos primeiros estudos tinha dois focos de investigação: os efeitos de tempo excessivo de jogo em crianças e adolescentes e se videogames tornavam crianças e adolescentes mais violentos.

Baseando-se nas características estruturais dos jogos digitais, Wood *et al.* sugerem um conjunto de aspectos comuns entre jogos digitais e jogos de azar (jogos de cassino e máquinas caça-níquel, em especial) que podem indicar relações entre problemas psicossociais gerados por ambos: a necessidade de resposta aos estímulos repetidos gerados pelo laço do software, a necessidade de concentração e coordenação visomotora, períodos rápidos de jogo orientados pela habilidade do jogador, fornecimento de recompensas visuais e sonoras por jogadas vencedoras (e.g., luzes piscando e vinhetas eletrônicas), fornecimento de recompensas incrementais (pontos ou dinheiro) por jogadas vencedoras para reforçar comportamento correto, apresentação digital de pontuação de comportamento correto (pontos ou dinheiro acumulado) e oportunidade de atenção e aprovação de pares por meio da competição.

Adicionalmente, jogos digitais e jogos de azar compartilham outras similaridades como relações demográficas por faixa etária e sexo, planejamento de ações de reforço, e uso de efeitos de luz e som. Embora tenhamos como diferencial significativo o fato de jogos digitais permitirem acúmulo de pontos e de jogos de azar permitirem acúmulo de dinheiro (formando núcleos de recompensa diferentes), a semelhança entre suas estruturas sugere que pode haver relação entre a aquisição, o desenvolvimento e a manutenção do comportamento de jogar ambos os tipos de jogo. Não existem, contudo, evidências que os desenvolvedores de videogames utilizem esse tipo de pesquisa psicológica para tornar seus jogos mais atraentes e viciantes.

Outro fator discutido é o movimento de fuga da realidade, ou seja, o envolvimento e o investimento de tempo excessivo na fantasia de jogos e mundos virtuais como mecanismo de escape para pressões e problemas. Conforme os autores supracitados:

As principais características estruturais de jogar videogames [... nos permitem] o exame de alguns aspectos psicológicos relacionados [...] tais como a capacidade dos jogos nos permitirem entrar em um mundo de fantasia e escapar de nossas vidas cotidianas. (2004, p. 2) [tradução livre]

Salguero e Morán (2002), entretanto, apontam estudos contraditórios que descrevem as taxas do uso de videogames para escapar de pressões diárias primeiramente como significativas e posteriormente como insignificantes em dois estudos consecutivos envolvendo jovens.

Ademais, os resultados dos efeitos negativos dos jogos nas estruturas psicológicas estão longe de ser consenso. De acordo com Wood *et al.*, por exemplo:

Nós vemos que um grande número daqueles jogadores [do passado] são de fato adultos [agora]. Além disso, não há evidência conclusiva para sugerir que a maioria desses jogadores não conduzam suas vidas perfeitamente

'normais' em termos de funcionamento psicológico e social. (2004, p. 1)
[tradução livre]

Em contrapartida, alguns pesquisadores sugerem efeitos psicológicos temporários e duradouros provenientes de experiências em jogos. Os estudos de Uhlmann e Swanson (2004), por exemplo, demonstram que a agressividade automática e não intencional de jogadores aumenta quando experimentam jogos violentos. Esse aumento substancial de agressividade automática possui (além de efeitos transitórios) reflexos duradouros conforme redes associativas na memória dos jogadores são inerentemente treinadas durante a experiência de jogo e passam a influenciar estímulos e reações em outros contextos.

A despeito desses fatores, os jogos digitais possuem potencial para transportar recursos que corroboram com o desenvolvimento de habilidades importantes. Eles possuem um papel significativo na formação de estruturas mentais necessárias para a utilização de outras tecnologias que estarão presentes no decorrer da vida dos indivíduos e, considerando o grupo dos jogos digitais online, formam um espaço sociocultural que transcende limitações demográficas como idade, gênero, etnia e situação socioeconômica.

Wood *et al.* (2004) apresentam estudos que sugerem benefícios positivos desses jogos como aprimoramento nas habilidades de solução de problemas, de comunicação e de trabalho em equipe. Teng (2008), por sua vez, aponta (comparando aspectos psicológicos de jogadores e não jogadores) mais motivação para aprender, mais criatividade na solução de problemas e mais organização e extroversão por parte dos indivíduos que jogam jogos digitais online.

Os estudos de Griffiths (2002) corroboram a ideia de benefícios educacionais em jogos de videogame e a descrevem mais profundamente quando elencam uma série de aspectos positivos desses jogos: possuem elementos de interatividade que podem estimular o aprendizado; possibilitam ajuda no desenvolvimento de habilidades de TI transferíveis; e equipam os sujeitos com a tecnologia atual, afastando-os assim da tecnofobia. O autor também descreve benefícios consistentes apontados por pesquisas nos anos 80 como redução no tempo de reação de indivíduos, melhora na coordenação visomotora e aumento da autoestima dos jogadores.

Alguns benefícios sociais significantes são observados no relato de Demarest (2000) sobre uso de jogos digitais por PNEs: uma criança diagnosticada com autismo apresentava reações encorajadoras e tranquilizadoras ao jogar videogames, ao mesmo tempo em que foi observado o desenvolvimento de habilidades significantes pela interação com elementos do jogo e com outras pessoas durante as partidas. Habilidades linguísticas (como ler, discutir um tema, seguir e dar instruções e responder perguntas) e habilidades matemáticas básicas (como contagem e soma) foram estimuladas durante os jogos e apresentaram reflexos positivos na vida cotidiana do indivíduo.

Griffiths (2002) aponta outros casos de jogos digitais aplicados em grupos de PNEs com consequências positivas. Como estudos indicados, estão o uso de jogos para: apropriação de elementos de TI por crianças com deficiências múltiplas que precisavam utilizar um dispositivo de comunicação; auxiliar o desenvolvimento de habilidades espaciais, matemáticas e de solução de problemas para crianças com dificuldades de aprendizagem; exercitar a atenção para crianças com déficit de atenção; treinamento para cuidados pessoais para crianças em condições médicas críticas (e.g. educação alimentar para crianças com diabetes); e estimular exercícios para crianças que

necessitam de reabilitação motora. Dentre esses trabalhos, apenas o treinamento para cuidados pessoais utilizou um jogo especialmente desenvolvido para o público alvo, sendo que os demais se fundamentaram em jogos comerciais tradicionais.

Em um trabalho posterior, Griffiths (2005) estabeleceu uma descrição mais geral de diversas iniciativas e pesquisas que utilizam jogos digitais em contextos terapêuticos e médicos. Dentre os temas apresentados, salientam-se o uso de jogos digitais como: fisioterapia e terapia ocupacional; distrações na gerência de dor; reabilitação cognitiva; desenvolvimento de habilidades sociais e comunicativas entre pessoas com dificuldade de aprendizagem; redução de efeitos de impulsividade; controle de déficit de atenção; atividade física e cognitiva para idosos; tratamento de problemas psicológicos (desenvolvimento de relacionamentos, motivação, cooperação, comportamento agressivo e autoestima são alguns exemplos de áreas de estudo contempladas); e cuidados com a saúde.

Quando associados aos diferentes modelos de interação atuais (como controles por acelerômetro, giroscópio, localização espacial de dispositivos e mapeamento espacial do corpo do jogador), os jogos digitais permitem uma maior exploração de seus recursos como ferramentas no treinamento e na reabilitação físicos. Os trabalhos de Alankus *et al.* (2011) e Gil-Gómez *et al.* (2011) destacam-se por desenvolverem jogos digitais para atender necessidades particulares de exercícios físicos e por utilizar dispositivos comerciais comuns (e não hardware específico) para interação com usuário.

Mesmo os jogos comerciais existentes podem possuir uma aplicação terapêutica, uma vez que têm variados mecanismos de interação alternativos à disposição. Porém, ainda que esses jogos possuam esse potencial intrínseco, na maioria dos casos é premissa dos criadores de jogos digitais que seus jogadores possuem um desenvolvimento cognitivo, sensorial e motor perfeito. De acordo com Yuan e Folmer (2008), isso se torna visível quando observamos, por exemplo, que a maior parte dos mecanismos de interação e orientação essenciais permanecem em elementos gráficos, trazendo como consequência direta a exclusão de pessoas com deficiência visual na participação desses jogos. Assim, ao mesmo tempo que potencializam o desenvolvimento de alguns indivíduos, os jogos digitais podem representar barreiras para grupos de jogadores.

2.2 Pessoas com necessidades especiais

"Antes de saltar nas diretrizes, antes de estudar os resultados das ferramentas de avaliação, entenda primeiro os problemas." (THATCHER *et al.*, 2006, pg. 21) [tradução livre]

Esclarecer o termo "pessoas com necessidades especiais" é uma tarefa difícil por representar um grupo muito heterogêneo de indivíduos. Assumimos nessa pesquisa que pessoas com necessidades especiais representam pessoas que precisam de recursos e atenção adicionais para ter garantidos as mesmas oportunidades, qualidade de vida, autonomia e acesso das pessoas sem necessidades especiais.

Segundo Passerino e Santarosa:

O conceito de 'necessidades especiais' tem mudado muito ao longo da história até chegar aos nossos dias. Durante a primeira metade do século passado, era equivalente ao conceito de 'deficiência' e considerava-se de caráter

permanente, sendo possível apenas 'adaptar' ou 'treinar' a pessoa 'deficiente' para viver na sociedade através de um 'tratamento especial', que ficava sob a responsabilidade de instituições especializadas. (2004, p. 1-2)

Embora não possamos indicar a equivalência dos termos **necessidade especial e deficiência**, é visível que as pessoas com deficiência são um grupo de PNEs que se destaca por fatores políticos e demográficos. Ainda, conforme Santarosa *et al.* (2010, p. 19), "hoje, a visão de necessidades especiais engloba um conjunto de aspectos que ultrapassa o antigo conceito de *deficiente*" [grifo do autor].

Contudo, como as principais iniciativas de acessibilidade destacadas no referencial teórico desse trabalho (incluindo os conjuntos de diretrizes) buscam atender nominalmente às pessoas com deficiências, faz-se indispensável contextualizar esse tema.

2.2.1 Pessoas com deficiências

Segundo o IBGE (2010a, 2010b), 23.9% da população brasileira possui algum tipo de deficiência. Nessa parcela: 6.5 milhões de pessoas apontaram ter grande dificuldade para enxergar ou ser completamente cegas; 2.1 milhões de pessoas indicaram ter grande dificuldade para ouvir ou ser completamente surdas; 2.6 milhões de pessoas apresentaram deficiência mental permanente; e 4.4 milhões de pessoas possuem alguma deficiência motora grave afetando diretamente um ou mais membros.

Verificando outra estatística, observamos que a porcentagem de pessoas com deficiência não reduz significativamente em países desenvolvidos, embora os grupos de deficiências mais comuns não sejam os mesmos. Como exemplo, conforme o U.S. Census Bureau (2005), 18.7% da população dos Estados Unidos possui algum tipo de deficiência (dessas pessoas com deficiência, quase 32% possui dificuldade para ver ou ouvir e 46% possui dificuldade para andar).

Ao mesmo tempo que a maior concentração de pessoas com um mesmo tipo de deficiência não seja a mesma no Brasil e nos EUA (deficiência visual e deficiências motoras/físicas, respectivamente), a proporção geral de pessoas com deficiências indicada pelos censos é substancialmente diferente. Acreditamos que, por haver melhor distribuição de recursos nos países desenvolvidos, o diagnóstico e o tratamento de doenças são mais acessíveis à população. Dessa forma, muitas doenças que evoluem para formarem deficiências (especialmente visuais e auditivas) são identificadas e tratadas rapidamente nesses países. Nos países em desenvolvimento, ao contrário, os sistemas de saúde tendem a tratar apenas situações críticas de doenças que já se agravaram ao ponto de comprometerem permanentemente órgãos sensoriais ou motores.

Ainda que o senso comum pareça ser suficiente para compreender os fatores demográficos acima e diferenciar as palavras doença e deficiência, é importante definir adequadamente esses termos nesse trabalho.

Observamos que Ribas (1996, p. 23) aponta diferenças claras entre doenças e deficiências quando diz que "Doença é um processo contínuo. Deficiência é um estado transitório ou permanente. Doença é algo que está em constante progressão. Deficiência é algo imutável na sua limitação." Essa diferenciação é importante para identificar o público diretamente beneficiado pelas diretrizes de acessibilidade abordadas nesse estudo, embora não seja ainda suficiente para caracterizar deficiências.

O termo **deficiência** tem sido conceituado de formas diferentes por autores e organizações. Não é nosso objetivo montar uma lista exaustiva dessas definições, mas é relevante apresentar e discutir alguns desses conceitos.

Para Bersch *et al.*, citados por Lima (2010, p. 40):

A deficiência é entendida como uma manifestação corporal ou como perda de uma estrutura ou função do corpo; a incapacidade refere-se ao plano funcional, desempenho do indivíduo e a desvantagem diz respeito à condição social de prejuízo, resultante da deficiência e/ou incapacidade. (2007, p. 20)

Aqui observamos a separação dos conceitos de perda de estrutura ou funcionalidade e de dificuldades de ação do indivíduo no ambiente. Em WHO (1989), citada por Emiliani (2001), já se buscava marcar a distinção entre as palavras da língua inglesa *handicap* como desvantagem que poderia ser criada pelo ambiente e *impairment* como perda de uma função que implicarão uma forma de deficiência (*disability*).

Segundo o Decreto n. 5296/04 (BRASIL, 2004), complementar à Lei n. 10690/03, uma pessoa portadora de deficiência possui limitação ou incapacidade para o desempenho de certas atividades e se enquadra em uma das seguintes categorias:

- a) Deficiência física: alteração de um ou mais segmentos do corpo que acarreta comprometimento de função física. Pode apresentar-se na forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, dentre outras.
- b) Deficiência auditiva: perda bilateral de quarenta e um decibéis ou mais aferida por audiograma em frequências de 500Hz a 3000Hz.
- c) Deficiência visual: cegueira (acuidade visual menor que 0,05 no melhor olho e com a melhor correção óptica), baixa visão (acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho e com a melhor correção óptica) e/ou campo visual reduzido (soma da medida de campo visual dos olhos for igual ou menor que 60 graus).
- d) Deficiência mental: funcionamento intelectual significativamente inferior à média (manifestada antes dos 18 anos) e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, uso de recursos da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer, e trabalho.
- e) Deficiências múltiplas: associação de duas ou mais deficiências.

2.2.2 Exclusão de jogadores com deficiências

Após a delimitação do tema dessa pesquisa e a caracterização do público diretamente beneficiado por nossa proposta, precisamos elucidar algumas dificuldades e barreiras na interação de pessoas com deficiências com os jogos.

Pessoas com deficiências visuais são reconhecidamente o público mais excluído da participação em jogos digitais, visto que

Os jogos atualmente dependem da habilidade dos jogadores de verem suas telas [... uma vez que] a maioria dos jogos fornece feedback através de recursos visuais, e.g., a renderização de pixels pode indicar a presença de um inimigo. (YUAN e FOLMER, 2008, p. 1) [tradução livre]

Embora seja um aspecto de imersão importante, o desenvolvimento de áudio nos jogos não recebe a mesma atenção do projeto visual.

Frequentemente, o *feedback* sonoro fornecido pelos jogos não é suficiente para indicar todas as informações essenciais para entendimento de um cenário, orientação em um ambiente ou navegação em um menu do jogo. Ainda que apoiados por Tecnologias Assistivas⁶ (TAs), jogadores cegos experimentam uma incompatibilidade generalizada de leitores de tela⁷ com os jogos, dado que esses softwares necessitam da possibilidade de interação usando apenas o teclado e das descrições textuais ocultas em cada elemento interativo. E, mesmo jogadores com baixa visão carecem de opções que ampliem o tamanho ou aumentem o contraste dos elementos do jogo.

Os jogadores com deficiências auditivas, por outro lado, perdem informações importantes quando o jogo não fornece legendas para diálogos e narrações ou não fornece *feedback* visual para eventos sonoros relevantes (Nogueira *et al.*, 2012). Mesmo a perda auditiva unilateral pode causar desvantagens em jogos competitivos, pois o uso comum de som estereofônico nos jogos não garante que um som seja reproduzido em todos os alto-falantes, ou seja, um som importante pode ser reproduzido apenas para o ouvido afetado.

Outro problema identificado está relacionado à comunicação entre os jogadores durante as partidas multijogador. Ainda que o uso de bate-papo por voz seja normalmente complementado por um bate-papo textual, são necessários mecanismos de comunicação e alertas rápidos (visuais e sonoros) para evitar que um jogador sofra uma desvantagem ao se desconcentrar da ação do jogo por ter que digitar uma mensagem.

Deficiências físicas que afetam os membros superiores causam frequentemente mais problemas na interação com jogos digitais, embora não possamos ignorar que deficiências nos membros inferiores ou na postura do jogador podem também interferir a interação com dispositivos de interação alternativa, como Wii Remote Controller (Figura 2.2) e Microsoft Kinect (Figura 2.3).

Indivíduos com má formação dos membros superiores, lesões cerebrais e lesões permanentes causadas por doenças degenerativas, por exemplo, formam um grupo de jogadores cuja interação convencional com um computador ou videogame é fortemente prejudicada. Conforme há perda de motricidade fina, mover um mouse com precisão ou pressionar o direcional de um *gamepad* pode ser uma tarefa difícil ou impossível. Assim, a compatibilidade com dispositivos alternativos (como acionadores e alavancas) e a existência de modos de controle mais simples (com o uso de menos teclas e botões) são recursos necessários e também raros nos jogos atuais.

Por fim, a pluralidade das deficiências mentais (tratadas por alguns autores como deficiências cognitivas) (IGDA, 2004) torna difícil descrever os problemas relacionados aos jogos. Restringindo nossa reflexão às deficiências que afetam as habilidades de comunicação, memória, aprendizado e raciocínio, podemos mapear um pequeno conjunto de situações que exemplificam alguns problemas potenciais:

- Indivíduos com dificuldades de comunicação (tanto na compreensão, quanto na expressão) sofrem desvantagens quando há necessidade de troca de informações entre os jogadores por bate-papos textuais ou falados. Nesse caso, são

⁶ Tecnologias assistivas são conjuntos de recursos que contribuem a independência, qualidade de vida e inclusão de pessoas com necessidades especiais por meio de um suplemento, da manutenção ou da devolução de suas capacidades funcionais (SANTAROSA *et al.*, 2010).

⁷ Tecnologia assistiva que varre os elementos interativos visualizados em uma tela de computador e narra os conteúdos textuais ocultos que descrevem seu tipo, seu papel e seu estado.

necessários os mesmos sistemas de comunicação e alertas rápidos que são úteis para pessoas com deficiências auditivas.

- Pessoas com problemas relacionados à memorização precisam sempre ter à disposição as regras, os comandos e os objetivos do jogo para conseguirem acompanhar a estrutura narrativa.
- Pessoas com dificuldades de aprendizado, além de terem as mesmas necessidades elencadas para pessoas com problemas de memória, devem poder jogar modos tutoriais para aprender as mecânicas com auxílio do próprio jogo.
- Sujeitos com comprometimento de raciocínio frequentemente precisam de mais tempo para reagir a eventos e elaborar as próximas ações. Assim, opções de redução da velocidade da ação dos jogos podem beneficiar fortemente esse público.

2.2.3 Outras situações de exclusão

Como sugerido na seção 2.2, o termo **pessoas com necessidades especiais** compreende um conjunto amplo de pessoas com limitações. Além das pessoas com deficiência, essa expressão cobre pessoas com doenças, pessoas com transtornos de desenvolvimento e idosos (SANTAROSA *et al.*, 2010) cuja situação será discutida.

Primeiramente, identifica-se que algumas doenças causam contextos limitadores bastante similares às deficiências mesmo possuindo características conceitualmente independentes:

- Pessoas com doenças no globo ocular, como conjuntivite ou catarata, podem ter dificuldade ou ser incapazes de interagir com sistemas computacionais por meio da interface gráfica convencional. Isso faz com que os jogadores, nesses casos, precisem de gráficos maiores ou contraste ampliado para reconhecer os elementos de um jogo.
- Doenças relacionadas ao canal auditivo, como otite, podem dificultar ou impedir o reconhecimento de características sonoras como direção ou intensidade de um som, causando desvantagens para jogadores nessa condição.
- Doenças ou traumas temporários nos membros superiores, como tendinite ou fratura óssea, muitas vezes impedem o uso dos dispositivos de interação comuns (teclado/mouse no caso dos jogos de computador e *joysticks/gamepads* no caso dos videogames) forçando os jogadores a buscarem dispositivos alternativos.
- Convulsões decorrentes de epilepsia fotossensível também podem ser desencadeadas por efeitos visuais implantados em diversos jogos.

Diferentes das deficiências mentais que frequentemente são associadas a um déficit cognitivo, os transtornos globais do desenvolvimento (como as diversas síndromes do espectro autista) caracterizam-se basicamente por sinais de repetição, desatenção e padrões anormais de interação (WHO, 2007), mas que podem representar problemas para os jogadores.

Devido à dificuldade para manter atenção contínua, o entendimento de uma história pode ser prejudicado para jogadores autistas, tornando obscuros os objetivos do jogo. Além disso, surpresas ou sustos em um jogo podem desencadear eventos de desorganização identificados por crises de euforia, medo ou isolamento.

Os idosos, embora distantes do perfil mais comum de jogador, também são atraídos pelos jogos (particularmente, jogos de computador) ao buscarem entretenimento e interação intergeracional (ERIKSON, 1997). Infelizmente, esses jogadores são cada vez mais limitados pela perda gradual de suas habilidades físicas e sensoriais, pelo declínio de suas capacidades cognitivas, e pelas doenças comuns ao envelhecimento (como doença de Parkinson e doença de Alzheimer).

Assim, os idosos sofrem problemas bastante similares às pessoas com deficiências ao utilizarem os jogos, tendo sua situação agravada pelo decréscimo da capacidade de memória, pela perda de velocidade no processamento de informações e pela redução na habilidade de distinguir informações relevantes das não relevantes (CHEIRAN, 2009).

Embora pessoas em situação sociocultural ou socioeconômica desfavorável não sejam classificadas como PNEs, identificamos facilmente situações de exclusão causadas por sua condição.

Pessoas não alfabetizadas podem ter dificuldades para entender diversos conteúdos do jogo que não sejam apoiados por indicações gráficas não textuais. Compreender os objetivos de uma missão ou navegar por longos menus textuais podem ser tarefas que os indivíduos são incapazes de realizar com autonomia. Outrossim, a baixa escolaridade pode afetar a compreensão de textos dado que dificuldades de leitura são comuns e prejudicam o entendimento de textos longos e palavras não cotidianas.

Finalmente, a falta de recursos financeiros para manter a tecnologia atualizada é um problema frequente para usuários de jogos de computador. Os desenvolvedores de jogos são os principais responsáveis por estimular a demanda por novas tecnologias (processadores, placas de vídeo e memórias cada vez mais velozes), uma vez que a corrida por gráficos cada vez mais realistas instaurou-se nessa indústria do entretenimento.

Mesmo que as situações descritas anteriormente frequentemente não sejam abordadas pelas recomendações de acessibilidade, pessoas com essas limitações são indiretamente beneficiadas pelas normativas decorrentes de outras investigações.

2.3 Acessibilidade

"Para a maioria das pessoas, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis." (RADABAUGH apud RIBEIRO, 2011, pg. 9)

Como apresentamos anteriormente, tecnologias e espaços digitais podem representar oportunidades para melhoria de qualidade de vida de PNEs. Isso é resultado, segundo Santarosa *et al.* (2010), do potencial que as tecnologias digitais, especialmente as ferramentas de comunicação e de informação, possuem para ampliar a compreensão multissensorial da realidade.

A palavra acessibilidade refere-se essencialmente à igualdade de oportunidades em todas as esferas da sociedade. Dentre as composições mais comuns desse conceito, podemos citar (SASSAKI, 2009):

- a acessibilidade arquitetônica que está relacionada ao acesso a espaços físicos;
- a acessibilidade atitudinal que é relacionada ao atendimento adequado das pessoas com necessidades especiais;

- a acessibilidade comunicacional referente a quaisquer tipos de relacionamento e comunicação interpessoal;
- a acessibilidade instrumental que está relacionada às ferramentas e ao seu uso;
- a acessibilidade programática que se refere aos obstáculos burocráticos de normas e regulamentos;
- a acessibilidade web que aborda a remoção das barreiras tecnológicas que afetam internautas com necessidades especiais.

Todos esses esforços buscam garantir a eliminação de obstáculos para que cada indivíduo possa superá-los por meio de suas capacidades e respeitando suas limitações.

Uma questão importante a ser posta é: por que se importar com acessibilidade?

Basicamente, a acessibilidade é importante para garantir a equidade de oportunidades (ou mesmas oportunidades de acesso e uso, no caso de acessibilidade em computadores) para PNEs. Entretanto, a acessibilidade não traz vantagens apenas às pessoas com deficiência, uma vez que pessoas com limitações de diversas naturezas - tecnológicas, culturais, socioeconômicas, etc. - e em contextos desfavoráveis acabam se beneficiando dessas práticas (THATCHER, 2006).

Ainda que existam razões externas a esse altruísmo em alguns modelos de aplicações de computador - como as contribuições técnicas advindas da implantação de acessibilidade web (HENRY, 2007) -, a indústria de jogos digitais beneficia-se de menos fatores e, portanto, vê ainda menos incentivos na promoção da acessibilidade.

2.4 Acessibilidade em Jogos Digitais

"Acessibilidade para jogos pode ser definida como a habilidade de jogar um jogo mesmo sob condições limitantes. Condições limitantes podem ser limitações funcionais ou deficiências - como cegueira, surdez ou redução de mobilidade." (IGDA, 2004, p. 5) [tradução livre]

Embora existam vantagens do ponto de vista dos negócios que justifiquem a integração de recursos de acessibilidade nos jogos (como ampliação do público alvo e conformidade com regulamentações) (IGDA, 2004), a maior parte das razões para melhorar a acessibilidade em jogos está diretamente relacionada à qualidade de vida do usuário. Mesmo com a obrigatoriedade da não discriminação (apoiada por leis específicas em diversos países) e a presença de estudos que sugerem que interfaces acessíveis melhoram a qualidade e a experiência de uso para pessoas sem deficiências (THATCHER *et al.*, 2006), as empresas de desenvolvimento de jogos digitais realizam investimentos tímidos na incorporação de recursos de acessibilidade em seus produtos.

Os recursos de acessibilidade encontrados nos jogos de computador limitam-se frequentemente a alteração da resolução, ajuste dos volumes, ativação de legendas e remapeamento dos controles. Ainda que esses mecanismos representem um espaço importante na promoção de um *design* universal, as necessidades impostas por limitações mais severas ainda são desatendidas: incompatibilidade com TAs (como acionadores ou leitores de tela), falta de *feedback* multimodal (como vibração de controles) e ausência de legendas ocultas (*closed caption*).

Nos jogos de videogame, esses mecanismos são ainda mais escassos dado que as possibilidades de personalização do software e hardware são mínimas. Assim, jogadores

com deficiências visuais, por exemplo, são muitas vezes impedidos de jogar, uma vez que, de acordo com Yuan e Folmer (2008), a maior parte dos recursos de interação e orientação permanece nos elementos gráficos.

Essa falta de suporte para jogadores com necessidades especiais mobilizou diversos esforços com a finalidade de discutir o tema, propor métodos de avaliação ou criar jogos acessíveis. Enquanto algumas comunidades como AbleGamers⁸, DeafGamers⁹ e GameBase¹⁰ estão interessadas em discutir as características de acessibilidade de novos jogos, outras iniciativas mostram-se mais relevantes para esse trabalho por introduzirem técnicas de avaliação de acessibilidade e desenvolvimento de jogos acessíveis. O próximo capítulo introduzirá os principais trabalhos sobre o tema e discutirá como se relacionam com a proposta de nossa pesquisa.

⁸ Disponível em (<http://www.ablegamers.com>)

⁹ Disponível em (<http://www.deafgamers.com>)

¹⁰ Disponível em (<http://www.gamebase.info>)

3 ESTUDOS RELACIONADOS

Esse capítulo busca apresentar e descrever as características essenciais dos trabalhos relacionados ao nosso tema, abordando estudos que tangenciam nossa investigação e, posteriormente, trabalhos fortemente relacionados que formaram a base para nossa proposta. Finalmente, justificaremos nossos esforços apresentando fragilidades nos projetos atuais e o diferencial de nossa proposta.

3.1 Esforços de Criação de Jogos Digitais Acessíveis

Dentre os materiais mais numerosos em nosso tema de pesquisa estão estudos que abordam a criação de software direcionado a pessoas com deficiências específicas como cegos (FRIBERG e GÄRDENFORS, 2004) (ATKINSON e LAWRENCE, 2006) (MILLER, PARECKI e DOUGLAS, 2007) (YUAN e FOLMER, 2008) (ALLMAN *et al.*, 2009) e surdos (ADAMO-VILLANI, CARPENTER e ARNS, 2006) (ADAMO-VILLANI e WRIGHT, 2007) ou trabalhos que propõem arquiteturas de jogos para fins terapêuticos (ALANKUS *et al.*, 2011) (GIL-GÓMEZ, 2011).

Friberg e Gärdenfors (2004) desenvolveram uma coleção de três jogos baseados em som para o projeto TiM. Mudsplat é um jogo no qual o jogador deve vencer monstros que lançam lama sobre ele em um ambiente puramente sonoro. X-tune é um software musical que combina um conjunto de sons pré-gravados e a ferramentas de edição através de duas interfaces possíveis: sonora ou gráfica. Tim's Journey é um jogo exploratório no qual o personagem anda livremente por um espaço virtual composto apenas por interface sonora. Uma vez que os dois softwares classificados como jogos pelos autores configuram audiojogos¹¹, jogadores cegos ou com deficiências visuais severas tinham uma intensa experiência de jogo, mas dispunham de poucos incentivos para jogar com jogadores videntes e eram incapazes de dividir essa experiência com jogadores surdos.

Os pesquisadores Atkinson *et al.* (2006), por outro lado, propuseram uma adaptação do jogo Quake¹² (um popular jogo de tiro em primeira pessoa) que complementava grande parte do *feedback* visual com ícones sonoros (*earcons* - estruturas sonoras que representam eventos e objetos do jogo). Como o jogo disponibilizava ambas as informações de interação - sonora e visual -, permitia a interação entre jogadores com deficiências visuais e sem deficiências visuais.

Um modelo de audiojogo de ritmo foi descrito por Miller, Parecki e Douglas (2007) no qual o jogador devia acompanhar uma música acionando uma entre quatro teclas do

¹¹ Modelo de jogos com interface e interação baseadas em áudio e sem visualização gráfica.

¹² Informações disponíveis em (<http://www.idsoftware.com/games/quake/quake>)

teclado. O jogador recebia uma dica sonora indicando a tecla correta que deveria ser pressionada e deveria reagir dentro de um limite de tempo para acioná-la. Todos os menus e informações do jogo eram acessados pelo jogador apenas por uma interface sonora, desencorajando ou impedindo, novamente, uma experiência colaborativa entre jogadores cegos e demais jogadores.

O jogo *Blind Hero* de Yuan e Folmer (2008) configura uma adaptação do jogo de ritmo *Frets on Fire*¹³ que consiste no acionamento de botões de forma sincronizada com uma música. Embora as interfaces visual e sonora do jogo fossem mantidas intactas, os autores propuseram a integração de uma luva com dispositivos de vibração nos dedos para geração de *feedback* tátil. Adicionalmente, a luva continha botões que podiam ser diretamente acionados pelo jogador conforme a indicação de vibração nos dedos. Como o hardware proposto possuía elementos artesanais e complexos, seu custo elevado (estimado em U\$1.500 pelos criadores) praticamente inviabiliza sua aquisição por jogadores casuais.

Uma proposta similar foi desenvolvida por Allman *et al.* (2009): *Rock Vibe*, uma adaptação do jogo de ritmo *Rock Band*. Explorando também o *feedback* tátil, os pesquisadores utilizaram um controle em forma de bateria (instrumento musical) e um conjunto de dispositivos de vibração para indicar o acionamento sincronizado com a música. Quatro vibradores presos com Velcro nos braços dos jogadores indicavam os acionamentos para os tambores e pratos da bateria, enquanto um vibrador preso no tornozelo indicava o acionamento do bumbo. Embora os materiais empregados nessa alternativa sejam mais baratos que os materiais utilizados na proposta de Yuan e Folmer (2008), Allmann *et al.* afirmam que "esse projeto possivelmente falharia em alcançar um grande número de pessoas cegas ou com visão limitada devido aos custos associados com *Rock Band* e seus instrumentos periféricos [U\$129 a U\$400] [...]" (2009, p. 56) [tradução livre].

Visando a construção de um jogo educacional visualmente rico para crianças surdas e ouvintes, Adamo-Villani, Carpenter e Arns (2006) e Adamo-Villani e Wright (2007) descrevem a concepção do jogo *SMILE*. Em um ambiente tridimensional projetado em um espaço físico e visto através de óculos estereoscópicos, o jogador tinha uma profunda sensação de imersão ao interagir com objetos e personagens que se comunicavam em língua de sinais. Essa experiência era complementada pela manipulação de objetos do ambiente por meio de luvas eletrônicas sensíveis ao movimento de pinça dos dedos e pelo mapeamento da posição da mão do jogador no espaço. Ainda que a experiência de jogo tenha sido envolvente e prazerosa, não foram apresentadas evidências de vantagens relevantes para jogadores surdos que justificassem o emprego de tecnologias de difícil acesso e caras.

Alankus *et al.* (2011) propuseram, por sua vez, três jogos que utilizam um controle *Wii Remote* (Figura 2.2) e uma webcam para interação do jogador: um jogo que controla um helicóptero para pegar itens no ar; um jogo de pingue-pongue simples; e um jogo para pegar uma bola de beisebol arremessada. Os jogos foram aplicados na reabilitação de um sujeito de 62 anos com hemiparesia, ampliando significativamente a capacidade de movimento, agilidade e força do membro exercitado segundo os resultados do trabalho.

¹³ Disponível em (<http://fretsonfire.sourceforge.net>)

Gil-Gómez *et al.* (2011) trabalharam na reabilitação de pessoas com lesões cerebrais que apresentavam problemas de equilíbrio. Para isso, foi utilizado um controle na forma de balança digital (Wii Balance Board na Figura 2.2) como controle de três jogos: um jogo de repetição de padrões de cores em um brinquedo Genius; um jogo de estourar balões; e um jogo de hóquei em uma mesa. Como resultados do experimento, houve uma melhoria significativa do equilíbrio estático nos pacientes participantes e, adicionalmente, o entretenimento da abordagem aplicada reduziu o estresse causado pelos esforços da terapia.

Salientamos que os trabalhos de Alankus *et al.* e Gil-Gómez *et al.* destacam-se por utilizarem diretamente dispositivos de interação baratos e amplamente disponíveis no mercado. Essa abordagem permite que suas propostas sejam facilmente reproduzidas em outros contextos com a distribuição dos softwares e dos *drivers* de conexão com os dispositivos.

Embora as pesquisas supracitadas tenham sido fontes de informação importantes para nosso trabalho, os mecanismos e as técnicas descritas não refletem o foco dessa pesquisa - diretrizes de acessibilidade. Assim, apresentaremos a seguir estudos diretamente relacionados com nosso tema e que tomarão parte de nossa proposta.

3.2 Diferentes Propostas de Diretrizes para Jogos Digitais

Seis trabalhos destacaram-se como fortemente relacionados ao nosso tema e foram adotados como bases para essa pesquisa: IGDA (2004), UPS Project (2004), Ossmann (2006a e 2006b), IGDA GASIG (s.d), Bannick (s.d) e GAG (2012). Eles apresentam - por meio de estruturas e pontos de vista distintos - recomendações e diretrizes de acessibilidade focadas especificamente na avaliação e no apoio ao desenvolvimento de jogos digitais.

Discutiremos nas seções subsequentes a organização e as características mais relevantes abordadas por cada um desses documentos.

3.2.1 IGDA: motivações e abordagens para acessibilidade em jogos

A pesquisa do grupo de interesses especiais do IGDA - *International Game Developers Association* - foi pioneira ao descrever as características de deficiências e ao avaliar uma ampla coleção de jogos digitais para identificar requisitos e mecanismos de acessibilidade (IGDA, 2004). Esse documento informativo destaca-se por cobrir o tema de forma ampla e educacional, descrevendo recomendações para a criação de jogos digitais acessíveis associadas aos diferentes tipos de deficiências e limitações.

Inicialmente, o documento introduz seus objetivos e apresenta características de diferentes tipos de deficiências (visuais, auditivas, motoras e cognitivas). Essa contextualização, presente também em nossa pesquisa, é relevante para esclarecer aspectos de interação que podem estar subjacentes às recomendações.

Apresentando tanto os dados demográficos de pessoas com deficiências quanto as questões de motivação para implantação de acessibilidade em jogos, os autores demonstram a significância do tema não apenas pela representatividade da população, mas também por fatores relacionados à experiência positiva de uso, à conformidade com padrões legais e à promoção de aprendizado.

As diretrizes de acessibilidade apresentadas no estudo (representadas por **abordagens possíveis** para promover acessibilidade) não possuem classificação ou prioridade, formando uma coleção de títulos e descrições de recursos de acessibilidade que podem ser implantados em jogos. As 19 abordagens descritas cobrem essencialmente aspectos relacionados a legendas e apresentação de textos, narração de comandos e descrição de ambiente, *feedback* multimodal, possibilidade de uso exclusivo por teclado, remapeamento de controles, modos tutoriais e ajuda, compatibilidade com tecnologias assistivas, escolha de níveis de dificuldade, modos de interface simplificada, visualização em alto contraste ou escolha de cores, mecanismos alternativos de orientação e localização, e modo de visualização sem renderização tridimensional.

Finalmente, o documento apresenta uma lista de jogos contendo os principais mecanismos e características de acessibilidade como exemplos de técnicas que podem ser empregadas para jogos similares. Os jogos nessa lista são classificados segundo a deficiência ou limitação à qual mais oferecem suporte como, por exemplo, um jogo com indicação sonora para localizar os objetivos é categorizado como **visando cegueira ou baixa visão**. Salienta-se também que os jogos investigados são todos desenvolvidos para atender públicos com deficiências específicas, como pessoas com baixa visão ou pessoas com perda auditiva, e que, ao final do documento, são apresentados exemplos tecnologias assistivas que poderiam ser empregadas em jogos digitais.

3.2.2 UPS Project: diretrizes para desenvolvimento de software para entretenimento

Disponibilizado no mesmo período do documento IGDA (2004), esse trabalho (presente no Anexo A) concentra-se em apresentar diretrizes que beneficiem pessoas com múltiplas deficiências de aprendizagem (tradução literal do termo) que estão fortemente relacionadas à compreensão e à manipulação dos diversos elementos do jogo.

A estrutura do documento UPS Project (2004) é simples e objetiva. Inicialmente, é apresentada uma introdução conceituando o público alvo como "pessoas com deficiências mentais e pessoas com uma combinação de deficiências sensoriais e motoras severas" [tradução livre] e indicando que, embora as diretrizes tenham sido inicialmente elaboradas para jogos de computador, os princípios são igualmente relevantes para outras plataformas (videogames).

Em seguida, o estudo descreve 25 diretrizes agrupadas em cinco categorias: Nível/Progressão, Entrada de dados, Gráficos, Som, e Instalação e configurações. Uma descrição geral das diretrizes encontradas nessas categorias é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 3.1: Categorias da estrutura do documento UPS Project

Nível/Progressão	Recomendações relacionadas a escolha e evolução natural dos desafios durante o jogo, entendimento dos elementos do jogo por meio de brinquedos e outros recursos externos, acesso direto à áreas do jogo, e uso de linguagem simples.
Entrada de dados	Possibilidades de ajuste de controles e sensibilidade e de usar vários dispositivos de entrada simultaneamente.

Gráficos	Diretrizes que cobrem ajustes de resolução, nível de detalhes, contraste e cores, velocidade de animações e vídeos, e possibilidade de desabilitar alguns elementos gráficos.
Som	Controle de velocidade, duração e volume de sons, possibilidade de desabilitar música e sons de fundo, descrição sonora para elementos gráficos, possibilidade de repetição de instruções ou narrações e de pausas para leitura de textos.
Instalação e configurações	Recomendações sobre facilidade de instalação e fechamento do programa, salvamento de configurações e uso de passo a passo para configurar o produto.

Fonte: UPS Project, 2004. [adaptação nossa]

Cada uma das diretrizes abordadas apresenta um título e uma descrição contendo suas características gerais e, eventualmente, como beneficia seu público alvo. Não há esquemas de prioridade e, diferente da proposta IGDA vista anteriormente, não há exemplos de jogos ou técnicas para as categorias ou para as recomendações.

3.2.3 Ossmann: diretrizes para desenvolvimento de jogos acessíveis

Os resultados do trabalho original de Ossmann (2006a) tornaram-se indisponíveis durante a confecção dessa dissertação, obrigando-nos a utilizar uma versão alternativa (2006b) que possuía conteúdo resumido e uma versão gentilmente fornecida pelo autor (presente no Anexo B). Por meio da inter-relação entre as duas versões disponíveis, conseguimos remontar os textos originais consultados no início dessa pesquisa.

As diretrizes sugeridas por Ossmann são resultado da unificação das recomendações dos documentos IGDA (2004) e UPS Project (2004), configurando uma proposta similar ao presente trabalho.

O processo de compilação dessas diretrizes foi apenas superficialmente descrito pelo autor (OSSMANN e MIESENBERGER, 2006), embora possamos determinar que a estrutura do documento tenha sido consenso de um grupo em uma oficina de acessibilidade para jogos e que sua evolução ocorrera por comentários e sugestões de interessados através de uma lista de *e-mails* e do site das diretrizes. O resultado final é bastante semelhante ao documento UPS Project e contém doze diretrizes adicionais que abordam necessidades especiais não exploradas (como uso de legendas para pessoas com perda auditiva ou surdas).

As categorias definidas pelo UPS Project (apresentadas na tabela 3.1) foram mantidas e, pela primeira vez, um sistema de prioridades foi introduzido.

Tabela 3.2: Prioridades definidas por Ossmann e Miesenberger

Prioridade 1 Deve ter	Deve ter significa que é absolutamente necessário para o grupo de jogadores listado. De outra forma, o jogo não será acessível para eles.
Prioridade 2 Deveria ter	Deveria ter significa que é de grande ajuda para o grupo de jogadores listado. O jogo é acessível sem esse aspecto, mas o jogo é mais fácil de aprender e o fator diversão é mais elevado com ele.

Prioridade 3 Pode ter	Pode ter significa que é uma característica de ajuda para o grupo de jogadores listado. O jogo é acessível sem esse aspecto.
---------------------------------	---

Fonte: Ossmann e Miesenberger, 2006. [adaptação nossa]

Na definição de cada diretriz, cada uma das três prioridades da tabela 3.2 está presente e possui grupos de deficiências listados, indicando assim quais pessoas seriam mais beneficiadas pela implantação daquela diretriz. Por exemplo, a diretriz **Use linguagem simples** possui **Prioridade 1**: pessoas com deficiência auditiva (surdez) e cognitiva; **Prioridade 2**: todas as demais; e **Prioridade 3**: nenhum. Os grupos de deficiências adotados pelos autores supracitados são visuais, auditivas, motoras e cognitivas, embora algumas diretrizes (como o exemplo anterior) escapem desse padrão ao apresentar nomes de deficiências específicas.

Embora a estrutura das diretrizes seja bastante completa ao conter título, descrição e prioridade, observamos aqui a ausência dos exemplos de jogos como apresentado no documento IGDA (2004).

3.2.4 IGDA GASIG: as dez mais importantes características de acessibilidade para jogos

Baseando-se na experiência de colaboradores, o IGDA GASIG (s.d) mantém uma lista das dez mais importantes características e funcionalidades de acessibilidade para jogos (presente no Anexo C). Naturalmente, o objetivo dessa lista não é ser completa, mas apontar os aspectos mais críticos (assumidos aqui como aspectos com mais alta prioridade) relacionados à acessibilidade em jogos.

A primeira versão das recomendações era composta por dez títulos associados a figuras ilustrativas. Ironicamente, a própria forma escolhida para apresentação das diretrizes (um arquivo de imagem) não era acessível, pois um interessado cego não seria capaz de acessar os textos na figura.

A segunda versão das recomendações trocou o uso das figuras ilustrativas por uma descrição textual elaborada. Além disso, o conteúdo foi incorporado no próprio site, tornando-o mais acessível aos interessados. Essa variante mais atual foi escolhida e adotada em nossa pesquisa por descrever melhor as necessidades e as técnicas por trás das recomendações apresentadas.

A estrutura das recomendações é bastante simples e aborda os seguintes tópicos de acessibilidade: reconfigurar controles do jogo, utilizar dispositivos alternativos, oferecer legendas e métodos complementares ao *feedback* sonoro, permitir ajuste individual dos volumes do jogo, adotar *design* de alto contraste e modos para daltônicos, fornecer ampla possibilidade de ajuste de dificuldade e velocidade do jogo, disponibilizar modos de treinamento e tutoriais, tornar menus mais acessíveis por meio de texto alternativo, listar requisitos e características de acessibilidade do jogo na caixa ou site.

Como o próprio conjunto de recomendações é sintetizado, assume-se que esquemas de prioridade sejam dispensáveis.

3.2.5 Bannick: diretrizes de acessibilidade para cegos

Inicialmente elaboradas como uma *checklist* na avaliação de acessibilidade para jogadores cegos pela empresa 7-128 Software, as diretrizes propostas por Bannick (s.d.)

(presentes no anexo D) concentram-se na construção de jogos acessíveis para pessoas cegas e se fundamentam sobre uma série de artigos do grupo Blind Computer Games¹⁴.

De forma similar aos trabalhos anteriores, as 50 recomendações de acessibilidade descritas são classificadas em categorias da prioridade: aspectos absolutamente críticos, aspectos gerais, aspectos relativos a leitores de tela, aspectos relativos à vocalização, aspectos relativos a sugestões de interação, e descrição de fatores sutis de interação para cegos. No entanto, além de essa categorização mostrar-se confusa por misturar prioridades e classes de problemas, as sete recomendações da última categoria (fatores sutis) representam claramente descrições de como ocorre a interação de pessoas cegas com computadores e jogos, permitindo-nos limitar nossa análise sobre as 43 recomendações que compõem diretrizes legítimas nas primeiras cinco categorias.

Uma visão geral das categorias avaliadas é indicada na tabela abaixo:

Tabela 3.3: Categorias da estrutura do documento de Bannick

Características absolutamente críticas	Relacionadas aos comandos poderem ser realizados apenas pelo teclado e mecanismos de narração de componentes de interface e comandos.
Características gerais	Detalhamentos das características críticas, mas ainda assim relacionadas à acessibilidade pelo teclado, ordem de navegação e narração de componentes de interface.
Características para leitores de tela	Recomendações ligadas a textos alternativos para elementos não textuais, conflito de atalhos com leitores de tela e navegação de menus por teclado.
Características de narração	Referentes à capacidade de narração dos componentes do jogo poder ser ajustada (volume e velocidade de fala) e desativada.
Características sugeridas	Relativas a reprodução de sons para entretenimento, narração descritiva do estado do jogo e de comandos executados.

Fonte: Bannick, s.d. [adaptação nossa]

Mesmo sem uma estrutura de prioridades bem definida, observa-se que a primeira categoria refere-se diretamente às recomendações mais importantes, ou seja, com prioridade mais elevada. As demais diretrizes são consideradas no mesmo nível de prioridade.

Essas recomendações são compostas por um título e, ocasionalmente, um pequeno texto explicativo. Além disso, algumas poucas diretrizes possuem ligações externas que levam aos artigos que descrevem melhor o problema e as técnicas relacionadas.

3.2.6 GAG: diretrizes de acessibilidade para jogos

Por fim, apresentamos o conjunto de diretrizes de GAG (2012) que se destaca por apresentar uma descrição detalhada de diretrizes de acessibilidade para jogos digitais que cobrem diversos grupos de necessidades especiais e por classificar, para cada necessidade especial abordada, o nível de prioridade dessas diretrizes.

¹⁴ Disponíveis em (<http://www.blindcomputergames.com/>)

Essas recomendações formam a coleção mais completa de diretrizes de acessibilidade encontrada durante essa pesquisa e se fundamentam no "[...] esforço colaborativo entre um grupo de estúdios, especialistas e acadêmicos [...]" (GAG, 2012) [tradução livre], carecendo de maiores informações sobre suas referências e fontes.

Apresentado uma estrutura clara e objetiva, as recomendações são classificadas em dois níveis: custo-benefício de implantação (básicas, intermediárias e avançadas) e grupo de deficiências que beneficiam diretamente.

A primeira categorização descrita é uma classificação baseada no equilíbrio de três fatores: alcance (quantidade de pessoas que beneficia), impacto (a diferença positiva de qualidade de uso para essas pessoas) e valor (custo para implantação). Baseando-nos na descrição detalhada do significado de cada categoria (Tabela 3.4), podemos dizer que esse custo-benefício associado à diretriz é equivalente às prioridades indicadas nas coleções de diretrizes anteriores.

Tabela 3.4: Categorias de custo-benefício de GAG

Básicas	Considerações ou decisões de projeto simples que podem ser aplicadas a muitas mecânicas de jogo, exigem esforço muito pequeno para implementar e beneficiam um número bastante significativo de pessoas.
Intermediárias	Características que exigem algum planejamento e recursos para serem implementadas e que podem não se adequar a todas as mecânicas de jogo, mas ainda assim são relativamente simples, beneficiam muitas pessoas e permitem um bom projeto de jogo, tornando-o melhor para todos os jogadores.
Avançadas	Adaptações complexas usadas geralmente ao visar apenas públicos de nichos específicos. São considerações aplicáveis apenas para certas mecânicas de jogo, que requerem um pouco mais de orçamento e conhecimento especialista para implementar, ou não beneficiam uma ampla faixa de pessoas. Ainda assim, elas possuem um valor extremamente elevado para as pessoas que delas se beneficiam.

Fonte: GAG, 2012. [adaptação nossa]

A segunda classificação trata de especificar as diretrizes pelos grupos de pessoas com deficiências ou limitações diretamente beneficiadas. De forma similar aos documentos UPS Project (2004) e Ossmann (2006), há uma divisão por deficiências **motoras, cognitivas, visuais, auditivas**, dificuldades de **fala** e aspectos **gerais** que cobrem todas as deficiências anteriores. Devido à amplitude e à quantidade de diretrizes (cem recomendações ao todo), não discutiremos detalhadamente quais tópicos de acessibilidade cada uma das categorias cobre, embora essa classificação tenha sido considerada na compilação de nossos resultados.

O documento possui alguns vídeos e imagens de jogos associados a algumas diretrizes como exemplos de aplicação bem sucedida de suas recomendações, facilitando assim seu entendimento. Embora exemplos de jogos tenham sido usados na primeira coleção descrita (IGDA, 2004), esse trabalho destaca-se como o primeiro a

ligar imagens e vídeos diretamente às recomendações para melhorar a compreensão das técnicas aplicadas.

3.3 Características e Limitações das Propostas Atuais

As pesquisas apresentadas na seção 3.1, embora relevantes pela descrição de técnicas e experiências de acessibilidade em contextos específicos, não representam fontes de informação essenciais na formulação de recomendações de acessibilidade dada a existência de documentos mais pontuais. Esses estudos, contudo, poderão ser incorporados como exemplos de implantação bem sucedida das diretrizes de acessibilidade propostas em versões futuras de nosso documento.

Por outro lado, analisando os documentos elencados na seção 3.2, observamos a presença de recomendações sólidas que são complementares entre si, já que muitas das características que auxiliam sua compreensão e sua clareza encontram-se dispersas. As tabelas 3.5 e 3.6 sintetizam os fatores positivos e negativos mais relevantes identificados por nós na estrutura de cada conjunto de diretrizes investigado.

Tabela 3.5: Síntese de aspectos positivos nos conjuntos de diretrizes investigados

Conjunto de diretrizes	Aspectos positivos
IGDA (2004)	Introdução e contextualização do tema Caracterização e objetivo do documento Apresentação de exemplos Apresentação de referências e pesquisas relacionadas Apresentação metodológica
UPS Project (2004)	Caracterização do documento Contextualização do público alvo Descrições detalhadas das recomendações
Ossmann (2006a)	Caracterização e objetivo do documento Classificação por prioridades e deficiências abordadas Apresentação de referências e pesquisas relacionadas
IGDA GASIG (s.d)	Caracterização do documento
Bannick (s.d)	Caracterização e objetivo do documento Apresentação de exemplos e técnicas Apresentação de pesquisas relacionadas
GAG (2012)	Introdução e contextualização do tema Caracterização do documento Classificação por prioridades e deficiências abordadas Apresentação de exemplos

Tabela 3.6: Síntese de aspectos negativos nos conjuntos de diretrizes investigados

Conjunto de diretrizes	Aspectos negativos
IGDA (2004)	Caracterização de cada deficiência, exemplos de TAs e dados demográficos

	Diretrizes identificadas apenas pelo título Ausência de prioridades e glossário
UPS Project (2004)	Ausência de exemplos, prioridades e glossário
Ossmann (2006a)	Ausência de exemplos e glossário Falta de descrição metodológica mais aprofundada
IGDA GASIG (s.d)	Ausência de exemplos e glossário Ausência de referências
Bannick (s.d)	Classificação de prioridades confusa Detalhes de interação do público alvo são dispensáveis Ausência de glossário
GAG (2012)	Diretrizes identificadas apenas pelo título Ausência de referências Ausência de glossário

Posto que nenhum dos documentos cobre as recomendações de acessibilidade previstas pelos demais trabalhos investigados, apenas isso justificaria suficientemente os esforços desse estudo. Contudo, a presente proposta também se diferencia dos trabalhos anteriores por apresentar suas diretrizes estruturadas sobre uma adaptação da organização do documento WCAG 2.0 (W3C, 2008).

Além das vantagens relacionadas à estabilidade do documento, ao seu reconhecimento didático e à sua aprovação pela comunidade (TERMENS *et al.*, 2009), avaliadores e demais interessados que possuam experiência no uso dos documentos de acessibilidade do W3C poderão compreender e aplicar nossas diretrizes com maior facilidade dada sua analogia com o modelo de referência.

Assim, nossa proposta buscará integrar os aspectos positivos dos documentos analisados e agregar todas as diretrizes abordadas por eles. Os detalhes metodológicos desse processo são apresentados no capítulo a seguir.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

"[a dissertação] Como estudo teórico, de natureza reflexiva, requer sistematização, ordenação e interpretação dos dados. Por ser um estudo formal, exige metodologia própria do trabalho científico." (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 239).

Organizada em duas etapas, a primeira parte dessa pesquisa (Figura 4.1) incluiu a revisão bibliográfica dos trabalhos na área e a definição do problema de pesquisa, a identificação e a escolha de diretrizes de acessibilidade para jogos, o processo de compilação por meio de análise de conteúdo, a estruturação das diretrizes no formato WCAG/W3C, o planejamento e a execução de uma verificação preliminar utilizando jogos previamente escolhidos.

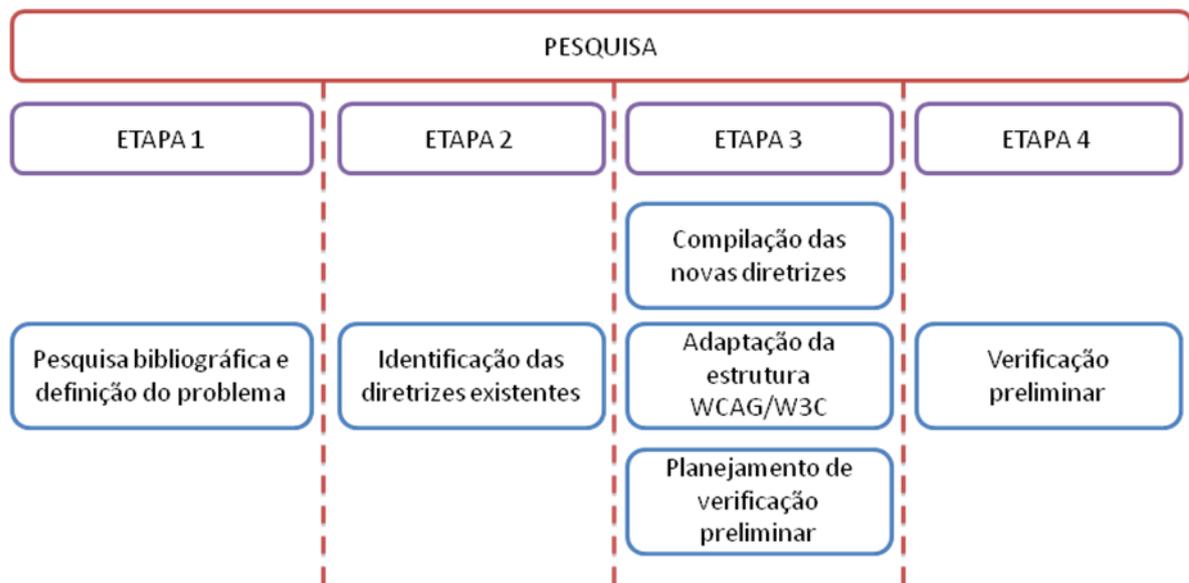


Figura 4.1: Desenho da pesquisa (primeira parte).

A segunda parte (Figura 4.2) envolveu as correções de problemas identificados nos processos anteriores, a escolha de sujeitos para a avaliação qualitativa e comparativa das diretrizes, o planejamento e a execução dos testes com sujeitos, a análise dos resultados e os refinamentos finais.

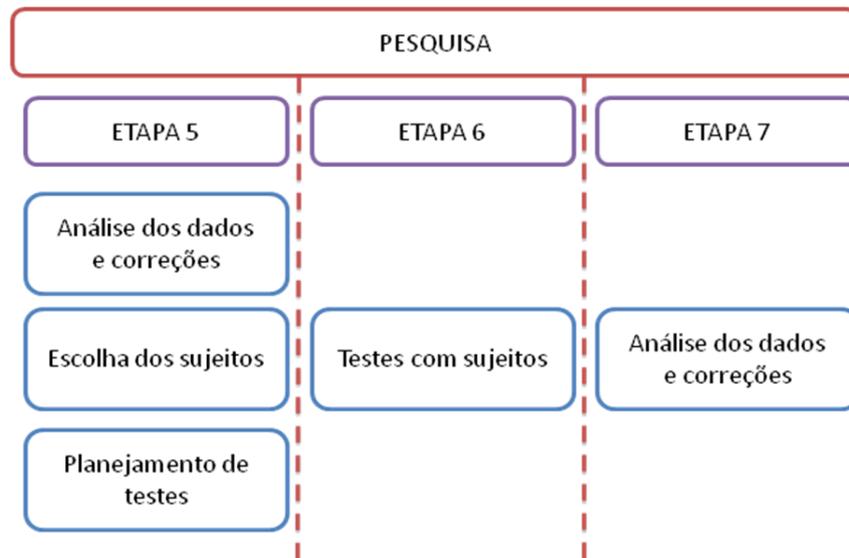


Figura 4.2: Desenho da pesquisa (segunda parte).

As seções a seguir descrevem os detalhes metodológicos e as características dos ambientes e procedimentos realizados.

4.1 Caracterização do estudo

Essa pesquisa sustenta-se no método hipotético-dedutivo que, descrito por Marconi e Lakatos (2003), baseia-se na elaboração de uma solução e no processo iterativo de teste e refinamento de uma ideia base até que se ela torne aceitável.

Nesse trabalho, fundamentamos a solução proposta no processo de compilação de recomendações e diretrizes por meio de uma técnica de análise de conteúdo. Esse método foi introduzido pela necessidade de uma abordagem construtiva na qual a classificação das diretrizes investigadas pudesse emergir e ser inserida na estrutura proposta.

As etapas de verificação, teste com sujeitos e refinamento realizadas envolveram basicamente a comparação dos resultados da avaliação manual de acessibilidade em jogos usando diferentes conjuntos de diretrizes.

Na primeira etapa da pesquisa, foram utilizados múltiplos conjuntos de diretrizes na avaliação de três jogos. Buscamos com isso verificar a completude (i.e., se nossas recomendações cobriam todos os aspectos de acessibilidade abordados pelas recomendações existentes) e a consistência (i.e., se o resultado da avaliação era o mesmo) entre nossas diretrizes propostas e as demais diretrizes existentes.

No segundo estágio, realizamos um estudo de caso com um grupo de sujeitos que avaliaram apenas um jogo utilizando dois conjuntos de diretrizes (um tradicional e o novo conjunto proposto). Adicionalmente, esses sujeitos avaliaram os próprios documentos das diretrizes por meio de um questionário, permitindo uma comparação mais completa do ponto de vista da qualidade dos documentos.

4.2 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. (MORAES, 1999, p. 4)

A abordagem metodológica de análise de conteúdo baseia-se na categorização e reinterpretação de unidades de informação a fim de obter uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos investigados. Por aplicar-se a diversos campos de pesquisa e por apresentar uma estrutura metodológica sólida e bem descrita, essa técnica foi adotada como principal mecanismo no processo de unificação das diretrizes de acessibilidade para jogos.

Podemos sintetizar a sistemática da técnica em um conjunto de cinco etapas descritas a seguir e discutida em detalhes no próximo capítulo.

1. **Preparação das informações:** uma vez escolhido o corpus com as informações, esse processo busca identificar e codificar os elementos que, de fato, serão analisados e encaminhados para as próximas etapas.
2. **Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades:** a decomposição dos elementos escolhidos em unidades de análise ou unidades de significado permite que os menores elementos relevantes sejam isolados para classificação.
3. **Categorização ou transformação do conteúdo em categorias:** após a extração das unidades, deve haver um agrupamento dessas informações segundo um critério pré-estabelecido. Critérios de qualidade devem ser observados para uma correta manutenção das categorias como validade da classificação, esforço exaustivo, objetivo e consistente de classificação, homogeneidade no princípio de categorização, e exclusão mútua do ponto de vista da classificação de um elemento.
4. **Descrição:** criação de texto que sintetize as informações presentes em cada categoria.
5. **Interpretação:** resignificação dos elementos classificados em cada categoria.

Apoiados no espectro hipotético-dedutivo dessa pesquisa, o processo de análise de conteúdo alimentado pelas recomendações de acessibilidade existentes nos permite formular um artefato sólido para o processo de verificação e validação, uma vez que, conforme Moraes (1999, p. 29), "A abordagem dedutiva-verificatória-enumerativa-objetiva parte de teorias e hipóteses propondo uma testagem ou verificação das mesmas dentro dos cânones da pesquisa tradicional".

4.3 Questionários

Dois modelos de questionário foram aplicados nessa pesquisa: um questionário estruturado para a escolha de sujeitos (presente no Apêndice A) e um questionário de avaliação das diretrizes de acessibilidade apresentadas (presente no final dos Apêndices B e C).

Para a escolha de sujeitos, foi desenvolvido um questionário com base nas recomendações de Marconi e Lakatos (2003). O documento foi estruturado em um

formulário online através da tecnologia Google Drive e apresentava, adicionalmente, os principais dados da pesquisa (local, data, cronograma e descrição). Com o objetivo de convidar alunos de uma instituição de ensino superior e escolher um pequeno grupo para a pesquisa (dados os limites da infraestrutura do ambiente), consideramos relevantes os seguintes aspectos na eleição: conhecer os conceitos de acessibilidade, ter cursado uma disciplina que aborde avaliação de acessibilidade e jogar jogos digitais mais de uma hora por semana. Assim, além de reduzir problemas causados pela completa inexperiência em avaliação de acessibilidade, recrutamos sujeitos envolvidos pelo objeto de estudo.

Além da comparativa direta entre os resultados da avaliação de acessibilidade pelos sujeitos, mostrou-se importante determinar e comparar a qualidade da própria estrutura de diretrizes. Assim, o questionário para avaliação das diretrizes utilizou a escala Likert (1932) além das recomendações de Marconi e Lakatos (2003) em sua confecção. Essa escala de concordância determina a aceitação do sujeito em relação à afirmação imposta, variando de **Discordo completamente** a **Concordo plenamente** em cinco níveis e sendo de fácil interpretação pelos participantes.

Adicionalmente, a conversão da escala adotada em valores numéricos para comparação mostrou-se bastante simples dado o método de pontuação simplificado proposto por Likert.

4.4 Avaliação manual de acessibilidade

À luz das bem fundamentadas técnicas de avaliação de páginas *web*, consideramos o uso de avaliação manual como fio condutor para a validação de nossa proposta.

Uma vez que a avaliação automática mostra-se inviável para jogos digitais devido à ausência de ferramentas e à pluralidade das tecnologias utilizadas, a avaliação manual por meio de um *checklist* (lista de verificação) representou uma alternativa aceitável que foi adotada nessa pesquisa.

Adaptando as características da avaliação manual de páginas *web* descritas por Conforto e Santarosa (2002) e por Santarosa *et al.* (2010) ao universo dos jogos digitais, observamos as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens

- Permite maior entendimento dos problemas da acessibilidade em um jogo;
- Pode ser o único meio para avaliação de alguns aspectos mais subjetivos;
- Permite a revisão e a detecção de falhas básicas de acessibilidade.

Desvantagens

- Torna o processo de avaliação mais lento;
- Exige um juízo pessoal e experiência do avaliador;
- Implica que muitos pontos de fragilidade somente serão percebidos na simulação do funcionamento do jogo.

Buscando atenuar essas desvantagens, reduzimos o conjunto de diretrizes (itens da *checklist*) utilizadas na avaliação pelos sujeitos para tornar o processo mais rápido e recrutamos sujeitos com alguma experiência em avaliações de acessibilidade em outros

sistemas para reduzir o impacto da inexperiência do processo. Diferente das páginas *web*, a última desvantagem não representa um problema, já que a única forma de avaliar um jogo (manual ou automaticamente) sem seus códigos fonte é executando-o.

Além disso, diversos aspectos das recomendações dependem da exploração e da interpretação humanas, reforçando a segunda vantagem elencada. Enquanto as diretrizes de acessibilidade *web* são apoiadas por uma estrutura sintaticamente bem definida (linguagem HTML), muitas diretrizes de jogos dependem da busca por funcionalidades e elementos específicos que não podem ser programaticamente/automaticamente determinados com facilidade. Como identificar automaticamente se um jogo possui escolha de níveis de dificuldade? Em quais menus do jogo procurar? Por qual palavra ou identificador buscar?

4.5 Checklists (listas de verificação)

Determinada a técnica de avaliação manual para comparação dos resultados na aplicação das diretrizes de acessibilidade, foram desenvolvidos conjuntos distintos de *checklists* para os testes preliminares do pesquisador e para os testes com sujeitos.

Embora a composição das *checklists* tenha se fundamentado na ficha de apoio à avaliação manual da acessibilidade *web* proposta por Santarosa *et al.* (2010, p. 185), introduzimos algumas alterações necessárias para o processo de comparação: substituição do formato de apresentação do item a ser avaliado, troca do nome de uma coluna de avaliação, e adição de nova coluna de dados.

A apresentação original dos itens de avaliação no formato de perguntas foi substituída pela referência (contendo código e título) do próprio conjunto de diretrizes e recomendações. Essa mudança foi necessária tendo em vista que os sujeitos precisavam ter contato direto com o texto original da recomendação para poder interpretá-lo e avaliá-lo, sendo indispensável a avaliação da complexidade desses textos.

A coluna **Não observado** foi substituída por **Não é possível avaliar** já que algumas recomendações exigem o uso de ferramentas ou softwares muito específicos que podem não ser familiares ao avaliador ou mesmo não estar disponíveis em seu computador. Ademais, a afirmação de que não é possível avaliar um item cobre semanticamente os casos nos quais o jogo não possui aquele recurso ou elemento para ser avaliado.

A coluna **Dificuldade de testar** foi acrescentada para determinar o esforço dos avaliadores ao analisar cada diretriz, cobrindo tanto o esforço da tarefa de teste quanto o esforço para interpretar a diretriz e determinar como testá-la. A criação desse campo foi fundamentada na analogia com os estudos de Brajnik (2009) sobre validade e confiabilidade de diretrizes de acessibilidade *web*, sendo preenchido por um número na escala de um (muito fácil de testar) a cinco (muito difícil de testar).

Na verificação preliminar do pesquisador, foram utilizados cinco conjuntos de diretrizes para a criação das *checklists*: IGDA GASIG (s.d), Ossmann (2006a), Bannick (s.d), GAG (2012) e nossa proposta. As diretrizes IGDA (2004) e UPS Project (2004) não foram incluídas por serem os fundamentos da pesquisa de Ossmann e, conseqüentemente, terem seus aspectos de acessibilidade abordados em um documento já incluído.

Cada um desses conjuntos gerou uma *checklist* contendo todas as suas recomendações e, conseqüentemente, formando fichas de avaliação bastante extensas.

Como o objetivo dessa verificação era apenas identificar a completude e a consistência das novas diretrizes propostas e como o avaliador era o próprio pesquisador, o fator de dificuldade para testar foi descartado.

Nos testes com sujeitos, utilizamos apenas dois conjuntos de diretrizes: GAG (2012) e nossa proposta. Observando que os testes preliminares foram bastante longos, essa redução mostrou-se necessária pelo pouco tempo disponível com os sujeitos. Os fatores que nos levaram a escolher as diretrizes GAG para comparar às nossas nesse estudo de caso foram a estrutura compatível em termos de prioridades bem definidas para as recomendações, a ampla perspectiva dos problemas de acessibilidade abordados e a recente data de publicação.

A presença de um nível de prioridade para cada recomendação permitiu um fator adicional para a redução da quantidade de itens na *checklist*. Ao abordarmos apenas as diretrizes com maior prioridade, obtemos o grupo que representa os problemas mais críticos de acessibilidade e que mais compensam o esforço empregado, corroborando para reduzir o tempo de avaliação com os sujeitos. Além do mais, quinze diretrizes de cada conjunto avaliado abordam diretamente os mesmos problemas de acessibilidade, permitindo uma comparação direta entre seus textos e suas avaliações conforme a técnica proposta nos estudos de Brajnik (2009).

Finalmente, devido às duas coleções de diretrizes não se concentrarem em qualquer grupo específico de deficiências - ao contrário das iniciativas UPS Project (2004) e Bannick (s.d) - e terem sido propostas no ano de 2012, conseguimos avaliar um amplo espectro de problemas de acessibilidade por meio das duas propostas mais recentes.

4.6 Amostra de Jogos Digitais

A escolha dos jogos para avaliação nessa pesquisa concentrou-se em alguns fatores: a popularidade do jogo, a gratuidade, a tecnologia necessária para executá-lo e as restrições do ambiente de avaliação. Cada um desses aspectos foi responsável por elencar ou restringir alguns jogos candidatos.

A popularidade dos jogos (isto é, quantas pessoas os jogam) foi determinada com o auxílio da ferramenta XFire¹⁵, listando os jogos pela quantidade de horas jogadas. Durante um período de monitoramento de 60 dias (cobrindo os meses de setembro e outubro de 2012), verificamos diariamente os dez jogos com o maior somatório de horas jogadas pelos usuários do aplicativo XFire e obtivemos, assim, o conjunto dos dez jogos mais populares como base para nosso trabalho.

Considerando ainda que utilizar jogos gratuitos ou com período de experimentação gratuito (trial) era uma condição fundamental - uma vez que essa pesquisa não dispunha de apoio financeiro para compra de materiais e softwares -, reduzimos a lista de jogos candidatos para cinco: League of Legends¹⁶, World of Warcraft¹⁷, Minecraft¹⁸, DotA2¹⁹ e Diablo 3²⁰.

¹⁵ Ferramenta que automaticamente rastreia quais jogos um usuário joga pela internet e que permite aos seus amigos juntarem-se a ele facilmente nesses jogos. Além disso, o site da plataforma XFire disponibiliza um serviço (<http://www.xfire.com/games>) que permite determinar estatísticas de uso como a soma das horas jogadas por todos os usuários em cada jogo.

¹⁶ Disponível em (<http://br.leagueoflegends.com>)

¹⁷ Disponível em (<http://us.battle.net/wow/pt>)

Buscando manter um nível de exigência tecnológica heterogêneo, agrupamos os jogos anteriormente escolhidos em duas categorias: jogos com processamento gráfico intenso e jogos com processamento gráfico leve. Na primeira categoria enquadraram-se os jogos League of Legends, World of Warcraft, DotA2 e Diablo 3, enquanto que Minecraft foi o único jogo com processamento gráfico classificado como leve. Como nos bastava apenas um jogo de cada categoria, escolhemos apenas o jogo League of Legends para representar jogos com alto processamento gráfico. Essa decisão foi baseada essencialmente em sua completa gratuidade e por estar no topo da lista pelo critério de popularidade.

Tendo em vista que os dois jogos escolhidos necessitavam de comunicação com um servidor remoto por meio de portas específicas e executavam apenas no ambiente Windows, ampliamos nossa busca para incluir um jogo sem conexão remota e com disponibilidade multiplataforma. Pesquisas na ferramenta XFire no levaram ao jogo OpenArena²¹: um jogo gratuito desenvolvido por uma comunidade própria, baseado em GPL, com processamento gráfico leve, sem necessidade de instalação e compatível com sistemas Windows, MacOS e Linux.

Assim, nossa amostra final de jogos para avaliação foi composta pelos softwares: League of Legends, Minecraft e OpenArena. Embora os três jogos tenham sido avaliados na verificação preliminar (descrita no Capítulo 5), limitações de acesso a servidores remotos restringiram a avaliação no estudo de caso (descrita no Capítulo 6) apenas ao jogo OpenArena.

4.7 Descrição de Ambientes e Métodos

A verificação preliminar das novas diretrizes (descrita no Capítulo 5) foi realizada em um computador pessoal com tela de 15 polegadas e plataforma Windows 7 Professional. Os softwares auxiliares utilizados na avaliação de acessibilidade foram o Teclado Virtual do próprio sistema operacional e o leitor de telas JAWS 12.0²² em sua versão de demonstração. O *gamepad* (controle para jogos de computador) utilizado como dispositivo de interação alternativo foi EuroCase EUGA-30 BAT²³.

Apoiados sobre técnicas de observação intensiva em laboratório (MARCONI e LAKATOS, 2002) e avaliação manual de acessibilidade, os testes com os sujeitos (cujos detalhes de seleção e perfil estão descritos na seção 6.1) foram realizados em computadores pessoais e notebooks com diferentes configurações na Faculdade QI. Foi facultado aos participantes utilizar os computadores pessoais disponíveis no laboratório de informática (com telas de 15 polegadas e sistemas operacionais Windows Vista) ou seus próprios computadores (notebooks com configurações variadas).

¹⁸ Disponível em (<https://minecraft.net>)

¹⁹ Informações disponíveis em (<http://br.dota2.com>)

²⁰ Informações disponíveis em (<http://us.battle.net/d3/pt>)

²¹ Disponível em (<http://www.openarena.ws>)

²² Leitor de telas disponibilizado pela empresa FreedomScientific (<http://www.freedomscientific.com>) amplamente utilizado no Brasil por pessoas com deficiências visuais graves.

²³ Informações disponíveis em (http://www.eurocase.com/euga_30_bats_bk)

Antes do início dos testes com os sujeitos, foi realizada uma pequena apresentação sobre o tema **Inclusão em Jogos Digitais** que cobria os seguintes tópicos: desenvolvimento da indústria de jogos digitais, efeito dos jogos no desenvolvimento humano, casos de jogadores com deficiências, recursos de acessibilidade nos jogos digitais, e avaliação de acessibilidade por meio de diretrizes.

A apresentação do tema teve duração aproximada de uma hora e meia e, após um intervalo de 15 minutos, o processo de avaliação dos jogos teve duração de também uma hora e meia.

A avaliação dos jogos pelos participantes foi simultânea, dado o curto período de tempo disponível para realização dos testes, e a escolha da ordem da aplicação das diretrizes - ou seja, se utilizariam primeiro nossas diretrizes na avaliação ou as diretrizes de GAG (2012) - foi aleatória.

Como a avaliação manual dos sujeitos utilizava apenas um subconjunto das diretrizes de acessibilidade mais relevantes, não foi necessário o uso de softwares ou outros hardwares específicos durante o estudo de caso.

Embora o planejamento inicial envolvesse a avaliação dos jogos League of Legends e Minecraft, condições anormais de rede e problemas de conexão com os servidores remotos dos jogos nos levaram a avaliar apenas o jogo OpenArena. Essa mudança, todavia, não representou alterações significativas na estrutura ou nos resultados da pesquisa, posto que a proposta de análise das diretrizes é independente do jogo avaliado.

5 REESTRUTURAÇÃO DE DIRETRIZES PARA JOGOS

Nessa seção, serão descritos a estrutura adotada para acomodar nossas diretrizes de acessibilidade, o processo de análise de conteúdo do qual emergiram as diretrizes e sua organização, e a verificação preliminar de abrangência e consistência da proposta.

5.1 Fundamentação da Nova Estrutura: Diretrizes de Acessibilidade para Web

As diretrizes de acessibilidade para conteúdo web (WCAG) foram criadas em 1995 pela TRACE R&D Center como um conjunto de recomendações para tornar a visualização de páginas HTML acessíveis a pessoas com deficiências (TERMENS *et al.*, 2009). Após essa iniciativa de padronização do então rudimentar HTML 2.0, desenvolveu-se uma versão definitiva das diretrizes, publicada pela WAI-W3C em maio de 1999 (W3C, 1999), que logo foi incorporada à legislação de diversos países que a viram como uma ferramenta conveniente para determinar a acessibilidade de um *website*.

Com a evolução do HTML e depois do aumento da importância dada às diretrizes, decorreu-se um esforço de refinamento para criar uma segunda versão (mais simples, estruturada e didática) que fora publicada em dezembro de 2008 e que será utilizada como base para esse estudo.

Nesse trabalho, adotaremos como base o conjunto de princípios e diretrizes WCAG 2.0 (W3C, 2008) uma vez que são mais educacionais, menos ambíguos e mais testáveis que suas primeiras versões (TERMENS *et al.*, 2009). Ademais, Termens *et al.* apontam como vantagens da versão atual não estar atrelada a tecnologias específicas e estender o conceito de *website* para diversos mecanismos de comunicação virtual.

Inicialmente, a WCAG 2.0 apresenta quatro princípios norteadores da acessibilidade (W3C, 2008):

- **Ser perceptível** implica que informações e componentes de interface com usuário devem ser apresentados de forma que usuários possam percebê-los (engloba o uso de textos alternativos, legendas, transcrições narradas, vídeos em língua de sinais, conteúdo adaptável, etc.).
- **Ser operável** indica que componentes de interface e navegação podem ser operados adequadamente pelos usuários (inclui acesso a conteúdos e operações apenas pelo teclado, fornecer tempo suficiente para completar atividades, evitar componentes que possibilitem convulsões, e fornecer meios para que o usuário navegue, encontre conteúdos e saiba onde está).

- **Ser compreensível** implica que a informação e a operação de componentes de interface são compreensíveis para os usuários (trata de uso de linguagem simples e direta, padrões para tornar navegação e operação previsíveis, e ajudar usuários a evitar e contornar erros).
- **Ser robusto** significa que o conteúdo deve poder ser interpretado confiavelmente por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas (fundamentalmente trata de compatibilidade com tecnologias).

Esses quatro princípios são divididos em 12 diretrizes que apresentam objetivos gerais e concretos para que autores de conteúdo e desenvolvedores possam guiar seu trabalho: “As diretrizes não são testáveis, mas fornecem o *framework* e os objetivos globais para auxiliar autores a entender os critérios de sucesso e a melhor implementar as técnicas.” (W3C, 2008) [tradução livre].

Essas 12 diretrizes são as seguintes:

Tabela 5.1: Diretrizes de acessibilidade web

Textos alternativos	Fornecer textos alternativos para qualquer conteúdo não textual para que possa ser mudado em outras formas que pessoas necessitem (braille, síntese de fala, símbolos, etc.).
Mídias baseadas em tempo	Fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo (áudio ou vídeo pré-gravados) como legendas, audiodescrição ou outras mídias alternativas.
Adaptável	Criar conteúdo que possa ser apresentado em diferentes formas (leiaute mais simples, por exemplo) sem perder informação ou estrutura.
Distinguível	Tornar mais fácil para os usuários ver e ouvir conteúdos, incluindo separar primeiro plano de segundo plano.
Acessibilidade de teclado	Tornar todas as funcionalidades disponíveis e operáveis por meio de um teclado.
Tempo suficiente	Fornecer aos usuários tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.
Convulsões	Não projetar o conteúdo de forma que, conhecidamente, possa causar crises epiléticas.
Navegável	Fornecer maneiras de ajudar usuários a navegar, encontrar conteúdo e determinar onde estão.
Legível	Tornar o conteúdo legível e compreensível.
Previsível	Fazer páginas web aparecerem e operarem de formas previsíveis.
Inserir assistência	Ajudar usuários a evitar e corrigir enganos e erros.
Compatível	Maximizar a compatibilidade com agentes de usuário atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

Fonte: WCAG, 2008. [adaptação nossa]

Para cada diretriz, critérios de sucesso verificáveis e testáveis (pela combinação das avaliações humana e automática) são fornecidos como meios de avaliar requisitos e conformidades de especificação, de projeto, de regulamentação ou contratuais. Cada um desses critérios possui um nível de conformidade - de um (A) a três (AAA) -, sendo que o menor nível corresponde à acessibilidade essencial de um conteúdo e o maior nível representa o uso de técnicas mais elaboradas para maximizar a acessibilidade de um site.

Embora o primeiro nível garanta o acesso básico a pessoas com diferentes necessidades pelo uso ou não de tecnologias assistivas, os autores e desenvolvedores são encorajados a aplicar as técnicas de acessibilidade dos níveis seguintes para ampliar a qualidade do acesso aos conteúdos. Certamente, a adoção dos níveis mais elevados de conformidade muitas vezes é dificultada pela natureza do conteúdo ou da tecnologia do site, pela exigência de habilidades e conhecimentos técnicos mais avançados dos criadores de conteúdos, pela imposição de limitações à aparência do site, etc (W3C, 2008).

Por fim, a cada diretriz e critério de sucesso são vinculadas técnicas suficientes e técnicas aconselhadas para implantá-lo. Enquanto as técnicas suficientes representam o mínimo para contemplar o acesso, as técnicas aconselhadas, segundo W3C (2008), “vão além do que é necessário pelos critérios de sucesso individuais e permitem aos autores visar melhor às diretrizes.” [tradução livre]. As técnicas aconselhadas diferenciam-se das suficientes por, frequentemente, abordarem barreiras de acessibilidade que não são cobertas por critérios de sucesso testáveis ou por serem adequadas e eficazes sob algumas circunstâncias. Assim, fica a critério dos desenvolvedores aplicá-las ou não para aumentar a acessibilidade para o público daquele site.

A descrição dessa estrutura técnica é significativa nessa pesquisa, pois a reclassificação das diretrizes de acessibilidade para jogos (descrita nas próximas seções) dentro desse padrão técnico faz parte do processo de reestruturação proposto. Além disso, outras duas coleções de diretrizes contribuíram nesse processo de reclassificação por englobarem processos e mecanismos de interação não abordados pela WCAG.

5.1.1 Acessibilidade para agentes de usuário e ferramentas de autoria

Complementando a acessibilidade para conteúdos da *web*, outras iniciativas abordam sistemas que manipulam ou geram esses conteúdos: agentes de usuário acessíveis capazes de interpretar e interagir adequadamente com a *web* acessível (que incluem navegadores, reprodutores de mídia e tecnologias assistivas) e ferramentas acessíveis que criam conteúdo *web* (incluindo editores HTML, processadores de texto, sites geradores de páginas *web* e blogs).

As diretrizes de acessibilidade para agentes de usuário - UAAG (W3C, 2002) - concentram-se nas tecnologias que acessam ou reproduzem conteúdos da *web* e foram criadas para guiar principalmente os desenvolvedores dessas tecnologias. A versão atual desse documento apresenta 12 diretrizes que incluem diversos pontos de controle (*checkpoints*) associados a uma prioridade. Esse formato é equivalente à estrutura adotada na primeira versão da WCAG (W3C, 1999).

As diretrizes de acessibilidade para ferramentas de autoria - ATAG (W3C, 2000) - focam-se em softwares que geram páginas e conteúdo *web* e são dirigidas a um público vasto de desenvolvedores. Dentre os principais softwares e serviços abordados estão editores HTML e XHTML, processadores de texto capazes de exportar conteúdo em

formato *web*, conversores de documentos para formato *web*, ferramentas de produção multimídia, sites de gerência de conteúdo (CMS), *blogs*, *wikis*, sites de publicação de fotos e sites de redes sociais. Possuindo também uma estrutura equivalente à primeira versão da WCAG (W3C, 1999), a ATAG conta com um conjunto sucinto de sete diretrizes contendo diversos pontos de controle associados a uma prioridade.

As coleções de diretrizes de acessibilidade apresentadas acima são também relevantes para esse trabalho por extrapolarem o conteúdo multimídia e incluírem os processos que o geram e o acessam. Tendo em vista que jogos digitais incorporam praticamente todos os mecanismos de interação para seu próprio conteúdo, eles possuem um papel similar ao navegador. Além disso, a possibilidade de exportação de ajuda ou de conteúdo compartilhado em redes sociais de alguns jogos tradicionais configura um processo presente em ferramentas de autoria.

De forma similar ao movimento de atualização da WCAG, a UAAG e a ATAG estão migrando de sua versão original para a nova estrutura de documentação estabelecida pela W3C. Embora esse conjunto revisado das diretrizes esteja atualmente disponibilizado como um esboço, já é possível observar sua redistribuição dentro dos princípios básicos apresentados na seção anterior (W3C, 2012a) (W3C, 2012b). Essa dinâmica de atualização para uma estrutura reconhecidamente mais clara e educacional foi também um dos fatores que mobilizou esse trabalho tendo em vista a atual estrutura das diretrizes para jogos discutida a seguir.

5.2 Processo de Análise de Conteúdo

Seguindo as etapas apresentadas na seção 4.2 desse trabalho, descreveremos abaixo os procedimentos e os artefatos resultantes em cada estágio do processo de análise de conteúdo aplicado para a compilação das diretrizes de acessibilidade para jogos.

A **preparação das informações** constituiu a primeira etapa e envolveu a pesquisa bibliográfica básica, buscando quais diretrizes de acessibilidade fariam parte do processo de análise de conteúdo. Como nossa busca por referencial teórico apresentou uma quantidade suficiente de diretrizes para jogos digitais, descartamos coleções de diretrizes de acessibilidade de outras áreas. Adicionalmente, as diretrizes dos diferentes documentos investigados - e apresentados na seção 3.1 desse trabalho - sofreram um processo de codificação de forma que fosse possível rastrear sua origem para revisões futuras. Essa codificação foi formada pela abreviação da referência do documento (por exemplo, GAG para *Game Accessibility Guidelines*) ou pela sigla do sobrenome de seu autor (por exemplo, BCG para Bannick) e seguida por uma numeração (Figura 5.1). Assim, mesmo misturadas em uma coleção unificada que continha todas as diretrizes, fomos capazes de identificar sua origem e categorização no documento original.

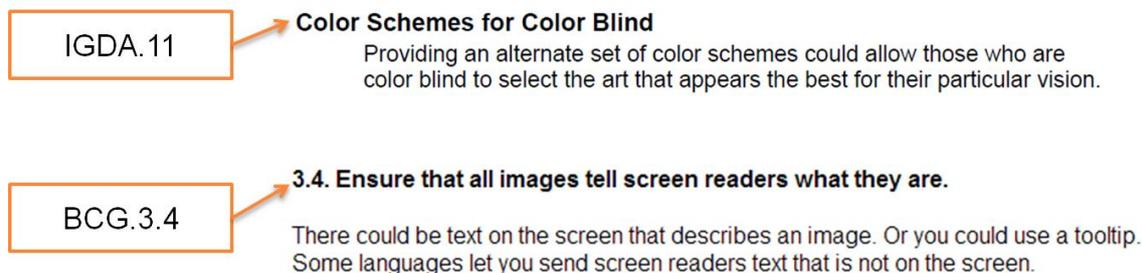


Figura 5.1: Exemplo do processo de preparação das informações.

O processo de **unitarização** realizado em seguida consistiu em revisar nossas unidades de análise preliminares (as próprias diretrizes) e avaliar sua potencial decomposição em unidades de análise menores. Esse procedimento mostrou-se essencial, pois diversas diretrizes investigadas abordavam múltiplos aspectos de acessibilidade e representavam, na realidade, mais de uma recomendação dentro da mesma unidade de informação. Considerando, por exemplo, a diretriz de Ossmann (2006a) abaixo (Figura 5.2) podemos observar os recortes realizados como processo de unitarização.

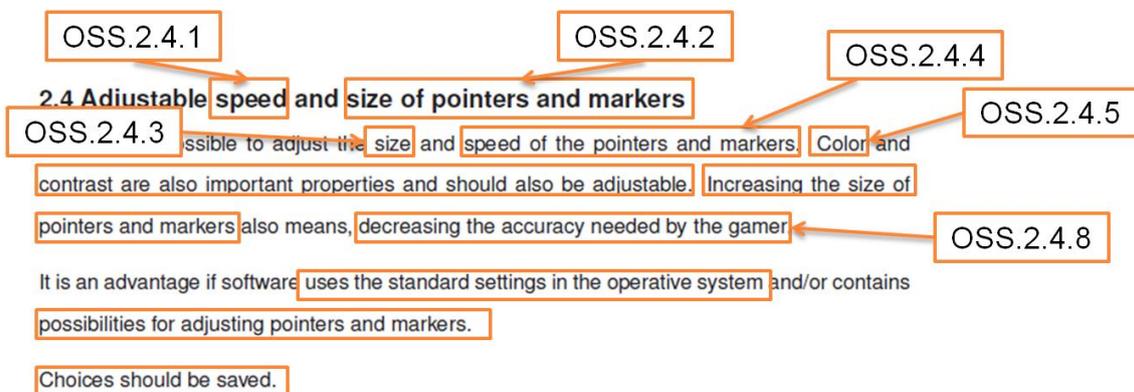


Figura 5.2: Exemplo do processo de unitarização.

O processo de extração dessas informações, entretanto, não se limitou aos recortes, uma vez que era necessário reescrever os fragmentos como frases coerentes. Um exemplo de unitarização e reescrita completa de uma recomendação proposta por Ossmann (2006a) pode ser acompanhado abaixo:

OSS 3.1. Ofereça escolha de resolução, tamanho e detalhes

Pessoas com grande dano cerebral frequentemente possuem deficiências visuais e a orientação pode, às vezes, ser restrita devido a espasmos e movimentos involuntários. A identificação de um objeto requer diferenciação entre o objeto e o plano de fundo na imagem. Portanto, é importante que o software usado por pessoas com problemas de percepção visual tenham gráficos distintos sem elementos de fundo que perturbem demais.

É uma vantagem se o software usa as configurações padrão no sistema operacional e/ou contém a possibilidade de ajustar elementos gráficos como resolução, número de cores, tamanho e detalhe de vários objetos.

As configurações devem poder ser salvas.

Fonte: Ossmann, 2006a. [tradução livre]

Obtivemos por meio do processo de transformação as seguintes unidades menores:

OSS 3.1.1. Pessoas com grande dano cerebral frequentemente possuem deficiências visuais e a orientação pode, às vezes, ser restrita devido a espasmos e movimentos involuntários.

OSS 3.1.2. A identificação de um objeto requer diferenciação entre o objeto e o plano de fundo na imagem.

OSS 3.1.3. Software usado por pessoas com problemas de percepção visual tenham gráficos distintos sem elementos de fundo que perturbem demais.

OSS 3.1.4. Usar as configurações gráficas padrão do sistema operacional.

OSS 3.1.5. Possibilidade de ajustar resolução de elementos gráficos.

OSS 3.1.6. Possibilidade de ajustar número de cores de elementos gráficos.

OSS 3.1.7. Possibilidade de ajustar tamanho de elementos gráficos.

OSS 3.1.8. Possibilidade de ajustar detalhes de elementos gráficos.

OSS 3.1.9. Configurações de elementos gráficos devem poder ser salvas.

O processo de codificação foi reaplicado para essa nova granularidade informacional. Por fim, a partir desse processo de unitarização foi utilizado o software WebSort²⁴ para representar cartões virtuais contendo esses fragmentos de análise.

Na etapa de **categorização**, agrupamos por similaridade as unidades de análise identificadas anteriormente. A própria descrição da análise de conteúdo questiona os critérios que devem ser adotados para essa classificação, indicando ser uma das etapas mais criativas da abordagem. Felizmente, devido à natureza técnica e bem delimitada dos corpora textuais avaliados, a classificação emergiu pela equivalência de palavras e expressões empregadas. Nesse ponto da pesquisa houve um esforço significativo para manutenção das propriedades de homogeneidade das categorias e exclusão mútua dos elementos classificados.

O critério de qualidade de homogeneidade foi estabelecido na etapa anterior pela avaliação que filtrava as diretrizes autênticas dos elementos informativos que apenas descreviam aspectos gerais de interação. Podemos observar que, por exemplo, no processo de unitarização apresentado na diretriz **OSS 3.1** apresentada anteriormente foram classificadas como informações suplementares (e não diretrizes autênticas) os

²⁴ O software WebSort (<http://www.websort.net>) é amplamente utilizado para a aplicação da técnica de classificação de cartões (*card sorting*) para definição de elementos de interfaces com usuário e demonstrou oferecer suporte adequado para as etapas de unitarização e categorização da técnica de análise de conteúdo adotada nesse trabalho.

trechos **Pessoas com grande dano cerebral frequentemente possuem deficiências visuais e a orientação pode, às vezes, ser restrita devido a espasmos e movimentos involuntários** e **A identificação de um objeto requer diferenciação entre o objeto e o plano de fundo na imagem**. Outro exemplo está ilustrado na Figura 5.3. Naturalmente, esses elementos poderão ser incluídos como informações auxiliares para o entendimento de algumas diretrizes, mas não configurarão diretrizes em si.

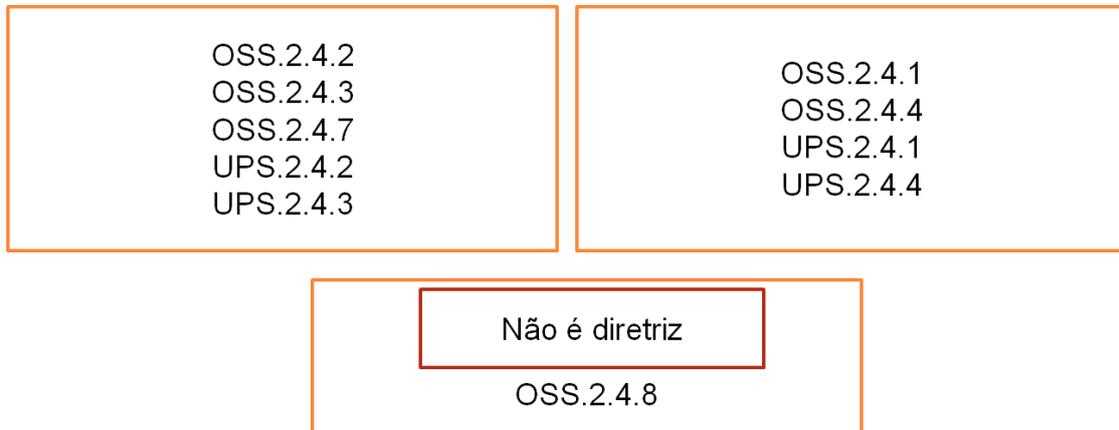


Figura 5.3: Exemplo do processo de categorização.

Pela possibilidade de alguns elementos serem classificados em diversas categorias, a exigência de exclusão mútua na categorização forçou novas unitarizações. Esse procedimento permitiu a detecção de novas ocorrências de múltiplas diretrizes presentes em um mesmo elemento, refinando naturalmente os artefatos.

O processo de **descrição** (Figura 5.4) inicial nessa pesquisa tratou de nomear as categorias por um mnemônico (um pequeno título), sendo esse um recurso importante para visualização mais objetiva das categorias e uma necessidade do software WebSort utilizado.

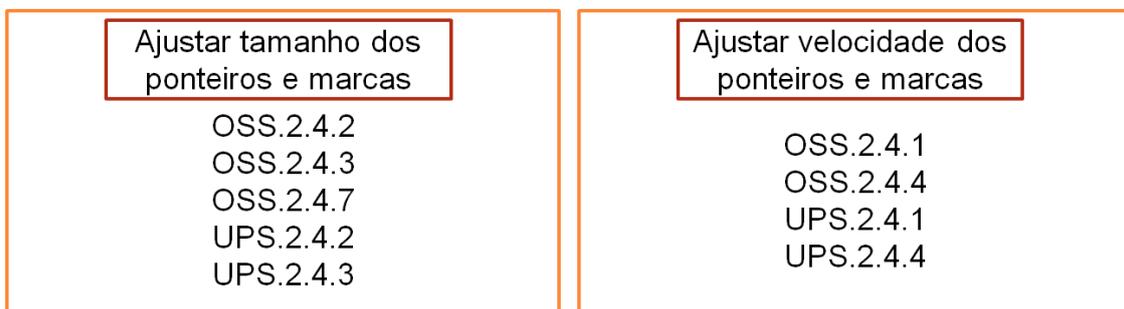


Figura 5.4: Exemplo do processo de descrição.

Etapas adicionais de categorização e descrição foram necessárias para recompor as categorias identificadas conforme a estrutura do documento WCAG (W3C, 2008) (Figura 5.5). A nova categorização buscou alocar os elementos como critérios de sucesso nas diretrizes da estrutura WCAG e criar novas diretrizes quando necessário, enquanto o novo processo de descrição envolveu a adaptação das descrições originais dos princípios e diretrizes WCAG para o contexto de jogos digitais. Nesse ponto, os documentos ATAG (W3C, 2012a) e UAAG (W3C, 2012b) foram consultados por abordarem processos de interação ausentes na estrutura WCAG e auxiliarem

significativamente o processo de categorização. Salienta-se ainda que os mesmos critérios de qualidade de homogeneidade e exclusão mútua foram aplicados.

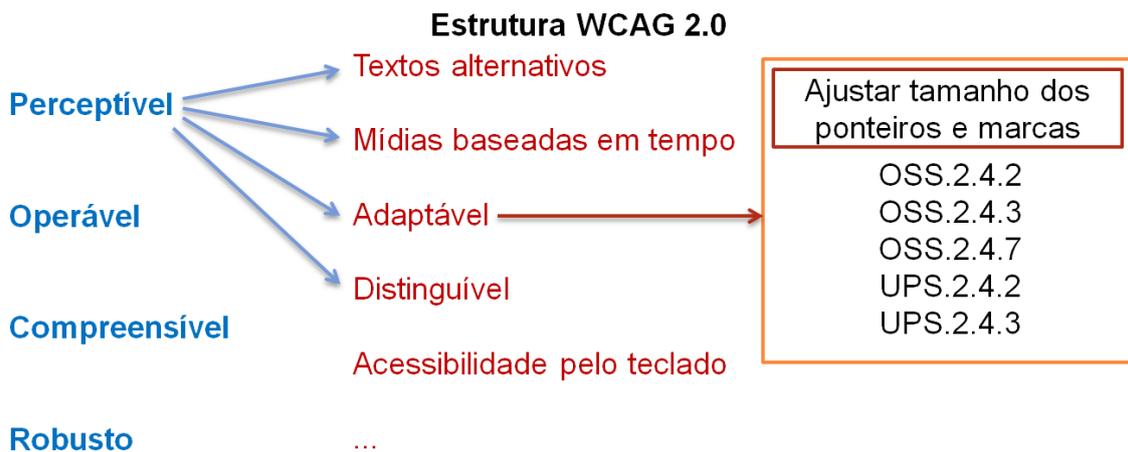


Figura 5.5: Exemplo do processo adicional de categorização.

Por fim, o estágio de **interpretação** permitiu a criação das descrições completas para os critérios de sucesso de cada uma das diretrizes. Assim, como exemplo do procedimento desse estágio, consideremos as diretrizes originais a seguir:

Legendas: qualquer tipo de animação ou diálogo que é apresentado deveria ser capaz de mostrar a mesma informação na forma de texto. [...] Essa funcionalidade poderia ser configurada como uma opção no jogo. (IGDA, 2004)

Legendas: toda a informação de áudio deveria ser opcionalmente mostrada como legenda (sincronizada). (OSSMANN, 2006a)

Forneça um texto alternativo para todas as falas (legendas / legendas ocultas): a fala é frequentemente legendada por alguns editores exigirem assim, mas garanta que isso se aplica a todas as áreas - durante o jogo, animações e menus. (GAG, 2012)

Por meio da contextualização e da compilação dos elementos informacionais sob a ótica da nomenclatura da categoria, o processo gerou as novas diretrizes abaixo:

Legendas (pré-gravadas): legendas devem poder ser habilitadas/desabilitadas para todo o conteúdo de áudio falado (incluindo falas e narração em vídeos, reprodução de gravações e diálogos de personagens dentro do jogo).

Legendas ocultas (pré-gravadas): legendas ocultas (*closed captions*) devem poder ser habilitadas/desabilitadas para todo o conteúdo de áudio (incluindo efeitos sonoros e descrição de tipo de música em vídeos e dentro do jogo).

Após a conclusão do processo de análise de conteúdo, buscamos examinar a completude das informações compiladas e a consistência de sua aplicação em um processo de avaliação de acessibilidade por meio do procedimento descrito na seção a seguir.

5.3 Verificação Preliminar das Diretrizes²⁵

A verificação preliminar das diretrizes foi realizada por meio da comparação dos resultados de suas avaliações manuais de acessibilidade, sendo o objetivo verificar a cobertura das novas diretrizes e sua concordância com os conjuntos existentes.

Para compararmos esses resultados, buscamos traçar uma equivalência direta entre as novas diretrizes e as diretrizes das coleções existentes. Entretanto, essa equivalência nem sempre foi possível devido ao efeito dos processos de unitarização e categorização descritos na seção anterior. Ainda que não seja realizada uma análise dos resultados das diretrizes sem equivalência, discutimos nas seções seguintes os motivos que nos levaram a não as vincular às diretrizes propostas nesse trabalho. Na figura 5.6 indicamos a quantidade de diretrizes dos conjuntos existentes e a quantidade de diretrizes diretamente equivalentes às nossas.

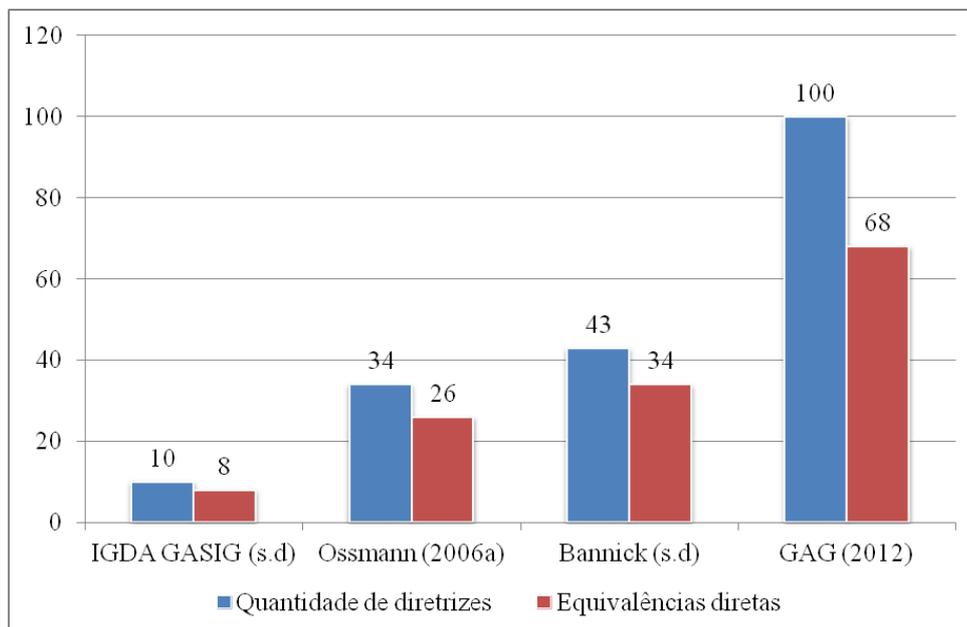


Figura 5.6: Quantidades e equivalentes diretas dos conjuntos de diretrizes existentes.

Apresentamos na tabela 5.2 um sumário da quantidade de discordâncias de avaliação entre nosso conjunto de diretrizes e os conjuntos existentes.

A discordância da avaliação caracteriza-se pelo avaliador marcar diferentes respostas ao avaliar um mesmo jogo com diretrizes equivalentes. Por exemplo, ao

²⁵ Uma planilha eletrônica contendo os dados originais da pesquisa pode está disponível em (http://www.inf.ufrgs.br/~jfpcheiran/dados_pesquisa.xls).

avaliar o jogo OpenArena utilizando as diretrizes de Cheiran (2013) e Ossmann (2006a), as diretrizes equivalentes nos dois conjuntos referentes às vozes do jogo foram classificadas como **Não atendida** na diretriz de Cheiran e como **Não é possível avaliar** na diretriz de Ossmann. Pressuposto que as diretrizes inicialmente identificadas como equivalentes devem gerar os mesmos resultados, essa inconsistência na avaliação gerou pontos de revisão que são discutidos no decorrer desse capítulo.

Tabela 5.2: Discordâncias na avaliação manual de acessibilidade dos conjuntos existentes.

Conjunto de diretrizes	Quantidade de discordâncias na avaliação			
	OpenArena	MineCraft	League of Legends	Total
IGDA GASIG (s.d)	0	0	0	0
Ossmann (2006a)	2	0	4	6
Bannick (s.d)	2	1	1	4
GAG (2012)	5	4	3	12

Discutiremos nas próximas seções a comparação detalhada dos resultados da avaliação de nossas diretrizes e de cada um dos demais conjuntos de recomendações escolhido. Apresentaremos a análise de cada discordância na avaliação, a justificativa para as diretrizes sem equivalência direta e as modificações decorrentes dessas reflexões. Finalmente, apresentaremos em cada avaliação uma ideia geral dos fatores existentes nas diretrizes abordadas por meio de caixas de texto, sendo que o texto integral das diretrizes pode ser obtido nos documentos referenciados por esse trabalho.

5.3.1 Comparação com os resultados das recomendações IGDA GASIG

Devido à ausência de conflitos entre os resultados da avaliação de nossas diretrizes e das características de acessibilidade de IGDA GASIG (s.d), não houve qualquer alteração consequente dessas análises.

6. (IGDA GASIG) busque evitar combinações de cores que sejam indistinguíveis para jogadores daltônicos ou ofereça outros meios de identificação além da cor.

9. (IGDA GASIG) torne menus acessíveis por meio de início rápido de jogo, navegação por teclado e joystick, e presença de textos alternativos.

Adicionalmente, as duas recomendações apresentadas acima não puderam ser diretamente relacionadas às nossas diretrizes, pois cada uma possui mais de uma diretriz descrita. Por exemplo, a recomendação 9 poderia ser dividida em três diretrizes: **disponibilizar início rápido de jogo**, **disponibilizar navegação por teclado e joystick** e **disponibilizar textos alternativos**. Todavia, essas recomendações são completamente cobertas pelos critérios 1.4.2 e 1.4.5 (para a recomendação 6), e 2.1.1, 2.4.1 e 1.1.1 (para a recomendação 9).

5.3.2 Comparação com os resultados das diretrizes de Ossmann

Verificando os resultados da avaliação de nossas diretrizes e das diretrizes propostas por Ossmann observamos um total de seis discordâncias (aproximadamente sete por cento) que serão discutidas abaixo.

4.1. (Ossmann) o jogador pode escolher a velocidade de reprodução da fala, assim como escolher entre uma voz feminina ou uma voz masculina.

1.4.10. (Cheiran) a velocidade e o tom de vozes devem poder ser ajustados.

Naturalmente, a recomendação de Ossmann tende a abordar apenas elementos narrativos do jogo, uma vez que atribuir uma voz feminina a um personagem masculino descaracteriza uma informação essencial no jogo. Ao mesmo tempo em que nossa diretriz tem potencial para alterar vozes para tons mais agudos ou graves (caracterizando-a como mais femininas ou masculinas), isso não obriga o jogador a uma escolha dicotômica, permitindo manter a identificação de gênero. Assim, no caso do jogo OpenArena onde apenas os personagens dos jogadores possuem falas e não há voz de narradores, nossa diretriz não é contemplada enquanto a diretriz de Ossmann não pode ser aplicada. Essa diferença entre as avaliações não gerou mudanças em nossas diretrizes.

3.4. (Ossmann) o jogador pode pausar, pular e repetir animações e vídeos.

4.4. (Ossmann) o jogador pode repetir manual ou automaticamente mensagens faladas.

4.5. (Ossmann) o jogador pode pausar qualquer evento enquanto texto estiver disponível para leitura.

2.2.1. (Cheiran) animações ou eventos que possuam informações essenciais para progressão do jogo (como instruções, diálogos e vídeos) podem ser pausados por tempo indeterminado e repetidos.

No jogo League of Legends, há um modo tutorial no qual as instruções são automaticamente repetidas no caso de inação do jogador, mas não podem ser manualmente repetidas. Embora isso esteja em conformidade com as diretrizes de Ossmann apresentadas acima, nossa diretriz não é inteiramente contemplada, pois deveria haver um modo explícito de repetir a informação. Como observamos que nosso critério é abrangente o suficiente para cobrir as três diretrizes elencadas por Ossmann e como abordamos a repetição automática de mensagens no critério de ajuda automática (3.3.2), não houve mudanças em nossa estrutura.

2.6. (Ossmann) teclas e funções especiais devem ser desativadas durante o jogo.

2.5.12. (Cheiran) teclas, botões e comandos especiais da plataforma do jogo devem poder ser desabilitadas durante o jogo, exceto para teclas e comandos emergenciais (atalho padrão para fechar aplicativo ou botão de menu global do console).

No jogo League of Legends, algumas teclas de atalho do sistema operacional Windows (como tecla de janela do Windows e tecla de menu de propriedades) são automaticamente desabilitadas. Embora isso esteja de acordo com a diretriz proposta por Ossmann, não há conformidade com nossa diretriz se não houver uma opção explícita para o jogador desativá-las. Decidimos não alterar aqui a descrição de nossa diretriz a despeito da discordância, uma vez que algumas tecnologias assistivas podem exigir que essas teclas de atalho estejam em funcionamento.

1.6. (Ossmann) a linguagem deveria ser simples e concisa.

3.1.1. (Cheiran) todo conteúdo textual deve ser escrito em linguagem simples, objetiva e sucinta e deve possuir mecanismos para explicar palavras não usuais e siglas.

Pela descrição mais detalhada de nosso critério, é natural que encontremos mais problemas nos jogos avaliados. No jogo OpenArena, por exemplo, não há conteúdos textuais longos ou complexos, porém algumas opções dos menus possuem palavras técnicas e qualquer sem texto explicativo adicional: *anisotropy* (método que melhora a visualização da textura de objetos distantes em jogos tridimensionais), *vertex lightning* (iluminação dinâmica em jogos tridimensionais computada para cada vértice da figura geométrica), *lightmap* (iluminação de jogos tridimensionais que utiliza uma textura pré-computada que simula efeitos de iluminação) e OpenAL (biblioteca de recursos aprimorados de áudio disponível em algumas plataformas). Dessa forma, nossa diretriz indica um subproblema que não é coberto na diretriz original de Ossmann. Como nas divergências anteriores, optamos por manter o texto da diretriz.

Algumas diretrizes propostas por Ossmann (2006a) não possuem equivalência direta às nossas, sendo, contudo, cobertas por fragmentos de múltiplas diretrizes. Esse mapeamento é representado na tabela 5.3.

Tabela 5.3: Equivalência parcial das diretrizes de Ossmann e Cheiran.

Diretriz (Ossmann)	Critérios (Cheiran)
2.1	2.6.2, 2.6.3
3.2	1.4.5, 1.4.11
3.3	1.3.12
3.5	1.3.2
4.3	1.3.16, 1.3.18

A diretriz 5.4 (OSSMANN, 2006a) aborda explicitamente a **facilidade para fechar um programa**, i.e., a facilidade para encerrar um jogo. Considerando que esse é um problema que afeta igualmente todos os usuários (e não apenas usuários com deficiências ou outras limitações) e que é diretamente abordado pela heurística de usabilidade de **controle do usuário** proposta Nielsen (1994), mantivemos essa diretriz fora do escopo de nossa proposta.

Por fim, Ossmann defende na diretriz 5.1 a **facilidade de instalação do jogo preferencialmente sem alterar arquivos de sistema**.

O autor inicialmente aponta que a instalação deveria ser a mais simples possível e que um passo a passo deveria ser empregado para configuração adequada do produto. Conforme a heurística de **projeto minimalista** (NIELSEN, 1994), determinamos que a exigência inicial da diretriz está intimamente relacionada à usabilidade e não à acessibilidade, ao mesmo tempo que a necessidade de um passo a passo para configuração está coberta por nosso critério 3.3.5.

Quanto ao requisito de não alterar arquivos de sistema, julgamo-lo relevante pelo impacto causado aos usuários de tecnologias assistivas. Se a instalação de um jogo causar mau funcionamento em algum software ou dispositivo do usuário (salvo colapso do sistema gráfico ou de todos os dispositivos de entrada), ele poderá continuar a usar o sistema de forma autônoma para tentar corrigir o problema mesmo estando em uma situação de desconforto. Entretanto, se a mesma instalação causar mau funcionamento em uma tecnologia assistiva utilizada pelo usuário ou qualquer recurso usado por essa TA, ele dependerá da ajuda de outros usuários até corrigir o problema. Considerando que tecnologias assistivas acrescentam pontos de vulnerabilidade por usarem diversos recursos do sistema (por exemplo, um software leitor de telas que utiliza os dispositivos de som como único meio de transmitir informação ou um software de *eyetracking*²⁶ que utiliza a câmera para capturar informações de entrada e o sistema de posicionamento do ponteiro como *feedback*), acrescentamos o critério 4.1.5 em nossa estrutura.

5.3.3 Comparação com os resultados das diretrizes de Bannick

Comparando os resultados da avaliação com nossas diretrizes aos resultados da avaliação com as diretrizes de Bannick, observamos quatro discordâncias (cerca de quatro por cento) que serão detalhadas a seguir.

4.2. (Bannick) garanta que o usuário pode mudar a velocidade da verbalização incorporada no jogo.

1.4.10. (Cheiran) a velocidade e o tom de vozes devem poder ser ajustados.

²⁶ Software que mapeia a posição de um olho do usuário para mover o ponteiro pela tela e realizar cliques.

Observamos que a descrição mais abrangente de nossa diretriz faz com que se aplique a múltiplas situações em que há vozes nos jogos como é o caso de League of Legends e OpenArena. Enquanto Bannick refere-se apenas ao ajuste de voz relacionado à narração incorporada de comandos, opções e ambientes, nossa diretriz aplica-se também aos diálogos entre personagens, vozes em vídeos e animações, e narração dos mesmos elementos sugeridos por Bannick. Dessa forma, optamos por manter o texto original de nossa diretriz sem alterações.

5.9. (Bannick) forneça modos de desacelerar características dependentes de tempo como limites de tempo ou ações no jogo.

2.2.3. (Cheiran) animações, vídeos ou eventos com limites de tempo podem ter sua velocidade ajustada, seu tempo estendido, o limite de tempo desabilitado ou um limite de tempo de mais de 20 horas.

2.2.4. (Cheiran) deve ser possível ajustar a velocidade normal do jogo para velocidade reduzida (câmera lenta).

No caso acima, a diretriz de Bannick é mais abrangente que nossa diretriz equivalente, pois inclui a desaceleração de quaisquer ações do jogo (equivalente a um modo de câmera lenta). Embora nossa diretriz envolva apenas animações e eventos diretamente relacionados a limite de tempo (como a reação rápida de bloquear o ataque de um inimigo), salientamos que nosso critério 2.2.4 cobre o ajuste da velocidade do jogo para câmera lenta. Como temos a cobertura da diretriz de Bannick por meio de duas de nossas diretrizes, mantemos nossa estrutura inalterada.

Um pequeno conjunto de diretrizes propostas por Bannick (s.d) não possui equivalência direta às nossas, sendo essencialmente recomendações não justificadas pelo autor.

As diretrizes 2.18 e 3.8, por exemplo, sugerem **finalizar sentenças com pontuação e usar uma única coluna para blocos de texto**, sendo indicação desnecessária devido à cobertura por critérios de legibilidade.

Já as diretrizes 3.6 e 3.10 propõe **rastrear a posição do cursor mesmo quando invisível e evitar texto sublinhado que pode não ser lido por leitores de tela**. O documento, entretanto, não justifica a primeira diretriz e ignora a existência de opções de reconhecimento de fonte presentes nos leitores de tela mais populares que os tornam capazes de identificar textos decorados.

A diretriz 5.8, por sua vez, sugere **uso de sons de entretenimento** cuja presença é natural nos jogos e não necessita de diretriz específica.

Bannick sugere na diretriz 5.2 o uso de um **controle para resumir uma tela**, i.e., um mecanismo que sintetize os elementos visualizados e os informe ao leitor de telas. Embora o exemplo dado pela diretriz seja um mecanismo para informar ao leitor de telas todos os controles em uma aba de propriedades (fator abordado por nosso critério 4.1.3), analisamos essa diretriz sobre uma nova ótica e passamos a considerá-la parte da

audiodescrição: um mecanismo que sintetize as informações básicas de um ambiente visualizado pelo usuário. Por exemplo, se o jogador está em frente a uma vasta planície com casas de madeira, os mecanismos de audiodescrição deveriam ser capazes de resumir essa visualização. Assim, adaptamos nossa diretriz 1.3.18 para incluir essa perspectiva.

Detectamos também alguns problemas na adoção de algumas diretrizes de Bannick: a diretriz 2.1 sobre **o acionamento de tabulações deveria percorrer elementos em uma ordem da esquerda para a direita e de cima para baixo**, e a diretriz 2.4 que sugere que **o programa receba foco quando for iniciado e nunca o perca durante o jogo**. O engano relacionado à primeira diretriz é que busca restringir o esquema de navegação para um padrão que nem sempre será o mais adequado. Mesmo nas diretrizes de acessibilidade para *web* é consenso que a navegação pelo acionamento de tabulações deve seguir uma ordem significativa para entendimento das informações e não uma ordem pré-definida por um padrão direcional. Já a segunda diretriz aplica-se bem quando consideramos apenas usuários com deficiências visuais (que são, de fato, o foco do trabalho de Bannick), mas restringem o uso de tecnologias assistivas que beneficiam pessoas com outras limitações como, por exemplo, o uso de teclados virtuais. Assim, essas diretrizes não serão incluídas em nossa versão.

5.3.4 Comparação com os resultados das diretrizes de GAG

Emergiram 12 divergências (aproximadamente seis por cento) entre a avaliação manual utilizando nossas diretrizes e a avaliação utilizando as diretrizes de GAG (2012). Os detalhes dessa comparação são discutidos abaixo. Somentamos que foi adotada uma numeração própria para as diretrizes de GAG uma vez que não há essa indicação no documento original: cada uma das categorias (geral, motora, cognitiva, visual, auditiva e fala) recebeu um prefixo numérico respectivamente de um a seis, e cada uma de suas diretrizes internas recebeu também uma numeração crescente iniciada em um. Assim, a quinta diretriz da segunda categoria, por exemplo, possui numeração 2.5.

4.8. (GAG) use som *surround*.

1.3.7. (Cheiran) som *surround* deve poder ser habilitado e desabilitado.

Observamos aqui que a única diferença entre as diretrizes que gerou discordância nas avaliações é a possibilidade de habilitar e desabilitar o efeito de som *surround* (tridimensional). Embora possamos imaginar que a simples presença desse modo sonoro seria suficiente para a diretriz, o efeito *surround* necessita de múltiplas caixas de som para causar a sensação adequada de tridimensionalidade. Assim, um jogador com fones de ouvido ou caixas de som comuns poderia perder alguma informação relevante do jogo se fosse transmitida para um canal inexistente. Acreditamos que esse fator sutil justifique a necessidade de controle sobre o tipo de som, levando-nos a manter nossa diretriz inalterada.

3.16. (GAG) suporte bate papo por voz assim como bate papo por texto em jogos multijogador.

5.9. (GAG) suporte bate papo por texto assim como bate papo por voz em jogos multijogador.

6.3. (GAG) suporte bate papo por texto assim como bate papo por voz em jogos multijogador.

1.3.9. (Cheiran) (versão original) para jogos com interação multijogador, deve haver disparos de alertas rápidos, comunicação rápida não verbal, bate papo textual e bate papo por voz.

Embora no jogo OpenArena o bate papo por texto e voz seja suportado, a falta de alertas rápidos e comunicação não verbal gerou um desacordo entre as avaliações. Nesse aspecto, observamos que seria interessante dissociar a comunicação direta da comunicação rápida entre os jogadores como apresentado no documento GAG. Conseqüentemente, nosso critério 1.3.9 original foi dividido entre os critérios 1.3.9 e 1.3.10 (presentes no Apêndice F) mantendo essencialmente os mesmos conteúdos.

5.4. (GAG) ruídos de fundo devem ser mínimos durante as falas.

1.4.9. (Cheiran) o volume dos sons de fundo deve poder ser desabilitado ou estar abaixo de 20dB abaixo do som principal de um evento ou informação sonora essencial.

Analisando a estrutura das diretrizes acima, verificamos que nossa proposta é bastante ampla e não aborda diretamente a interferência de sons de fundo em conteúdos falados. Embora esse cenário esteja coberto se a fala for uma informação essencial, consideramos importante torná-lo explícito na descrição da diretriz. Mas, ainda assim permanecerá a divergência entre as avaliações uma vez que no jogo League of Legends o jogador possui controle independente dos volumes de fala e efeitos sonoros/música a despeito do ruído estar inicialmente fora dos limites indicados.

1.4. (GAG) permita que o nível de dificuldade seja alterado durante o jogo por meio de configurações ou dificuldade adaptativa.

3.5.3. (Cheiran) níveis de desafio relacionados a diversos elementos do jogo devem poder ser individualmente ajustados e quaisquer ajustes de dificuldade devem estar disponíveis em qualquer ponto do jogo.

Embora os jogos MineCraft e OpenArena permitissem que sua dificuldade fosse alterada durante o jogo, eles não possuíam ajuste do nível de desafio por múltiplos elementos como é exigido por nossa diretriz. Depois de avaliarmos a possibilidade de

dividirmos essa diretriz, optamos por mantê-la inalterada. Mesmo estando em dissonância com o documento GAG que propõe **ajustes individuais do desafio para múltiplos elementos de jogo** como diretriz de nível básico e **ajustes de dificuldade em qualquer ponto do jogo** como diretriz de nível intermediário, fundamentamos nossa decisão nos documentos de IGDA GASIG (s.d), UPS Project (2004) e Ossmann (2006a). Como esses três documentos sugerem apenas **ajustes simples de dificuldade** como diretrizes básicas e não abordam **ajustes de dificuldade diretamente durante o jogo**, escolhemos manter as diretrizes abordadas por GAG como uma única diretriz de complexidade intermediária - 3.5.3 (Cheiran, 2013).

2.12. (GAG) para jogos de computador, ofereça suporte a modo de janela e compatibilidade com um teclado virtual sobreposto.

4.1.2. (Cheiran) a exibição em modo de janela deve poder ser habilitada e desabilitada para utilização de tecnologias assistivas em software.

Todos os jogos avaliados puderam ser executados em modo de janela, mas nenhum deles mostrou-se compatível com teclado virtual sobreposto. Isso naturalmente levou ao conflito entre as avaliações posto que nossa diretriz não aborda diretamente a necessidade de compatibilidade com o teclado virtual. Mesmo apoiados por um critério complementar (2.6.3) que tratava da necessidade de compatibilidade com dispositivos de entrada alternativos, não colocávamos o teclado virtual como TA obrigatória. Devido à espantosa incompatibilidade dos três jogos com essa tecnologia, extraímos da categoria **Teclados alternativos** (que poderia ser representada por um teclado virtual ou teclado reduzido) uma nova categoria de **Teclados virtuais** nos critérios 2.6.3 e 2.6.4, forçando assim a investigação de compatibilidade com esses softwares.

Algumas diretrizes GAG (2012) são parcialmente equivalentes às nossas diretrizes. Essas relações são sintetizadas na tabela 5.4.

Tabela 5.4: Equivalência parcial das diretrizes de GAG e Cheiran.

Diretriz (GAG)	Critérios (Cheiran)
3.4, 4.4	1.4.1
3.8	3.3.2
3.13	1.3.2, 1.3.18
3.14, 4.13	1.3.2
4.12	1.3.1, 1.4.5
5.2, 5.12	1.3.2
5.3	1.4.1, 1.4.4
5.8	1.3.2

5.10, 6.4	1.3.10 (versão nova)
4.2, 4.6	1.3.1
3.25	1.3.10
2.14	2.5.5
3.15, 3.26, 4.9	1.3.12
2.5	1.4.6

As diretrizes 1.5. **Inclua algumas pessoas com deficiências dentre os participantes de testes do jogo** e 1.11. **Inclua pessoas de cada categoria de deficiência relevante dentre os participantes de testes do jogo em números demograficamente representativos** descritas em GAG (2012) representam uma recomendação para o processo de integração de acessibilidade no ciclo de desenvolvimento do jogo. Embora essa seja uma necessidade real no atual cenário de criação de jogos, as recomendações extrapolam o papel de uma diretriz e se mostram uma prática no processo de projeto do jogo. Conforme Henry:

[...] padrões e diretrizes são apenas parte da equação para desenvolvimento eficaz de produtos acessíveis. A outra parte é entender problemas de acessibilidade; e a melhor forma de fazer isso é trabalhar com pessoas com deficiências para aprender como elas interagem com seus produtos. (2007) [tradução livre]

A diretriz 1.12 que aborda **permitir que o jogo seja ajustado pela exposição à maior quantidade de variáveis possível** não acrescenta nenhuma informação ou restrição relevante, pois essa característica é naturalmente avaliada pela conformidade com as demais diretrizes da coleção.

Garantir que textos alternativos sejam mostrados antes de qualquer som, como é descrito pela diretriz 5.6, pode não ser uma característica desejada para legendas e legendas ocultas (*closed captions*). Segundo DCMP (2011), as legendas devem ser complemente sincronizadas com o áudio, seja fala ou outro som, com uma antecedência ocasional de aproximadamente um segundo. Dessa forma, considerando que algum som do jogo pode ter como objetivo despertar surpresa ou susto, não deveria haver antecedência de apresentação de legenda a fim de preservar a experiência psicológica inicialmente prevista. Essa diretriz não foi incluída em nossa estrutura.

A diretriz 1.10 (**Permita nos jogos online multijogador escolher jogar com ou sem jogadores que utilizam funcionalidades de acessibilidade do jogo**) cujas unidades informacionais foram descartadas durante a análise de conteúdo, apresentou-se como uma recomendação importante no equilíbrio do desafio para jogos multijogador. Considerando, conforme GAG, que algumas funcionalidades de acessibilidade podem representar vantagens competitivas em alguns jogos (como aceleração e freios automáticos em jogos de corrida), deve ser possível escolher jogar apenas com pessoas que utilizam essas mesmas funcionalidades. Essa recomendação foi incorporada à nossa estrutura no critério 3.5.6 que amplia a descrição da diretriz original apresentado três possibilidades: jogar apenas com jogadores que usam recursos de acessibilidade, jogar apenas sem jogadores que usam recursos de acessibilidade ou jogar com jogadores com quaisquer configurações.

A diretriz 4.16 de GAG, **evitar colocar informação temporária essencial fora da linha de visão do jogador**, havia sido inicialmente pensada como um subitem de alguma diretriz vinculada a gráficos ou *feedback* visual. Entretanto, determinamos que por não poder ser ajustada como os demais subitens do critério 1.3.1 e por não ser homogênea em relação aos subitens do critério 1.3.2, essa recomendação deveria ser incluída como um item próprio, resultando no critério 1.3.11.

Usar uma estrutura narrativa simples e clara (3.11) permite que jogadores com deficiências cognitivas, problemas de atenção ou dificuldades com a linguagem escrita ou falada consigam entender o fluxo do jogo. De forma similar, **fornecer resumos de progresso para narrativas muito longas** (3.12) auxilia o jogador a ter uma perspectiva geral do fluxo do jogo mesmo com as limitações supracitadas. Consideradas, inicialmente, recomendações de difícil classificação e deixadas propositalmente disponíveis para essa análise posterior, essas diretrizes foram incorporadas em nosso conjunto através do critério 3.2.6.

As diretrizes 5.11 e 6.2 apontam que devemos **permitir que o jogador escolha jogar com outros jogadores que usem apenas bate-papo falado ou que não o usem em jogos multijogador online**. Isso garante que não exista discriminação devido à negligência de comunicação falada quando, na realidade, um jogador possui limitações relacionadas como deficiência auditiva, problemas na reprodução de áudio ou dificuldade com o idioma dos demais jogadores. Como as unidades informacionais provenientes dessa diretriz também tinham difícil classificação, elas foram deixadas disponíveis e foram inseridas como subitem do critério 1.3.10 durante essa avaliação.

5.3.5 Considerações finais das comparações

Com o processo de verificação aplicado sobre os resultados da análise de conteúdo, conseguimos obter um refinamento inicial bastante relevante para nossas diretrizes, detectando inconsistências e modificando a estrutura inicial para acomodar melhor as recomendações. Além de alterar descrições existentes e inserir novos itens no conjunto de diretrizes, tivemos a oportunidade de justificar as recomendações descartadas.

A tabela 5.5 resume as mudanças em nossa estrutura até essa etapa da pesquisa.

Tabela 5.5: Resumo das mudanças nas diretrizes após processo de verificação.

Tipo de mudança	Quantidade de mudanças
Inserção de uma nova diretriz	4
Alteração do texto de uma diretriz	3
Divisão de uma diretriz	1
Divisão de um subitem	1

6 ESTUDO DE CASO - AVALIAÇÃO DAS DIRETRIZES

A verificação descrita no capítulo anterior estabeleceu um processo fundamental para melhoria da qualidade de nossa proposta. Entretanto, procedimentos de validação com sujeitos são essenciais para identificar fragilidades em nossa estrutura e possibilidades de melhoria. Nesse capítulo, descreveremos as características e os problemas detectados pela avaliação dos sujeitos e os refinamentos finais de nosso trabalho.

6.1 Sujeitos da Pesquisa

Um questionário eletrônico fora disponibilizado no ambiente virtual Moodle da instituição de ensino superior Faculdades QI para que os estudantes interessados pudessem candidatar-se para participação na pesquisa.

A pressão do período de provas da instituição ocasionou a inscrição de apenas 12 participantes: seis do curso de análise e desenvolvimento de sistemas e seis ligados a cursos de administração e gestão.

Como era requisito da pesquisa que os sujeitos tivessem experiência em acessibilidade para reduzir o impacto de dificuldades com a estrutura de diretrizes ou com a técnica de *checklist*, apenas os participantes do curso de análise e desenvolvimento de sistemas foram selecionados. Sua experiência em acessibilidade é representada pela disciplina de Interface Homem-Máquina cuja súmula contempla conceitos de acessibilidade, diretrizes de acessibilidade web e avaliação por meio de *checklists*. Todos os participantes estão entre os segundo e quarto semestres em um curso com duração de cinco semestres, e cinco dos seis selecionados compareceram na pesquisa.

Os perfis dos cinco sujeitos que participaram efetivamente da pesquisa (cujos dados foram obtidos a partir do questionário disponível no Apêndice A e das informações do sistema acadêmico da instituição parceira) estão sintetizados na figura 6.1.



Figura 6.1: Perfil dos sujeitos da pesquisa.

6.2 Visão geral dos resultados

Para contextualizar melhor nosso leitor, é importante que ofereçamos um panorama geral dos resultados obtidos na avaliação manual feita pelos participantes²⁷.

As figuras 6.2 e 6.3 apresentam gráficos com os índices de **Dificuldade de testar** para cada diretriz e critério dos dois conjuntos de diretrizes avaliados. Esse índice foi preenchido com um valor entre um e cinco representando, respectivamente, muito fácil de testar e muito difícil de testar. Uma comparação entre esses conjuntos de diretrizes é descrita na seção 6.4.2 e sintetizada na figura 6.8.

²⁷ Uma planilha eletrônica contendo os dados originais da pesquisa pode está disponível em (http://www.inf.ufrgs.br/~jfpcheiran/dados_pesquisa.xls).

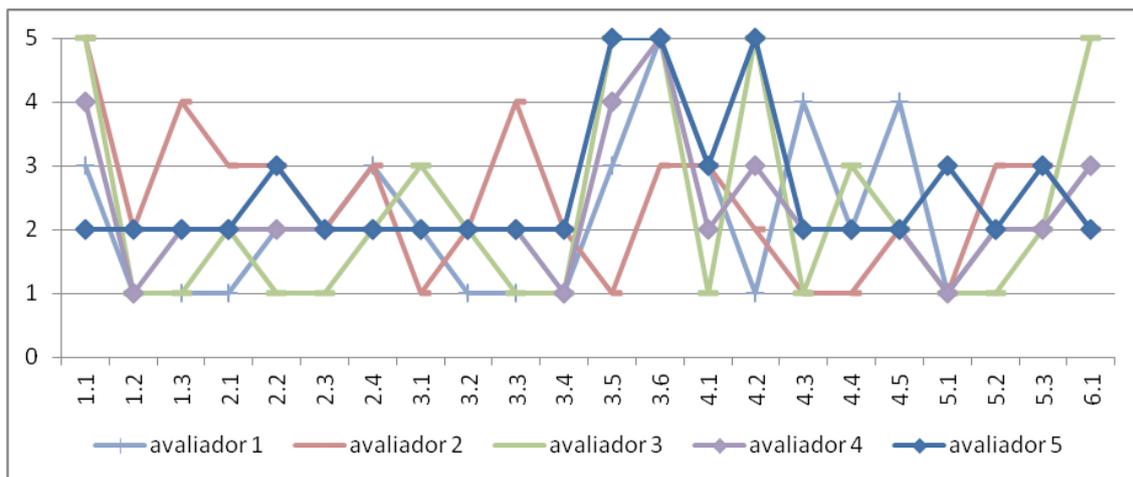


Figura 6.2: Índice de dificuldade de testar cada diretriz de GAG.

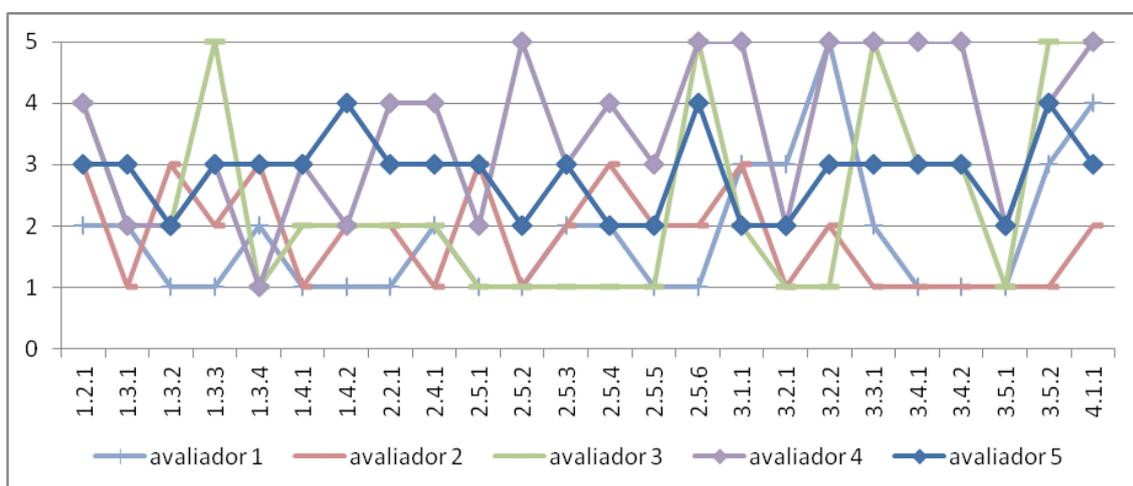


Figura 6.3: Índice de dificuldade de testar cada critério de Cheiran.

Sintetizamos nas tabelas 6.2 e 6.3 os dados da maior concordância da avaliação entre os participantes e da dificuldade média para aplicar cada diretriz.

A concordância da avaliação caracteriza-se pelos avaliadores responderem da mesma forma à questão **O jogo atende ao critério?** ou **O jogo atende à diretriz?** presente na ficha de avaliação manual que aplicaram (disponíveis nos apêndices B e C). Assim, se quatro avaliadores responderam **Não** para uma determinada diretriz ou critério, o valor da maior concordância também será quatro.

A dificuldade média da avaliação corresponde ao cálculo da média simples do índice de **Dificuldade de testar** determinado pelos avaliadores.

Tabela 6.1: Maior de concordância e dificuldade média para cada diretriz de GAG.

Diretriz	Maior concordância	Dificuldade média
1.1. Forneça detalhes de características de acessibilidade no pacote ou <i>website</i>	5	3,8
1.2. Ofereça uma ampla escolha de níveis de dificuldade	4	1,4
1.3. Garanta que todas as configurações são salvas / lembradas	4	2
2.1. Permita que controles sejam remapeados / reconfigurados	5	2
2.2. Garanta que todas as áreas da interface com o usuário podem ser acessadas usando o mesmo método de entrada escolhido para o jogo	4	2,2
2.3. Inclua uma opção para ajustar a sensibilidade de controles	5	1,8
2.4. Garanta que controles são os mais simples possíveis, ou forneça uma alternativa mais simples	3	2,4
3.1. Permita que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar através de múltiplos níveis de menus	4	2
3.2. Use uma fonte padrão facilmente legível	4	1,8
3.3. Use linguagem clara e simples	3	2
3.4. Use uma formatação de texto clara e simples	3	1,4
3.5. Inclua tutoriais	3	3,6
3.6. Use próximo passo/pausar/repetir para permitir progressão no ritmo do próprio jogador através de narrativas ou instruções	3	4,6
4.1. Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por cor, reforçando-a com um símbolo ou oferecendo uma opção de cores alternativas	3	2,4
4.2. Se o jogo usa campo de visão (em motores 3D apenas), configure um padrão apropriado para o ambiente esperado (por exemplo, 60 graus para TV e 90 graus para monitor)	3	3,2
4.3. Use um tamanho padrão de letra	4	2

facilmente legível		
4.4. Use formatação de texto clara e simples	3	2
4.5. Forneça alto contraste entre texto e fundo	3	2,4
5.1. Forneça controles de volume ou mudos separados para efeitos, fala e sons de fundo / música	4	1,4
5.2. Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por áudio, reforçando-a com texto / visual	3	2
5.3. Se quaisquer legendas/legendas ocultas são usadas, use um tamanho de fonte padrão facilmente legível, formatação de texto clara e simples e forneça alto contraste entre texto e fundo	2	2,4
6.1. Garanta que entrada por fala não é necessária e a inclua apenas como um método de entrada suplementar / alternativo	3	3

Tabela 6.2: Maior de concordância e dificuldade média para cada critério de Cheiran.

Critério	Maior concordância	Dificuldade média
1.2.1. Legendas (pré-gravadas)	2	3,2
1.3.1. Gráficos (básico)	4	2
1.3.2. Feedback (visual)	5	2
1.3.3. Som (mono/estéreo)	3	2,8
1.3.4. Feedback (sonoro)	5	2
1.4.1. Fonte e formatação legíveis	3	2
1.4.2. Uso de cor	3	2,2
2.2.1. Pausar e repetir	4	2,4
2.4.1. Início rápido	4	2,4
2.5.1. Salvamente e recuperação de opções (global)	5	2
2.5.2. Homogeneidade	4	2
2.5.3. Personalização de controles (básico)	5	2,2
2.5.4. Controles simplificados	3	2,4
2.5.5. Sensibilidade	4	1,8

2.5.6. Interação por voz (básico)	3	3,4
3.1.1. Linguagem simples	2	3
3.2.1. Progressão de dificuldade (básico)	3	1,8
3.2.2. Foco	3	3,2
3.3.1. Ajuda (manual)	4	3,2
3.4.1. Características de acessibilidade	2	2,6
3.4.2. Manuais (online)	3	2,6
3.5.1. Ajuste de dificuldade (básico)	5	1,4
3.5.2. Modo de treinamento (guiado)	4	3,4
4.1.1. Suporte coerente	3	3,8

Dada a coleção de informações acima, mostra-se relevante identificar os pontos de fragilidade de cada conjunto de diretrizes, uma vez que isso nos permitirá uma reflexão sobre os refinamentos e as melhorias que poderão ser feitas em nossa proposta.

6.2.1 Concordância dos resultados

Primeiramente, buscamos identificar as diretrizes que apresentaram maior discordância nas avaliações. Para isso, investigamos todos os critérios e diretrizes nos quais um máximo de dois participantes avaliou o item da mesma forma. Esse indicador foi escolhido por representar empate no julgamento. Por exemplo, nossa diretriz 3.1.1 foi marcada como atendida por dois participantes, como não avaliável por dois outros participantes e como não atendida pelo quinto participante. Como o maior consenso envolveu dois avaliadores, a avaliação resultou em um empate e essa diretriz foi escolhida para uma apuração mais profunda.

A diretriz 5.3 de GAG (2012), que trata da **legibilidade de legendas e legendas ocultas**, foi a única diretriz no documento a apresentar uma discordância considerável.

Uma vez que o jogo avaliado (OpenArena) não possui quaisquer diálogos falados, o critério 5.3 não deveria ser verificável, porém três participantes dividiram suas opiniões entre o cumprimento e o descumprimento da diretriz no jogo. Observamos durante o processo de avaliação que os sujeitos que indicaram a conformidade da diretriz com o jogo incorretamente interpretaram a mensagem de estado de jogo (Figura 6.4) no centro da tela como uma legenda. De forma similar, o avaliador que apontou o descumprimento dessa diretriz baseou-se nas mensagens automáticas de bate-papo (Figura 6.5) enviadas pelos inimigos controlados pelo computador como legendas.



Figura 6.4: Mensagem de estado do jogo OUT OF AMMO (sem munição).



Figura 6.5: Mensagem automática de bate-papo no canto superior esquerdo da tela.

De nosso conjunto de diretrizes, os critérios 1.2.1, 3.1.1 e 3.4.1 tiveram uma concordância abaixo do esperado.

O critério 1.2.1 trata da possibilidade de **ativar legendas para conteúdos falados** e, assim como a diretriz 5.3 de GAG (2012), gerou uma avaliação incorreta devido aos mesmos fatores.

O critério 3.1.1 cobre o **uso de linguagem simples** para todo o conteúdo textual do jogo, incluindo menus, diálogos e descrições de elementos. Nesse caso, o vocabulário dos jogadores é um fator determinante para a avaliação. No jogo OpenArena, essa avaliação limitou-se à leitura das opções dos menus, visto que não há textos descritivos ou com história disponíveis. Devido a dificuldades com o idioma do jogo (inglês), um avaliador assinalou não ser possível avaliar esse critério. Os outros quatro participantes dividiram suas opiniões baseados em sua experiência com a linguagem técnica empregada nos menus (Figura 6.6) como, por exemplo, *unlag hitscan* (compensação de latência de rede para disparo com arma de morte com um tiro), *GL driver* (biblioteca para geração de gráficos tridimensionais) e *anisotropy* (método de computação gráfica que melhora a qualidade de texturas e polígonos dado o ângulo de visão).

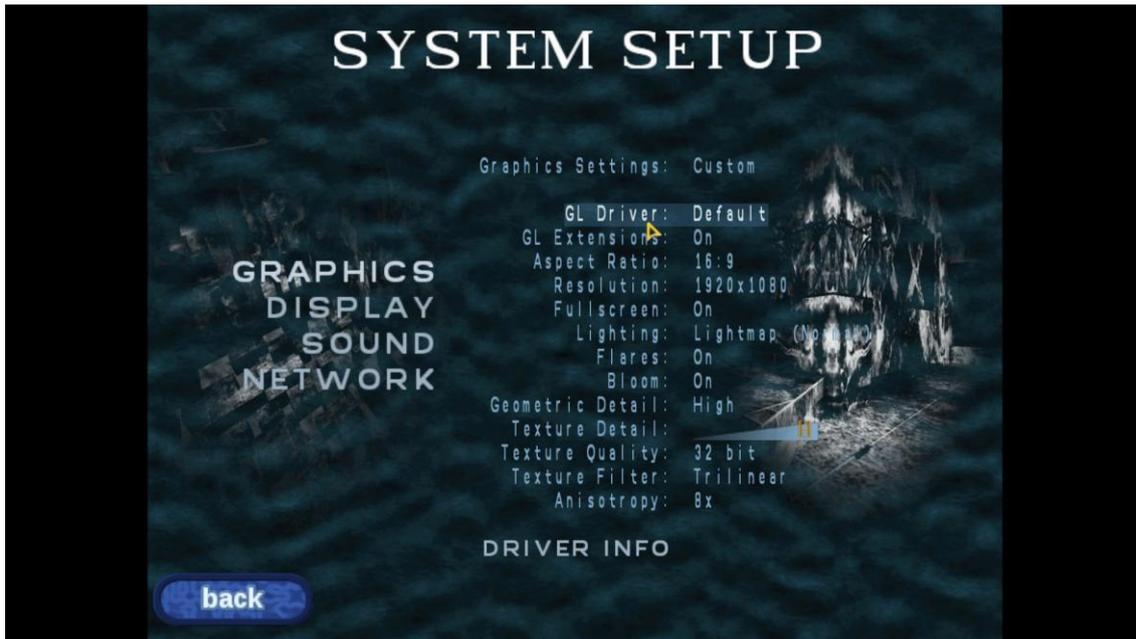


Figura 6.6: Menu de opções com diversos termos técnicos.

Devido à objetividade do critério **3.4.1** e da não observação de dúvidas durante o processo de avaliação, não conseguimos determinar quais fatores causaram as divergências na busca e identificação de **características de acessibilidade do jogo** no site da comunidade que o disponibiliza.

6.2.2 Dificuldade para testar

Finalizando a avaliação geral, buscamos investigar os critérios e diretrizes cujos valores de dificuldade média para testar estivessem acima de três, visto esse valor representa o centro de nossa escala - dificuldade média para testar.

No conjunto de diretrizes de GAG, as recomendações 1.1, 3.5, 3.6 e 4.2 tiveram índices acima do limite estipulado.

A investigação da diretriz 1.1 que propõe a identificação de **características de acessibilidade do jogo** na embalagem ou no site do jogo, embora corretamente determinada pelos avaliadores, foi classificada como muito difícil de verificar por dois participantes. Conversas entre os participantes da pesquisa registradas durante a avaliação dos jogos indicam que o esforço de buscar essas informações de acessibilidade no site dos jogos influenciou essa classificação:

Sujeito 3: "Onde eu vou achar isso?"

Sujeito 4: "Tu tem que procurar na internet. Busca no Google a página pra *downloadear* o jogo."

Sujeito 3: "Putz! Que mão."

A diretriz 3.5 busca determinar a presença de **tutoriais** que guiam o jogador em um passo a passo para compreender as principais mecânicas do jogo. Considerando que o jogo avaliado possuía poucos menus associados ao início da ação de jogo, não

reconhecemos motivos que justifiquem a avaliação da diretriz como muito difícil por dois sujeitos da pesquisa.

Observamos que os participantes da pesquisa tiveram muita dificuldade para compreender a descrição da diretriz 3.6 relacionada à possibilidade de **controlar a velocidade da exibição de instruções**. Dado que seu texto é extenso e envolve apenas uma intensa discussão sobre habilidades de leitura, os avaliadores não encontraram informações úteis de como testar a recomendação, levando quatro deles a classificarem-na como muito difícil.

A avaliação de **campo de visão para jogos tridimensionais** da diretriz 4.2 é naturalmente complicada por envolver conceitos elaborados de computação gráfica. Assim, dadas as dúvidas intensas que insurgiram dentre os participantes, essa diretriz foi classificada como muito difícil de testar por dois sujeitos devido ao seu aspecto técnico. Outros avaliadores simplesmente assumiram que seria simples avaliá-la se tivessem disponíveis as variáveis do código-fonte do jogo que determinam o campo de visão.

Nosso conjunto de diretrizes apresentou altas taxas de dificuldade para testar os seguintes critérios: 1.2.1, 2.5.6, 3.2.2, 3.3.1, 3.5.2 e 4.1.1.

O critério 1.2.1 sobre **ativar legendas para conteúdos falados** foi classificada como difícil por dois avaliadores. De acordo com a falsa identificação de mensagens do jogo e mensagens de bate-papo como legendas (descrita nos parágrafos anteriores), é natural que o reflexo dessa confusão influencie a dificuldade em testar a conformidade da diretriz.

A verificação de **alterações de contexto por mudança de foco** em elementos interativos descrita pelo critério 3.2.2 é naturalmente um conceito de difícil compreensão no universo dos jogos. Dado que testar a conformidade com essa diretriz implica em navegar por todos os elementos interativos do jogo que apresentam informações importantes, o esforço necessário levou dois participantes a classificar a dificuldade de teste como muito difícil.

Dado que os recursos de acessibilidade usados como exemplos no critério 4.1.1 não faziam parte da ficha disponibilizada para os avaliadores por representarem diretrizes de prioridade mais baixa, a indicação da dificuldade mais alta em testar o **suporte aos recursos de acessibilidade por todo o jogo** é natural.

Embora os conceitos dos critérios 2.5.6 (**reconhecimento de fala é apenas um controle complementar**), 3.3.1 (**ajuda contextual deve estar sempre disponível**) e 3.5.2 (**modo de treino guiado deve estar disponível**) pareçam simples, os avaliadores tiveram um pouco de dificuldade em verificá-los. Problemas relativos aos termos e exemplos usados nas diretrizes foram observados - como o reconhecimento de fala sendo confundido com bate-papo falado e o conceito de ajuda contextual não estar disponível - e considerados nos refinamentos do documento.

6.3 Comparação dos conjuntos de diretrizes

De acordo com os procedimentos propostos por Brajnik (2009) aplicados na seção 5.3, adotamos aqui as mesmas equivalências diretas entre as diretrizes dos conjuntos reduzidos de GAG e de nossa proposta. A tabela 6.3 apresenta esse entrelaçamento entre as recomendações que servirá como referência para o restante do capítulo.

Tabela 6.3: Equivalências diretas dos conjuntos reduzidos de diretrizes de GAG e Cheiran.

Diretriz GAG	Diretriz/Critério de Cheiran
1.1. Forneça detalhes de características de acessibilidade no pacote ou <i>website</i> .	3.4.1. Características de acessibilidade
1.2. Ofereça uma ampla escolha de níveis de dificuldade.	3.5.1. Ajuste de dificuldade (básico)
1.3. Garanta que todas as configurações são salvas / lembradas.	2.5.1. Salvamento e recuperação de opções (global)
2.1. Permita que controles sejam remapeados/reconfigurados.	2.5.3. Personalização de controles (básico)
2.2. Garanta que todas as áreas da interface com o usuário podem ser acessadas usando o mesmo método de entrada escolhido para o jogo.	2.5.2. Homogeneidade
2.3. Inclua uma opção para ajustar a sensibilidade de controles.	2.5.5. Sensibilidade
2.4. Garanta que controles são os mais simples possíveis, ou forneça uma alternativa mais simples.	2.5.4. Controles simplificados
3.1. Permita que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar através de múltiplos níveis de menus.	2.4.1. Início rápido
3.3. Use linguagem clara e simples.	3.1.1. Linguagem simples
3.5. Inclua tutoriais.	3.5.2. Modo de treinamento (guiado)
3.6. Use próximo passo/pausar/repetir para permitir progressão no ritmo do próprio jogador através de narrativas ou instruções.	2.2.1. Pausar e repetir
4.1. Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por cor, reforçando-a com um símbolo ou oferecendo uma opção de cores alternativas.	1.4.2. Uso de cor
6.1. Garanta que entrada por fala não é necessária e a inclua apenas como um método de entrada suplementar / alternativo.	2.5.6. Interação por voz (básico)

Para facilitar a identificação das diretrizes discutidas a seguir, adotamos um esquema de pares no formato [**diretriz GAG / critério Cheiran**] para identificarmos

melhor a relação que estaremos discutindo, por exemplo [1.1 / 3.4.1] referencia a relação entre as diretrizes 1.1 de GAG (2012) e 3.4.1 de nossas diretrizes.

6.3.1 Concordância dos resultados

De forma similar à seção anterior, a identificação de níveis mais altos de concordância no conjunto de diretrizes GAG (2012) em comparação ao nosso nos permite analisar características em sua formulação que possam servir como base para refinamentos de nossa estrutura.

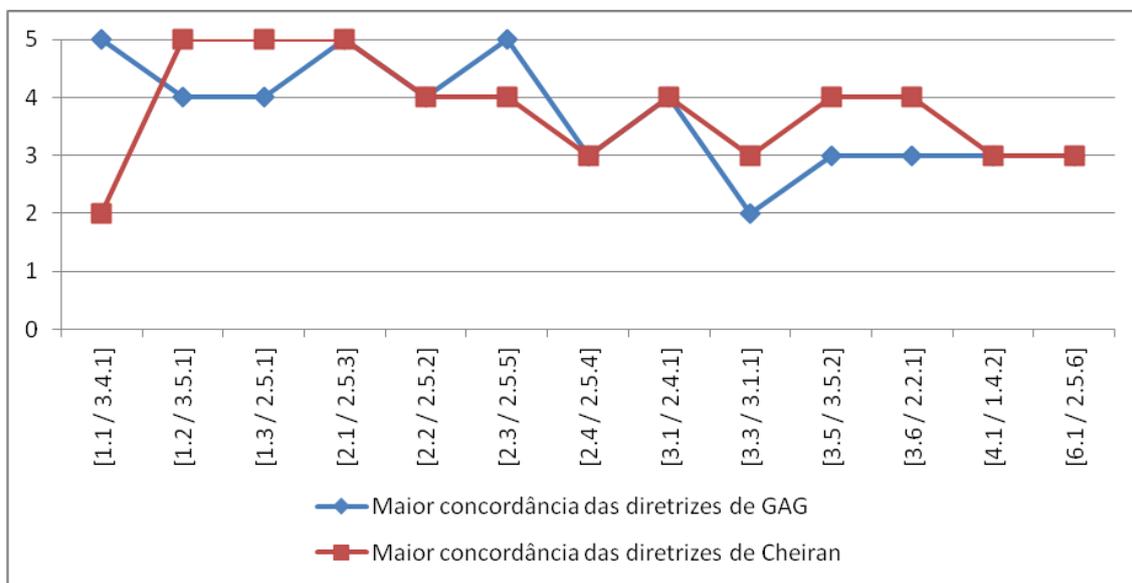


Figura 6.7: Comparação das maiores concordâncias na avaliação.

Observando o gráfico da figura 6.7, identificamos um conjunto de pares ([**1.1 / 3.4.1**] e [**2.3 / 2.5.5**]) nos quais nossa proposta possui um valor de concordâncias menor que as diretrizes GAG (2012), sugerindo-nos uma análise mais detalhada.

A extrema divergência na avaliação do par [**1.1 / 3.4.1**] não pode ser explicada pela análise dos dados disponíveis, uma vez que as informações em ambos os conjuntos de diretrizes são equivalentes (não são fornecidos exemplos ou detalhes adicionais em qualquer delas) e que os avaliadores não expressaram considerações durante a observação.

Em relação ao par [**2.3 / 2.5.5**], o longo conjunto de critérios a serem satisfeitos em nossa diretriz mostrou-se complexo e levou um avaliador a pensar que o critério não era contemplado dado que não havia indicativo de mecanismos para ignorar cliques acidentais e para controlar a velocidade de repetição de um controle.

6.3.2 Dificuldade para testar

A relação traçada entre as diretrizes dos conjuntos abordados no estudo de caso nos permite identificar melhorias nos casos em que diretrizes do conjunto GAG (2012) apresentam menor dificuldade de aplicação que as nossas.

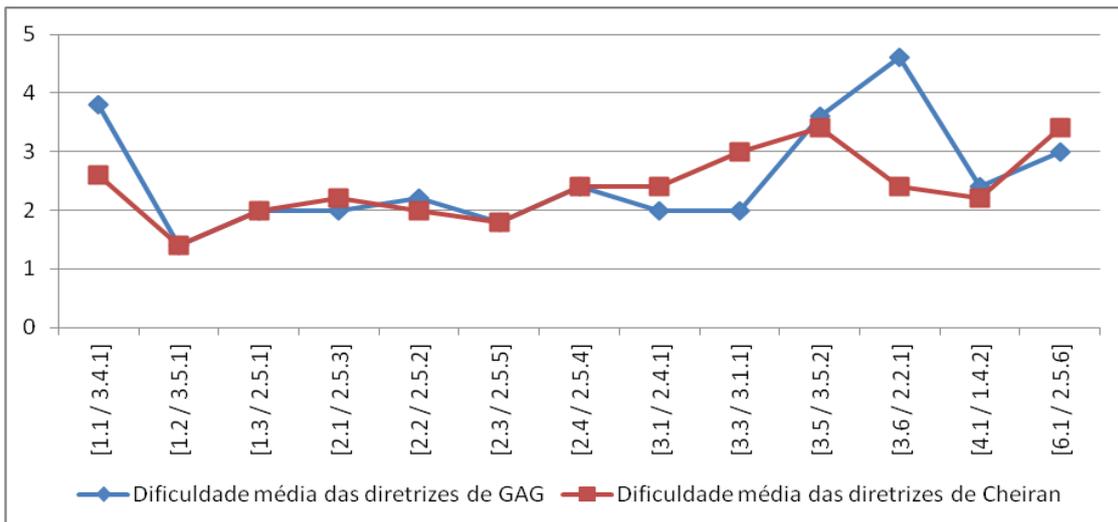


Figura 6.8: Comparação da dificuldade média de testar cada diretriz.

Analisando diretamente o gráfico da figura 6.8 que sintetiza a comparação das dificuldades médias de testagem para as diretrizes diretamente relacionadas, identificamos desvantagens em nossas diretrizes nos pares [2.1 / 2.5.3], [3.1 / 2.4.1], [3.3 / 3.1.1] e [6.1 / 2.5.6].

A diferença sutil entre as dificuldades relacionadas pelo par [2.1 / 2.5.3] pode ser justificada pelo extenso texto disponível na diretriz 2.1 de GAG que justifica a importância do remapeamento dos controles do jogador. Esse texto de apoio auxilia na contextualização da diretriz e permite que o avaliador compreenda melhor o problema ao refletir sobre as dificuldades da população diretamente afetada.

Observamos nos pares [3.1 / 2.4.1] e [3.3 / 3.1.1] que os exemplos concretos na descrição da diretriz facilitam seu entendimento e sua aplicação.

O maior problema detectado em relação ao par [6.1 / 2.5.6] foi o uso da expressão reconhecimento de fala em vez da expressão comando de voz. Observamos durante a avaliação do jogo que três participantes tinham dificuldades em compreender o termo usado em nosso conjunto de diretrizes, mas entendiam facilmente o sentido da expressão utilizada no documento de GAG (2012).

6.3.3 Facilidade na compreensão das diretrizes

Os gráficos das figuras 6.9 e 6.10 apresentam a avaliação geral dos conjuntos de diretrizes pelos sujeitos da pesquisa cujos fatores **simples**, **compreensíveis**, **explica termos**, **exemplos adequados** e **como testar** podem ser diretamente mapeados nas afirmações do questionário no final das fichas de avaliação (Apêndices B e C).

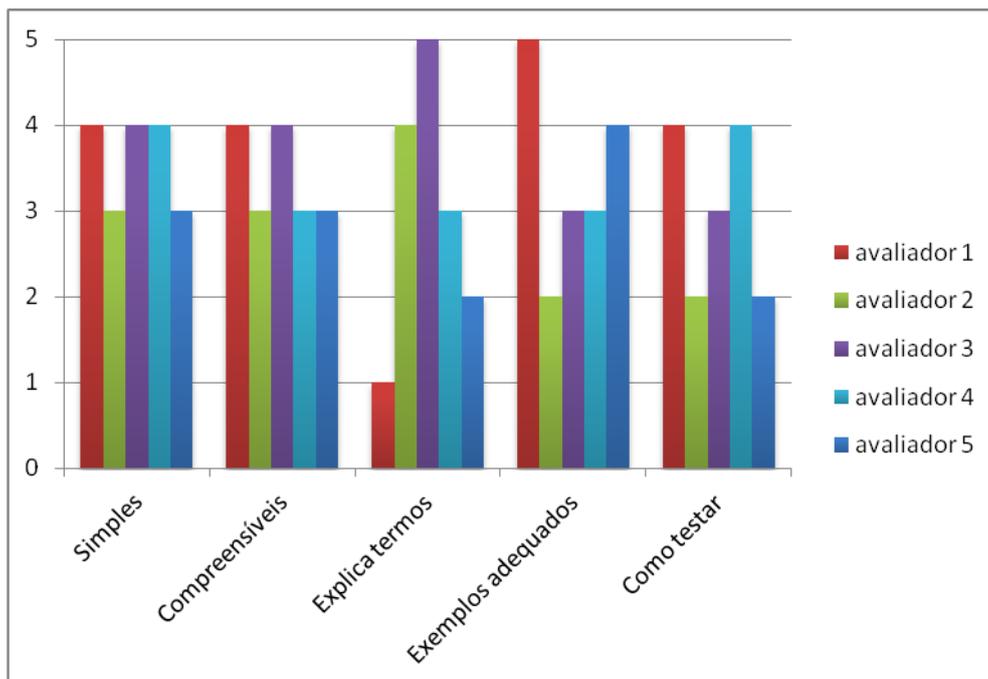


Figura 6.9: Avaliação da facilidade de compreensão das diretrizes de GAG.

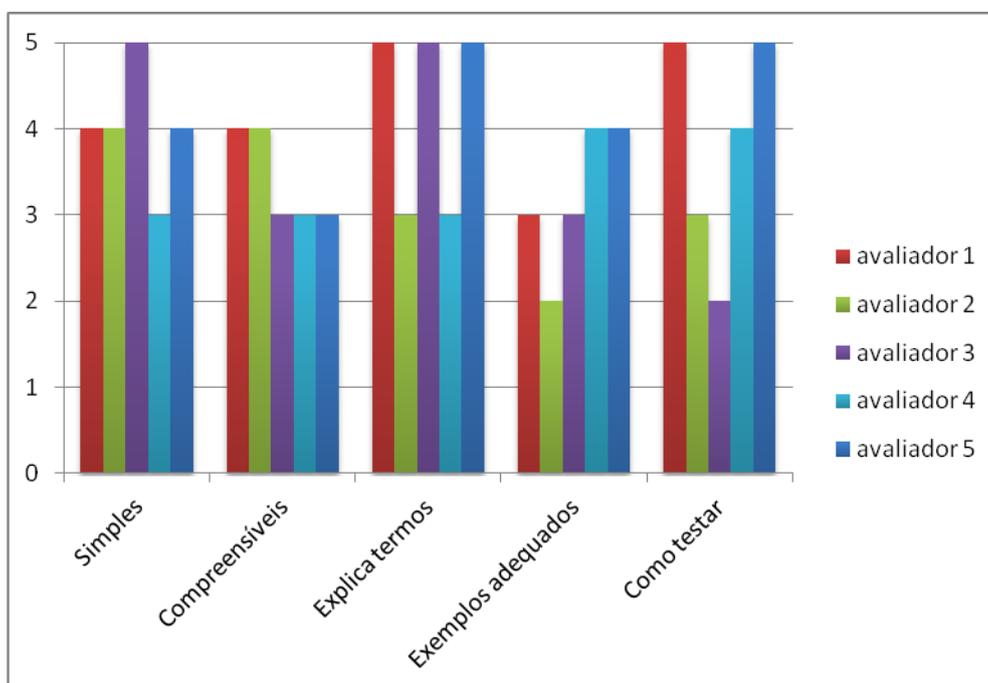


Figura 6.10: Avaliação da facilidade de compreensão das diretrizes de Cheiran.

Observando os gráficos acima, notamos uma vantagem na avaliação de nossa proposta, exceto pelo critério de **exemplos adequados**.

Considerando que a estrutura WCAG 2.0 (W3C, 2008) sintetiza as diretrizes mantendo os exemplos em documentos de suporte associados a cada diretriz e critério de sucesso, buscamos nos manter fiéis ao modelo inserindo exemplos apenas nos casos mais críticos até que esses documentos de suporte (previstos também em nossa proposta, mas ainda não implantados) estejam disponíveis.

Ademais, esses dados apontam que, embora alguns critérios devam ser refinados para ampliar a concordância das avaliações ou se tornarem mais fáceis de serem testados, a estrutura de nossas diretrizes atendeu adequadamente às necessidades dos avaliadores no estudo de caso realizado.

6.4 Síntese dos refinamentos realizados

Um consistente conjunto de melhorias desdobrou-se do processo de validação através da análise dos dados apresentados. Embora as mudanças não tenham se limitado ao subconjunto de diretrizes abordadas por esse estudo de caso, elencaremos a seguir apenas aquelas que foram diretamente identificadas pelas reflexões das seções anteriores.

- Remoção da indicação de (pré-gravadas) do critério **1.2.1** e leve alteração no texto de sua descrição tornando mais claro que se aplica para quaisquer legendas de conteúdos falados;
- Alteração na descrição do critério **1.3.1** para especificar melhor as condições de sucesso;
- Inclusão de exemplos na descrição do critério **1.3.2** tendo em vista que são critérios bastante complexos;
- Alteração na descrição do critério **1.4.1** para reduzir caráter subjetivo relacionado à avaliação de **tamanho de fonte pequeno**;
- Alteração na descrição do critério **2.5.2** para incluir a possibilidade de interação com todos os dispositivos configurados que anteriormente não era coberta;
- Alteração na descrição do critério **2.5.3** de forma a ficar mais parecido com a diretriz 2.1 de GAG (2012);
- Divisão do critério **2.5.5** (Apêndice D) em critério básico **2.5.5** e critério avançado **2.5.13** (Apêndice F);
- Alteração do termo **reconhecimento de fala** por **comando de voz** no critério **2.5.6**;
- Divisão do critério **3.1.1** (Apêndice D) em critério básico **3.1.1** e critério avançado **3.1.3** (Apêndice F);
- Alteração na descrição do critério **3.2.2** para caracterizar melhor uma alteração de contexto;
- Remoção do termo ajuda contextual no critério **3.3.1**;
- Alteração na descrição do critério **3.4.1** de forma a ficar mais parecido com a diretriz 1.1 de GAG (2012).

Por fim, o documento resultante desse processo pode ser encontrado no apêndice F dessa dissertação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como foco unificar as diretrizes de acessibilidade existentes para jogos através de uma técnica de análise de conteúdo, reestruturá-las no padrão técnico WCAG 2.0, e realizar uma verificação e uma validação preliminares de nossos resultados em um estudo de caso.

O processo de análise de conteúdo utilizado mostrou-se eficaz na unificação dos conjuntos de diretrizes, apresentando uma técnica clara para extração de unidades informacionais e agrupamento de recomendações equivalentes (identificando e evitando redundâncias). Adicionalmente, pela análise e reinterpretação das unidades e dos agrupamentos, mapeamos as recomendações para o modelo estrutural criando, conforme necessário, novas diretrizes para acomodá-las.

Os resultados da avaliação manual de um conjunto de jogos feita pelo pesquisador contribuíram para a verificação da consistência e da abrangência das diretrizes compiladas. Assim, traçando equivalências entre nossas diretrizes e as diretrizes dos demais conjuntos investigados, comparamos os resultados das avaliações para identificar as inconsistências na avaliação (julgamentos diferentes sob uma mesma recomendação) e a completude de nosso conjunto, i.e., se nossa proposta era capaz de encontrar os mesmos problemas de todas as demais propostas. Naturalmente, essa foi nossa primeira fonte de refinamentos sobre o produto desse trabalho.

O procedimento de validação, realizado como um estudo de caso com um grupo de sujeitos, utilizou o mesmo princípio da avaliação manual para encontrar problemas de compreensão e dificuldade de aplicação de nossas diretrizes. Adotando um subconjunto de diretrizes devido a questões de limitação de tempo e recursos, a comparação dos resultados das avaliações colaborou também para identificarmos pontos de melhoria.

As principais contribuições desse trabalho são a formação de uma ampla coleção de diretrizes que cobre todas as recomendações dos documentos investigados e uma proposta de organização sob uma estrutura madura e reconhecida pela comunidade de acessibilidade. Adicionalmente, essa pesquisa apresenta um conjunto de procedimentos e técnicas em sua metodologia que podem ser empregados na transição de artefatos com recomendações de acessibilidade de áreas diversas para o padrão de referência sugerido pela W3C.

Embora consistente, podemos apontar algumas limitações para essa pesquisa. A falta de ambientes mais adequados, como um laboratório de jogos, para a condução da avaliação de acessibilidade com os sujeitos do estudo de caso pode ter provocado alguns vieses nos resultados da pesquisa. O próprio estudo de caso realizado com poucos participantes devido a dificuldades de tempo e recursos não é conclusivo na identificação de todos os refinamentos necessários no conjunto de diretrizes proposto,

ficando sugeridos pesquisas e validações complementares. Além disso, a inclusão de desenvolvedores de jogos como participantes é essencial nessas avaliações adicionais. Contudo, essa é uma pesquisa que, baseada nos estudos realizados, fundamenta bases sólidas para trabalhos futuros.

Dentre as possibilidades de melhoramento estão a expansão das diretrizes e dos critérios de sucesso com documentos de apoio para melhor compreensão e para sugerir técnicas que podem ser empregadas para garantir a conformidade com as recomendações. Naturalmente, a ampliação dos testes também é fundamental para compartilhamento dessa proposta inicial com a comunidade de desenvolvedores e de interessados em acessibilidade para jogos.

Ainda, dentre as oportunidades de continuação para esse trabalho, está a criação de uma ferramenta semiautomática de avaliação de acessibilidade em jogos digitais baseada em *checklists* como a ErgoList²⁸. Como as tecnologias disponíveis para a criação de jogos são muito heterogêneas e diferentes entre si, ao contrário das linguagens de marcação utilizadas no desenvolvimento Web, seria improvável o sucesso de um mecanismo completamente automático similar aos validadores de acessibilidade Web disponíveis como Hera (BENAVIDEZ, 2005), DaSilva (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2006) e AccessMonitor (ACESSO, 2010). Assim, por meio do uso de um *checklist* e da entrada dos resultados em um sistema, poder-se-ia fornecer um relatório com a lista das diretrizes desrespeitadas e, complementarmente, calcular uma nota de acessibilidade para o jogo ou um conjunto de comentários para diversos grupos de pessoas com necessidades especiais que poderiam utilizá-lo.

²⁸ Ferramentas para avaliação de qualidade ergonômica de sistemas computacionais desenvolvidas pela equipe do LabUtil que incluem um módulo de *checklist* e geração de relatórios de avaliação (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>).

REFERÊNCIAS

ACESSIBILIDADE BRASIL. **DaSilva: o primeiro avaliador de acessibilidade em português para websites**. 2006. Disponível em: < <http://www.dasilva.org.br/> > Acesso em: out. 2012.

ACESSO. **AccessMonitor**. 2010. Disponível em: < <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/> > Acesso em: out. 2012.

ADAMO-VILLANI, N.; CARPENTER, E.; ARNS, L. An immersive virtual environment for learning sign language mathematics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION ON COMPUTER GRAPHICS AND INTERACTIVE TECHNIQUES, 33., SIGGRAPH, Boston, 2006. **Proceedings...** New York: ACM, 2006.

ADAMO-VILLANI, N.; WRIGHT, K. SMILE: an immersive learning game for deaf and hearing children. In: INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION ON COMPUTER GRAPHICS AND INTERACTIVE TECHNIQUES, 34., SIGGRAPH, San Diego, 2007. **Proceedings...** New York: ACM, 2007.

ALANKUS, G. et al. Stroke Therapy through Motion-based Games: a case study. In: INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTER AND ACCESSIBILITY, 12., ASSETS, Dundee, Scotland, 2011. **Proceedings...** New York: ACM, 2011. p. 219-226.

ALLMAN, T. et al. Rock Vibe: Rock Band ® Computer Games for People with No or Limited Vision. In: INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 11., ASSETS, Pittsburg, USA, 2009. **Proceedings...** New York: ACM, 2009. p. 51-58.

ATKINSON, M. T.; LAWRENCE, A. E. Making the Mainstream Accessible: Redefining the Game. In: SANDBOX: ACM SIGGRAPH VIDEO GAME SYMPOSIUM, Boston, USA, 2006. **Proceedings...** New York: ACM, 2006. p. 21-28

BANNICK, J. **Blind Computer Games: guidelines for building blind-accessible computer games**. (s.d.) Disponível em: < <http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html> > Acesso em: out. 2012.

BENEDIKT, M. **Cyberspace: first steps**. Cambridge: The MIT Press, 1991.

BENAVIDEZ, C. **Hera. 2.1 beta**. Disponível em: < <http://www.sidar.org/hera/> > Acesso em: out. 2012.

BRAJNICK, G. Validity and Reliability of Web Accessibility Guidelines. In: INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 11., ASSETS, Pittsburg, USA, 2009. **Proceedings...** New York: ACM, 2009. p. 131-138

BRASIL. Decreto n.º 5296, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CHASEY, J. The Evolution of Mobile Gaming. **ITNOW**. Oxford: Oxford University Press, v. 52, n. 6, p. 14-15. Nov. 2010.

CHEIRAN, J. F. P. **Usabilidade para terceira idade: avaliação de usabilidade em ferramentas de correio eletrônico web (webmail)**. 2009. 89f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.

CHEIRAN, J. F. P., NEDEL, L. P., PIMENTA, M. S. Inclusive Games: a multimodal experience for blind players. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 10., SBGAMES, Salvador, Brasil, 2011. **Proceedings...** s.l: IEEE, 2011. p. 164-172.

CHEIRAN, J. F. P., PIMENTA, M. S. "Eu também quero jogar!" - reavaliando as práticas e diretrizes de acessibilidade em jogos. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER SYSTEMS & LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 10 & 5., IHC & CLIHC, Porto de Galinhas, Brasil, 2011. **Proceedings...** New York: ACM, 2011. p. 289-297.

COLE, H.; GRIFFITHS, M. D. Social Interactions in Massively Multiplayer Online Role-Playing Games. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 10. p. 575-583. 2008.

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C. Acessibilidade à Web : Internet para Todos. **Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática**. v.5, n. 2 p.87-102, Nov. 2002.

DARDAILLER, D. **WAI early days**. 2009. Disponível em: < <http://www.w3.org/WAI/history> > Acesso em: out. 2012.

DCMP – Described and Captioned Media Program. **Synchronization**. 2011. Disponível em: < <http://www.dcmp.org/captioningkey/synchronization.html> > Acesso em: jan. 2013

DEMAREST, K. **Video Games - what are they good for?** 2000. Disponível em: < <http://www.lesstutor.com/kd3.html> > Acesso em: out. 2012.

DESCY, D. E. Second Life. **TechTrends**. Boston: Springer, v. 52, n. 1, p. 5-6. 2008.

EMILIANI, P. L. Special Needs and Enabling Technologies: An Evolving Approach to Accessibility. In: STEPHANIDIS, C. (Ed.). **User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001. p. 3-17.

ERIKSON, E. H. **The Life Cycle Completed**. Extended version. New York: W. W. Norton, 1997.

ESA – Entertainment Software Association. **Essencial Facts about the computer and video game industry: sales, demographic and usage data**. 2009. Disponível em: < http://www.theesa.com/facts/pdfs/esa_ef_2009.pdf > Acesso em: nov. de 2012.

ESA – Entertainment Software Association. **Essencial Facts about the computer and video game industry: sales, demographic and usage data**. 2010. Disponível em: < http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_Essential_Facts_2010.PDF > Acesso em: nov. de 2012.

ESA – Entertainment Software Association. **Essencial Facts about the computer and video game industry: sales, demographic and usage data**. 2011. Disponível em: < http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2011.pdf > Acesso em: nov. de 2012.

ESA – Entertainment Software Association. **Essencial Facts about the computer and video game industry: sales, demographic and usage data**. 2012. Disponível em: < http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2012.pdf > Acesso em: jan. de 2013.

FLYNT, J. P. **Software Engineering for Game Developers**. Boston: Thomson, 2005.

FRIBERG, J.; GÄRDENFORS, D. Audio Games: New perspectives on game audio. In: ACM SIGCHI INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN COMPUTER ENTERTAINMENT TECHNOLOGY, ACE, Singapore, Singapore, 2004. **Proceedings...** New York: ACM, 2004. p. 148-154.

GAG – Game Accessibility Guidelines. **Game Accessibility Guidelines Full List**. 2012. Disponível em: < <http://www.gameaccessibilityguidelines.com/guidelines/full-list/> > Acesso em: out. 2012.

GIL-GÓMEZ, J. A. et al. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. London: BioMed Central Ltda, v. 8, n. 30, p. 1-9. 2011.

GRIFFITHS, M. D. The educational benefits of videogames. **Education and Health**. Exeter: SHEU. v. 20, n. 3, p. 47-51. 2002.

GRIFFITHS, M. D. The therapeutic value of videogames. In: GOLDSTEIN, J.; RAESSENS, J. **Handbook of computer game studies**. Boston: MIT, 2005. p. 161-171.

GRIFFITHS, M. D.; DAVIES, M. N.; CHAPPELL, D. Breaking the stereotype: the case of online gaming. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 6. p. 81-91. 2003.

GRIFFITHS, M. D.; DAVIES, M. N.; CHAPPELL, D. Demographic Factors and Playing Variables in Online Computer Gaming. **Cyberpsychology & behavior: the**

impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 7. p. 479-487. 2004.

HENRY, S. L. **Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design.** Raleigh: Lulu.com, 2007.

HENRY, S. L. Understanding Web Accessibility. In: **Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance.** Berkeley, CA: friends of ED/Apress, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**, 2010a. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf > Acesso em: jan. 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Tabelas**, 2010b. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/tab1_3.pdf > Acesso em: jan. 2013.

IGDA – International Game Developers Association. **Accessibility in Games: Motivations and Approaches.** 2004. Disponível em < http://archives.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf > Acesso em: out. 2012.

IGDA GASIG – International Game Developers Association Game Access SIG. **Game Accessibility Top Ten.** (s.d.) Disponível em: < <http://igda-gasig.org/about-gameaccessibility/game-accessibility-top-ten/> > Acesso em: out. 2012.

LIKARISH, P. et al. **Demographic Prifiling from MMOG Gameplay.** PRIVACY ENHACING TECHNOLOGIES SYMPOSIUM. 11., PETS, Waterloo, Canada, 2011. Disponível em: < <http://petsymposium.org/2011/papers/hotpets11-final7Likarish.pdf> > Acesso em: nov. 2012.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology.** New York: s.n, n. 140, p. 1-55. 1932.

LIMA, E. M. **Modalidades de mediação na interação entre sujeitos com paralisia cerebral em ambientes digitais de aprendizagem.** 2010. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados.** 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTIN, M. **League of Legends: 32 million monthly active players.** Oct. 2012. Disponível em: < <http://www.gamesindustry.biz/articles/2012-10-12-league-of-legends-32-million-monthly-active-users> > Acesso em: out. 2012.

MAXWELL, B. **Minecraft reaches 25 million registered users**. March 2012. Disponível em: < <http://www.edge-online.com/news/minecraft-reaches-25-million-registered-users/> > Acesso em: out. 2012.

MCGONIGAL, J. **Gaming can make a better world**. 2010. Disponível em: < http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world.html > Acesso em: out. 2012.

MILLER, D.; PARECKI, A.; DOUGLAS, S. A. Finger Dance: A sound game for blind people. INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 9., ASSETS, Tempe, USA, 2007. **Proceedings...** New York: ACM, 2007. p. 253-254.

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

NIELSEN, J. Heuristic Evaluation. In: NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

NOGUEIRA, D. et al. Analyzing the Use of Sounds in FPS Games and its Impact for Hearing Impaired Users. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 11., SBGAMES, Brasília, Brasil, 2012. **Proceedings...** Porto Alegre: SBC, 2012. p. 127-133.

ONYETT, C. **World of Warcraft Loses Subscribers: As of the end of June 2012, the subscriber base of Blizzard's MMO shrank**. Aug. 2012. Disponível em: < <http://www.ign.com/articles/2012/08/02/world-of-warcraft-loses-subscribers> > Acesso em: out. 2012.

OSSMANN, R. **Guidelines for developing accessible games**. 2006a. Disponível em: < <http://gameaccess.medialt.no/guide.php> > Acesso em: set. 2011.

OSSMANN, R. **Guidelines for developing accessible games**. 2006b. Disponível em: < <http://ucdmanager.net/heuristics/68> > Acesso em: out. 2012.

OSSMANN, R; MIESENBERGER, K. Guidelines for the development of accessible computer games. In: INTERNATIONAL CONFERENCE COMPUTERS HELPING PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS, 10., ICCHP, Linz, Austria, 2006. **Proceedings...** Berlin: Springer-Verlag, 2006. p. 403-406.

PASSERINO, L. M.; SANTAROSA, L. M. C. EDUKITO: propiciando a inclusão digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais. **Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: UFRGS, v. 2, n. 1, Mar. 2004.

QUALMAN, E. **Social Gaming Infographic: 81 Million Play Each Day + More Stats**. 2012. Disponível em: < <http://www.socialnomics.net/2012/01/20/social-gaming-infographic-81-million-play-each-day-more-stats/> > Acesso em: out. 2012.

RIBAS, J. B. C. **Viva a diferença: convivendo com nossas restrições ou deficiências**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 1996.

RIBEIRO, J. Do papel para o digital: A Adaptação de contextos educativos digitais de Alunos com NEE. **Indagatio Didactica**. Aveiro: Universidade de Aveiro, v. 3 (2), p. 9-32, Jun. 2011.

ROSENWALD, M. S. **Second Life's virtual money can become real-life cash**. Mar. 2010. Disponível em: < <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/03/07/AR2010030703524.html> > Acesso em: out. 2012.

SALGUERO, R. A.; MORÁN, R. M. Measuring problem video game playing in adolescents. **Addiction**. Abingdon: Carfax Pub., v. 97, issue 12, p. 1601-1606. 2002.

SANTAROSA, L. M. C. et al. **Tecnologias Digitais Acessíveis**. Porto Alegre: JSM Comunicação, 2010.

SASSAKI, R. K. Inclusão: Acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação**. São Paulo: C&G 12, ano XII, p. 10-16, Mar-Abr. 2009.

SMYTH, J. M. Beyond self-selection in video game play: an experimental examination of the consequences of massively multiplayer online role-playing game play. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 10, p. 717-721. 2007.

STEINBOCK, D. **The Mobile Revolution: the making of mobile services worldwide**. London: Kogan Page Ltd, 2005.

STEPHANIDIS, C. User Interfaces for All: New perspectives into Human-Computer Interaction. In: STEPHANIDIS, C. (Ed.). **User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001. p. 3-17.

TENG, CL. Personality differences between online game players and nonplayers in a student sample. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 11, p. 232-234. 2008.

TERMENS, M. et al. Web Content Accessibility Guidelines: from 1.0 to 2.0. In: **WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 18., WWW**, Madrid, Spain, 2009. **Proceedings...** New York: ACM, 2009. p. 1171-1172.

THATCHER, J. et al. **Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance**. New York: Friendsoft, 2006.

THE ECONOMIST. The Business of Gaming: Think out of the box. **The Economist**, s.l.: LexisNexis Academic, Dec. 2011. Disponível em: < <http://www.economist.com/node/21541161> > Acesso em: out. 2012.

THORPE, A.; MA, M.; OIKONOMOU, A. History and alternative game input methods. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER GAMES, 16., CGAMES**, Kentucky, USA, 2011. **Proceedings...** p. 76-93. Louisville: IEEE, 2011.

TREWIN, S. et al. Exploring Visual and Motor Accessibility in Navigating a Virtual World. **ACM Transactions on Accessible Computing**. New York: ACM, v. 2, n. 2, article 11. 2009.

UHLAMNN, E.; SWANSON, J. Exposure to violent video games increases automatic aggressiveness. **Journal of Adolescence - special issue on video games and public health**. s.l: Elsevier, n. 27 (1), p. 41-52. 2004.

UPS PROJECT. **Guidelines for the development of entertaining software for people with multiple learning disabilities**. 2004. Disponível em < http://www.medialt.no/rapport/entertainment_guidelines > Acesso em: out. 2012.

U. S. CENSUS BUREAU. **American with Disabilities**, 2005. Disponível em: <<http://www.census.gov/prod/2008pubs/p70-117.pdf>> Acesso em: mar. 2012.

W3C – World Wide Web Consortium. **Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0**. 2000. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/ATAG10/> > Acesso em: janeiro. 2013.

W3C – World Wide Web Consortium. **Authoring Tool Accessibility Guidelines 2.0 - working draft**. 2012a. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/2012/WD-ATAG20-20120410/> > Acesso em: janeiro. 2013.

W3C – World Wide Web Consortium. **User Agent Accessibility Guidelines 1.0**. 2002. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/UAAG10/> > Acesso em: janeiro. 2013.

W3C – World Wide Web Consortium. **User Agent Accessibility Guidelines 2.0 - working draft**. 2012b. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/2012/WD-UAAG20-20121004/> > Acesso em: janeiro. 2013.

W3C – World Wide Web Consortium. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. 1999. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/WCAG10/> > Acesso em: out. 2012.

W3C – World Wide Web Consortium. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0**. 2008. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> > Acesso em: out. 2012.

WANG, CC.; WANG, CH. Helping Others in Online Games: Prosocial Behavior in Cyberspace. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 11, p. 344-346. 2008.

WHO. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems**, 10th revision, 2007. Disponível em < <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>> Acesso em: dez. 2010.

WOOD, R. T. et al. The structural characteristics of video games: a psycho-structural analysis. **Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**. New York: Mary Ann Liebert, Inc. v. 7, p. 1-10. 2004.

YUAN, B.; FOLMER, E. Blind Hero: Enabling Guitar Hero for the Visually Impaired. **INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTER AND ACCESSIBILITY**, 10., ASSETS, Halifax, Canada, 2008. **Proceedings...** New York: ACM, 2008. p. 169-176.

ANEXO A <DIRETRIZES PROPOSTAS EM UPS PROJECT>

Guidelines for the development of entertaining software for people with multiple learning disabilities

Author	UPS project
Version:	1,0
Date:	05.01.2004

This document will be kept updated throughout the project. Suggestions for improvement are very welcome!

Persons with multiple learning disabilities have very different assumptions and requirements making it difficult to set up guidelines for the development of entertaining software. The implementation of recommendations in this document should however allow many more to use the standard programmes.

The purpose of these guidelines is that program developers should take into consideration different user groups, which will benefit both the producers and the users. The guidelines are for entertaining products, but many of the items are of course valid for all program development. The guidelines are primarily for PC products, but the principles are equally relevant for other platforms (Mac, PS2, X-box,...).

We have chosen to use the following definition of "multiple learning disabilities".

Persons with mental disabilities , and persons with a combination of severe motor and sensory deficiencies.

1. Level/progression

1.1 Offer progression from easy to more difficult and/or from beginner to advanced levels

It is important that the concept should be neutral with respect to age, in other words simple without being childish, stimulating, and enjoyable giving motivation to continue. The program should be structured such that it is possible to progress from easy to more complex exercises and/or have a logical build up from beginner to more advanced.

Many games have a training-modus which may be all that is required for some users to be able to use the program.

1.2 Offer choices that give real variation with respect to degree of difficulty

Possibilities to choose functionality, extent of help etc., will ensure that the product can be used by a broader user group. Examples of choices are:

- speed
- complexity
- functionality
- language/text

1.3 Offer larger packages: games, videos, books, toys, stickers

For some handicapped users it may be appropriate to combine software and other products with the same theme. Examples of additional products are:

- videos
- books
- toys
- stickers

1.4 Offer direct access to individual activities

A handicapped user may be able to use parts of the game (individual activities). But if the game is constructed sequentially the user is perhaps not able to access the relevant individual activities. Allow therefore direct choice of individual activities.

Direct choice of individual activities can be partly achieved by saving the settings (see [5.3 Settings should be saved](#)).

1.5 Offer direct access to secret areas

Many producers put in secret areas or secret equipment in the game to encourage users to play more. Trick codes are often required to access the secrets. The trick codes may be obtained by doing the most unlikely things. The codes are often found quite by accident during the course of the game.

The secrets are difficult to access until the first person release them on the Internet. Some producers take this into account and provide an option to choose to access all the secret codes at once or one at a time if you wish to have a go first. An option for releasing the secret codes will not spoil the game for the other players: the point is that this should be optional.

Access to secret areas and equipment can be partly achieved by saving the settings (see [5.3 Settings should be saved](#)).

1.6 Use simple language

The language used, both in text and speech, is significant for the user's ability to understand the information which is being communicated. The language should be simple and concise. If necessary one can use several language forms; concise, descriptive, slang,....

2. Input

2.1 Arrange for alternative controls

Handicapped persons have very different assumptions for controlling computers. There are many different aids, for example:

- mouse
- switches
- pointer screens
- control panels
- keyboards
- scanners

It is important that software is designed with the different input devices in mind. In addition to the various pointing equipment it should also be possible to control programs by means of the keyboard (which will to a greater degree allow the use of switches).

2.2 Allow for the use of several different input and output devices simultaneously

A handicapped user may not necessarily be able to use all the functions in a program (even allowing for keyboard control etc.). But if several control systems can be used at the same time, then a group of handicapped users can work together. This can be fun, instructive and increase the user range for the product.

2.3 Adjustable sensitivity/error tolerance

Properties for the keyboard and other input devices should be adjustable. Examples from Microsoft Windows for the mouse and keyboard are:

- Keyboard: repetition delay, repetition speed, marker blinking, slow keys, filter keys, switch keys,...
- Mouse: button configuration (left/right handed), speed of double clicking, speed of mouse pointer movement, acceleration, use of mouse keys, ...

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting the input devices.

Choices should be saved (see [5.3 Setting should be saved](#)).

2.4 The speed and size of pointers and markers can be adjusted

It should be possible to adjust the size and speed of the pointers and markers. Colour and contrast are also important properties (see [3.1 Offer choices for resolution, size and detail](#) and [3.2 Colour and contrast \(buttons, menus, background, text etc.\) should also be adjustable](#)).

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting pointers and markers..

Choices should be saved (see [5.3 It should be possible to save the settings](#)).

3. Graphics

3.1 Offer choices for resolution, size and detail

People with extensive brain damage often have visual impairments, and orientation sense may sometimes be restricted due to spasms and involuntarily movements. Identification of an object requires differentiation between the object and the background in the picture. It is therefore important that software used by people with visual perception problems has distinct graphics without too many disturbing background elements.

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and and/or contains possibilities for adjusting the graphic elements e.g.

- resolution
- number of colours
- size and detail of the various objects
- etc.

Choices should be saved (see [5.3 Settings should be saved](#)).

3.2 Adjustable colour and contrast (buttons, menus, background, text etc.)

For people with visual perception problems, it is important to provide distinct contrast. This groups of users may also have very different requirements for colour combination and contrast.

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting colour/contrast for various elements e.g.

- buttons and other controls
- background
- menus
- frames
- etc.

Choices should be saved (see [5.3 Settings should be saved](#)).

3.3 Graphic elements that can be switched off/on

It is difficult for people with multiple learning disabilities (with visual impairment/perception problems) to interpret a visual display with many details. For people with concentration problems too many icons and choices in a visual display may make it difficult to understand the task/information.

It is therefore an advantage if graphic elements can be switched on/off. This may result in reduced functionality which is also beneficial. [1.2 Offer choices that give real variation with respect to degree of difficulty](#)).

Choices should be saved (see [5.3 Settings should be saved](#)).

3.4 Possible to regulate the speed of animations and video

Some people with multiple learning disabilities will have problems interpreting video/animation that is moving too quickly. It is therefore an advantage to be able to adjust the speed of video/animation in a data program. For people with great concentration problems (e.g. people with cognitive difficulties) it is important that a program response in the form of video/animation lasts long enough for them to understand what is happening on the screen.

Choices should be saved (see [5.3 Settings should be saved](#)).

3.5 Use explicit visual rewards

For people with extensive multiple learning disabilities it is very important to provide explicit visual/auditory rewards (for example animation or video) as motivation to maintain a dialog with the program. As skills increase the result of the users own actions will be motivating in itself, and the value of response from the application will, to a greater degree, be associated with informative feedback.

4. Sound

4.1 Offer choices for speed, duration, voices and volume for different auditory information etc.

The speed at which sound/speech is played should be adjustable without noticeable reduction in the sound quality. A choice between a male or female voice may be an advantage.

The possibility of recording speech would motivate interaction. This function would also allow helpers to add extra information/help.

Auditory information is used in different ways: for messages, effects (not necessarily important for the game itself), interaction with the user, ...It is an advantage if the various types of auditory information can be adjusted individually (see [4.2 Sounds e.g. background music and alarms that can be switched off/on](#)).

4.2 Sounds e.g. background music and alarms that can be switched off/on

Sound can motivate, but may also be very distracting. It should be possible to switch off/on different sounds, especially if the sounds are not essential for progression in the game. Background music is an example of sound which can be "removed".

It may be an advantage to use synthetic speech in games which use a lot of text. The games should allow for this functionality, but need not necessarily contain the speech driver itself. It is simpler for many users to use voices they are familiar with. MSSAPI is probably the most relevant interface for Windows based PCs.

4.3 Explanations of pictures and actions that can be switched off/on

Including auditory descriptions of pictures or actions is a useful function as an alternative choice. This is also the case for explanations using signs or speech for video. This function will provide special support for those with sight and hearing impairments, but may also be of more general use for interpreting graphic information.

It should be possible to switch on/off the explanations of pictures/actions. In some cases the explanations may be a redundancy that technical aids use automatically (e.g. products with a web interface).

4.4 Possibility for repetition

It should be possible to repeat speech messages, either automatically when there is no response from the user, or the user may choose repetition. Repetition is helpful when a series of messages is difficult for the user to follow.

4.5 Start/Stop should be available while text is being read

It should be possible to start/stop running commentary. Start/stop is important for the users to be able to pause, or perhaps repeat all or part of the commentary. (see [4.4 Possibility for repetition](#)).

4.6 Use explicit auditory feedback and rewards

Auditory feedback and rewards should be explicit and easy to understand.

5. Installation and Settings

5.1 Easy installation, preferably without changing system files

If installations can be avoided then everyone is happy! However this is not always possible. Installations should be as simple as possible, without unnecessary options. A wizard should be used for the options (see [5.2 Use a wizard for product adaptations](#)), when the product is installed.

Changing system files may cause the computer to be unstable. This should be avoided especially if the computer is also used as a technical aid (communication, school work etc.) as these aids may no longer function after the installation. For example a screen reader may not function after updating a screen driver.

5.2 Use a wizard for product adaptations

Redundancy and various options for product setup are important elements in these guidelines. It should be easy to set up adaptations/choices using wizards or dialog boxes which are simple to use. The different options should be easy to understand and language usage is important here.

5.3 Settings should be saved

It should be possible to save the program settings and so avoid having to choose the settings every time the product is used. The following are important:

- The program should start with the settings that were last used
- It should be possible to save different settings (for different users)
- It should be easy to save and retrieve the settings

In addition to the settings it should also be possible to save the status: how far you have come in the game. Here it should also be possible to save several statuses. This functionality will partly enable: [1.4 Offer direct access to individual activities](#) and [1.5 Offer direct access to secret areas](#) if the status is saved at the relevant place/time.

5.4 Easy to close the program

In some games there are special procedures for closing the game. This is unfortunate as both users and helpers should be able to close the game easily and use the computer for other tasks.

Alternatives for closing programs running under different versions of Microsoft Windows are shown below.

Method	Description
Mouse	Click the icons in the top right hand corner of the program window for Minimize, Maximize, Restore and Close
Keyboard command	Close the program with the keyboard command (Alt+F4).
Menu choice	Programs with a menu bar usually have Close in the File menu..
System menu	Open the system menu with the mouse or keyboard and choose Close
Shortcut menu	Open the shortcut menu with the mouse or keyboard. Close may be one of the choices.
Buttons and toolbars	There is a Close button in some programs, or this choice may be easily accessible in a toolbar

There should be a standard choice for closing the program in computer games. The procedure may vary from platform to platform. The game should follow the relevant standard. It may not be possible to use all the standard alternatives because of product design, but at least the keyboard command (Alt+F4) should be available.

ANEXO B <DIRETRIZES PROPOSTAS POR OSSMANN>

Guidelines

This guidelines based on the guidelines of MediaLT¹ and the guidelines of IGDA². Each guideline has a priority rating (P1, P2, P3), and each priority rating is connected to different kind of disabilities. The actual working version of the guidelines can be found at <http://gameaccess.medialt.no/guide.php>.

Priorities

P1 = Must have means, that it is absolutely necessary for the listed group of gamers. Otherwise the game is not accessible for them.

P2 = Should have means, that it is a big help for the listed group of gamers. The game is accessible without that point, but with that point, the game is easier to learn or the fun factor is higher.

P3 = May have means, that it is a help of feature for the listed group of gamers. The game is accessible without that point.

Types of Disabilities

Visual Disabilities (Vis) including blindness, low vision and color blindness.

Auditory Disabilities (Aud) including deafness and hard of hearing.

¹http://www.medialt.no/rapport/entertainment_guidelines/index.htm, online 20.09.2007

²http://www.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf, online 20.09.2007

Mobility Disabilities (Mob) including paralysis, neurological disorders, repetitive stress injury, lack of mobility and lack of steadiness.

Cognitive Disabilities (Cog) includes memory loss, attention deficit disorder and dyslexia.

1. Level/progression

1.1 Offer progression from simple to more difficult and/or from beginner to advanced levels

It is important that the concept should be neutral with respect to age, in other words simple without being childish, stimulating, and enjoyable giving motivation to continue. The program should be structured such that it is possible to progress from easy to more complex exercises and/or have a logical build up from beginner to more advanced.

Many games have a training-modus which may be all that is required for some users to be able to use the program.

Priorities:

- P1: Cog (Memory Loss)
- P2: all others
- P3: none

1.2 Offer choices which give real variation with respect to degree of difficulty

Possibilities to choose functionality, extent of help etc., will ensure that the product can be used by a broader user group. Examples of choices are: speed, complexity, functionality, language/text. Changing the speed could be changing the whole game speed or, as an other option, changing the speed of the opponents. Same with complexity: could be easier levels or less opponents.

A training modus can the user (or the self learning game) help to find the right configuration.

Priorities:

- P1: none
- P2: all – a training modus is not a must, but it helps all to learn the control of the game
- P3: none

1.3 Offer larger packages: games, videos, books, toys, stickers

For some handicapped users it may be appropriate to combine software and other products with the same theme. Especially some people with cognitive disabilities needs this kind of support to understand the game or to keep concentration. Examples of additional products are: videos, books, toys, stickers.

Priorities:

- P1: none
- P2: Cog
- P3: all others

1.4 Offer direct access to individual activities

A handicapped user may be able to use parts of the game (individual activities). But if the game is constructed sequentially the user is perhaps not able to access the relevant individual activities. Allow therefore direct choice of individual activities.

Direct choice of individual activities can be partly achieved by saving the settings.

Priorities:

- P1: all disabilities, if not all individual activities are accessible
- P2: all others
- P3: none

1.5 Offer accessible hints to get at secret areas

Many producers put in secret areas or secret equipment in the game to encourage users to play more. Trick codes are often required to access the secrets. The trick codes may be obtained by doing the most unlikely things. The codes are often found quite by accident during the course

of the game.

The secrets are difficult to access until the first person release them on the Internet. Some producers take this into account and provide an option to choose to access all the secret codes at once or one at time if you wish to have a go first. An option for releasing the secret codes will not spoil the game for the other players: the point is that this should be optional.

Access to secret areas and equipment can be partly achieved by saving the settings.

Priorities:

- P1: none
- P2: none
- P3: all

1.6 Use simple language

The language used, both in text and speech, is significant for the users ability to understand the information which is being communicated. The language should be simple and concise and not a mixture of different languages. If necessary one can use several language forms; concise, descriptive, slang,... .

Priorities:

- P1: Aud (Deafness) and Cog
- P2: all others
- P3: none

1.7 Inline tutorials

Inline tutorials and automatic help should be available in the game.

Priorities:

- P1: none
 - P2: all
 - P3: none
-

1.8 Special navigation help

Try to find special navigation help for the different kind of users, e.g. sonar and sound compass for blind gamers.

Priorities:

- P1: all
- P2: none
- P3: none

1.9 Meta information

To every scene, meta information should be available. This information can e.g. used by a screen reader.

Priorities:

- P1:
- P2: all, may P1 if no special navigation help is available (see 1.8)
- P3:

2. Input

2.1 Allow for alternative controls

Handicapped persons have very different assumptions for controlling computers. There are many different aids, for example: mouse, switches, pointer screens, control panels, keyboards and scanners.

It is important that software is designed with the different input devices in mind. In addition to the various pointing equipment it should also be possible to control programs by means of the keyboard (which will to a greater degree allow the use of switches).

Priorities:

- P1: Mob
 - P2: Vis, Aud and Cog
-

-
- P3: none

2.2 Allow for the use of several different input and output devices simultaneously

A handicapped user may not necessarily be able to use all the functions in a program (even allowing for keyboard control etc.). But if several control systems can be used at the same time, then a group of handicapped users can work together. This can be fun, instructive and increase the user range for the product. Furthermore a single user should be able to use the same input configuration (of different devices), he/she uses outside the game.

Priorities:

- P1: Vis, Aud and Mob
- P2: Cog
- P3: none

2.3 Adjustable sensitivity/error tolerance

Properties for the keyboard and other input devices should be adjustable. Examples from Microsoft Windows for the mouse and keyboard are:

- Keyboard: repetition delay, repetition speed, marker blinking, slow keys, filter keys, switch keys,...
- Mouse: button configuration (left/right handed), speed of double clicking, speed of mouse pointer movement, acceleration, use of mouse keys, ...

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting the input devices.

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: Mob
 - P2: none
 - P3: all others
-

2.4 Adjustable speed and size of pointers and markers

It should be possible to adjust the size and speed of the pointers and markers. Color and contrast are also important properties and should also be adjustable. Increasing the size of pointers and markers also means, decreasing the accuracy needed by the gamer.

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting pointers and markers.

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: Vis (Low Vision and Color Blindness), Mob and Cog
- P2: none
- P3: all others

2.5 Feedback after input

The game should give immediate feedback to all (or configured by the gamer) used output devices (e.g. sound and graphic) after an input.

Priorities:

- P1: all
- P2: none
- P3: none

2.6 Deactivate special keys/functions

Special keys or input functions (e.g. the Windows Keys) should be deactivated during the game, because if they were pressed unintentionally, they stop the game or the game flow.

Priorities:

- P1: Mob
 - P2: all others
 - P3: none
-

2.7 No simultaneously button pressing

It should be possible to play a game by not pressing more than one button simultaneously. This means e.g. instead of drag and drop an object, it should be possible to pick it up and release it by pressing a button.

Priorities:

- P1: Mob
- P2: all others
- P3: none

2.8 Reduce the number of different inputs to a minimum

It should be possible to reduce the number of different inputs to a minimum. This means that there should be the option that the game make some inputs automatically. E.g. a racing game accelerate and break automatically, the gamer just control left or right. An other example: at a TicTacToe game, the game preselect the fields automatically, the gamer just need one button to confirm the selection (input scanning).

Priorities:

- P1: Mob
- P2: none
- P3: all others

3 Graphics

3.1 Offer choices for resolution, size and detail

People with extensive brain damage often have visual impairments, and orientation sense may sometimes be restricted due to spasms and involuntarily movements. Identification of an object requires differentiation between the object and the background in the picture. It is therefore important that software used by people with visual perception problems has distinct graphics without too many disturbing background elements.

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and and/or contains possibilities for adjusting the graphic elements e.g. resolution, number of colors, size and detail of the various objects,

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: Vis and Cog
- P2: Mob
- P3: none

3.2 Adjustable color and contrast (buttons, menus, background, text etc.)

For people with visual perception problems, it is important to provide distinct contrast. This groups of users may also have very different requirements for color combination and contrast.

The option to increase the contrast e.g. with white borders around objects or labeling them by pressing a button would also help.

It is an advantage if software uses the standard settings in the operative system and/or contains possibilities for adjusting color/contrast for various elements e.g. buttons and other controls, background, menus, frames,

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: Vis
- P2: all others
- P3: none

3.3 Graphic elements that can be switched off/on

It is difficult for people with multiple learning disabilities (with visual impairment/perception problems) to interpret a visual display with many details. For people with concentration problems too many icons and choices in a visual display may make it difficult to understand the

task/information.

It is therefore an advantage if graphic elements can be switched on/off. This may result in reduced functionality which is also beneficial.

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: Vis and Cog
- P2: none
- P3: all others

3.4 Possible to control animations and video

Some people with multiple learning disabilities will have problems interpreting video/animation that is moving too quickly. It is therefore an advantage to be able to adjust the speed of video/animation in a data program. For people with great concentration problems (e.g. people with cognitive difficulties) it is important that a program response in the form of video/animation lasts long enough for them to understand what is happening on the screen.

It should be possible to stop/pause/rewind/replay the animations and videos.

Choices should be saved.

Priorities:

- P1: all, especially the repeat function
- P2: none
- P3: none

3.5 Use explicit visual rewards

For people with extensive multiple learning disabilities it is very important to provide explicit visual/auditory rewards (for example animation or video) as motivation to maintain a dialog with the program. As skills increase the result of the users own actions will be motivating in itself, and the value of response from the application will, to a greater degree, be associated with

informative feedback.

Priorities:

- P1: Cog
- P2: none
- P3: Vis, Aud and Mob

4 Sound

4.1 Offer choices for speed, duration, voices and volume for different auditory information etc.

The speed at which sound/speech is played should be adjustable without noticeable reduction in the sound quality. A choice between a male or female voice may be an advantage.

The possibility of recording speech would motivate interaction. This function would also allow helpers to add extra information/help.

Auditory information is used in different ways: for messages, effects (not necessarily important for the game itself), interaction with the user, ...It is an advantage if the various types of auditory information can be adjusted individually.

Priorities:

- P1: Aud and Cog
- P2: none
- P3: all others

4.2 Sounds e.g. background music and alarms that can be switched off/on

Sound can motivate, but may also be very distracting. It should be possible to switch off/on different sounds, especially if the sounds are not essential for progression in the game. Background music is an example of sound which can be "removed".

It may be an advantage to use synthetic speech in games which use a lot of text. The games should allow for this functionality, but need not necessarily contain the speech driver itself. It

is simpler for many users to use voices they are familiar with. MSSAPI is probably the most relevant interface for Windows based PCs.

Priorities:

- P1: Vis, Aud and Cog
- P2: all others
- P3: none

4.3 Explanations of pictures and actions that can be switched off/on

Including auditory descriptions of pictures or actions is a useful function as an alternative choice. This is also the case for explanations using signs or speech for video. This function will provide special support for those with sight and hearing impairments, but may also be of more general use for interpreting graphic information.

It should be possible to switch on/off the explanations of pictures/actions. In some cases the explanations may be a redundancy that technical aids use automatically (e.g. products with a web interface).

Priorities:

- P1: Vis, Aud and Cog
- P2: all others
- P3: none

4.4 Possibility for repetition

It should be possible to repeat speech messages, either automatically when there is no response from the user, or the user may choose repetition. Repetition is helpful when a series of messages is difficult for the user to follow.

Priorities:

- P1: all, if the message is important for the game
 - P2: none
 - P3: none
-

4.5 Start/Stop should be available while text is being read

It should be possible to start/stop running commentary. Start/stop is important for the users to be able to pause, or perhaps repeat all or part of the commentary.

Priorities:

- P1: Cog
- P2: all others
- P3: none

4.6 Use explicit auditory feedback and rewards

Auditory feedback and rewards should be explicit and easy to understand.

Priorities:

- P1: all
- P2: none
- P3: none

4.7 Subtitles

All audio information should optionally displayed as (synchronized) subtitles.

Priorities:

- P1: Aud
- P2: none
- P3: all others

4.8 Alternate sound files

Alternate sound files could assist those who are deaf or hard of hearing. For example, providing sound files that use bass vibration from the subwoofer to give important feedback to deaf gamers.

Priorities:

- P1: Aud
-

-
- P2: none
 - P3: none

5 Installation and Settings

5.1 Easy installation, preferably without changing system files

If installations can be avoided then everyone is happy! However this is not always possible. Installations should be as simple as possible, without unnecessary options. A wizard should be used for the options (see 5.2), when the product is installed.

Changing system files may cause the computer to be unstable. This should be avoided especially if the computer is also used as a technical aid (communication, school work etc.) as these aids may no longer function after the installation. For example a screen reader may not function after updating a screen driver.

Priorities:

- P1: none
- P2: all
- P3: none

5.2 Use a wizard for product adaptations

Redundancy and various options for product setup are important elements in these guidelines. It should be easy to set up adaptations/choices using wizards or dialog boxes which are simple to use. The different options should be easy to understand and language usage is important here.

Priorities:

- P1: all, an accessible game must have an accessible setup
 - P2: none
 - P3: none
-

5.3 Settings should be saved

It should be possible to save the program settings and so avoid having to choose the settings every time the product is used. The following are important:

- The program should start with the settings that were last used
- It should be possible to save different settings (for different users)
- It should be easy to save and retrieve the settings

In addition to the settings it should also be possible to save the status: how far you have come in the game. Here it should also be possible to save several statuses.

An other option should be the facility to choose different default profiles for e.g. blind or deaf gamers.

Priorities:

- all
- none
- none

5.4 Easy to close the program

In some games there are special procedures for closing the game. This is unfortunate as both users and helpers should be able to close the game easily and use the computer for other tasks.

Alternatives for closing programs running under different versions of Microsoft Windows are shown below.

Method	Description
Mouse	Click the icons in the top right hand corner of the program window for Minimize, Maximize, Restore and Close
Keyboard command	Close the program with the keyboard command (Alt+F4)
Menu choice	Programs with a menu bar usually have Close in the File menu
System menu	Open the system menu with the mouse or keyboard and choose Close
Shortcut menu	Open the shortcut menu with the mouse or keyboard. Close may be one of the choices
Buttons and toolbars	There is a Close button in some programs, or this choice may be easily accessible in a toolbar

There should be a standard choice for closing the program in computer games. The procedure may vary from platform to platform. The game should follow the relevant standard. It may not be possible to use all the standard alternatives because of product design, but at least the keyboard command (Alt+F4) should be available.

Priorities:

- P1: none
 - P2: all
 - P3: none
-

ANEXO C <DIRETRIZES PROPOSTAS EM IGDA GASIG>

1. **Allow controller reconfiguration for improved comfort.** Offer players freedom in repositioning controls (also known as remapping controls, or reconfiguring controls) to suit them and their possibly non-standard controller. Where relevant, allow adjustment of control sensitivity, y and x axis inversion and provide left-handed/south-paw modes. Ideally allow for a controller profile to be conveniently saved and accessed.
2. **Provide alternative controller support.** Do not limit the player to only using standard controllers or keyboards, or require a standard controller for use of your title. Seek to offer support for at least one alternative controller and/or simplified control scheme. Consider those unable to use traditional input methods such as joy-pads and microphones.
3. **Offer sound alternatives.** Aim to convey the mood, meaning and information of your game's sound for those unable to hear. Consider full subtitles/closed-captions and creative use of other feedback methods, such as visuals and vibration.
4. **Provide separate volume controls for music, sound effects and dialogue where applicable.** Being able to tailor volume levels can aid comprehension and comfort levels.
5. **High visibility graphics.** Avoid or offer alternatives to small and/or indistinct fonts. Consider having a high-contrast color scheme or making it available as an option if not default. Highlight important items to aid comprehension.
6. **Color-blind friendly design.** Understand that certain color combinations can prove impossible to distinguish for color-blind players. Seek to avoid these combinations (e.g. red on grey or green) and/or offer alternative ways to convey meaning than color alone. If unsure of your color selection, please reference a color chart that displays colors as a color blind person may see them.
7. **Provide broad difficulty level and/or speed adjustment where applicable.** Realize that for some players there is no such thing as too easy. A very broad range of people can benefit from slower and easier versions of a game including sight-impaired players.
8. **Offer practice, training, free-roaming and/or tutorial modes if applicable.** These can help with comprehension, controller adjustments, skill development, and also simply offer a fun way in for those struggling with the standard game.
9. **Make menus as accessible as you can.** Consider quick start modes, the importance of digital-input navigation and text alternatives such as text-to-speech and symbols.
10. **List accessibility features and game requirements.** Make efforts to ensure that this information is free and easy to obtain and understand. This information may be posted on a studio's website or game packaging. Consider submitting for review to Game Accessibility review sites [list will be provided at a later date]

ANEXO D <DIRETRIZES PROPOSTAS POR BANNICK>

Absolutely Critical Features

1.1. All controls and game components should be accessible via the keyboard.

With very rare exceptions, gamers who are blind do not use the mouse. If the controls and the components of your game are not keyboard accessible, then likely it can not be played by a person who is blind.

A colleague, Aprone, points out that the blind accessible game Daytona and the Book of Gold uses the mouse / touchpad. Still, without keyboard access, most games are blind-inaccessible.

1.2. All controls and game components should speak text or have some mechanism that gives their user-understandable identification.

Buttons with just images, menus with just images, control groups with no text title need text, otherwise they can not be heard by gamers who are blind. Maps that are just images without text are invisible to gamers who are blind.

General Feature Checklist

These suggestions also apply to all platforms.

2.1. The tab order should be left to right, top to bottom.

This improves the user interface for sighted as well as blind gamers. As an experiment, use the Tab key on your own Windows apps and see how many times the tab order is awkward. Power gamers use keys because they are faster than the mouse.

2.2. Radio buttons should speak associated labels or tool tips to identify what they control.

2.3. Radio buttons should speak a titled border that tells what group they belong to.

If they don't speak, then the gamer who is blind can't know what the selection set is.

2.4. Ensure the program always has focus set when it starts and never loses focus during play.

Screen readers and self voicing generally require focus to speak. This is particularly critical when a game first starts.

2.5. Controls should speak when they gain focus.

2.6. Ensure all menu operations can be executed via the keyboard.

This benefits sighted power gamers as well as the blind.

2.7. Menu items, including sub-menus, should speak when they gain focus.

2.8. Ensure that all images speak what they are when they gain focus.

2.9. Tables should speak column headers.

Otherwise when your game speaks the cell values, they are meaningless.

2.10. Tables should be traversable by keystrokes: Tab, Arrow, etc.

2.11. Tables should speak what cell currently has focus.

2.12. Tree controls should be traversable via the keyboard.

2.13. Tree controls should speak their structure and status.

2.14. Lists, drop downs, and text areas should speak their contents.

2.15. Canvas controls should be navigable by keyboard.

This could mean using speaking labels. It could also mean superimposing a speaking, keyboard accessible grid.

2.16. Include a way to turn background music and sounds off.

These can make audio prompts hard to hear.

2.17. Make all screen help spoken and traversable by keyboard.

2.18. End spoken sentences and prompts with periods or other punctuation.

Screen readers and speech synthesizers both rely on punctuation for speech inflection. It sounds funny without punctuation.

Screen Reader Feature Checklist

Screen readers are most often used on Windows-based PCs. The Mac doesn't need them. They don't run on consoles or smartphones.

[For more on screen readers and games, click here.](#)

3.1. Program mnemonics and hot-keys should not conflict with those used by screen readers.

Each screen reader vendor uses a different set of control keys, though there are common keys. If your game uses those keys, then a screen reader may misbehave.

3.2. Ensure all controls display text.

Mechanisms that give controls user-understandable text identification to screen readers could include:

- Text on button faces
- Tool tips
- Labels associated with text edit fields or drop downs
- Titled borders surrounding a control.

Assign logical names to controls, even if the name is not visible on the screen. Some screen readers can access this information and use it to describe the type and function of the control on the screen.

3.3. Define tools in tool-bars, palettes, and menus as separate items.

Do not create single graphics containing multiple objects.

By keeping tools and other objects separate, the screen reader is better able to identify and name each tool for the user.

3.4. Ensure that all images tell screen readers what they are.

There could be text on the screen that describes an image. Or you could use a tooltip. Some languages let you send screen readers text that is not on the screen.

3.5. Tables should have column headers that are readable by screen readers.

These headers should identify themselves as headers to screen readers.

3.6. Track the system cursor with the mouse, even if the cursor is invisible.

3.7. Avoid the use of "help" balloons that disappear whenever the hot spot, or focus of the mouse changes.

Try instead to lock the "help" balloon in place so that the user can move the cursor and continue to read the balloon. This allows the screen reading software to detect the mouse position when customized highlighting or focusing techniques are in use.

Balloons also may overlap text areas. Another reason not to use them.

3.8. For block text, use single column text whenever possible.

Avoid non-text menu items when possible.

Or at least incorporate visible or invisible text cues to accompany these items. Screen readers can see text even if that text is written to the screen invisibly.

3.9. Canvas controls should be navigable by screen readers.

This could mean using screen reader accessible labels. It could also mean superimposing a screen reader accessible grid.

3.10. Underlined text might not be readable by screen readers.

3.11. If possible, ensure that the cursor is visible.

Some screen readers require that the blinking cursor be visible somewhere on your application's display.

Self Voicing Feature Checklist

Both Windows, with its SAPI interface, and the Mac, with its Voiceover interface self-voice. Some of this automatically happens. But mostly it requires code in your games.

[For more on self voicing and games, click here.](#)

4.1. If your program can use both self voicing and screen readers, ensure that self voicing can be turned off.

4.2. Ensure the user can change the speed of self voicing.

This is possible with speech synthesis such as SAPI. It may not be possible with sound clips like WAV files.

4.3. Ensure the user can abort self voicing.

Suggested Feature Checklist

These suggestions generally apply on all platforms.

5.1. Tell the user when they enter and exit a dialog box, what screen they have returned to, and when the program starts and exits. .

5.2. Provide a control that summarizes a screen.

For example, a way to tell a screen reader to speak all of the controls on a properties tab.

5.3. Provide audio feedback for player actions.

If a player action causes a value in a summary table to change, speak that change. If the cursor gets to the end of a grid or play area, play a sound.

5.4. Ensure that keystrokes are spoken.

5.5. Provide a prompt that tells the user what to do next when they enter a screen or dialog box.

5.6. Provide the user with some audio confirmation of selections, such as from lists.

5.7. Provide audio progress bars and splash screens.

5.8. Provide entertaining sounds.

Sighted folks like eye candy. People who are blind like ear candy.

5.9. Provide a means to slow down time-dependent features, such as timeouts or actions in a game.

Subtle Factors

These issues generally apply on all platforms.

6.1. It takes longer to hear text than to read it.

Users of screen readers and self voicing compensate by increasing words per minute spoken by the screen reader.

6.2. Audio output is linear.

Sighted people scan text for the parts important to them. Screen readers must traverse the entire text. Consider this when composing text.

6.3. Screen readers and self voicing may mangle non-English text.

If your game uses non-English, it may sound funny. Consider this when localizing as well.

6.4. Keyboard control is faster than mouse control.

A blind gamer may have an advantage over a sighted gamer.

6.5. Third party components or operating system components may or may not be accessible to screen readers.

6.6. Rendering help and similar text output in HTML may facilitate screen reading.

6.7. Screen readers are used by people who are not blind.

This includes people with vision impairments such as macular degeneration, and people with cognitive impairments such as dyslexia.

APÊNDICE A <QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHA DE SUJEITOS>

(* Obrigatório)

1. Qual é seu nome? *

2. Qual é seu e-mail? *

(Lembre-se que essa é a única forma de contatá-lo.)

3. Qual é seu curso? *

(Embora essa pesquisa seja mais direcionada aos alunos do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, ela pode ser estendida aos demais alunos.)

4. Você já cursou a disciplina de Interface Homem-Máquina? *

(Aqui valem também outras disciplinas que tenha cursado e que tratem de temas como interação, usabilidade, acessibilidade, experiência de usuário, etc.)

NÃO SIM

5. Você sabe o que é acessibilidade? *

NÃO SIM

6. Quanto tempo por semana você gasta jogando jogos digitais? *

(Essa questão envolve todo o tipo de jogos digitais como jogos de computador, jogos de console, jogos de celular, jogos em redes sociais, etc.)

Menos de uma hora

Entre uma e cinco horas

- Entre seis e dez horas
- Entre onze e quinze horas
- Mais que quinze horas

7. Cite os nomes de alguns jogos que você mais joga atualmente.

Você pode se basear apenas nos jogos que jogou nos últimos 30 dias para responder essa questão.

APÊNDICE B <FICHA DE AVALIAÇÃO MANUAL DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS - CHEIRAN 2013>

Nome:

Jogo avaliado:

Recomendações de nível A

Critérios	O jogo atende ao critério?			Dificuldade de testar ²⁹ (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
1.2.1. Legendas (pré-gravadas)				
1.3.1. Gráficos (básico)				
1.3.2. Feedback (visual)				
1.3.3. Som (mono/estéreo)				
1.3.4. Feedback (sonoro)				
1.4.1. Fonte e formatação legíveis				
1.4.2. Uso de cor				
Critérios	O jogo atende ao critério?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
2.2.1. Pausar e repetir				
2.4.1. Início rápido				
2.5.1. Salvamente e recuperação de opções (global)				
2.5.2. Homogeneidade				
2.5.3. Personalização de controles (básico)				
2.5.4. Controles simplificados				
2.5.5. Sensibilidade				

²⁹ O campo "Dificuldade de testar" deve ser preenchido com um valor entre 1 e 5 - sendo 1 muito fácil de testar e 5 muito difícil de testar.

2.5.6. Interação por voz (básico)				
Critérios	O jogo atende ao critério?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
3.1.1. Linguagem simples				
3.2.1. Progressão de dificuldade (básico)				
3.2.2. Foco				
3.3.1. Ajuda (manual)				
3.4.1. Características de acessibilidade				
3.4.2. Manuais (online)				
3.5.1. Ajuste de dificuldade (básico)				
3.5.2. Modo de treinamento (guiado)				
Critérios	O jogo atende ao critério?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
4.1.1. Suporte coerente				

Questionário

Marque a resposta na coluna mais adequada apresentada ao lado de cada afirmação. Cada uma das colunas representa um grau de concordância com a afirmação conforme indicado na própria tabela.

	Discordo completamente				Concordo plenamente
As recomendações são objetivas e simples.					
As recomendações são fáceis de entender.					
As recomendações trazem a explicação dos termos técnicos que utilizam.					
As recomendações apresentam exemplos adequados durante sua explicação.					
As recomendações explicam como verificar se o problema de acessibilidade existe, isto é, como fazer o teste para achar o problema.					
	1	2	3	4	5

APÊNDICE C <FICHA DE AVALIAÇÃO MANUAL DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS - GAG 2012>

Nome:

Jogo avaliado:

Recomendações Básicas

Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar ³⁰ (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
1.1. Forneça detalhes de características de acessibilidade no pacote ou <i>website</i>				
1.2. Ofereça uma ampla escolha de níveis de dificuldade				
1.3. Garanta que todas as configurações são salvas / lembradas				
Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
2.1. Permita que controles sejam remapeados / reconfigurados				
2.2. Garanta que todas as áreas da interface com o usuário podem ser acessadas usando o mesmo método de entrada escolhido para o jogo				
2.3. Inclua uma opção para ajustar a sensibilidade de controles				
2.4. Garanta que controles são os mais simples possíveis, ou forneça uma alternativa mais simples				

³⁰ O campo "Dificuldade de testar" deve ser preenchido com um valor entre 1 e 5 - sendo 1 muito fácil de testar e 5 muito difícil de testar.

Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
3.1. Permita que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar através de múltiplos níveis de menus				
3.2. Use uma fonte padrão facilmente legível				
3.3. Use linguagem clara e simples				
3.4. Use uma formatação de texto clara e simples				
3.5. Inclua tutoriais				
3.6. Use próximo passo/pausar/repetir para permitir progressão no ritmo do próprio jogador através de narrativas ou instruções				
Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
4.1. Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por cor, reforçando-a com um símbolo ou oferecendo uma opção de cores alternativas				
4.2. Se o jogo usa campo de visão (em motores 3D apenas), configure um padrão apropriado para o ambiente esperado (por exemplo, 60 graus para TV e 90 graus para monitor)				
4.3. Use um tamanho padrão de letra facilmente legível				
4.4. Use formatação de texto clara e simples				
4.5. Forneça alto contraste entre texto e fundo				
Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
5.1. Forneça controles de volume ou mudos separados para efeitos, fala e sons de fundo / música				
5.2. Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por áudio, reforçando-a com texto / visual				

5.3. Se quaisquer legendas/legendas ocultas são usadas, use um tamanho de fonte padrão facilmente legível, formatação de texto clara e simples e forneça alto contraste entre texto e fundo				
Diretrizes	O jogo atende à diretriz?			Dificuldade de testar (valor de 1 a 5)
	Sim	Não	Não é possível avaliar	
6.1. Garanta que entrada por fala não é necessária e a inclua apenas como um método de entrada suplementar / alternativo				

Questionário

Marque a resposta na coluna mais adequada apresentada ao lado de cada afirmação. Cada uma das colunas representa um grau de concordância com a afirmação conforme indicado na própria tabela.

	Discordo completamente				Concordo plenamente
As recomendações são objetivas e simples.					
As recomendações são fáceis de entender.					
As recomendações trazem a explicação dos termos técnicos que utilizam.					
As recomendações apresentam exemplos adequados durante sua explicação.					
As recomendações explicam como verificar se o problema de acessibilidade existe, isto é, como fazer o teste para achar o problema.					
	1	2	3	4	5

APÊNDICE D <DIRETRIZES CHEIRAN 2013 - VERSÃO REDUZIDA PARA TESTES COM SUJEITOS>

INTRODUÇÃO

As Diretrizes de Acessibilidade para Jogos cobrem um conjunto de recomendações para tornar jogos digitais mais acessíveis e beneficiar pessoas com deficiências (incluindo pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras e mentais). Adicionalmente, o cumprimento dessas recomendações amplia a qualidade de uso para pessoas com limitações temporárias (como lesões em membros), pessoas com limitações tecnológicas (como problemas em dispositivos de interação) e idosos.

CAMADAS DE ORIENTAÇÃO NAS DAJ

De forma a orientar diferentes públicos em relação à acessibilidade em jogos, diversas camadas de recomendações foram desenvolvidas, incluindo princípios globais, diretrizes gerais e critérios de sucesso testáveis.

PRINCÍPIOS: mantendo a mesma estrutura das diretrizes de acessibilidade web WCAG 2.0, os quatro princípios fundamentais de acessibilidade são mantidos: perceptível, operável, compreensível e robusto.

DIRETRIZES: a coleção de 12 diretrizes originais na estrutura do documento WCAG 2.0 foram estendidas para contemplar aspectos diferenciados em relação a interação e plataformas dos jogos digitais. Essa diretrizes ainda apresentam metas básicas pra implantação de acessibilidade, mas não englobam testes já que formam apenas uma estrutura geral para compreensão dos critérios testáveis.

CRITÉRIOS DE SUCESSO: para cada diretriz, foram mantidos critérios testáveis que indicam como verificar se uma diretriz é atendida e qual é o nível de conformidade com essa diretriz. Há três níveis de conformidades que foram elencados segundo o esforço e a dificuldade técnica de implantar aquela diretriz: A (mais baixo), AA e AAA (mais alto). Detalhes adicionais são apresentados na seção Conformidade.

DIRETRIZES DAJ

PRINCÍPIO 1: PERCEPTÍVEL - A INFORMAÇÃO E OS COMPONENTES DE INTERFACE DEVEM SER APRESENTADOS AOS JOGADORES DE FORMA QUE POSSAM PERCEBÊ-LOS.

DIRETRIZ 1.2. MÍDIAS TEMPORAIS: FORNEÇA ALTERNATIVAS PARA MÍDIAS TEMPORAIS.

1.2.1. Legendas (pré-gravadas): legendas devem poder ser habilitadas/desabilitadas para todo o conteúdo de áudio falado e pré-gravado (incluindo narração em vídeos e diálogos dentro do jogo). (Nível A)

DIRETRIZ 1.3. ADAPTÁVEL: CRIE CONTEÚDOS E INTERFACES COM O JOGADOR QUE POSSAM SER APRESENTADOS DE FORMAS DIFERENTES (POR EXEMPLO, EM RESOLUÇÃO MENOR OU APENAS EM ÁUDIO) SEM PERDER INFORMAÇÃO OU ESTRUTURA.

1.3.1. Gráficos (básico): a estrutura visual do jogo deve poder ser ajustada nos seguintes elementos: (Nível A)

- Ponteiros e marcas: o tamanho do indicador do dispositivo apontador deve poder ser alterado;
- Resolução: a resolução para todos os elementos do jogo deve poder ser alterada;
- Redução de detalhes: a quantidade de detalhes para os elementos do jogo deve poder ser alterada, incluindo qualidade de textura, partículas e sombras, quantidade de efeitos de física, e outros (iluminação e efeitos especiais são cobertos pela diretriz 2.3);
- Campo de visão: o campo de visão em jogos tridimensionais deve ser automaticamente ajustado conforme o dispositivo de visualização do jogador e deve poder ser alterado;
- Segundo plano: elementos de segundo plano ou elementos não interativos devem poder ter seu movimento e sua animação desabilitados.

1.3.2. Feedback (visual): indicativos visuais imediatos devem poder ser habilitados/desabilitados para as informações essenciais, incluindo: (Nível A)

- Entrada de dados: indicação de acionamento de comandos no dispositivo de entrada de dados configurado pelo jogador, incluindo pressionamento de teclas no teclado, cliques com o mouse, acionamento de alavancas em joysticks e mudanças relevantes de inclinação em dispositivos com acelerômetro/giroscópio;
- Eventos: indicação de eventos relevantes para o jogador (como recebimento de dano, aparecimento novas missões, ativação de uma habilidade, e outros) incluindo todas as informações essenciais (direção da fonte de dano, posição das novas missões no mapa ou de suas direções, identificação da habilidade ativada);
- Estado: indicação de mudanças em informações essenciais de estado para o jogador que reproduzem todas as informações relevantes (quantidade de níveis obtidos, localização do corpo de um personagem morto, tipo da unidade selecionada);
- Interação: indicação dos elementos com os quais o jogador está interagindo diretamente em um dado momento como mercador ou loja selecionado, personagem que está se comunicando e alvo de um ataque;
- Progresso: indicação da evolução de um processo como progresso de uma tarefa no jogo ou tempo de carregamento de um novo cenário.

1.3.3. Som (mono/estéreo): som deve poder ser escolhido entre monoaural e estereofônico. (Nível A)

1.3.4. Feedback (sonoro): indicativos sonoros imediatos devem poder ser habilitados/desabilitados para as informações essenciais, incluindo: (Nível A)

- Entrada de dados: indicação de acionamento de comandos no dispositivo de entrada de dados configurado pelo jogador;
- Eventos: indicação de eventos relevantes para o jogador incluindo todas as informações essenciais;
- Estado: indicação de mudanças em informações essenciais de estado para o jogador que reproduzem todas as informações;
- Interação: indicação dos elementos com os quais o jogador está interagindo diretamente em um dado momento como mercador ou loja selecionado, personagem que está se comunicando e alvo de um ataque;
- Progresso: indicação da evolução de um processo como progresso de uma tarefa no jogo ou tempo de carregamento de um novo cenário.

DIRETRIZ 1.4. DISCERNÍVEL: TORNE MAIS FÁCIL PARA OS JOGADORES VER E OUVIR CONTEÚDOS, INCLUINDO SEPARAR PRIMEIRO PLANO DE PLANO DE FUNDO.

1.4.1. Fonte e formatação legíveis: para todos os textos disponíveis no jogo, os seguintes critérios são atendidos: (Nível A)

- Fonte: fontes padrão nos textos (incluindo menus, legendas e balões de dicas) devem possuir formas claras e não devem ter tamanho pequeno;
- Parágrafos: parágrafos não devem ser justificados para textos com três ou mais linhas, não devem possuir frases com todas as letras maiúsculas e não devem possuir mais que 70 caracteres por linha.

1.4.2. Uso de cor: cores nunca são usadas como único meio de apresentar uma informação, indicar uma ação ou resposta, ou distinguir informações essenciais no jogo. (Nível A)

PRINCÍPIO 2: OPERÁVEL - OS COMPONENTES DE INTERFACE, INTERAÇÃO E NAVEGAÇÃO DO JOGADOR DEVEM SER OPERÁVEIS.

DIRETRIZ 2.2. TEMPO SUFICIENTE: FORNEÇA AOS JOGADORES TEMPO SUFICIENTE PARA LER, ENTENDER E USAR CONTEÚDOS E FUNCIONALIDADES.

2.2.1. Pausar e repetir: para animações ou eventos que tenham informações essenciais para progressão do jogo (como diálogos entre personagens ou vídeos), os seguintes critérios são satisfeitos: (Nível A)

- Pausar: animações, mensagens e eventos podem ser pausados por tempo indeterminado e retomados com um controle simples;
- Repetir: animações, mensagens e instruções podem ser repetidas a qualquer momento e mesmo depois de terem sido exibidas.

DIRETRIZ 2.4. NAVEGÁVEL: FORNEÇA MEIOS QUE AUXILIEM OS JOGADORES A NAVEGAR PELO AMBIENTE, ENCONTRAR CONTEÚDOS E ELEMENTOS DE INTERAÇÃO, E DETERMINAR ONDE ESTÃO.

2.4.1. Início rápido: opções de início rápido devem estar disponíveis de forma que o jogador não tenha que percorrer múltiplos níveis de menus. (Nível A)

DIRETRIZ 2.5. CONFIGURÁVEL: PERMITA QUE O JOGADOR AJUSTE E SALVE OS CONTROLES PARA O JOGO.

2.5.1. Salvamente e recuperação de opções (global): todas as alterações realizadas no comportamento padrão do jogo (alteração de controles, resolução, recursos de fala, volumes e outros) devem poder ser salvas pelo jogador e automaticamente recuperadas quando o jogo for reaberto. (Nível A)

2.5.2. Homogeneidade: o dispositivo de entrada de dados escolhido pelo jogador deve poder ser utilizado para interagir em todo o jogo sem a necessidade de outros dispositivos. (Nível A)

2.5.3. Personalização de controles (básico): todos os controles essenciais do jogo devem poder ser remapeados para outros controles disponíveis nos dispositivos de entrada de dados do jogador. (Nível A)

2.5.4. Controles simplificados: para os controles do jogo (comandos que podem ser executados por meio da interação com os dispositivos de entrada), uma das alternativas é implantada: (Nível A)

- Simplicidade padrão: os controles do jogo são naturalmente simples e utilizam a menor quantidade de acionamentos possível nos dispositivos de entrada (geralmente um controle de escolha/movimento e um controle de seleção);
- Controles ajustáveis: uma versão simplificada dos controles pode ser habilitada/desabilitada.

2.5.5. Sensibilidade: propriedades de sensibilidade dos dispositivos de entrada devem poder ser ajustadas pelo jogador, incluindo velocidade e aceleração de ponteiros, velocidade de repetição de um controle ao mantê-lo pressionado, velocidade de cliques e mecanismo para ignorar acionamento acidental de controles (como ignorar novos controles por 0.5 segundos após um comando ser recebido). (Nível A)

2.5.6. Interação por voz (básico): entrada de dados por reconhecimento de fala deve ser usada apenas como método alternativo para executar comandos. (Nível A)

PRINCÍPIO 3: COMPREENSÍVEL - INFORMAÇÃO E INTERFACE COM O JOGADOR DEVEM SER COMPREENSÍVEIS.

DIRETRIZ 3.1. LEGÍVEL: FAÇA O CONTEÚDO TEXTUAL LEGÍVEL E COMPREENSÍVEL.

3.1.1. Linguagem simples: todo o conteúdo textual deve ser escrito em linguagem simples, objetiva e sucinta (sentenças de 50 palavras ou menos) e deve possuir algum mecanismo para identificar ou explicar o significado de palavras não usuais, siglas e abreviações. (Nível A)

DIRETRIZ 3.2. PREVISÍVEL: FAÇA COM QUE OS CONTEÚDOS E AS FUNCIONALIDADES DO JOGO APAREÇAM E FUNCIONEM DE FORMAS PREVISÍVEIS E ESPERADAS.

3.2.1. Progressão de dificuldade (básico): o nível de desafio do jogo deve ser gradualmente aumentado conforme a progressão natural do jogo (conforme o jogo evolui e os personagens ficam mais poderosos, os próximos desafios tornam-se maiores). (Nível A)

3.2.2. Foco: quando um elemento interativo ganha ou perde foco, ele não deve iniciar uma alteração de contexto (como fazer uma dica importante ou ajuda desaparecer ao selecionarmos outro item ou passar para a próxima fase automaticamente após concluir um diálogo), exceto se for a funcionalidade específica do elemento. (Nível A)

DIRETRIZ 3.3. ASSISTÊNCIA: AJUDE JOGADORES A EVITAR E CORRIGIR ENGANOS.

3.3.1. Ajuda (manual): ajuda contextual deve poder ser acionada para auxiliar o jogador com instruções, lembretes ou dicas de como superar um desafio. (Nível A)

DIRETRIZ 3.4. DOCUMENTAÇÃO: DISPONIBILIZE DOCUMENTAÇÃO ACESSÍVEL E EM MÚLTIPLOS FORMATOS.

3.4.1. Características de acessibilidade: uma descrição dos recursos de acessibilidade e limitações ou requisitos deve estar disponível na embalagem ou no local de disponibilização do jogo (como página web ou software de compra de jogos). (Nível A)

3.4.2. Manuais (online): as versões web dos manuais devem estar em formatos acessíveis. (Nível A)

DIRETRIZ 3.5. APRENDIZADO E DESAFIO: DISPONIBILIZE MODOS DE TREINAMENTO E AJUSTE NO NÍVEL DE DIFICULDADE.

3.5.1. Ajuste de dificuldade (básico): o nível de desafio deve poder ser selecionado a partir de uma lista única e garantir mudanças significativas no desafio do jogo. (Nível A)

3.5.2. Modo de treinamento (guiado): um modo de treino guiado deve ser disponibilizado no qual o jogador pode treinar as mecânicas do jogo seguindo instruções em um passo a passo. (Nível A)

PRINCÍPIO 4: ROBUSTO - O CONTEÚDO DEVE SER INTERPRETADO DE FORMA CONFIÁVEL POR UMA AMPLA VARIEDADE DE DISPOSITIVOS DE SAÍDA, INCLUINDO TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

4.1. COMPATÍVEL: MAXIMIZE A COMPATIBILIDADE COM OS RECURSOS DE ACESSIBILIDADE DO JOGADOR, INCLUINDO TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

4.1.1. Suporte coerente: todos os elementos (incluindo menus e processo de instalação) devem possuir os mesmos recursos de acessibilidade implantados para a experiência de jogo. Assim, se há compatibilidade com leitores de tela durante o jogo, essa compatibilidade também existirá nos menus e no processo de instalação. (Nível A)

CONFORMIDADE

Nesse documento, a conformidade sugere o empenho no uso de recursos de acessibilidade aplicados no jogo. O nível de conformidade para cada critério de sucesso foi atribuído segundo um pequeno conjunto de fatores: o nível de prioridade atribuído em outros conjuntos de diretrizes para jogos, um paralelo com a conformidade da WCAG 2.0 e o esforço técnico necessário para implantação.

NÍVEL DE CONFORMIDADE

De forma a um jogo estar em conformidade com a DAJ, um dos seguintes requisitos de conformidade devem ser satisfeitos:

NÍVEL A: O nível de conformidade A (nível mínimo) engloba critérios de sucesso que podem ser contemplados com baixo ou moderado esforço técnico na maior parte dos modelos e mecânicas de jogos independentemente de sua plataforma.

GLOSSÁRIO

Acionador: tecnologia assistiva que possui um ou mais botões que um usuário pode pressionar com qualquer parte do corpo para operar um software. Alguns acionadores usam microfones e são ativados pela emissão de sons ou sopros.

Acelerômetro: mecanismo que mede a aceleração do movimento de dispositivos e determina sua orientação e movimento realizado.

Body tracking (rastreamento de corpo): tecnologia que mapeia partes do corpo humano e utiliza sua posição e movimentos para controlar um software. Um exemplo dessa tecnologia é o dispositivo Kinect do console Xbox da Microsoft.

Campo de visão: em jogos tridimensionais, o campo de visão é a extensão do mundo virtual que pode ser vista em um dado momento, ou seja, o ângulo e o alcance de visão.

Device tracking (rastreamento de dispositivo): tecnologia que mapeia um controle do usuário no espaço e, baseado em sua posição, inclinação e movimentos, controla um software. Exemplos dessa tecnologia são o controle Wii Remote do console Nintendo Wii e Playstation Move do console Playstation3 da Sony.

Emoticon: uso de imagens ou animações de sorrisos e expressões de outros sentimentos para comunicar humor, intenção ou necessidade sem utilizar língua escrita ou falada.

Eye tracking (rastreamento de olho): tecnologia que filma o movimento dos olhos e as piscadas de um usuário, utilizando essas informações para controlar software.

Feedback: retorno ou resposta recebida pelo usuário que é resultado de algum acontecimento no jogo.

Gamepad (ou joypad): controle tradicional de consoles. Composto geralmente por um (ou mais) direcional à esquerda e um conjunto de botões à direita.

Giroscópio: mecanismo que mede a mudança de orientação de dispositivos e determina sua orientação no espaço (mais preciso que estimativas por acelerômetros).

Joystick: controle tradicional de consoles em forma de alavanca. Geralmente possui poucos botões: um ou dois no topo da alavanca e um auxiliar na base.

Leitor de telas: software utilizado por pessoas com deficiência visual severa ou cegos que lê linearmente o conteúdo textual de um sistema. Esses softwares são capazes de obter informações textuais que estão ocultas em elementos gráficos como imagens em páginas web.

Legendas ocultas (closed captions): legendas que contêm uma descrição dos sons presentes na cena como trovões, ruídos, risos e música de fundo.

Manche: controle utilizado para pilotar aviões.

Marca: qualquer variante de um ponteiro (geralmente um alvo).

Mesa digitalizadora: dispositivo em forma de prancheta que capta a posição e o movimento do toque ou de uma caneta especial em sua superfície, fazendo o mapeamento da posição e do movimento no ponteiro da tela do usuário.

Modo janela: em um computador, modo de jogo no qual os limites da janela do aplicativo e os demais elementos da área de trabalho do usuário ficam visíveis.

Modo tela cheia: em um computador, modo de jogo no qual a visualização do jogo preenche toda a tela.

Nome: o texto de um elemento interativo pelo qual pode ser referenciado e reconhecido.

Papel: o texto em um elemento interativo que descreve sua finalidade ou funcionalidade.

Plataforma: identifica a infraestrutura básica de sistema operacional e hardware no qual um jogo executa como, por exemplo, Windows PC, MacOSX, console Xbox, dispositivo Android e dispositivo iOS iPad.

Ponteiro: indicação do dispositivo apontador do jogador na tela (frequentemente uma seta ou mão).

Pré-gravado: qualquer conteúdo que tenha sido incluído no jogo e que não seja fruto de uma transmissão ao vivo ou comunicação dinâmica entre os jogadores.

Programaticamente determinado: aquilo que pode ser automaticamente determinado (identificado) por diferentes tecnologias por meio de metainformações fornecidas pelo jogo. Por exemplo, um leitor de telas consegue identificar o idioma de um jogo por meio de informações ocultas presentes antes de cada texto ou um programa de varredura de opções consegue identificar a ordem significativa e correta na qual os elementos interativos devem ser percorridos.

Renderização (no contexto de jogos): processamento digital de modelos e outros recursos para a obtenção de um produto visual final. Por exemplo, ao renderizar a cena em um jogo tridimensional, define-se (dentre outras coisas): texturas de cada elemento, transparências e reflexão, efeitos de iluminação e perspectiva de visão.

Som binaural: utiliza a simulação da posição dos ouvidos do personagem durante a gravação dos sons e os reproduz com sensação aprimorada de orientação e realismo por fones de ouvido.

Som estereofônico: sistema de som que utiliza dois canais monoaurais distintos e sincronizados para causar a impressão de posicionamento de fontes sonoras mais à esquerda ou mais à direita.

Som monoaural: sistema de som que utiliza apenas um canal para transmitir todo o áudio.

Som surround: sistema de som que reproduz áudio por meio de som tridimensional e permite simular realisticamente o posicionamento espacial de fontes sonoras.

Tapete para jogos de ritmo: dispositivo em acrílico (placa) ou plástico (tapete) contendo áreas de controle que são ativadas com os pés. Geralmente são utilizados em jogos de dança.

Tecnologia assistiva: um amplo conjunto de recursos que busca ampliar ou fornecer capacidades para pessoas com algum tipo de limitação (como pessoas com deficiências). As tecnologias assistivas incluem lupas digitais, teclados virtuais, acionadores, programas de síntese de voz e leitores de tela.

Touchpad: dispositivo apontador na forma de uma pequena área sensível ao toque que mapeia a posição e os movimentos realizados em sua superfície no ponteiro da tela do usuário. Frequentemente encontrado em notebooks.

Trackpoint: dispositivo apontador representado por pequeno botão ou alavanca muito sensível que mapeia movimentos (captados pela aplicação de pressão) no ponteiro da tela do usuário.

Frequentemente encontrado no centro do teclado (entre as teclas) de netbooks que não possuem espaço para *touchpads*.

Trackball: dispositivo apontador representado por uma esfera que mapeia movimentos de sua rotação no ponteiro da tela do usuário.

Valor: o texto de um elemento interativo que representa seu estado e suas propriedades atuais (como a opção atualmente selecionada em uma caixa de seleção ou o valor selecionado em uma barra deslizante).

WCAG 2.0: segunda versão do conjunto de Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web desenvolvido pela W3C que busca normatizar as recomendações, critérios e técnicas para implantação de acessibilidade em hiperdocumentos e outros recursos web. Esse foi também o padrão utilizado na criação desse documento.

APÊNDICE E <DIRETRIZES GAG 2012 - VERSÃO REDUZIDA PARA TESTES COM SUJEITOS >

Game Accessibility Guidelines

Geral

Básico

Forneça detalhes de características de acessibilidade no pacote ou website

Comprar um jogo apenas para descobrir que você não pode jogar é um problema real. Mencionar características essenciais de acessibilidade na web também é bom para otimização em sites de busca.

Ofereça uma ampla escolha de níveis de dificuldade

Oferecer uma escolha simples de dificuldade é um bom primeiro passo, permitindo alguma flexibilidade no desafio principal tal como nível de IA, velocidade dos inimigos ou dificuldade de quebra-cabeças. Isso pode ser levado adiante ao oferecer opções mais detalhadas para elementos individuais da dificuldade do jogo. Permita a mais ampla escolha possível, do muito fácil ao pesadelo.

Garanta que todas as configurações são salvas / lembradas

Adaptar um jogo às suas necessidades toda vez pode ser frustrante e lembrar configurações para sessões subsequentes evita isso.

Motor

(Controle / mobilidade)

Básico

Permita que controles sejam remapeados/reconfigurados

Padrão para jogos de PC, mas raro em consoles, os controles remapeáveis são uma das funcionalidades de acessibilidade com maior valor. Muitas pessoas com deficiências motoras, sejam elas permanentes (como lesões cerebrais), temporárias (como braço quebrado) ou situacionais (falando com alguém no telefone enquanto joga), se beneficiam fortemente por estarem aptas a trocar controles essenciais para posições que sejam capazes de alcançar mais facilmente, com apenas uma mão, por exemplo. Isso também beneficia um enorme número de pessoas que simplesmente preferem jogar com sua própria configuração. Uma petição recente pelo Askacapper.com resultou em mais de 80.000 assinaturas pedindo remapeamento como um padrão na indústria.

Garanta que todas as áreas da interface com o usuário podem ser acessadas usando o mesmo método de entrada escolhido para o jogo

Aparentemente óbvia, mas frequentemente negligenciada. Se, por exemplo, você configurou controles do jogo para usar teclado ou joystick, garanta que todos os menus também funcionam para teclado e joystick, ou, se você configurou controles do jogo que funcionam apenas usando Kinect, garanta que seus menus podem também ser controlados apenas usando Kinect.

Inclua uma opção para ajustar a sensibilidade de controles

Embora sistemas operacionais PC / Mac ofereçam controle de sensibilidade, essas são configurações do sistema que apenas são vistas por usuários avançados, e consoles não oferecem uma configuração que funcione em todo o sistema. Jogos diferentes também precisam de diferentes níveis de sensibilidade. Permita que jogadores configurem-na em nível de jogo e ofereça uma ampla faixa de sensibilidade.

Garanta que controles são os mais simples possíveis, ou forneça uma alternativa mais simples

Não use botões / teclas apenas porque estão lá, pois esquemas de controle complexos exigem níveis mais altos de habilidades motoras e cognitivas. Às vezes, isso é desejado, mas alternativas mais simples podem ainda ser oferecidas.

Cognitivo

(Pensamento / memória / processamento de informação)

Básico

Permita que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar através de múltiplos níveis de menus

Compreensão e navegação através de menus complexos pode apresentar uma barreira significativa para acesso, por exemplo, tendo que mexer em muitos níveis de formação da equipe, país, kit etc. em jogos de esporte. Embora a configuração pré-jogo possa ser de grande valor para muitos jogadores, fornecer uma opção de início rápido o abrirá para muitos outros jogadores.

Use uma fonte padrão facilmente legível

Fontes pequenas não são apenas difíceis de ver, mas também mais difíceis de ler devido às diferenças entre as formas das letras que são menos claras em tamanhos menores de pixel.

Use linguagem clara e simples

Busque usar linguagem direta se seu estilo permitir como, por exemplo, "Clique abaixo para salvar seu personagem" em vez de "Se você clicar abaixo, as preferências do personagem escolhido serão salvas".

Use uma formatação de texto clara e simples

Para pequenas passagens de texto, apenas uma fonte fácil de ler sobre um plano de fundo claro faz uma grande diferença para legibilidade, idealmente, uma fonte com formas de letra distintas e com subidas e descidas proeminentes. Para blocos de texto maiores, busque usar a primeira letra maiúscula e as demais minúsculas em vez de todas as letras em maiúsculas, alinhamento à esquerda e não justificado, e cerca de 70 caracteres por linha.

Inclua tutoriais

Ensinar guiando passo a passo é mais eficaz para todos os jogadores que simples telas de instrução.

Use próximo passo/pausar/repetir para permitir progressão no ritmo do próprio jogador através de narrativas ou instruções

Além dos problemas de leitura (alfabetização) serem extremamente comuns (15% dos adultos possuem problemas de leitura), distração pode ser um problema para todos os jogadores, resultando, às vezes, em informações essenciais sendo perdidas. Como velocidade e habilidade de leitura são muito variadas mesmo dentro de uma mesma faixa etária, não é possível fixar uma velocidade de amostragem de texto que seja apropriada para todos os leitores. Em vez de usar tempo, dispense a informação pela ação do jogador, permitindo que a percorra passo a passo. Se isso não for possível, permita que seja repetida ou pausada. Qualquer um desses métodos remove os requisitos de jogadores terem uma velocidade específica de leitura e manterem constantemente a atenção.

Visual

Básico

Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por cor, reforçando-a com um símbolo ou oferecendo uma opção de cores alternativas

Cores são meios úteis de comunicar significados bem estabelecidos. Entretanto, esses significados variam entre países e são perdidos por pessoas que não conseguem distinguir certas cores. Deficiência de cores vermelho-verde são particularmente muito comuns, afetando de 8% a 10% dos homens, fazendo com que verde e vermelho pareçam o mesmo marrom esverdeado. E, há também outras formas como azul-amarelo. Sempre que puder, use cores complementares a outros meios de comunicação de informação, como um texto ou um símbolo. Para situações onde isso não é possível, por exemplo em experiência multijogador online onde não há chance de reconhecer um símbolo antes de estar morto, ofereça uma opção de esquemas de cores.

Se o jogo usa campo de visão (em motores 3D apenas), configure um padrão apropriado para o ambiente esperado (por exemplo, 60 graus para TV e 90 graus para monitor)

Campos de visão são a simulação do ângulo de visão através da câmera, por exemplo, ângulo de perspectiva. Cada jogo 3D tem um campo de visão configurado. Se o campo de visão é significativamente diferente do que o olho/cérebro espera, isso pode resultar em enjoo causado pelo movimento. Isso pode ser extremo, resultando em náusea e desorientação fortes o suficiente para tornar a duração do jogo impossível por mais que alguns minutos.

Use um tamanho padrão de letra facilmente legível

Tamanhos pequenos de letra são reclamações muito comuns dentre as pessoas com deficiências visuais médicas (como disfunções visuais) ou situacionais (como pequenas telas de dispositivos móveis). Permitir a escolha do tamanho da fonte é a solução ideal, mas, como é difícil de implementar, atribuir um tamanho padrão maior é um bom primeiro passo.

Use formatação de texto clara e simples

Seguir princípios tipográficos estabelecidos pode fazer uma grande diferença na legibilidade do texto, do reconhecimento da forma da palavra à habilidade de procurar rápido entre as linhas. Eles são muito bem documentados e incluem primeira letra maiúscula e o restante em minúsculas em cada palavra em vez de todas as letras maiúsculas, garantir que o texto de 3 ou mais linhas é alinhado à esquerda com um tamanho de linha de 70 caracteres, evitar texto justificado a menos que cada palavra tenha sido manualmente editorada, uso de uma fonte que tenha letras com formas distintas e não simétricas, e assim por diante.

Forneça alto contraste entre texto e fundo

Baixo contraste é outra reclamação muito comum, pois há muitas deficiências visuais comuns que resultam especificamente na perda de sensibilidade ao contraste. Como contrastes extremamente altos podem causar problemas para um tipo de dislexia, ofereça uma escolha se puder, mas mantenha um padrão alto.

Nota: Há um equívoco comum que texto em alto contraste pode disparar efeitos epiléticos. Isso está incorreto, pois, de acordo com as marcas do teste Harding (usado por muitos estúdios de jogos), o contraste do texto por si próprio não tem efeito no padrão de epilepsia relatado. Problemas no teste Harding podem ser resolvidos mantendo o contraste, aumentando o tamanho da fonte, reduzindo o espaçamento entre linhas ou garantindo quebras regulares de parágrafo bem espaçadas.

Audição

Básico

Forneça controles de volume ou mudos separados para efeitos, fala e sons de fundo / música

Perda de audição pode afetar certas frequências mais que outras, assim ser capaz de controlar independentemente o volume é essencial. Também é muito útil para deficiências visuais e cognitivas.

Garanta que nenhuma informação essencial é transmitida apenas por áudio, reforçando-a com texto / visual

Informação essencial significa algo sem o qual que você não consegue jogar o jogo. Obtenha alguém para jogar pela primeira vez com o som em mudo. Se em qualquer ponto, ele não puder avançar devido à informação ser perdida, ela precisa ser transmitida por outros meios.

Se quaisquer legendas/legendas ocultas são usadas, use um tamanho de fonte padrão facilmente legível, formatação de texto clara e simples e forneça alto contraste entre texto e fundo

A mesma recomendação de outros textos se aplica a legendas (veja as diretrizes visuais básicas). Legendas / legendas ocultas podem frequentemente se tornar ilegíveis devido à escolha de fonte pequena / pobre ou a mostrar texto branco diretamente sobre o ambiente do jogo sem qualquer caixa de texto (uma caixa opaca ou semiopaca). Legendas / legendas ocultas são usadas por muitas razões e por uma grande quantidade de jogadores, incluindo jogadores com deficiências visuais e cognitivas.

Fala

Básico

Garanta que entrada por fala não é necessária e a inclua apenas como um método de entrada suplementar / alternativo

Forneça controles / opções de menu para todos os comandos de voz.

APÊNDICE F <DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA JOGOS CHEIRAN 2013 - VERSÃO FINAL³¹>

RESUMO

As Diretrizes de Acessibilidade para Jogos cobrem um conjunto de recomendações para tornar jogos digitais mais acessíveis. Essas diretrizes se concentram em beneficiar pessoas com deficiências (incluindo pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras e mentais) e foram compiladas a partir de outros conjuntos de diretrizes similares disponíveis na área.

Esse documento busca atender as necessidades de desenvolvedores e avaliadores.

ESTADO DO DOCUMENTO

Versão 1.0 de 04 de janeiro de 2013.

³¹ Esse documento também está disponível no formato eletrônico em (http://www.inf.ufrgs.br/~jfpcheiran/diretrizes_de_acessibilidade_para_jogos.pdf).

INTRODUÇÃO

As Diretrizes de Acessibilidade para Jogos cobrem um conjunto de recomendações para tornar jogos digitais mais acessíveis e beneficiar pessoas com deficiências (incluindo pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras e mentais). Adicionalmente, o cumprimento dessas recomendações amplia a qualidade de uso para pessoas com limitações temporárias (como lesões em membros), pessoas com transtornos de desenvolvimento (como síndromes do espectro autista), pessoas com limitações tecnológicas (como problemas em dispositivos de interação) e pessoas idosas.

As DAJ foram compiladas na estrutura WCAG 2.0 a partir dos seguintes trabalhos (além dos conteúdos da própria WCAG 2.0):

- **Accessibility in Games: Motivations and Approaches** de IGDA (http://archives.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf);
- **Guidelines for the development of entertaining software for people with multiple learning disabilities** de UPS Project (http://www.medialt.no/rapport/entertainment_guidelines);
- **Guidelines for developing accessible games** de Roland Ossmann (<http://gameaccess.medialt.no/guide.php>);
- **Game Accessibility Guidelines** (<http://www.gameaccessibilityguidelines.com/guidelines>);
- **Game Accessibility Top Ten** de IGDA GASIG (<http://igda-gasig.org/about-gameaccessibility/game-accessibility-top-ten>);
- **Blind Computer Games: guidelines for building blind-accessible computer games** de J. Bannick (<http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html>).

CAMADAS DE ORIENTAÇÃO NAS DAJ

De forma a orientar diferentes públicos em relação à acessibilidade em jogos, diversas camadas de recomendações foram adotadas: princípios globais, diretrizes gerais e critérios de sucesso testáveis.

PRINCÍPIOS: mantendo a mesma estrutura das diretrizes de acessibilidade *web* WCAG 2.0, os quatro princípios fundamentais de acessibilidade são mantidos: perceptível, operável, compreensível e robusto.

DIRETRIZES: a coleção de 12 diretrizes originais na estrutura do documento WCAG 2.0 foram estendidas para contemplar aspectos diferenciados em relação a interação e plataformas dos jogos digitais. Essas diretrizes ainda apresentam metas básicas pra implantação de acessibilidade, mas não englobam testes já que formam apenas uma estrutura geral para compreensão dos critérios testáveis.

CRITÉRIOS DE SUCESSO: para cada diretriz, foram mantidos critérios testáveis que indicam como verificar se uma diretriz é atendida e qual é o nível de conformidade com essa diretriz. Há três níveis de conformidades que foram elencados segundo o esforço e a dificuldade técnica de implantar aquela diretriz: A (mais baixo), AA e AAA (mais alto). Detalhes adicionais são apresentados na seção **Conformidade**.

DIRETRIZES DAJ

PRINCÍPIO 1: PERCEPTÍVEL - A INFORMAÇÃO E OS COMPONENTES DE INTERFACE DEVEM SER APRESENTADOS AOS JOGADORES DE FORMA QUE POSSAM PERCEBÊ-LOS.

DIRETRIZ 1.1. TEXTOS ALTERNATIVOS: FORNEÇA ALTERNATIVAS TEXTUAIS PARA TODO O CONTEÚDO NÃO TEXTUAL DE FORMA QUE POSSA SER MUDADO PARA AS DIFERENTES FORMAS QUE AS PESSOAS NECESSITAM COMO FALA OU SÍMBOLOS.

1.1.1. Conteúdo não textual: todo o conteúdo não textual com informação essencial do jogo deve possuir texto alternativo que fornece significado equivalente. Esse critério inclui modelos e imagens de personagem e objetos interativos, mas exclui controles seletores do jogador (como botões e barras deslizantes que são cobertos pela diretriz 4.1) e elementos que sejam puramente decorativos ou relacionados à formatação. (Nível AA)

DIRETRIZ 1.2. MÍDIAS TEMPORAIS: FORNEÇA ALTERNATIVAS PARA MÍDIAS TEMPORAIS.

1.2.1. Legendas: legendas para todo o conteúdo falado (incluindo falas e narração em vídeos, reprodução de gravações e falas de personagens dentro do jogo) devem poder ser habilitadas/desabilitadas. (Nível A)

1.2.2. Legendas ocultas: legendas ocultas (*closed captions*) para todo o conteúdo de áudio (incluindo efeitos sonoros e descrição de tipo de música em animações de vídeos e dentro do jogo) devem poder ser habilitadas/desabilitadas. (Nível AA)

1.2.3. Legendas (ao vivo): legendas para todo o conteúdo falado ao vivo (incluindo narração de partidas e comentários de partidas ao vivo que sejam transmitidas diretamente no jogo) devem poder ser habilitadas/desabilitadas. (Nível AAA)

1.2.4. Audiodescrição (pré-gravada): audiodescrição para todas as animações (incluindo vídeos e sequências de animação dentro do jogo) deve poder ser habilitada/desabilitada (audiodescrição dentro do jogo é coberta pela diretriz 1.3). (Nível AAA)

1.2.5. Língua de sinais (pré-gravada): interpretação em língua de sinais para todo o conteúdo de áudio falado (incluindo narração em vídeos e diálogos dentro do jogo) deve poder ser habilitada/desabilitada. (Nível AAA)

DIRETRIZ 1.3. ADAPTÁVEL: CRIE CONTEÚDOS E INTERFACES COM O JOGADOR QUE POSSAM SER APRESENTADOS DE FORMAS DIFERENTES (POR EXEMPLO, EM RESOLUÇÃO MENOR OU APENAS EM ÁUDIO) SEM PERDER INFORMAÇÃO ESSENCIAL.

1.3.1. Gráficos (básico): a estrutura visual do jogo deve poder ser ajustada em todos os seguintes elementos: (Nível A)

- Ponteiros e marcas: o tamanho do indicador do dispositivo apontador (como seta ou mira) deve poder ser alterado, mesmo que seja consequência da alteração de resolução;
- Resolução: a resolução do jogo (como um todo) deve poder ser alterada;

- Redução de detalhes: a quantidade ou o nível de detalhes para os principais elementos do jogo deve poder ser alterada individualmente ou como um todo (podendo incluir qualidade de texturas, partículas e sombras, quantidade de efeitos de física, e outros) (iluminação e efeitos especiais são cobertos pela diretriz 2.3);
- Campo de visão: o campo de visão em jogos tridimensionais deve ser automaticamente ajustado conforme o dispositivo de visualização do jogador ou deve poder ser escolhido;
- Segundo plano: elementos de segundo plano e elementos não interativos devem poder ter seu movimento e sua animação reduzidos ou desabilitados.

1.3.2. Feedback (visual): indicativos ou respostas visuais imediatos devem existir ou poder ser habilitados/desabilitados para todas as informações essenciais, incluindo: (Nível A)

- Entrada de dados: indicação de acionamento dos principais comandos no dispositivo de entrada de dados configurado pelo jogador (como animação de recarga de arma após pressionar tecla no teclado, mudança de cursor para um alvo após selecionar uma habilidade com um clique de mouse, mudança de inclinação do personagem após mudar orientação de dispositivo com acelerômetro ou giroscópio);
- Eventos: indicação de eventos essenciais para o jogador (como recebimento de dano, aparecimento novas missões, ativação de uma habilidade, e outros), incluindo todas as informações essenciais adicionais (direção da fonte de dano, posição ou direção das novas missões, identificação e duração da habilidade ativada);
- Estado: indicação de mudanças essenciais de estado para o jogador (como evolução de nível, morte do personagem, seleção de uma unidade, e outros), incluindo todas as informações essenciais adicionais (quantidade de níveis obtidos, causa/origem da morte do personagem e posição ou direção do corpo do personagem morto, posição ou direção da unidade selecionada);
- Interação: indicação dos elementos com os quais o jogador está interagindo diretamente em um dado momento (como mercador ou loja selecionado, personagem com o qual está se comunicando, alvo de um ataque, e outros);
- Progresso: indicação da evolução de um processo ou uma tarefa no jogo (tempo de conjuração de uma magia, tempo para armar uma bomba, tempo restante para fugir de um local, e outros) ou do carregamento de um novo cenário.

1.3.3. Som (mono/estéreo): som deve poder ser escolhido entre monoaural e estereofônico. (Nível A)

1.3.4. Feedback (sonoro): indicativos sonoros imediatos devem existir ou poder ser habilitados/desabilitados para todas as informações essenciais, incluindo: (Nível A)

- Entrada de dados: indicação de acionamento dos principais comandos no dispositivo de entrada de dados configurado pelo jogador;
- Eventos: indicação de eventos essenciais para o jogador, incluindo todas as informações essenciais adicionais;
- Estado: indicação de mudanças essenciais de estado para o jogador, incluindo todas as informações essenciais adicionais;
- Interação: indicação dos elementos com os quais o jogador está interagindo diretamente em um dado momento;
- Progresso: indicação da evolução de um processo ou uma tarefa no jogo ou do carregamento de um novo cenário.

1.3.5. Feedback (outros): indicativos imediatos devem existir ou poder ser habilitados/desabilitados para todas as informações essenciais e para todos os dispositivos de saída configurados pelo jogador (como controle com vibração), incluindo: (Nível AA)

- Entrada de dados: indicação de acionamento dos principais comandos nos dispositivos de entrada de dados configurados pelo jogador;

- **Eventos:** indicação de eventos essenciais para o jogador, incluindo todas as informações essenciais adicionais;
- **Estado:** indicação de mudanças essenciais de estado para o jogador, incluindo todas as informações essenciais adicionais;
- **Interação:** indicação dos elementos com os quais o jogador está interagindo diretamente em um dado momento;
- **Progresso:** indicação da evolução de um processo ou uma tarefa no jogo ou do carregamento de um novo cenário.

1.3.6. Orientação e localização alternativas (básico): alternativas sonoras para orientação e localização devem existir ou poder ser habilitadas/desabilitadas, incluindo ao menos uma das alternativas a seguir: (Nível AA)

- **Bússola:** um sistema de narração ou som tridimensional indica a orientação do jogador em relação a objetivos ou pontos cardeais no mundo virtual.
- **Sonar:** um sonar pode ser acionado para informar por meio de som tridimensional a posição de objetivos e obstáculos;

1.3.7. Som (surround): som *surround* ou tridimensional deve poder ser habilitado/desabilitado. (Nível AA)

1.3.8. Opções simplificadas: a interface de menus e opções deve possuir uma versão simplificada que pode ser habilitada/desabilitada e que apresenta apenas os controles essenciais ou os controles mais comuns. (Nível AA)

1.3.9. Comunicação multijogador: se o jogo permitir interação multijogador sobre uma rede de computadores, todos os seguintes critérios devem ser atendidos: (Nível AA)

- **Bate-papo textual:** deve ser possível comunicar-se com outros jogadores por meio de texto;
- **Bate-papo falado:** deve ser possível comunicar-se com outros jogadores por meio de canais de voz;
- **Escolher bate-papo:** deve ser possível escolher iniciar um jogo no qual os demais jogadores usem apenas bate-papo textual ou apenas bate-papo falado.

1.3.10. Comunicação multijogador rápida: se o jogo permitir interação multijogador sobre uma rede de computadores, todos os seguintes critérios devem ser atendidos: (Nível AA)

- **Alertas rápidos:** deve ser possível disparar alertas rápidos (*pings*) em um minimapa ou no cenário;
- **Comunicação rápida:** deve ser possível expressar informações simples por meio de comunicação não verbal e comunicação pictográfica como emissão de sons, *emoticons* ou animações.

1.3.11. Visão periférica: para informações essenciais temporárias ou com limite de tempo (como indicação de missões opcionais, objetivos com limite de tempo ou eventos rápidos) que são visualmente apresentadas durante o jogo, um dos critérios abaixo deve ser atendido: (Nível AA)

- **Posição central:** todas as informações relevantes são mostradas na área central onde se concentra a interação com o jogo e onde o jogador mais mantém a atenção;
- **Alerta na posição central:** um alerta é mostrado na área central onde se concentra a interação com o jogo e onde o jogador mais mantém a atenção indicando a presença das informações essenciais e onde podem ser encontradas na tela.

1.3.12. Gráficos (aprimorado): a estrutura visual do jogo deve poder ser ajustada em todos os seguintes elementos: (Nível AAA)

- **Tamanho de elementos:** grupos de elementos essenciais na interação devem poder ter o tamanho significativamente aumentado (mais que 150% do original) em conjunto ou individualmente;
- **Remoção de detalhes:** elementos visuais do jogo sem informação essencial devem poder ser

removidos completamente (incluindo partículas específicas, sombras, efeitos de física e outros) (iluminação e efeitos especiais são cobertos pela diretriz 2.3);

- Segundo plano: elementos de segundo plano ou elementos não interativos devem poder ser completamente removidos.

1.3.13. Sem gráficos tridimensionais: a renderização de elementos tridimensionais deve poder ser completamente desabilitada. (Nível AAA)

1.3.14. Som (binaural): som binaural deve poder ser habilitado/desabilitado ou deve substituir som estereofônico. (Nível AAA)

1.3.15. Som (graves ampliados): som com graves ampliados deve poder ser habilitado/desabilitado. (Nível AAA)

1.3.16. Narração de comandos: narração de comandos e controles seletores deve poder ser habilitada/desabilitada para todos os elementos com informação essencial, incluindo: (Nível AAA)

- Comandos: sempre que o jogador aciona um comando em um dispositivo, esse comando deve ser narrado;
- Controles seletores: sempre que o jogador seleciona ou ajusta uma opção (como botões, barras deslizantes ou opções de menus), o nome, o papel e o valor desse controle devem ser narrados;
- Tabelas: para cada célula selecionada, o cabeçalho e o conteúdo devem ser narrados;
- Modelos e imagens de elementos interativos: sempre que um personagem, objeto ou outro elemento interativo for selecionado, o nome, o estado e a descrição desse elemento devem ser narrados;
- Menus e opções de instalação: todo o processo de instalação deve ser narrado segundo os critérios anteriores.

1.3.17. Orientação e localização alternativas (aprimorado): alternativas sonoras para orientação, localização e descrição do ambiente devem poder ser habilitadas/desabilitadas, incluindo: (Nível AAA)

- GPS falado: um sistema de narração deve poder ser acionado para informar a posição e a orientação do jogador, fornecer as direções para seu objetivo e descrever o ambiente e os objetos nas proximidades.

1.3.18. Audiodescrição (interativa): um sistema de narração deve poder ser habilitado/desabilitado para informar as características gerais de um elemento selecionado ou resumir as características básicas de um evento ou ambiente visualizado pelo jogador. (Nível AAA)

DIRETRIZ 1.4. DISCERNÍVEL: TORNE MAIS FÁCIL PARA OS JOGADORES VER E OUVIR CONTEÚDOS, INCLUINDO SEPARAR PRIMEIRO PLANO DE PLANO DE FUNDO.

1.4.1. Fonte e formatação legíveis: para os textos no jogo, todos os seguintes critérios são atendidos: (Nível A)

- Fonte: fontes padrão (incluindo menus, legendas e balões de dicas) devem possuir formas claras e não devem ter tamanho pequeno (preferencialmente maior que 10 pontos; sob nenhuma circunstância menor que 8 pontos), exceto quando houver uma opção alternativa e claramente marcada para visualizá-los de forma mais clara;
- Parágrafos: parágrafos não devem ser justificados para textos com três ou mais linhas, não devem possuir frases com todas as letras maiúsculas e não devem possuir mais que 70 caracteres por linha.

1.4.2. Uso de cor: cores nunca são usadas como único meio de indicar uma ação ou resposta, apresentar uma informação essencial ou distinguir informações essenciais no jogo. (Nível A)

1.4.3. Controle de áudio: o volume de cada importante fonte de sons deve poder ser ajustado ou desabilitado separadamente especialmente para os sons não essenciais na progressão do jogo (incluindo sons de fundo, música de fundo, efeitos sonoros e diálogos de personagens). (Nível AA)

1.4.4. Contraste (mínimo): a apresentação visual de textos e elementos interativos essenciais (como personagens, elementos do menu e cursores) deve possuir um contraste mínimo de 4.5:1, exceto para textos com tamanho muito grande (cujo contraste mínimo pode ser 3:1) e elementos não interativos ou irrelevantes para progressão no jogo. (Nível AA)

1.4.5. Cores alternativas: em relação a cores que representam informações essenciais, ao menos uma das seguintes alternativas é implementada: (Nível AA)

- Modos para acromatopsia: modos alternativos de cores devem poder ser habilitados/desabilitados para que um jogador daltônico escolha aquele que se adapte melhor;
- Escolha de cores: para elementos com informações essenciais (como diferenciação entre unidades aliadas e inimigas), as cores devem poder ser selecionadas para que um jogador escolha aquele que se adapte melhor.

1.4.6. Espaçamento e tamanho: todos os elementos interativos devem possuir espaçamento padrão e tamanho inicial padrão que tornem mínima a precisão necessária para operá-los, especialmente em telas pequenas (como telas de dispositivos móveis). (Nível AA)

1.4.7. Redimensionar fontes: todo o texto deve poder ser redimensionado em até 200% sem perda de conteúdo ou funcionalidade e sem a necessidade de tecnologias assistivas. (Nível AA)

1.4.8. Distinção de sons: deve ser garantido que todos os efeitos sonoros e músicas com informação essencial ou relevantes para entender o estado do jogo (como sons diferentes de disparo para armas diferentes ou músicas distintas para ambientes seguros e hostis) são facilmente diferenciáveis. (Nível AA)

1.4.9. Baixo ou nenhum áudio de fundo: o volume dos sons de fundo deve poder ser desabilitado ou deve estar 20dB abaixo do som principal de uma fala (como narração ou diálogo) ou informação sonora essencial, exceto para sons ocasionais que duram menos que dois segundos. (Nível AA)

1.4.10. Vozes (básico): a velocidade e o tom das vozes devem poder ser ajustados (incluindo diálogos, vídeos e narração de comandos). (Nível AA)

1.4.11. Contraste (aprimorado): para a apresentação visual do jogo, ao menos uma das alternativas a seguir é verdadeira: (Nível AAA)

- Alto contraste: a apresentação visual de textos e elementos interativos relevantes (como personagens, elementos do menu e cursores) deve possuir contraste com mínimo de 7:1, exceto para textos com tamanho muito grande (cujo contraste mínimo pode ser 4.5:1) e elementos não interativos ou irrelevantes para progressão no jogo;
- Preto e branco: a apresentação visual do jogo apenas em preto e branco deve poder ser habilitada/desabilitada.

1.4.12. Personalizar fontes: todo o texto deve poder ter o tipo e a cor da fonte alterados. (Nível AAA)

1.4.13. Vozes (aprimorado): para as vozes de narração mais importantes e presentes no jogo (como narração de história, audiodescrição ou narração de comandos), uma das alternativas está disponível: (Nível AAA)

- Escolha de narrador: ao menos duas vozes distintas (uma masculina e outra feminina) devem estar

disponíveis para escolha;

- Alteração de timbre: o timbre das vozes deve poder ser ajustado.

PRINCÍPIO 2: OPERÁVEL - OS COMPONENTES DE INTERFACE, INTERAÇÃO E NAVEGAÇÃO DO JOGADOR DEVEM SER OPERÁVEIS.

DIRETRIZ 2.1. ACESSÍVEL POR TECLADO: TORNE TODAS AS FUNCIONALIDADES DISPONÍVEIS POR UM TECLADO.

2.1.1. Teclado: todos os conteúdos e funcionalidades do jogo devem ser acessíveis e operáveis por meio do teclado, exceto quando depende do caminho percorrido pelo movimento do jogador e não apenas dos pontos de origem e destino. Por exemplo, escrita à mão depende do caminho percorrido pelo movimento do dispositivo e não apenas da posição de clique inicial e final. (Nível AA)

2.1.2. Teclado (sem exceção): todos os conteúdos e todas as funcionalidades do jogo devem ser acessíveis e operáveis por meio do teclado. (Nível AAA)

DIRETRIZ 2.2. TEMPO SUFICIENTE: FORNEÇA AOS JOGADORES TEMPO SUFICIENTE PARA LER, ENTENDER E USAR CONTEÚDOS E FUNCIONALIDADES.

2.2.1. Pausar e repetir: para animações ou eventos que tenham informações essenciais para progressão do jogo (como mensagens em tutoriais, diálogos entre personagens ou vídeos), todos os seguintes critérios são satisfeitos: (Nível A)

- Pausar: animações, mensagens e eventos podem ser pausados por tempo indeterminado e retomados com um comando simples;
- Repetir: animações, mensagens e instruções podem ser repetidas a qualquer momento e mesmo depois de terem sido exibidas.

2.2.2. Salvamento automático: o estado do jogo é automaticamente salvo em pontos estratégicos (incluindo mudanças de fase e pontos de controle que antecedem um desafio). (Nível AA)

2.2.3. Ajustar tempos: para animações, vídeos ou eventos que tenham uma duração ou um limite de tempo (como duração de uma animação, limite de tempo para derrotar um inimigo poderoso ou limite de tempo para escolher um personagem para iniciar o jogo), ao menos uma das alternativas a seguir é verdadeira: (Nível AA)

- Ajustar: é possível ajustar a velocidade de execução de animações ou vídeos;
- Estender: é possível estender o tempo disponível em eventos com um comando simples;
- Desabilitar: é possível desativar os limites de tempo em eventos;
- Pular: é possível pular eventos com limites de tempo sem prejuízos para o jogador no progresso no jogo;
- 20 horas: o tempo limite em eventos é maior que 20 horas.

2.2.4. Ajustar velocidade do jogo (básico): um controle da velocidade do jogo deve estar disponível, permitindo selecionar entre velocidade normal de ação do jogo ou velocidade reduzida (câmera lenta). (Nível AA)

2.2.5. Sem limites de tempo: nenhum evento possui um limite de tempo pré-determinado. (Nível AAA)

2.2.6. Ajustar velocidade do jogo (aprimorado): um controle da velocidade do jogo (ou outro mecanismo equivalente) deve estar disponível, permitindo selecionar velocidades entre velocidade normal de ação do jogo ou ação por turnos. (Nível AAA)

DIRETRIZ 2.3. CONVULSÕES E DESORGANIZAÇÃO: PERMITA A REDUÇÃO DE EFEITOS QUE POSSAM CAUSAR CONVULSÕES E EVITE EVENTOS REPENTINOS.

2.3.1. Iluminação e efeitos especiais (básico): a quantidade de efeitos especiais e fontes de iluminação deve poder ser reduzida de forma que quaisquer elementos que pisquem (como explosões, relâmpagos e luzes intermitentes) fiquem abaixo de três *flashes* por segundo. Elementos diferentes que estejam em uma mesma área que representa 10% do tamanho da tela do jogador e que pisquem simultaneamente devem, nesse caso, ser considerados um único elemento. (Nível AA)

2.3.2. Iluminação e efeitos especiais (avançado): efeitos especiais e múltiplas fontes de iluminação devem poder ser habilitados/desabilitados. (Nível AAA)

2.3.3. Eventos repentinos: movimentos ou eventos inesperados não devem ocorrer em jogos cuja mecânica não exige esse comportamento (incluindo jogos de estratégia em turnos e quebra-cabeças). (Nível AAA)

DIRETRIZ 2.4. NAVEGÁVEL: FORNEÇA MEIOS QUE AUXILIEM OS JOGADORES A NAVEGAR PELO AMBIENTE, ACESSAR CONTEÚDOS E ELEMENTOS INTERATIVOS, E DETERMINAR ONDE ESTÃO.

2.4.1. Início rápido: opções de início rápido devem estar disponíveis de forma que o jogador não tenha que percorrer múltiplos níveis de menus para iniciar um novo jogo. (Nível A)

2.4.2. Salvamento e recuperação de estado: opções de salvar o estado atual e retornar a um estado anterior do jogo devem estar sempre disponíveis para o jogador (salvamento automático é coberto pela diretriz 2.2). (Nível AA)

2.4.3. Pular eventos: eventos que não fazem parte da mecânica principal do jogo devem poder ser pulados sem comprometer a progressão natural do jogo. (Nível AA)

2.4.4. Orientação: um mapa deve estar disponível para auxiliar na orientação e localização em ambientes complexos, indicando a posição do personagem e demais informações essenciais. (Nível AA)

2.4.5. Ordem de foco: se os elementos interativos (incluindo opções de menus, personagens e objetos interativos) podem ser navegados sequencialmente, a ordem correta na qual os componentes recebem foco deve poder ser programaticamente determinada. (Nível AA)

2.4.6. Acesso direto: partes e conteúdos especiais do jogo devem poder ser diretamente acessados pelo jogador sem que ele tenha que seguir uma estrutura linear ou superar um desafio (como encontrar um portal secreto em uma fase ou uma arma especial escondida) para obtê-los. (Nível AAA)

2.4.7. Orientação direta: a orientação direta usando pontos cardeais (e, opcionalmente, colaterais) deve poder ser configurada pelo jogador conforme o dispositivo de entrada de dados que esteja utilizando. (Nível AAA)

DIRETRIZ 2.5. CONFIGURÁVEL: PERMITA QUE O JOGADOR AJUSTE, SIMPLIFIQUE E SALVE OS CONTROLES PARA O JOGO.

2.5.1. Salvamento e recuperação de opções (global): todas as alterações realizadas no comportamento padrão do jogo (alteração de controles, resolução, recursos de fala, volumes e outros) devem poder ser salvas pelo jogador e automaticamente recuperadas quando o jogo for reaberto. (Nível A)

2.5.2. Homogeneidade: o dispositivo de entrada de dados escolhido e configurado pelo jogador deve poder ser utilizado para interagir em todo o jogo sem a necessidade de outros dispositivos. Se mais de um dispositivo for configurado, ambos devem poder ser usados para interação. (Nível A)

2.5.3. Personalização de controles (básico): todos os controles essenciais do jogo devem poder ser remapeados ou reconfigurados para outros controles em qualquer dispositivo suportado pelo jogo. (Nível A)

2.5.4. Controles simplificados: para os controles do jogo, ao menos uma das seguintes alternativas é verdadeira: (Nível A)

- Simplicidade padrão: os controles do jogo são naturalmente simples e utilizam a menor quantidade de acionamentos possível nos dispositivos de entrada (geralmente, um comando para mover-se e um comando para todas as demais ações é a configuração mais simples possível);
- Modo simplificado: uma versão simplificada dos controles (que segue o princípio acima) pode ser habilitada/desabilitada.

2.5.5. Sensibilidade (básico): propriedades de sensibilidade básicas dos dispositivos de entrada devem poder ser ajustadas pelo jogador (como velocidade e aceleração de ponteiros ou sensibilidade dos direcionais de um *joystick*). (Nível A)

2.5.6. Interação por voz (básico): quando houver entrada por comandos de voz, ela nunca deve ser usada como único meio de executar um comando e deve ser apenas um método alternativo. (Nível A)

2.5.7. Personalização de controles (aprimorado): todos os controles do jogo devem poder ser remapeados para outros controles em qualquer dispositivo de entrada de dados do jogador. (Nível AA)

2.5.8. Simultaneidade de controles: em relação à necessidade de acionamento simultâneo de controles (como pressionar um direcional e um botão ao mesmo tempo), um dos critérios a seguir é atendido: (Nível AA)

- Controles automáticos: os controles que são essencialmente simultâneos devem possuir uma opção de acionamento automático pelo jogo como, por exemplo, aceleração e freio automáticos, pulo automático ao atingir um obstáculo, disparo automático ao ter um inimigo na mira, recarga automática ao ficar sem munição, varredura automática de elementos em um menu, e outros.
- Sem controles simultâneos: o acionamento de controles simultâneos não é necessário e existe apenas como método complementar de interação.

2.5.9. Tempos específicos: não existem tempos específicos para o acionamento de controles ou de elementos interativos (incluindo ativar rapidamente uma sequência de controles, pressionar múltiplas vezes um botão e eventos de reação rápida). (Nível AA)

2.5.10. Movimentação e orientação: se houver controle simultâneo e assíncrono de movimento e orientação (como andar e apontar uma arma com dois controles distintos), uma das alternativas está disponível: (Nível AA)

- Desabilitar: deve ser possível desabilitar a mudança de orientação sem interferir na mecânica do jogo;
- Chavear: deve ser possível trocar entre movimento e mudança de orientação pelo acionamento de um comando;
- Automatizar: deve ser possível habilitar/desabilitar movimento ou orientação automático.

2.5.11. Interação por voz (aprimorado): para a entrada de dados realizada pelo microfone (incluindo comandos de voz), uma das seguintes alternativas é verdadeira: (Nível AA)

- Vocabulário restrito: nenhum comando exige articulação de fala maior que uma pequena palavra

(como "sim" ou "abrir");

- Limiar sonoro: o comando por voz é binário e acionado quando o volume captado pelo microfone ultrapassa um limiar sonoro (geralmente 50%), podendo ser acionado com sopros ou batidas.

2.5.12. Teclas, botões e comandos especiais: teclas, botões e os comandos especiais da plataforma do jogo (como teclas de atalho do sistema operacional ou botões de atalho do console) devem poder ser habilitadas/desabilitadas enquanto o jogo estiver executando, exceto para teclas e comandos emergenciais (como atalho padrão para fechar aplicativo ou botão de menu global do console). (Nível AA)

2.5.13. Sensibilidade (aprimorado): propriedades de sensibilidade avançadas dos dispositivos de entrada devem poder ser ajustadas pelo jogador (como velocidade de repetição de um controle ao mantê-lo pressionado, velocidade para reconhecer múltiplos acionamentos de botões em mouse ou *gamepads*, e mecanismos para ignorar acionamento acidental de novos comandos por 0.5 segundos após um primeiro comando ser recebido). (Nível AA)

2.5.14. Salvamento e recuperação de opções (perfis): todas as alterações realizadas no comportamento padrão do jogo (alteração de controles, resolução, recursos de fala, volumes e outros) devem poder ser salvas pelo jogador e recuperadas por meio da seleção de um perfil de jogador antes do jogo ser iniciado. (Nível AAA)

DIRETRIZ 2.6. COMPATÍVEL COM DISPOSITIVOS: TORNE O JOGO COMPATÍVEL COM A MAIOR QUANTIDADE POSSÍVEL DE DISPOSITIVOS DE ENTRADA DE DADOS.

2.6.1. Simultaneidade de dispositivos: todos os dispositivos de entrada de dados suportados podem ser simultaneamente utilizados. (Nível AA)

2.6.2. Dispositivos clássicos: deve haver compatibilidade (ou seja, controles podem ser remapeados para o dispositivo em questão) com ao menos um dispositivo específico de cada uma das classes a seguir: (Nível AA)

- Teclado: incluindo teclados físicos padrão e reduzidos;
- Mouse: incluindo mouses padrão, *touchpads*, *trackpoints*, *trackballs* e superfícies sensíveis a toque;
- *Joystick* ou *gamepad*.

2.6.3. Dispositivos alternativos (básico): deve haver compatibilidade (ou seja, controles podem ser remapeados para o dispositivo em questão) com ao menos um dispositivo específico de uma das classes a seguir: (Nível AA)

- Teclados virtuais: essencialmente teclados virtuais;
- Teclados alternativos: incluindo teclados simplificados ou reduzidos;
- Apontadores alternativos: incluindo pistolas e mesas digitalizadoras;
- Sensores de movimento: incluindo *device tracking*, *body tracking* e *eye tracking*;
- Acionadores: incluindo chaves, pedais, microfone e tapetes para jogos de ritmo.

2.6.4. Dispositivos alternativos (aprimorado): deve haver compatibilidade (ou seja, controles podem ser remapeados para o dispositivo em questão) com ao menos um dispositivo específico de cada uma das classes a seguir: (Nível AAA)

- Teclados virtuais: essencialmente teclados virtuais;
- Teclados alternativos: incluindo teclados simplificados ou reduzidos;
- Apontadores alternativos: incluindo pistolas e mesas digitalizadoras;

- Sensores de movimento: incluindo *device tracking*, *body tracking* e *eye tracking*;
- Acionadores: incluindo chaves, pedais, microfones e tapetes para jogos de ritmo.

PRINCÍPIO 3: COMPREENSÍVEL - INFORMAÇÃO E INTERFACE COM O JOGADOR DEVEM SER COMPREENSÍVEIS.

DIRETRIZ 3.1. LEGÍVEL: FAÇA O CONTEÚDO TEXTUAL LEGÍVEL E COMPREENSÍVEL.

3.1.1. Linguagem simples (básico): todo conteúdo textual (incluindo opções de menus) deve ser escrito em linguagem simples, objetiva e sucinta (todas as frases devem possuir 50 palavras ou menos). (Nível A)

3.1.2. Idioma do jogo: o idioma do jogo deve poder ser programaticamente determinado. (Nível AA)

3.1.3. Linguagem simples (avançado): todo conteúdo textual (incluindo opções de menus) deve respeitar todos os seguintes critérios: (Nível AAA)

- **Palavras não usuais:** o jogo deve possuir algum mecanismo para explicar o significado de todas as palavras não usuais (como termos técnicos ou jargão do jogo);
- **Abreviações:** o jogo deve possuir algum mecanismo para expandir quaisquer siglas e abreviações apresentadas, apresentando seu texto completo.

3.1.4. Idioma das partes: o idioma de algum elemento do jogo (conteúdo de uma carta, pichação em uma parede, capa de um livro, e outros) deve poder ser programaticamente determinado. (Nível AAA)

DIRETRIZ 3.2. PREVISÍVEL: FAÇA COM QUE OS DESAFIOS, OS CONTEÚDOS E AS FUNCIONALIDADES DO JOGO APAREÇAM E FUNCIONEM DE FORMAS PREVISÍVEIS E ESPERADAS.

3.2.1. Progressão de dificuldade (básico): o nível de desafio do jogo deve ser gradualmente aumentado conforme a progressão natural do jogo (conforme o jogo evolui e os personagens ficam mais poderosos, os próximos desafios tornam-se maiores). (Nível A)

3.2.2. Foco: quando um elemento interativo ganha ou perde foco, ele não deve iniciar uma alteração de contexto que interfira com uma informação essencial que está sendo exibida (como fazer uma dica importante desaparecer ao passarmos o mouse sobre outro personagem ou pular para a próxima fase automaticamente após concluir um diálogo), exceto se for a funcionalidade específica daquele elemento. (Nível A)

3.2.3. Progressão de dificuldade (aprimorado): o nível de desafio do jogo deve ser gradualmente aumentado conforme a progressão das habilidades do jogador (conforme o jogador adquire experiência, superando desafios com maior velocidade ou consumindo uma quantidade menor de recursos, os próximos desafios tornam-se maiores). (Nível AA)

3.2.4. Interação estacionária: todos os elementos interativos que necessitam de precisão para ativação não devem se movimentar ou mudar de estado (como opções que se movimentam ou menu *drop-down*), exceto quando a necessidade de precisão fizer parte da mecânica de jogo (disparar contra um inimigo em movimento). (Nível AA)

3.2.5. Reconhecimento de estado salvo: ao salvar um estado do jogo, um nome (que pode ser escolhido pelo jogador no caso de salvamento manual) e uma miniatura devem ser associados ao estado gravado para facilitar o reconhecimento do contexto de salvamento. (Nível AA)

3.2.6. Narrativa: em relação à estrutura narrativa do jogo, ao menos uma das características abaixo deve ser atendida: (Nível AA)

- **Narrativa simples:** a estrutura narrativa do jogo é naturalmente simples e pode ser facilmente compreendida, lembrada e prevista pelo jogador;
- **Resumos de narrativa:** o jogo fornece algum mecanismo (presente no menu de opções, no início de cada jogo, nas telas de transição de cenários, ou em outros locais) para que o jogador tenha uma perspectiva geral dos eventos passados, um panorama do estado atual e uma ideia dos próximos desafios ou missões.

DIRETRIZ 3.3. ASSISTÊNCIA: AJUDE JOGADORES A EVITAR E CORRIGIR ENGANOS.

3.3.1. Ajuda (manual): um sistema de ajuda deve poder ser acionado a qualquer momento para auxiliar o jogador com instruções, lembretes ou dicas de como superar um desafio. (Nível A)

3.3.2. Ajuda (automática): um mecanismo de ajuda que identifica dificuldades na interação ou no progresso no jogo deve poder ser habilitado/desabilitado para auxiliar o jogador com instruções, lembretes ou dicas de como superar um desafio ou progredir no jogo. (Nível AA)

3.3.3. Modos assistivos: um mecanismo de auxílio nas mecânicas do jogo (como mira automática, desaceleração automática em curvas e uso automático de cura) deve poder ser habilitado/desabilitado. (Nível AA)

3.3.4. Ajuste de dificuldade (automático): a dificuldade dos desafios deve ser automaticamente ajustada conforme a habilidades e dificuldades do jogador. (Nível AA)

3.3.5. Passo a passo para configurações: um mecanismo de passo a passo deve estar disponível para auxiliar o jogador escolher as configurações mais adequadas para sua experiência de jogo. (Nível AAA)

DIRETRIZ 3.4. DOCUMENTAÇÃO: DISPONIBILIZE DOCUMENTAÇÃO ACESSÍVEL E EM MÚLTIPLOS FORMATOS.

3.4.1. Características de acessibilidade: detalhes dos recursos de acessibilidade do jogo e de seus requisitos devem estar disponíveis e claramente indicados na embalagem ou no local de disponibilização do jogo (como página *web* ou software de compra de jogos). (Nível A)

3.4.2. Manuais (online): as versões *web* dos manuais devem estar em formatos acessíveis. (Nível A)

3.4.3. Manuais (offline): as versões digitais locais dos manuais devem estar em formatos acessíveis (preferencialmente em HTML). (Nível AA)

3.4.4. Mídias: devem ser disponibilizados e promovidos múltiplos recursos complementares para auxiliar no entendimento das mecânicas do jogo (incluindo brinquedos, adesivos, livros, vídeos, *wikis* e páginas dedicadas na *web*). (Nível AA)

3.4.5. Exportação de ajuda: elementos de ajuda encontrados dentro do jogo devem poder ser exportados para fora do jogo em documentos em formatos acessíveis (preferencialmente HTML). (Nível AAA)

DIRETRIZ 3.5. APRENDIZADO E DESAFIO: DISPONIBILIZE MODOS DE TREINAMENTO E AJUSTE MANUAL DO NÍVEL DE DESAFIO.

3.5.1. Ajuste de dificuldade (básico): o nível de desafio deve poder ser selecionado a partir de uma lista (contendo, por exemplo, níveis de dificuldade fácil, normal e difícil) e deve garantir mudanças significativas no desafio do jogo. (Nível A)

3.5.2. Modo de treinamento (guiado): um modo de treino guiado deve ser disponibilizado no qual o jogador pode treinar as mecânicas do jogo seguindo instruções em um passo a passo. (Nível A)

3.5.3. Ajuste de dificuldade (aprimorado): os níveis de desafio relacionados a diferentes elementos do jogo (como inteligência dos inimigos, dificuldade dos quebra-cabeças, e outros) devem poder ser individualmente ajustados e devem garantir mudanças significativas no desafio do jogo. Todos os ajustes de dificuldade devem estar disponíveis em qualquer ponto do jogo. (Nível AA)

3.5.4. Tutoriais dentro do jogo: ao iniciar um novo jogo, deve ser disponibilizado um modo tutorial que apresenta e treina com o jogador os controles básicos. (Nível AA)

3.5.5. Modo de treinamento (livre): um modo de treino livre deve ser disponibilizado no qual o jogador pode praticar livremente as mecânicas do jogo e permanecer em um ambiente de experimentação seguro para ajustar as configurações. (Nível AA)

3.5.6. Equilíbrio multijogador: se o jogo permitir interação multijogador sobre uma rede de computadores, todas as seguintes opções devem estar disponíveis ao iniciar um jogo: (Nível AA)

- Jogar somente com outros jogadores que usam recursos de acessibilidade do jogo;
- Jogar somente com outros jogadores que não usam recursos de acessibilidade do jogo;
- Sem restrições, ou seja, jogar com outros jogadores com quaisquer configurações.

PRINCÍPIO 4: ROBUSTO - O CONTEÚDO DEVE SER INTERPRETADO DE FORMA CONFIÁVEL POR UMA AMPLA VARIEDADE DE DISPOSITIVOS DE SAÍDA, INCLUINDO TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

4.1. COMPATÍVEL: MAXIMIZE A COMPATIBILIDADE COM OS RECURSOS DE ACESSIBILIDADE DO JOGADOR, INCLUINDO TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

4.1.1. Suporte coerente: todos os elementos (incluindo menus e processo de instalação) devem possuir os mesmos recursos de acessibilidade disponíveis durante o jogo. Assim, se há compatibilidade com leitores de tela ou com teclado virtual durante o jogo, essa compatibilidade também existirá nos menus e no processo de instalação. (Nível A)

4.1.2. Modo janela: a exibição em modo janela deve poder ser habilitada/desabilitada para utilização de tecnologias assistivas em software, incluindo teclados virtuais. (Nível AA)

4.1.3. Nome, papel e valor: para todos os componentes de interação (incluindo opções de menu, controles seletores, balões de dicas e *links*), todos os seguintes critérios são atendidos: (Nível AA)

- O nome e o papel podem ser programaticamente determinados;
- O estado, as propriedades e os valores podem ser alterados pelo jogadores e programaticamente determinados;
- A notificação da mudança desses itens deve estar disponível para os recursos do jogador, incluindo tecnologias assistivas.

4.1.4. Conflitos: as combinações de teclas usadas como atalhos no jogo não devem estar em conflito com as combinações de teclas usadas como atalhos pelos principais leitores de tela e outras tecnologias assistivas disponíveis para a plataforma alvo. (Nível AAA)

4.1.5. Efeitos colaterais: a instalação ou a execução de um jogo não deve alterar os arquivos de sistema ou as configurações de quaisquer outros softwares instalados (como *drivers* e bibliotecas de recursos), evitando assim comprometer recursos utilizados por tecnologias assistivas. (Nível AAA)

CONFORMIDADE

Nesse documento, a conformidade sugere o empenho no uso de recursos de acessibilidade aplicados no jogo. O nível de conformidade para cada critério de sucesso foi atribuído segundo um pequeno conjunto de fatores: o nível de prioridade atribuído em outros conjuntos de diretrizes para jogos, um paralelo com a conformidade da WCAG 2.0 e o esforço técnico necessário para implantação.

NÍVEL DE CONFORMIDADE

De forma a um jogo estar em conformidade com a DAJ, um dos seguintes requisitos de conformidade devem ser satisfeitos:

NÍVEL A: O nível de conformidade A (nível mínimo) engloba critérios de sucesso que podem ser contemplados com baixo ou moderado esforço técnico na maior parte dos modelos e mecânicas de jogos independentemente de sua plataforma.

NÍVEL AA: Englobando também o nível A, o nível de conformidade AA garante que o jogo satisfaz critérios de sucesso mais específicos e que podem não ser aplicáveis para uma grande parcela dos modelos e mecânicas de jogos. Outros fatores restritivos são o esforço técnico para implantação desses recursos (que pode ser elevado) e a falta de suporte para implantação desses recursos em certas plataformas (como dispositivos móveis ou consoles).

NÍVEL AAA: Englobando também os níveis A e AA, o nível de conformidade AAA garante que o jogo contempla todos os critérios de sucesso abordados nesse documento e maximiza a experiência de jogo para uma ampla variedade de públicos. Contudo, a cobertura dos critérios é tão específica que as recomendações são aplicáveis a apenas um grupo restrito de modelos e mecânicas de jogos, além de envolverem um esforço técnico extremo. Esse nível dificilmente será contemplado por jogos tradicionais, sendo adequado a jogos desenvolvidos para públicos específicos.

GLOSSÁRIO

Acionador: tecnologia assistiva que possui um ou mais botões que um usuário pode pressionar com qualquer parte do corpo para operar um software. Alguns acionadores usam microfones e são ativados pela emissão de sons ou sopros.

Acelerômetro: mecanismo que mede a aceleração do movimento de dispositivos e determina sua orientação e movimento realizado.

Alerta rápido (o mesmo que *ping*): marcação visual e sonora geralmente feita clicando-se em um minimapa para indicar aos demais jogadores um ponto ou uma área de interesse.

Body tracking (rastreamento de corpo): tecnologia que mapeia partes do corpo humano e utiliza sua posição e movimentos para controlar um software. Um exemplo dessa tecnologia é o dispositivo Kinect do console XBox da Microsoft.

Campo de visão: em jogos tridimensionais, o campo de visão é a extensão do mundo virtual que pode ser vista em um dado momento, ou seja, o ângulo de visão e a distância dos objetos. Geralmente, esse campo de visão é automaticamente atribuído pela plataforma do jogo: jogos de computador possuem um campo de 90 graus e jogos de console possuem um campo de 60 graus. Quando é possível escolher o campo de visão, o jogador frequentemente possui duas alternativas: 60 graus (televisor) ou 90 graus (monitor de computador).

Comunicação não verbal: comunicação na qual a informação não é diretamente passada pelo significado em frases escritas ou faladas, mas por elementos alternativos como tom de voz, expressões faciais dos personagens, emissão de sons (risada, choro, grito, etc.), e outros.

Comunicação pictográfica: comunicação realizada pelo envio de imagens (como *emojicons*) ou pequenas animações (pequenas espadas duelando em um ponto do mapa para informar um ataque).

Controle essencial: são controles para as ações mais básicas sem as quais não é possível jogar ou progredir no jogo (passar de fase).

Controles do jogo: ações que podem ser executadas por meio da interação com os dispositivos de entrada configurados pelo jogador como, por exemplo, pular ao apertar um botão, atirar em um inimigo ao mirar e clicar com o mouse, mudar a direção de um veículo inclinando um dispositivo móvel com acelerômetro ou giroscópio.

Controles seletores: qualquer mecanismo clássico de interação para selecionar ou ajustar opções como botões, caixas de seleção (*combo boxes*), seletores exclusivos (*radio buttons*), barras deslizantes e outros.

Console: aparelhos dedicados especificamente para jogos; videogame.

Device tracking (rastreamento de dispositivo): tecnologia que mapeia um controle do usuário no espaço e, baseado em sua posição, inclinação e movimentos, controla um software. Exemplos dessa tecnologia são o controle Wii Remote do console Nintendo Wii e Playstation Move do console Playstation3 da Sony.

Dispositivo apontador: qualquer tecnologia usada para apontar e interagir diretamente com elementos da tela. Exemplos: mouse, *touchpad*, toque em telas sensíveis ao toque, detecção de movimento por *body tracking*, e outros.

Dispositivo de entrada de dados: qualquer tecnologia usada para receber comandos do jogador e os enviar ao jogo. Exemplos: teclado, mouse, *gamepad*, telas sensíveis ao toque, e outros.

Dispositivo de visualização: principal dispositivo de *feedback* visual como monitor de computador, televisão ou tela de celular.

Emoticon: uso de imagens ou animações de sorrisos e expressões de outros sentimentos para comunicar humor, intenção ou necessidade sem utilizar língua escrita ou falada.

Eye tracking (rastreamento de olho): tecnologia que filma o movimento dos olhos e as piscadas de um usuário, utilizando essas informações para controlar software.

Feedback: retorno ou resposta recebida pelo usuário que é resultado de algum acontecimento no jogo.

Gamepad (ou *joypad*): controle tradicional de consoles. Composto geralmente por um (ou mais) direcional à esquerda e um conjunto de botões à direita.

Giroscópio: mecanismo que mede a mudança de orientação de dispositivos e determina sua orientação no espaço (mais preciso que estimativas por acelerômetros).

Habilitar/Desabilitar: possibilidade de ativar ou desativar um recurso específico. Frequentemente, essas opções estão disponíveis em menus antes do início do jogo, embora seja recomendado que estejam também disponíveis durante o jogo em menus ou por meio de teclas de atalho.

Informação essencial: são informações sem as quais não é possível jogar ou progredir no jogo (passar de fase), incluindo descrição do estado atual do personagem e do jogo.

Joystick: controle tradicional de consoles em forma de alavanca. Geralmente possui poucos botões: um ou dois no topo da alavanca e um auxiliar na base.

Leitor de telas: software utilizado por pessoas com deficiência visual severa ou cegos que leem linearmente o conteúdo textual de um sistema. Esses softwares são capazes de obter informações textuais que estão ocultas em elementos gráficos como imagens em páginas web.

Legendas ocultas (*closed captions*): legendas que contêm uma descrição dos sons presentes na cena como trovões, ruídos, risos e música de fundo.

Manche: controle utilizado para pilotar aviões.

Marca: qualquer variante de um ponteiro (geralmente uma mira ou um alvo).

Mesa digitalizadora: dispositivo em forma de prancheta que capta a posição e o movimento do toque ou de uma caneta especial em sua superfície, fazendo o mapeamento da posição e do movimento no ponteiro da tela do usuário.

Modo janela: em um computador, modo de jogo no qual os limites da janela do aplicativo e os demais elementos da área de trabalho do usuário ficam visíveis.

Modo tela cheia: em um computador, modo de jogo no qual a visualização do jogo preenche toda a tela.

Nome: o texto de um elemento interativo pelo qual pode ser referenciado e reconhecido.

Papel: o texto em um elemento interativo que descreve sua finalidade ou funcionalidade.

Ping: o mesmo que alerta rápido.

Plano de fundo: o mesmo que segundo plano.

Plataforma: identifica a infraestrutura básica de sistema operacional e hardware no qual um jogo executa como, por exemplo, Windows PC, MacOSX, console Xbox, dispositivo Android e dispositivo iOS iPad.

Ponteiro: indicação do dispositivo apontador do jogador na tela (frequentemente uma seta ou uma mão).

Pré-gravado: qualquer conteúdo que tenha sido incluído no jogo e que não seja fruto de uma transmissão ao vivo ou comunicação dinâmica entre os jogadores.

Programaticamente determinado: aquilo que pode ser automaticamente determinado (identificado) por diferentes tecnologias por meio de metainformações fornecidas pelo jogo. Por exemplo, um leitor de telas consegue identificar o idioma de um jogo por meio de informações ocultas presentes antes de cada texto ou um programa de varredura de opções consegue identificar a ordem significativa e correta na qual os elementos interativos devem ser percorridos.

Renderização (no contexto de jogos): processamento digital de modelos e outros recursos para a obtenção de um produto visual final. Por exemplo, ao renderizar a cena em um jogo tridimensional, define-se (dentre outras coisas): texturas de cada elemento, transparências e reflexão, efeitos de iluminação e perspectiva de visão.

Segundo plano (o mesmo que plano de fundo): quaisquer elementos visuais ou sonoros com os quais não se pode interagir e que não possuem papel importante na mecânica do jogo que são usados apenas para fornecer distração ou realismo. Alguns exemplos são soldados lutando contra inimigos em um andar inacessível, aves cruzando o céu durante o dia, plantas e árvores balançando com o vento ao fundo, sons de sapos e grilos à noite, conversas de quartos inacessíveis em um prédio residencial, gritos e sirenes em uma vizinhança violenta, dentre outros.

Som binaural: utiliza a simulação da posição dos ouvidos do personagem durante a gravação dos sons e os reproduz com sensação aprimorada de orientação e realismo por fones de ouvido.

Som estereofônico: sistema de som que utiliza dois canais monoaurais distintos e sincronizados para causar a impressão de posicionamento de fontes sonoras mais à esquerda ou mais à direita.

Som monoaural: sistema de som que utiliza apenas um canal para transmitir todo o áudio.

Som surround: sistema de som que reproduz áudio por meio de som tridimensional e permite simular realisticamente o posicionamento espacial de fontes sonoras.

Tapete para jogos de ritmo: dispositivo em acrílico (placa) ou plástico (tapete) contendo áreas de controle que são ativadas com os pés. Geralmente são utilizados em jogos de dança.

Tecnologia assistiva: um amplo conjunto de recursos que busca ampliar ou fornecer capacidades para pessoas com algum tipo de limitação (como pessoas com deficiências). As tecnologias assistivas incluem lupas digitais, teclados virtuais, acionadores, programas de síntese de voz e leitores de tela.

Touchpad: dispositivo apontador na forma de uma pequena área sensível ao toque que mapeia a posição e os movimentos realizados em sua superfície no ponteiro da tela do usuário. Frequentemente encontrado em notebooks.

Trackpoint: dispositivo apontador representado por pequeno botão ou alavanca muito sensível que mapeia movimentos (captados pela aplicação de pressão) no ponteiro da tela do usuário. Frequentemente encontrado no centro do teclado (entre as teclas) de netbooks que não possuem espaço para *touchpads*.

Trackball: dispositivo apontador representado por uma esfera que mapeia movimentos de sua rotação no ponteiro da tela do usuário.

Valor: o texto de um elemento interativo que representa seu estado e suas propriedades atuais (como a opção atualmente selecionada em uma caixa de seleção ou o valor selecionado em uma barra deslizante).

WCAG 2.0: segunda versão do conjunto de Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web desenvolvido pela W3C que busca normatizar as recomendações, critérios e técnicas para implantação de acessibilidade em hiperdocumentos e outros recursos web. Esse foi também o padrão utilizado na criação desse documento.