

Universidade Federal do Pampa  
Edison Jhonatan Regina Moura

# **Diretrizes de Acessibilidade para Jogos em Dispositivos Móveis**

Alegrete

2015



Edison Jhonatan Regina Moura

## **Diretrizes de Acessibilidade para Jogos em Dispositivos Móveis**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Me. Jean Felipe P. Cheirani

Alegrete

2015





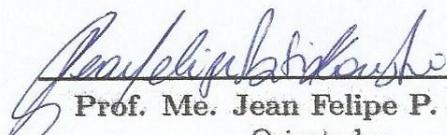
Edison Jhonatan Regina Moura

## Diretrizes de Acessibilidade para Jogos em Dispositivos Móveis

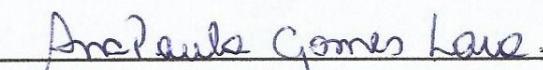
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 2 de dezembro de 2015.

Banca examinadora:

  
Prof. Me. Jean Felipe P. Cheiran  
Orientador

  
Prof.ª. Dra. Amanda Meincke Melo  
UNIPAMPA

  
Prof.ª. Lic. Ana Paula Gomes Lara  
UNIPAMPA

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente à **Deus**, por sempre guiar os meus passos no caminho do bem durante a minha vida.

À todos os meus familiares, especialmente ao meu pai **Edison**, minha avó **Ercilia** e minha irmã **Lis**, por terem me educado e por nunca medirem esforços para fornecer toda a base necessária para que este momento chegasse.

Ao professor **Jean Felipe Cheiran** por aceitar o desafio de orientar este trabalho, pela pontualidade, prontidão, ceder o espaço de aula de uma das suas disciplinas e principalmente pela paciência para fornecer todo o suporte necessário ao longo dos últimos dois semestres.

À todos os **meus amigos**, tanto os de infância quanto os que conquistei ao longo desta jornada. Um obrigado especial aos meus amigos **Mateus, Elder, Junior** e sua família pelo apoio incondicional nos bons e maus momentos ao longo da nossa amizade.

À **Anderson Guerra** e **Fátima Regina** por sempre estarem dispostos à me receber em seu lar todas as vezes em que precisei de um lugar para ficar durante os eventos em que participei.

À minha namorada **Geaninne Marchezan**, pelo amor, carinho e apoio na realização tanto deste trabalho quanto em outros.

À **todos os meus colegas** da graduação.

À professora **Amanda Meincke Melo** por ter me aceitado no ano de 2014 como orientando, despertando o meu interesse pela área de IHC e pelo auxílio na revisão do artigo publicado na Revista ICCEEG, um dos resultados deste trabalho.

Aos alunos da turma de Laboratório de Desenvolvimento de Jogos Digitais por participaram da minha pesquisa.

À **todos os professores** que compartilharam o seu conhecimento durante todas as disciplinas e atividades ao longo do curso de graduação.



*“Através do nunca devemos ir,  
através do nunca,  
fora do limite do sempre,  
devemos ir através do nunca,  
então virá o sempre.*

*(James Hetfield, Through The Never - Black Album.)*



# Resumo

Com o crescimento do mercado mundial de dispositivos móveis, como *tablets* e *smarthphones*, acompanhando o seu crescimento quanto ao poder de software e hardware, a demanda por aplicativos mais complexos está aumentando. Junto com estes avanços, o mercado de jogos para esses dispositivos também segue uma linha ascendente, sendo importante fonte de renda para as indústrias especializadas no setor. A grande maioria dos jogos lançados não é acessível, impedindo desta forma que as pessoas com deficiência aproveitem a experiência completa fornecida por estes jogos. A pressão do mercado e a falta de guias para o desenvolvimento de jogos acessíveis contribuem para que o critério acessibilidade não seja cumprido no desenvolvimento do jogo por seus desenvolvedores. A elaboração de uma documentação que sirva como suporte para os desenvolvedores é de suma importância como um meio para tentar fornecer auxílio para que a acessibilidade seja assegurada nestes jogos, uma vez que grande parte dos desenvolvedores não sabe como garantir que seus jogos sejam acessíveis e em alguns casos não fazem ideia do que seja acessibilidade em jogos (GARBER, 2013), assim, a proposta deste trabalho consiste em desenvolver um documento contendo um conjunto de diretrizes de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis. Foram investigados conjuntos de diretrizes utilizando o processo de Análise de Conteúdo. Posteriormente, as recomendações formuladas foram organizadas em um documento seguindo a estrutura proposta pelo WCAG e validadas, com o emprego das diretrizes por avaliadores para avaliar a acessibilidade em um jogo para dispositivo móvel. A partir dos resultados obtidos, foi possível realizar uma investigação das discrepâncias de resultados, com a finalidade de descobrir as principais causas dos problemas e, reparar os problemas relacionados as diretrizes. O desenvolvimento deste trabalho resultou em um conjunto de diretrizes de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis, validada parcialmente a partir das avaliações de um jogo por usuários não especialistas, levando-se em conta as principais observações registradas tanto pelos avaliadores quanto pelo monitor da atividade, com a finalidade de aprimorar as recomendações elaboradas.

**Palavras-chave:** Acessibilidade. Acessibilidade em Jogos. Diretrizes de Acessibilidade. Recomendações de Acessibilidade. Dispositivos móveis. Checklist.



# Abstract

With the growth of the global market for mobile devices such as tablets and smartphones, and their software and hardware power, the demand for more complex applications is increasing. Along with these advances, the gaming market for these devices also follows an ascending line by being an important source of income for industries in the sector. The vast majority of delivered games is not accessible, thus preventing that people with disabilities enjoy the full experience provided by them. Market pressure and lack of guidelines for the development of accessible games contribute to accessibility criteria not be met in game development by its developers. The creation of a document that provides support for developers is important to try to provide assistance so that accessibility is ensured in games, since most of the developers do not know how to ensure accessibility in their games and in some cases they have no idea of what accessibility games is (GARBER, 2013). Thus the purpose of this study is to develop an document containing a collection of accessibility guidelines for games on mobile devices. Guidelines were investigated using a content analysis process. Subsequently, the recommendations were organized in a document following the template proposed by WCAG and they were validated with the use of guidelines to assess accessibility in a mobile game by evaluators. With the results, it was possible to investigate the unconformities with the goal to find out the main causes of the problem and repair the guidelines. The development of this work has resulted in a collection of accessibility guidelines for games on mobile devices, validated by evaluation of a game by non-expert users, taking into account the observations recorded by both the evaluators and the activity observer in order to improve the recommendations.

**Key-words:** Accessibility. Games Accessibility. Accessibility Guidelines. Mobile device. Checklist.



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Demonstração do Jogo Tennis For Two. . . . .	27
Figura 2 – Demonstração do Jogo Snake. . . . .	29
Figura 3 – Tipos de Jogos para Dispositivos Móveis mais Jogados. . . . .	30
Figura 4 – Renda do Mercado Global de Jogos Mobile 2013-2017. Adaptado do Original. . . . .	30
Figura 5 – Processo de Atividades da Pesquisa. . . . .	41
Figura 6 – Etapas do Processo de Análise de Conteúdo. . . . .	44
Figura 7 – Exemplo de diagrama Espinha de Peixe. . . . .	49
Figura 8 – Processo da execução da primeira etapa da Análise de Conteúdo. . . .	52
Figura 9 – Processo de avaliação das diretrizes. . . . .	54
Figura 10 – Processo da execução da segunda etapa da Análise de Conteúdo. . . .	55
Figura 11 – Exemplo de separação de recomendações por categorias. . . . .	56
Figura 12 – Processo da execução da terceira etapa da Análise de Conteúdo. . . .	56
Figura 13 – Exemplo de categorias de recomendações descritas, possuindo cada uma um título e um código identificador. . . . .	57
Figura 14 – Processo de execução da quarta etapa da Análise de Conteúdo. . . .	58
Figura 15 – Exemplo de algumas categorias de recomendações organizadas por princípio de acessibilidade. . . . .	59
Figura 16 – Exemplo de parte da lista de diretrizes descritas. . . . .	60
Figura 17 – Processo de execução da quinta etapa da Análise de Conteúdo. . . . .	61
Figura 18 – Tabela utilizada para registro dos dados de cada aluno. . . . .	64
Figura 19 – Exemplo de parte de uma das tabelas contendo a lista de critérios de sucesso à serem avaliados. . . . .	64
Figura 20 – Lista dos arquivos em formato PDF com os resultados de cada uma das avaliações organizados por código identificador. . . . .	66
Figura 21 – Exemplo de parte da avaliação dos resultados. Contendo a anotação dos resultados e observações referentes ao critério de sucesso 1.1.1. . . .	66
Figura 22 – Exemplo de análise dos resultados referente ao critério de sucesso 1.3.6 onde não houve divergência entre as avaliações, sendo demarcada com a cor verde. . . . .	67
Figura 23 – Exemplo de análise dos resultados referente ao critério de sucesso 1.7.2 onde houve divergência entre as avaliações como “NÃO” e “N.A.”, sendo demarcada com a cor amarela. . . . .	68
Figura 24 – Exemplo de análise dos resultados referente aos critérios de sucesso 2.6.1 e 2.6.2 onde houve divergência entre as avaliações entre “SIM” e as demais opções, sendo demarcadas com a cor vermelha. . . . .	68

Figura 25 – Utilização Diagrama de Causa Efeito. . . . .	69
Figura 26 – Diagrama Causa Efeito com eliminação de causas. . . . .	70

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Exemplo do Checklist utilizado. . . . .	53
Tabela 2 – Exemplo de Recomendação Atendida. . . . .	53
Tabela 3 – Exemplo de Recomendação Não Atendida. . . . .	53
Tabela 4 – Exemplo de Recomendação que Não Se Aplica. . . . .	53



# Lista de abreviaturas

**Google AppStore** Loja de Aplicativos da Google

**SiCAPES** Sistema WebQualis

**UNIPAMPA** Universidade Federal do Pampa



# Lista de siglas

**CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CCCG** Componente Curricular Complementar de Graduação

**eMAG** Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

**ESA** Entertainment Software Association

**ICCEEG** Revista de Iniciação Científica em Ciências Exatas e Engenharia

**LESA** Laboratório de Engenharia de Software Aplicada

**MWBP** Mobile Web Best Practices

**NES** Nintendo Entertainment System

**TA** Tecnologia Assistiva

**TI** Tecnologia de Informação

**UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**W3C** World Wide Web Consortium

**WCAG** Web Content Accessibility Guidelines

**WCAG WA** Grupo de Trabalho para as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>23</b>
1.1	Organização	24
1.2	Motivação	25
1.3	Objetivos	26
1.3.1	Objetivo Geral	26
1.3.2	Objetivos específicos	26
<b>2</b>	<b>JOGOS</b>	<b>27</b>
2.1	Jogos para Dispositivos Móveis	28
<b>3</b>	<b>ACESSIBILIDADE</b>	<b>31</b>
3.1	Desenho Universal	32
3.2	Inspeção de Software	33
3.3	Diretrizes de Acessibilidade	33
3.4	Diretrizes de Acessibilidade para Jogos	34
3.5	Diretrizes de Acessibilidade para Dispositivos Móveis	36
<b>4</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>41</b>
5.1	Planejamento da Pesquisa	42
5.2	Análise de Conteúdo	43
5.3	Estrutura WCAG	45
5.4	Validação das Diretrizes de Acessibilidade	47
5.4.1	Identificando os Problemas	48
5.5	Listas de Verificação	49
<b>6</b>	<b>FORMULAÇÃO DAS DIRETRIZES</b>	<b>51</b>
6.1	Etapa de Preparação das Informações	51
6.2	Etapa de Transformação do Conteúdo em Unidades	52
6.3	Etapa de Transformação do Conteúdo em Categorias	55
6.4	Etapa de Descrição	57
6.5	Etapa de Interpretação	58
<b>7</b>	<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>63</b>
7.1	Aplicação do conjunto de diretrizes	63
7.2	Análise dos Resultados	65

7.2.1	Investigação das divergências . . . . .	68
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>77</b>
	<b>Appendices</b>	<b>81</b>
9	– CHECKLIST UTILIZADO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO PELOS AVALIADORES UTILIZANDO A LISTA DE RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS ELABORADA . . . . .	83
10	– TABELAS COM REGISTRO DOS RESULTADOS DE TODAS AS AVALIAÇÕES DE ACESSIBILIDADE DO JOGO UTILIZANDO AS RECOMENDAÇÕES ELABORADAS . . . . .	89
11	– LISTA DE DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE EM JOGOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS . . . . .	97

# 1 Introdução

Desde o seu surgimento, dispositivos computacionais portáteis vêm sofrendo inúmeros aprimoramentos, evoluindo de forma ascendente. Atualmente, com a grande disseminação de modelos de *Smartphones* e computadores de mão (*Tablets*), possuir um dispositivo móvel não é mais privilégio de indivíduos de alto poder aquisitivo, fazendo parte do cotidiano das pessoas (FRANCISCATTO, 2013). Esta evolução também permitiu que estes dispositivos sejam capazes de possuir grande poder de hardware e software, possibilitando a execução de vários processos de grande exigência de máquina e de forma paralela. Os softwares de aplicativos tornaram-se mais eficientes e robustos, capazes de executar as mais diversas tarefas desejadas por uma pessoa, como calcular e controlar o consumo de combustível de um veículo, medir a distância de um percurso durante uma caminhada e até prever o tempo através do acesso a um servidor e um banco de dados na *web*.

O avanço tecnológico dos dispositivos móveis também contribuiu para a evolução dos jogos para estes dispositivos, tornando-os mais belos, com efeitos gráficos e sonoros de alta qualidade, mais intuitivos e conseqüentemente proporcionando maior diversão ao usuário. Jogos com gráficos e animações de alta qualidade deixaram de ser exclusividade de videogames e hoje estão cada vez mais presentes nestes dispositivos. Este avanço tecnológico acarretou em um crescimento na indústria de jogos para dispositivos móveis. Conforme dados apresentados pela Entertainment Software Association (ESA), jogos casuais e sociais on-line em dispositivos móveis tiveram um aumento de vendas significativo nos últimos anos. Estes jogos tornaram-se populares para a maioria dos jogadores frequentes, tendo um aumento de popularidade de 55% entre os anos de 2012 e 2013, onde, 44% destes jogadores joga em seu *smartphone* (ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION, 2015), o que torna este universo uma grande fonte de investimentos para obtenção de renda direta para as empresas envolvidas no desenvolvimento, através da venda online de jogos e propagandas embutidas, na distribuição gratuita de alguns jogos.

A grande maioria dos aplicativos e jogos desenvolvidos para dispositivos móveis não atendem a pessoas com algum tipo de deficiência (GARBER, 2013). Por exemplo, pessoas cegas necessitam de aplicativos com orientação sonora assim como pessoas surdas precisam de interação integral a partir da representação visual dos aplicativos para que possam utilizá-los em sua plenitude.

Para garantir ou possibilitar que pessoas com deficiência possam utilizar sistemas interativos, diretrizes de acessibilidade são propostas, de forma a guiar o desenvolvimento e avaliação da acessibilidade de aplicações digitais. Conforme a ABNT (2014) diretrizes

consistem em orientações e guias que definem e regulam um determinado traçado ou um caminho a ser seguido, contendo instruções ou indicações que visam explicar como proceder para que um plano, uma ação ou um negócio seja estabelecido. Desta mesma forma, diretrizes de acessibilidade também devem ser elaboradas para que a acessibilidade seja assegurada durante o desenvolvimento de jogos digitais, a fim de tornar o jogo a ser desenvolvido o mais acessível possível. De acordo com [Barbosa e Silva \(2010\)](#), o critério Acessibilidade está relacionado com a capacidade de o usuário acessar o sistema para interagir com ele, sem que a interface imponha obstáculos.

Foram identificados diversos trabalhos, resultados de pesquisas, que buscam propor diretrizes de acessibilidade e estudar diretrizes já existentes para garantir o acesso a diversos aplicativos para dispositivos móveis. Também foram identificadas propostas de diretrizes de acessibilidade para jogos digitais, tanto para computadores, como para videogames. Apesar de existirem propostas de diretrizes para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis ([FRANCISCATTO, 2013](#)) ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b](#)) e para o desenvolvimento de jogos ([CHEIRAN, 2013](#)) ([ABLEGAMERS, 2015](#)) ([GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES, 2015](#)), não foram identificadas diretrizes de acessibilidade que foquem exclusivamente no desenvolvimento de jogos digitais acessíveis para dispositivos móveis.

De acordo com [Garber \(2013\)](#), houve um progresso na tentativa das empresas em tornar os seus jogos mais acessíveis, ainda que grande maioria não se preocupe em desenvolver jogos acessíveis. Porém, ainda há diversas barreiras que são enfrentadas. Embora alguns desenvolvedores dêem atenção à acessibilidade, esta não é tratada como requisito prioritário. [Garber \(2013\)](#) cita que muitas empresas não estão cientes dos problemas enfrentados por jogadores com deficiência, como também não percebem como os demais jogadores poderiam se beneficiar com o aumento da acessibilidade, destacando que muitos desenvolvedores não têm ideia de como proporcionar acessibilidade em seus jogos.

Desenvolver jogos acessíveis beneficia não somente usuários com alguma deficiência, como também pessoas que não possuem necessidades especiais ([GARBER, 2013](#)) ([BARBOSA; SILVA, 2010](#)).

## 1.1 Organização

No [Capítulo 2](#) é apresentado o contexto dos jogos digitais, com uma breve história e estatísticas de mercado, tanto atuais como perspectivas futuras.

O [Capítulo 3](#) aborda o contexto da acessibilidade, em que consiste e qual a sua importância, como as soluções e métodos desenvolvidos e propostos para que esta seja assegurada no âmbito digital.

O [Capítulo 4](#) aborda os trabalhos relacionados, com o que tem sido pesquisado e elaborado atualmente e nos últimos anos, que possuem relação com o contexto desta pesquisa.

No [Capítulo 5](#) é apresentada a metodologia utilizada para a realização deste trabalho, como o planejamento desta e as técnicas e ferramentas utilizadas para que o objetivo final seja alcançado.

No [Capítulo 6](#) será apresentada e discutida as etapas dos processo utilizado para elaboração das recomendações de acessibilidade, principal objetivo deste trabalho.

O [Capítulo 7](#) apresenta as atividades de validação do resultado obtido.

Por fim, no [Capítulo 8](#) é explanada uma síntese dos resultado como também serão apresentadas as limitações do estudo realizado e trabalhos futuros.

## 1.2 Motivação

A partir da realização de uma pesquisa bibliográfica, buscando identificar diretrizes de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis, constatou-se que atualmente não há pesquisas focadas diretamente neste tema. Foram identificadas propostas de diretrizes de acessibilidade para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis e propostas de diretrizes de acessibilidade para o desenvolvimento de jogos, tendo como foco jogos para computadores e videogames.

A acessibilidade é um direito assegurado por lei ([BRASIL, 2009](#)). Este decreto preceitua o acesso, em igualdade de oportunidade com as demais pessoas, ao meio físico e ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural ([BRASIL, 2009](#)). A acessibilidade em jogos para dispositivos móveis deve ser assegurada, pois pessoas com deficiência devem ter o mesmo acesso a jogos e têm o direito de usufruir do mesmo entretenimento que as pessoas que não possuem deficiências desfrutam. De acordo com a [Organização das Nações Unidas \(2015\)](#), "pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas".

De acordo com [Garber \(2013\)](#) os principais problemas estão dentro da própria indústria, onde a acessibilidade não é tratada como um quesito prioritário. [Garber \(2013\)](#) destaca que a pressão para concluir e lançar os jogos impede que os desenvolvedores invistam tempo na busca de meios para garantir que o jogo seja acessível, dando foco total ao desenvolvimento e término deste. A falta de documentos que sirvam como guia

para os desenvolvedores não especialistas em acessibilidade, além da falta de conhecimento por parte das empresas desenvolvedoras de jogos quanto aos benefícios que estas podem obter, também são problemas ressaltados por [Garber \(2013\)](#) em sua pesquisa.

A disponibilidade de normas e guias é essencial no apoio aos desenvolvedores de jogos para estes dispositivos. Desta forma, a elaboração de diretrizes de acessibilidade para o desenvolvimento de jogos para estes desenvolvedores é de grande valia, indo ao encontro ao que é proposto pelo Desenho Universal ([BRASIL, 2014](#)) ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2008](#)).

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como principal objetivo propor diretrizes de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis, a partir do estudo de diretrizes de acessibilidade já existentes para dispositivos móveis e diretrizes de acessibilidade já existentes para jogos em geral.

### 1.3.2 Objetivos específicos

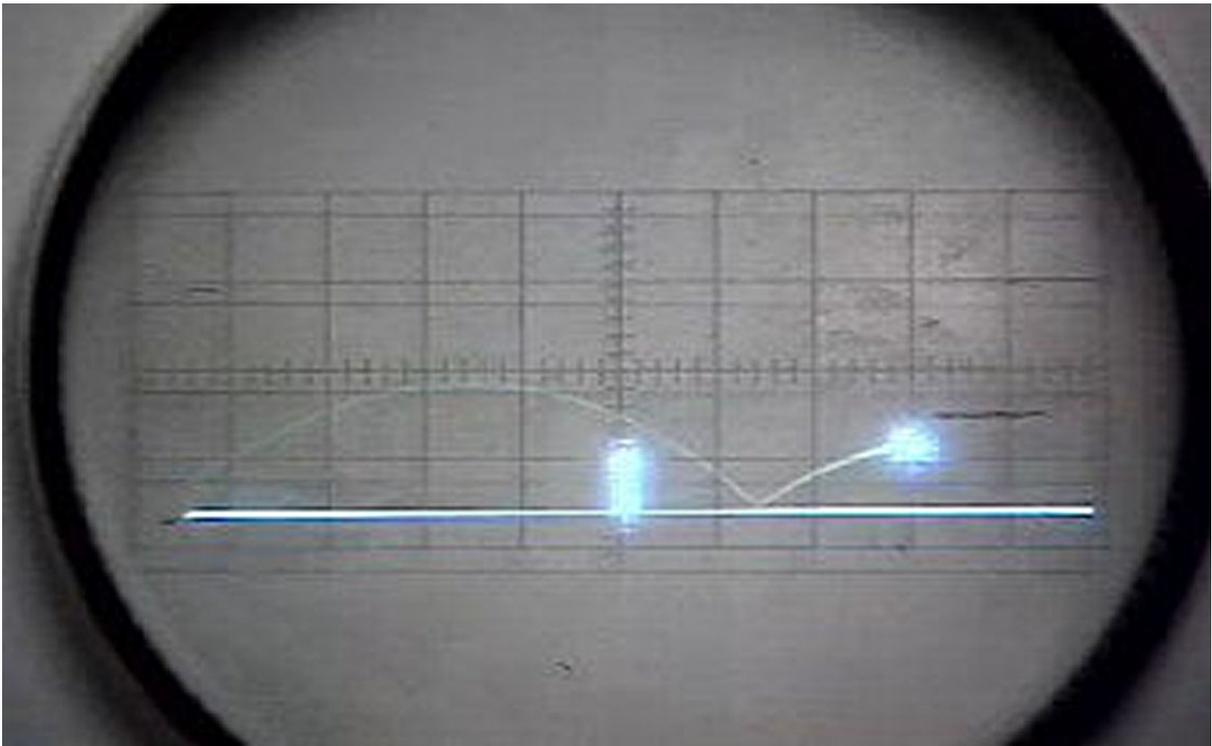
A seguir estão elencados os objetivos específicos para que o objetivo geral seja alcançado.

- Identificar diretrizes de acessibilidade para jogos em geral, a partir de propostas em trabalhos e pesquisas acadêmicas e também em organizações que buscam garantir o direito da acessibilidade;
- Identificar diretrizes de acessibilidade existentes para dispositivos móveis, a partir de propostas em trabalhos e pesquisas acadêmicas e também em organizações que buscam garantir o direito da acessibilidade para pessoas com algum tipo de deficiência a estes dispositivos;
- Conhecer um mecanismo e propor um processo para estudar as diretrizes de acessibilidade para jogos e dispositivos móveis a fim de identificar e unificar as diretrizes para serem aplicadas no cenário de acessibilidade em jogos para dispositivos móveis;
- Conhecer uma estrutura para acomodar as propostas de diretrizes elaboradas;
- Realizar uma validação preliminar das diretrizes propostas.

## 2 Jogos

Foi no ano de 1958 que o físico William Higinbotham criou um jogo com o objetivo de chamar a atenção das pessoas que realizavam visitas às instalações do *Brookhaven National Laboratories*. Este consistia em um jogo de tênis simples, apresentado em um osciloscópio e processado por um computador analógico, como apresentado na [Figura 1](#). O jogo viria a ser aperfeiçoado e renomeado para “*Tennis for Two*”. Mas foi somente no ano de 1968 que o alemão Ralph Baer construiu uma máquina que rodava jogos eletrônicos a partir da utilização de um aparelho de televisão. Apresentado por Ralph ainda no mesmo ano, esta máquina, nomeada de Brown Box, viria a se tornar o primeiro videogame. Nele era possível jogar *ping pong* e jogos de esporte como futebol e voleibol ([UFPA, 2015](#)).

Figura 1 – Demonstração do Jogo Tennis For Two.



Fonte: [Game Hall Network \(2015\)](#)

A popularização dos videogames se deu durante a década de 80, com o lançamento do Nintendo Entertainment System ([NES](#)) e do Master System, pelas empresas japonesas Nintendo e Sega, respectivamente. Somadas as vendas das duas empresas, aproximadamente 75 milhões de unidades de seus videogames foram comercializados, fazendo história e registrando títulos de jogos que fazem sucesso até os dias de hoje, como o jogo Mario

Bros. Ainda nesta época, começaram a ser desenvolvidos os primeiros jogos para computadores.

Na década de 90, os jogos digitais foram inseridos no *mainstream* do mercado de entretenimento, a partir do desenvolvimento de jogos em mídia digitais como o CD-ROM, lançada pela empresa Sony, com o seu console, o PlayStation, que atingiu a marca de 102 milhões de unidades vendidas (TECMUNDO, 2015). A evolução da máquina em que os jogos rodavam, implicou na evolução dos jogos, os quais ganhavam versões com gráficos e sons mais belos, além de se tornarem mais interativos, inserindo novos elementos aos jogos, como ambientes em três dimensões e novos gêneros, como o *First Person Shoot* (tiro em primeira pessoa) (TECMUNDO, 2015).

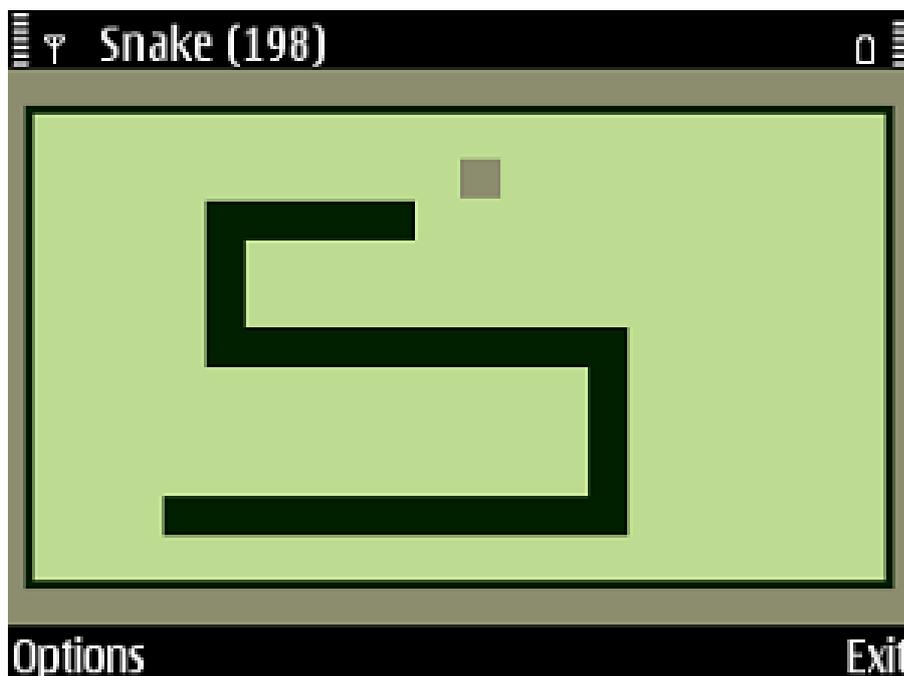
Nos anos 2000 os videogames vivenciam o seu apogeu, tendo como principal característica os jogos para múltiplos usuários (*multiplayer*) em rede, através da utilização da Internet, jogáveis tanto em consoles, como o *Xbox360* e o *XboxONE* da Microsoft e o *PlayStation 3* e *PlayStation 4* da Sony, como também em computadores. Outra importante característica atual do mercado de jogos digitais consiste em jogos portáteis, jogáveis em dispositivos de telefonia móvel, como *smartphones* e *tablets*. Os jogos para a plataforma móvel são adquiridos tanto a partir da compra como de forma gratuita, através de uma plataforma online, como a Loja de Aplicativos da Google ([Google AppStore](#)) para dispositivos móveis com sistema operacional Android. Financeiramente, o mercado de jogos vive uma ascendência. O mercado global de jogos digitais deve movimentar cerca de US\$ 91,5 milhões somente no ano de 2015, segundo dados da [NewZoo \(2015a\)](#), empresa de pesquisa e análise preditiva do mercado.

## 2.1 Jogos para Dispositivos Móveis

Snake, ou jogo da serpente como ficou conhecido, foi o primeiro jogo que abriu as portas da geração de jogos para celulares (TECMUNDO, 2012). O jogo consistia em movimentar uma serpente a partir das teclas do teclado do aparelho celular (teclas dos números 2, 4, 6 e 8). O objetivo principal do jogo consistia em pegar os alimentos que surgiam na tela para que o personagem aumentasse de tamanho. O jogador deveria evitar colidir-se contra os limites da tela ou contra uma parte da própria serpente, para não finalizar o jogo com a morte do personagem, como demonstrado na [Figura 2](#). Este jogo vinha pré-instalado em telefones celulares da Nokia, no ano de 1997.

Assim como a evolução dos videogames acarretou na evolução de seus jogos, a evolução dos dispositivos móveis de telefonia também proporcionou o desenvolvimento de jogos mais elaborados, com contextos envolvendo histórias e ampla gama de objetivos, além de efeitos sonoros e gráficos de melhor qualidade, proporcionados a partir do poderio de hardware atual destes aparelhos, contando com configurações de memória e processa-

Figura 2 – Demonstração do Jogo Snake.

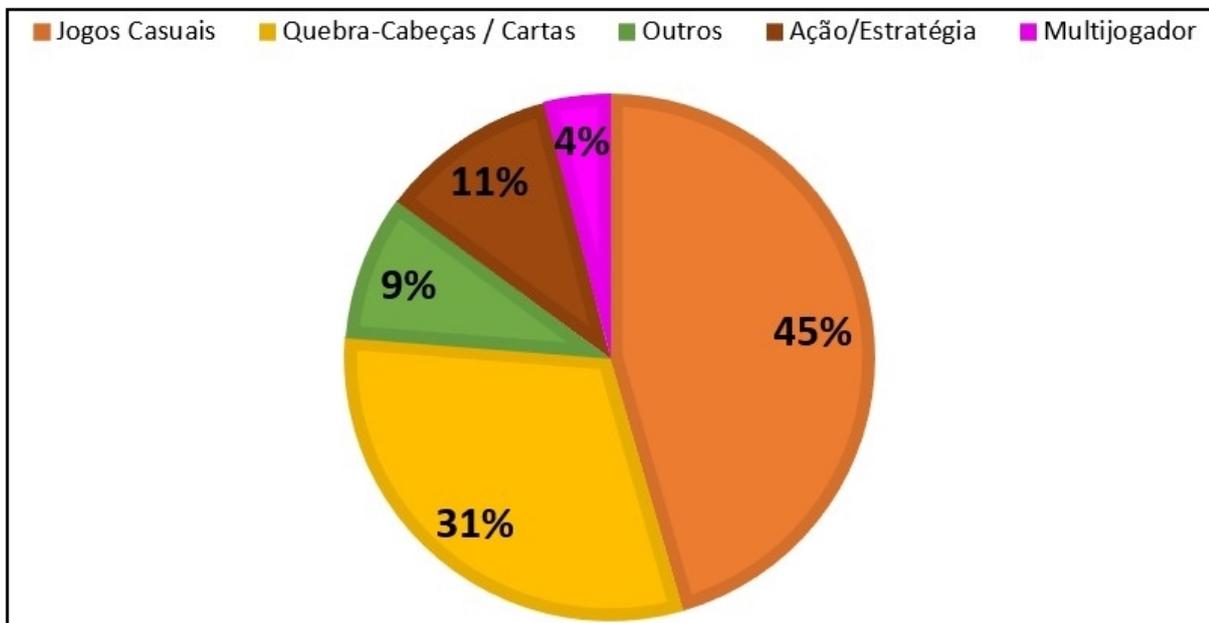


Fonte: [TecMundo \(2012\)](#)

mento semelhantes às de computadores. Dados do [Entertainment Software Association \(2015\)](#) apontam que, os jogos para *smartphones* e *tablets* tiveram um aumento de popularidade de 55% entre os anos de 2012 e 2013, possuindo diversos tipos, conforme dados apresentados na [Figura 3](#).

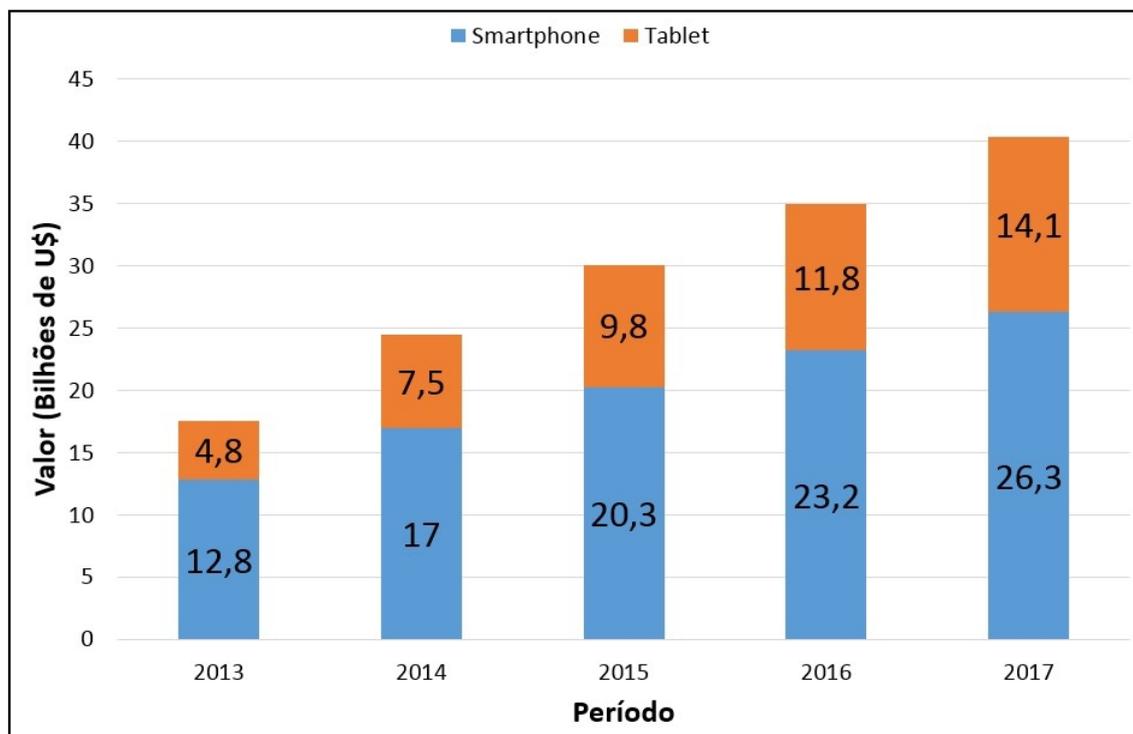
O mercado de jogos digitais para dispositivos móveis deverá movimentar financeiramente um valor aproximado de US\$ 40,4 bilhões, o equivalente a 20% do mercado mundial de jogos, e, estima-se que até o ano de 2017 irá representar 38% do valor total do mercado mundial de jogos, de acordo com a *Global Mobile Game Confederation* ([NEWZOO, 2015b](#)).

Figura 3 – Tipos de Jogos para Dispositivos Móveis mais Jogados.



Fonte: [Entertainment Software Association \(2015\)](#)

Figura 4 – Renda do Mercado Global de Jogos Mobile 2013-2017. Adaptado do Original.



Fonte: [NewZoo \(2015b\)](#)

## 3 Acessibilidade

O critério de acessibilidade está relacionado com a capacidade de o usuário acessar o sistema para interagir com ele, sem que a interface imponha obstáculos (BARBOSA; SILVA, 2010). A acessibilidade é definida por Melo e Baranauskas (2005) como a flexibilidade proporcionada para acesso à informação e interação, de maneira que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar sistemas interativos. Franciscatto (2013) define acessibilidade como uma característica que agrega qualidade a um produto ou conteúdo digital e deve significar que qualquer pessoa, independentemente de sua necessidade, terá facilidade em entrar, se aproximar da tecnologia, sem privações de acesso. O Governo Federal do Brasil, em seu decreto número 6.949, de 25 de agosto de 2009, define acessibilidade como:

"(...) acesso, em igualdade de oportunidade com as demais pessoas, ao meio físico ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural."(BRASIL, 2009)

A acessibilidade garante igual importância a todas as pessoas, tenham elas ou não limitações na capacidade de movimento, de percepção, de cognição e de aprendizado. Dar atenção à acessibilidade em um sistema significa que este sistema poderá ser utilizado por mais e mais pessoas, de forma que possam compreender e utilizar o sistema em sua plenitude, usufruindo de tudo o que este dispõe para o usuário.

Pessoas que possuem alguma deficiência visual, auditiva e motora nos membros superiores, e limitações cognitivas ou de aprendizado, como pessoas não alfabetizadas e pessoas semialfabetizadas, tendem a se tornar os usuários mais afetados na utilização de sistemas interativos (BARBOSA; SILVA, 2010). Algumas dessas limitações podem ou não, ser temporárias, como as causadas por acidentes ou doenças. Um jovem pode quebrar o braço ou lesionar os seus dedos da mão e, então, por um determinado período, irá utilizar com dificuldade ou até mesmo nem conseguir utilizar algum sistema interativo, utilizado em plenitude antes da lesão.

As capacidades físicas, de raciocínio e de aprendizado tendem também a ser influenciadas pela idade dos usuários, uma vez que estas capacidades são afetadas com o passar do tempo, a partir do envelhecimento do ser humano.

Para que um sistema interativo seja acessível, este deve ser acessível a qualquer pessoa, independente desta pessoa possuir ou não alguma limitação física, sensorial ou cognitiva, porém, cada limitação requer implantação de recursos e conteúdos específicos no

sistema, de acordo com suas características (BARBOSA; SILVA, 2010). Usuários surdos necessitam de interação integral a partir da representação visual de um sistema para poder interagir; cegos necessitam de sistemas com orientações sonoras para que possam utilizá-los; pessoas com deficiência motora nos membros superiores necessitam que o sistema seja robusto para que não apresente mal funcionamento ou deixe de executar a partir de ações indesejáveis executadas pelo usuário, sendo mais tolerante durante a entrada de dados, aceitando entrada de dados lenta para pessoas com movimentos lentos ou ignorando cliques acidentais causados por movimentos involuntários.

Com isto, padrões e diretrizes foram e são elaborados para que o uso de boas práticas, para o desenvolvimento de sites, portais e aplicativos digitais, seja adotado e utilizado para que estes sejam avaliados quanto a sua acessibilidade.

### 3.1 Desenho Universal

O Desenho Universal consiste no projeto de produtos, meios de comunicação e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas sem a necessidade de adaptação (REDE SACI, 2015). Para isto, o Desenho Universal é composto por sete princípios, consistindo em:

- **Uso equitativo:** O design é útil e pode ser vendido para pessoas com habilidade diversas
- **Flexibilidade no uso:** O design acomoda uma grande variedade de preferências e habilidades individuais
- **Simple e intuitivo:** O design é fácil de entender, independentemente da experiência de uso, conhecimento, habilidades linguísticas ou nível de concentração corrente
- **Informação perceptível:** O design apresenta a informação necessária ao usuário efetivamente, independentemente das condições do ambiente ou de suas habilidades sensoriais
- **Tolerância ao erro:** O design minimiza o risco e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais
- **Baixo esforço físico:** O design pode ser usado efetivamente e confortavelmente e com um mínimo de fadiga
- **Tamanho e espaço para aproximação e uso:** Tamanho e espaço apropriados são oferecidos para aproximação, alcance, manipulação e uso independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário

O emprego do Desenho Universal em *softwares* possibilita que uma única versão do sistema seja desenvolvido e quaisquer usuários possam se aproximar e fazer uso deste,

sem que diversas versões sejam recriadas.

## 3.2 Inspeção de Software

[Sommerville \(2011\)](#) define Inspeção de Software como uma atividade de controle de qualidade que tem como principal finalidade verificar a qualidade dos entregáveis de projetos, tendo como principal objetivo melhorar a qualidade de software. [Sommerville \(2011\)](#) e [Pressman \(2006\)](#) destacam que, durante a realização de inspeções, frequentemente são utilizadas listas de verificação (também conhecidas como *checklists*) de itens que devem ser satisfeitos pelo sistema, para que os resultados das inspeções, sejam eles satisfatórios ou não, sejam registrados, de forma que estes possam ser verificados novamente no futuro com a finalidade de reparar os problemas identificados.

## 3.3 Diretrizes de Acessibilidade

Para [França, Borges e Sampaio \(2005\)](#), o projeto de um sistema computacional voltado para atenção a pessoas com deficiência não é muito diferente de um projeto usual de informática, entretanto, envolve alguns aspectos particulares que necessitam de uma interação humana diferenciada, como o uso de ferramentas e técnicas especializadas, e o cuidado constante com o bem-estar físico do usuário. Portanto, é preciso que o sistema desenvolvido interprete a informação de maneira adequada, e que essa informação possa ser acessada facilmente por qualquer usuário, seja ele deficiente motor, visual ou auditivo ([FRANCISCATTO, 2013](#)).

Com o propósito de garantir a acessibilidade em sistemas interativos, diretrizes de acessibilidade são disponibilizadas por diferentes órgãos para que desenvolvedores evitem cometer erros comuns no desenvolvimento de sistemas, e corrijam os sistemas já desenvolvidos que não atendem a estas normas. As diretrizes de acessibilidade, uma vez aplicadas, visam eliminar uma a uma as barreiras enfrentadas pelos usuários na utilização de um sistema. Estas barreiras são definidas pelo Governo Federal, em seu decreto número 5.296, de 2 de dezembro de 2004, como:

(...)

d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação; ([BRASIL, 2004](#))

(...)

Neste mesmo decreto, em seu Artigo 47, o Governo Federal torna obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial

de computadores (Internet) para o uso por pessoas com deficiência visual.

A fim de garantir que os portais governamentais do Brasil sejam acessíveis a todos, o governo federal disponibiliza um documento com a finalidade de guiar os desenvolvedores web, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (BRASIL, 2014). Este documento apresenta uma série de recomendações distribuídas em seis seções, sendo elas: marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulário. Cada recomendação descrita neste documento foi elaborada baseada nas recomendações e diretrizes propostas pelo World Wide Web Consortium (W3C), possuindo um código identificador (ID), título e uma descrição.

As Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b) (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web) são recomendações de acessibilidade para o conteúdo web. Consistem em documentos que explicam como tornar o conteúdo *web* acessível a pessoas com deficiências, destinando-se a todos os criadores de conteúdo *web*, como os programadores que realizam o desenvolvimento e manutenção de sistemas *web*. As recomendações de acessibilidade disponibilizadas pela WCAG, são agrupadas dentro dos quatro princípios de acessibilidade (perceptível, operável, compreensivo e robusto), onde, cada recomendação, possui um código identificador, título, descrição e critérios de sucesso para definir o nível de conformidade destas.

Os documentos citados são exemplos de recomendações de acessibilidade elaboradas com a finalidade de garantir que sistemas *web* sejam acessíveis. Garber (2013) apresenta como principal obstáculo na garantia de acessibilidade durante a fase desenvolvimento de um sistema, a falta de documentos e de guias para os desenvolvedores, para que estes não percam tempo buscando elaborar maneiras de acabar com os problemas de acessibilidade. Portanto, a elaboração destas recomendações é de suma importância para que a acessibilidade em sistemas interativos seja proporcionada e garantida.

### 3.4 Diretrizes de Acessibilidade para Jogos

Os jogos eletrônicos além de divertidos são benéficos para o ser humano. Griffiths (2002) destaca alguns benefícios, tais como: estimulação do aprendizado, melhor compreensão e evolução das habilidades de Tecnologia de Informação (TI) e perda do medo da tecnologia por alguns usuários. Wood (2004) destaca em sua pesquisa alguns benefícios como o aprimoramento nas habilidades e capacidade em resolver problemas, melhor comunicação com outras pessoas, acarretando em um melhor desempenho em trabalhos em equipe. As pesquisas de Teng (2008), por sua vez, apontam ainda, motivação para aprender, criatividade na solução de problemas, organização e extroversão por parte de jogadores quando comparados a não-jogadores. Com isto, a possibilidade de jogar não pode ser exclusividade de indivíduos que não necessitam que o jogo proporcione características

especiais para usufruir do jogo.

Diferentes grupos de pesquisa e organizações, também estão se mobilizando com o objetivo de garantir a acessibilidade em jogos eletrônicos. [Cheiran \(2013\)](#) propõe uma série de diretrizes de acessibilidade para jogos eletrônicos, a partir da avaliação de propostas de diretrizes de acessibilidade em jogos já elaboradas. Em seu trabalho, foram estudadas diferentes propostas de diretrizes para jogos digitais, tais como, [International Game Developers Association \(2004\)](#), [UPS PROJECT \(2004\)](#), [Ossmann \(2006\)](#), [International Game Developers Association Game Access SIG \(s.d\)](#), [Bannik \(s.d\)](#) e [Game Accessibility Guidelines. \(2012\)](#), e realizada uma verificação preliminar, a partir de uma comparação com os resultados de diretrizes de suas fontes. O conjunto de diretrizes propostas por [Cheiran \(2013\)](#) estão agrupadas em quatro seções, de acordo com os princípios de acessibilidade (perceptível, compreensível, operável e robusto), onde, cada norma possui um código identificador (id), nome, descrição e critérios de sucesso, mesma organização utilizada pela [World Wide Web Consortium \(2015a\)](#) para acessibilidade.

A fundação AbleGamers é constituída por desenvolvedores e jogadores com algum tipo de deficiência. O resultado de quase uma década de pesquisa e avaliação, são as *Game Accessibility Guidelines* (Diretrizes de Acessibilidade para Jogos) ([ABLEGAMERS, 2015](#)), consistindo em diversas diretrizes de acessibilidade para jogos eletrônicos. A [AbleGamers \(2015\)](#) destaca que a aplicação de suas recomendações não afetará, de maneira alguma, negativamente o design de um jogo. As recomendações propostas pela AbleGamers estão separadas por níveis, cada uma com nome e descrição, organizadas em seções de acordo com o tipo de deficiência, tais como: Mobilidade, Audição, Visão e Cognição.

Garantir a acessibilidade em jogos retorna um benefício para ambos os lados, o jogador e a empresa desenvolvedora do jogo. [Garber \(2013\)](#) destaca alguns pontos positivos tanto para as empresas desenvolvedoras dos jogos quanto para os seus usuários finais, onde, todos os usuários serão beneficiados de alguma forma, sejam estas pessoas com deficiência ou não, uma vez que um usuário que sofre uma lesão e adquire uma limitação temporária não deixará de jogar o seu jogo favorito por causa do seu problema de saúde. Financeiramente o mercado para um jogo acessível é expandido, proporcionando maior lucro para as desenvolvedoras.

Porém, [Garber \(2013\)](#) cita também algumas barreiras para o desenvolvimento de jogos acessíveis, como a falta de tempo por parte dos desenvolvedores dos jogos, uma vez que a pressão do mercado e dos patrocinadores destes jogos não permitem que os desenvolvedores percam tempo investigando métodos de prover a acessibilidade em seus jogos. Diante deste cenário, torna-se essencial a disponibilidade de documentos com recomendações que sirvam de guia para que os desenvolvedores possam garantir a acessibilidade em seus jogos.

## 3.5 Diretrizes de Acessibilidade para Dispositivos Móveis

Os dispositivos móveis também são itens que despertam a atenção de grupos de pesquisa e organizações quanto a busca por métodos de torná-los acessíveis, tendo em vista o grande número de usuários e a disseminação global de produtos com características mobile, como *smartphones* e *tablets*. Estes dispositivos estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas, possuindo caráter indispensável pela sua gama de utilidades e importância, como realizar ligações, verificar *e-mails* e acionar ajuda quando necessário, como serviço médico e policial. Além disso, de acordo com [Franciscatto \(2013\)](#), a utilização de dispositivos móveis no contexto educacional representa uma evolução no processo de aprendizagem, tornando possível a integração de ambientes dentro e fora da escola.

A [W3C](#) dispõe de uma documentação que serve como guia para avaliação e garantia da acessibilidade para conteúdo web para aplicativos móveis. O documento descreve como as diretrizes de acessibilidade para o conteúdo web (WCAG 2.0) podem ser aplicadas também nestes aplicativos, considerando os seus princípios, diretrizes e critérios de sucesso abordados.

O Mobile Web Best Practices ([MWBP](#)) (Boas Práticas Web para Dispositivos Móveis), elaborado por desenvolvedores e revisado pelos membros do [W3C](#), é um documento que especifica melhores práticas para a entrega de conteúdo Web em dispositivos móveis. O [MWBP](#) segue práticas de acessibilidade levando em consideração questões como temática, navegação, equilíbrio, fácil acesso, estrutura e adequação do conteúdo. É possível notar que as questões que são consideradas pelo [MWBP](#) são compatíveis aos quatro princípios da acessibilidade web.

## 4 Trabalhos Relacionados

Os principais trabalhos utilizados como fontes de consulta e estudo foram pesquisados nas bibliotecas da *Association for Computing Machinery* (ACM Digital Library)<sup>1</sup>, *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE Explore Library)<sup>2</sup>, *Google Scholar*<sup>3</sup> e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)<sup>4</sup>. Foram utilizadas na pesquisa palavras-chave como:

- diretrizes de acessibilidade (*accessibility guidelines*)
- acessibilidade móvel (*mobile accessibility*)
- acessibilidade jogos (*game accessibility*)
- práticas de acessibilidade (*accessibility practices*)
- *checklist*

Foram apresentados como resultados da busca nos banco de dados de periódicos mencionados aproximadamente 17 mil trabalhos. Inicialmente foram selecionados os trabalhos apresentados nas primeiras 15 páginas de cada busca, com base nos seus títulos e na leitura de seu resumo, com a finalidade de verificar a relação dos trabalhos com a proposta deste trabalho.

O principal critério utilizado para realizar a seleção dos trabalhos selecionados era a classificação Qualis maior ou igual ao Estrato B2. A classificação Qualis consiste em um sistema brasileiro de avaliação de periódicos mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), classificados de acordo com o veículo utilizado para a divulgação do periódico e quanto ao âmbito de circulação, podendo ser local, nacional ou internacional. A classificação é dividida em um total de 8 níveis, consistindo nos níveis A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C, onde o nível A1 é o de maior qualidade e o nível C de menor qualidade, respectivamente. A classificação de cada trabalho encontrado era verificada no Sistema WebQualis (SiCAPES), utilizado para realizar a consulta do extrato de periódicos. Após selecionar os trabalhos encontrados com classificação Qualis maior ou igual ao Estrato B2. Posteriormente eram lidas as introduções e o respectivo conteúdo de cada trabalho.

A seguir são apresentadas as ideias gerais dos principais trabalhos identificados relacionados com este trabalho.

---

<sup>1</sup> <<http://dl.acm.org/>>

<sup>2</sup> <<http://ieeexplore.ieee.org>>

<sup>3</sup> <<https://scholar.google.com.br/>>

<sup>4</sup> <[www.periodicos.capes.gov.br/](http://www.periodicos.capes.gov.br/)>

Bailey, Gkatzidou e Vinell (2014) investigam a relevância do emprego das diretrizes de acessibilidade propostas pelo WCAG e pelo MWBP. Para isto, foram realizadas avaliações da acessibilidade de um total de 5 sistemas web com o emprego de ambos os conjuntos de diretrizes. Com base na frequência, impacto e persistência de adversidades de acessibilidade identificados em alguns sistemas, os problemas com baixo índice de aparição, menor ou igual 1, tiveram as diretrizes de acessibilidade relacionadas a este obstáculo discutidas a respeito da real necessidade de emprego para resolução destes problemas. Deve-se atentar que a metodologia adotada pelos autores requer atenção em caso de, nos 5 sistemas selecionados para realização da avaliação ocorrer o acaso de uma determinada diretriz não ser empregada em nenhum destes, que, por sua vez, pode ser empregada na maioria de outros sistemas. Nesta monografia, a metodologia utilizada pelos autores será empregada com a finalidade de descartar as recomendações que não se aplicam ao contexto dos jogos para a plataforma móvel.

Mi, Cavuoto e Benson (2014) descrevem uma proposta de lista de verificação baseada nas heurísticas de usabilidade, para o desenvolvimento de um *design* de interfaces acessíveis para *smartphones*. Para isto, foram elaborados processos para aplicação em três fases: a primeira fase consiste no Desenvolvimento e Elaboração de Diretrizes de Acessibilidade, onde ocorre a extração de normas sobre acessibilidade e a extração de diretrizes de acessibilidade; em seguida, são identificados os requisitos preliminares de usuário, aplicação da técnica de Design Participativo; por fim, ocorre a identificação das diretrizes de acessibilidade. No trabalho apresentado, o autor não cita a real eficácia da utilização da técnica de Design Participativo como um meio para obter as propostas finais de diretrizes para serem estudadas e aplicadas. Nesta monografia será utilizada a técnica de inspeção de *software* com a utilização de listas de verificação (*checklists*), as quais apresentam resultados satisfatórios como apresentado por Cybis (2007), no Capítulo 3 na seção 3.2.

Garber (2013) realiza um estudo sobre o estado atual de jogos acessíveis, englobando desenvolvimento, cultura das empresas, benefícios e as barreiras para que jogos acessíveis sejam desenvolvidos, destacando que muitos dos jogos disponíveis atualmente não são acessíveis para pessoas com deficiência. Garber (2013) destaca que entre as principais barreiras estão a falta de documentos que sirvam como guia para os desenvolvedores para que possam empregar o quesito acessibilidade em seus jogos e a pressão do mercado, que impede que as empresas invistam tempo identificando melhores práticas para o desenvolvimento de jogos acessíveis. As barreiras apresentadas pelo autor são de suma importância para motivar a elaboração deste trabalho de conclusão de curso, onde este, por sua vez, terá como resultado um conjunto de recomendações de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis.

Gulliksen, Harker e Vanderheiden (2004) discutem as diversas diretrizes, métodos

e processos disponíveis para guiar o desenvolvimento de softwares acessíveis, com foco no desenvolvimento de aplicações acessíveis para web. Os autores discutem a real necessidade do emprego de algumas das diretrizes que são atualmente propostas pelo [W3C](#) levando-se em consideração a garantia da acessibilidade e da usabilidade de forma unificada em um mesmo software, onde algumas normas não possuem caráter catastrófico na utilização do software por diferentes usuários caso não forem empregadas, sejam pessoas com deficiência ou não. Nesta monografia, o emprego de todas as recomendações identificadas também será avaliado quanto a sua real importância e necessidade, porém, será empregada a metodologia utilizada por [Bailey, Gkatzidou e Vinell \(2014\)](#), podendo realizar uma análise quantitativa das recomendações que serão ou não aplicadas.

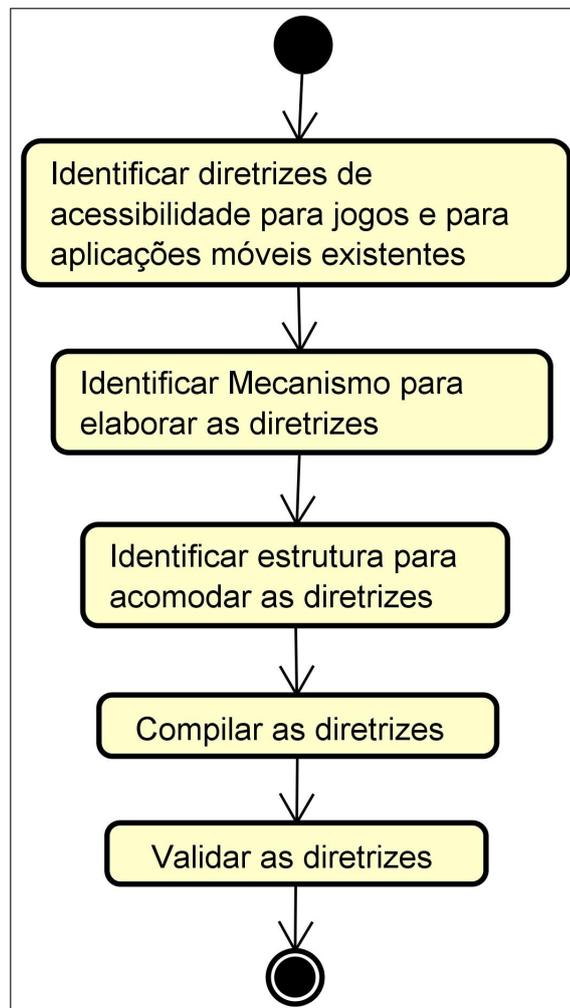
Os trabalhos mencionados abordam pontos que serão discutidos nesta pesquisa, como avaliações de eficácia de diretrizes de acessibilidade, relevância no emprego e desenvolvimento destas. Nesta pesquisa, será apresentado um método que será utilizado para elaborar e dispor as diretrizes e o processo de validação, como também, será discutida a real importância da disposição destas normas.



## 5 Metodologia

Neste capítulo, são abordados os principais métodos e técnicas utilizadas para a realização desta pesquisa, com o seu planejamento a partir da identificação de pontos chave para se alcançar os objetivos do trabalho, o processo de Análise de Conteúdo para estudo e identificação do material gerado e a estrutura [WCAG](#) como base para acomodar o produto final.

Figura 5 – Processo de Atividades da Pesquisa.



Fonte: Próprio Autor.

## 5.1 Planejamento da Pesquisa

Para a realização desta pesquisa, inicialmente foi realizada a identificação do maior número possível de diretrizes de acessibilidade. Tendo como foco principal o desenvolvimento de jogos e acessibilidade em dispositivos e aplicações móveis, foram identificados conjuntos de diretrizes resultados de pesquisas acadêmicas e propostas realizadas por organizações com enfoque neste assunto.

Foi identificado um total de 4 conjuntos de diretrizes de acessibilidade, sendo eles:

- 3 conjuntos de diretrizes de acessibilidade para jogos digitais, propostos por [Cheiran \(2013\)](#) e pelas organizações [AbleGamers \(2015\)](#) e [Game Accessibility Guidelines. \(2012\)](#);
- 1 conjunto de diretrizes de acessibilidade para conteúdo *web* para dispositivos móveis, proposto pela [World Wide Web Consortium \(2015b\)](#).

Não foram identificadas propostas de diretrizes de acessibilidade para o desenvolvimento de aplicativos para a plataforma nativa.

As diretrizes propostas por [Cheiran \(2013\)](#) e pelo [World Wide Web Consortium \(2015b\)](#) possuem critérios de sucesso a serem verificados para que cada diretriz seja atendida. As diretrizes propostas pelas organizações [AbleGamers \(2015\)](#) e [Game Accessibility Guidelines. \(2012\)](#) possuem apenas uma descrição de cada diretriz, sem critérios de sucesso a serem considerados.

Todas as diretrizes e seus critérios de sucesso foram distribuídos e organizados em conjuntos, de acordo com os princípios de acessibilidade web da [WCAG](#), os quais consistem em: Percepção, Operação, Compreensão e Robustez. Diante do fato de que as diretrizes estão dispostas de forma diferente nos conjuntos encontrados (alguns com critérios de sucesso e outros não), todas as diretrizes e critérios de sucesso passarão a ser chamadas de recomendações. Para que as recomendações fossem organizadas dentro de cada um destes princípios, foi utilizado como base o enquadramento de cada diretriz dentro dos próprios princípios em dois dos conjuntos de diretrizes identificados ([CHEIRAN, 2013](#)) ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b](#)) e utilizadas as definições do [W3C \(WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015a\)](#) para cada princípio, consistindo em:

- **Perceptível** - informação e componentes de interface de usuário devem ser apresentados aos usuários de modo que eles possam percebê-los;
- **Operável** - componentes de interface de usuário e navegação devem ser operáveis;
- **Compreensível** - informação e operação de interface de usuário devem ser compreensíveis;

- **Robusto** - conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma grande variedade de agentes de usuários, incluindo recursos de Tecnologia Assistiva (TA).

Em uma segunda etapa, foi estudado e identificado um mecanismo para analisar as recomendações encontradas, com o objetivo de preparar, unificar e organizar as recomendações que virão a ser o resultado final do trabalho. Para isto, foi adotado o processo de Análise de Conteúdo proposto por Moraes (1999) e uma estrutura baseada no modelo WCAG, respectivamente.

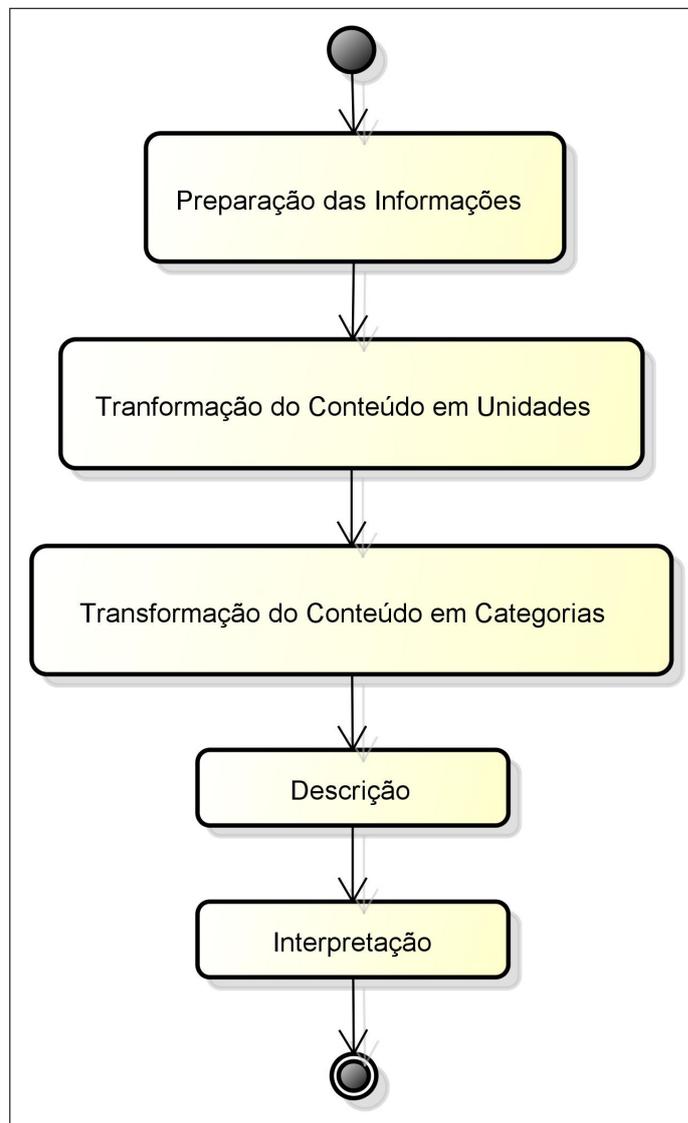
Uma terceira etapa consistirá em aplicar a metodologia utilizada por Bailey, Gkatzidou e Vinell (2014), descrita no Capítulo 4. Esta metodologia será empregada com a finalidade de identificar quais recomendações se aplicam ou não ao contexto dos jogos para dispositivos móveis, uma vez que 3 dos conjuntos de diretrizes selecionados (CHEIRAN, 2013) (ABLEGAMERS, 2015) (GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES., 2012) não são destinados exclusivamente para esta plataforma.

## 5.2 Análise de Conteúdo

O processo de Análise de Conteúdo por meio da sistematização de conteúdos existentes em documentos são metodologias que se valem da inferência e da interpretação para obter questões relevantes contidas em um conjunto de documentos (MEIRELES; CENDÓN, 2010). Segundo Bardin (1977), a Análise de Conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produções e recepção destas mensagens. Em sua aplicação, o processo de análise de conteúdo é composto por cinco etapas: preparação das informações, transformação do conteúdo em unidades, transformação do conteúdo em categorias, descrição e interpretação (MORAES, 1999); aplicadas de forma sequencial como apresentado na Figura 6.

Cheiran (2013) utilizou o processo de análise de conteúdo com a finalidade de propor diretrizes de acessibilidade para jogos digitais, onde inicialmente realizou a identificação de diretrizes de acessibilidade para jogos, organizando-as com códigos identificadores a partir da fonte da diretriz e seu respectivo código identificador (etapa de preparação das informações), preparou as informações separando cada diretriz em diversas unidades de acordo com a descrição de cada uma, onde, em alguns casos uma determinada diretriz mencionava o item ‘velocidade’ e ‘tamanho de ponteiros’ (etapa de transformação do conteúdo em unidades) e em seguida realizou a separação de cada unidade identificada em categorias, condizendo com temas semelhantes (etapa de transformação do conteúdo em categorias). Elaborou uma descrição para cada nova diretriz (etapa de descrição;) e,

Figura 6 – Etapas do Processo de Análise de Conteúdo.



Fonte: Adaptado de [Moraes \(1999\)](#)

por fim, realizou a interpretação final de cada diretriz, descrevendo critérios de sucesso e agrupando-as (etapa de interpretação). Ao final de todas estas etapas, o resultado obtido consistiu em diretrizes contendo descrições e critérios de sucesso, organizadas de acordo com os princípios de acessibilidade web, adotados pelo autor.

Desta forma este processo também será aplicado, a partir da identificação de diretrizes de acessibilidade para o desenvolvimento de jogos e diretrizes de acessibilidade para dispositivos móveis. As diretrizes identificadas serão agrupadas e utilizadas para avaliar cinco jogos de *smartphone*, com a principal finalidade de identificar quais diretrizes não se aplicam em nenhum dos jogos, a fim de remover estas da lista total de diretrizes (etapa de preparação das informações), baseando-se na avaliação de diretrizes de acessibilidade

web realizado por [Bailey, Gkatzidou e Vinell \(2014\)](#), apresentada no [Capítulo 4](#). O critério para seleção dos jogos utilizados para avaliação das diretrizes será a popularidade, definida a partir do número total de downloads na [Google AppStore](#).

A aplicação de cada etapa do processo de análise de conteúdo neste trabalho se dará da seguinte forma:

- Etapa 01 - Preparação das Informações: Irá consistir na busca por propostas de conjuntos de diretrizes de acessibilidade para jogos e diretrizes de acessibilidade para dispositivos móveis. Após a identificação dos conjuntos de diretrizes, estas serão listadas em um documento e receberão cada uma um código identificador, baseado nas suas fontes e em seus códigos identificadores originais;

- Etapa 02 - Transformação do Conteúdo em Unidades: Nesta etapa, ocorrerá a verificação da lista de recomendações, com o objetivo de identificar as recomendações que tratem de mais de um único assunto dentro de uma mesma recomendação (como cores e tamanhos de botões), desta forma, estas serão separadas (quando necessário) e atribuídas a cada uma um código identificador;

- Etapa 03 - Transformação do Conteúdo em Categorias: Todas as recomendações separadas por unidades serão agrupadas dentro de categorias, com base no seu propósito, onde recomendações que tratem exclusivamente de áudio serão agrupadas em uma categoria e recomendações que tratem exclusivamente de gráficos e cores em outra categoria, por exemplo;

- Etapa 04 - Descrição: Nesta etapa, cada categoria receberá um título, de forma à descrever cada uma das categorias de recomendações;

- Etapa 05 - Interpretação: Por fim, nesta etapa serão elaboradas descrições para cada recomendação, consistindo nos critérios de sucesso de cara diretriz. Também será realizada a identificação de qual princípio de acessibilidade cada categoria se encaixa, com a finalidade de gerar as diretrizes e seus respectivos critérios de sucesso.

## 5.3 Estrutura WCAG

O [WCAG \(WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b\)](#), do português “Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web”, consiste em documentos técnicos com conjuntos de diretrizes de acessibilidade desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho para as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web ([WCAG WA](#)), que faz parte do [W3C](#), consórcio internacional no qual organizações filiadas, equipes de estudo e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a web. Os conjuntos de diretrizes do [WCAG](#) são voltados principalmente para desenvolvedores de conteúdo para web, desenvolvedores de ferramentas para a web e para desenvolvedores de ferramentas de avaliação da

acessibilidade ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2008](#)).

A estrutura do [WCAG](#) organiza as suas normas com diversas informações a respeito do documento, contendo título e data de elaboração do documento como também os títulos e a descrição de cada diretriz. A organização completa dos documentos da [WCAG](#) consiste em:

- Título e versão do documento;
- Editores: nomes dos editores do documento e suas respectivas organizações;
- Resumo: breve resumo das informações do documento;
- Estado do documento: consiste em uma descrição do status atual do desenvolvimento do conteúdo do documento;
- Sumário;
- Apêndices;
- Introdução: texto de introdução do documento inteiro, o qual pode conter subtópicos com informações relevantes, como descrição de termos e dos princípios ou normas utilizadas, critérios à serem considerados durante a aplicação das diretrizes, como também indicação de documentos de suporte para serem utilizados;
- Título cada diretriz: texto com um código identificador para cada diretriz, seguido de um título;
- Descrição da diretriz: consiste na descrição da diretriz mencionada;
- Critérios de Sucesso: definição de critérios de sucesso para que a diretriz seja atendida, os quais consistem em elementos objetivos e testáveis pelos quais é possível aferir o cumprimento de uma diretriz;
- Conclusão: seção de conclusão e fechamento do documento;
- Apêndice: seção não obrigatória com o objetivo de descrever o significado de termos utilizados ao longo da elaboração do documento.

A estrutura que virá a ser elaborada para acomodar as diretrizes terá como base a estrutura do [WCAG](#), não contendo todos os campos em sua completude, tendo como pontos essenciais para cada diretriz:

- Título de cada diretriz;
- Descrição de cada diretriz, consistindo nos critérios de sucesso para que a diretriz seja atendida;

Com a finalidade de descrever o documento como um todo, os seguintes pontos serão utilizados:

- Título e versão do documento;
- Resumo;
- Sumário;
- Apêndice;

## 5.4 Validação das Diretrizes de Acessibilidade

Após chegar a um resultado preliminar contendo a lista de diretrizes com a aplicação de todas as etapas do processo de análise de conteúdo, foi realizada uma validação destas diretrizes obtidas. De acordo com [Pressman \(2006\)](#), validação consiste em um conjunto de atividades, que inclui revisões técnicas formais, simulação e revisão de documentação, que garante que o produto final atenda as necessidades do cliente, abrangendo a garantia da qualidade do produto permitindo que erros sejam descobertos.

[Nielsen \(1993\)](#) destaca que quanto maior o número de usuários utilizados para realização de testes maiores serão os problemas de usabilidade identificados, onde é possível identificar mais de 75% dos problemas com 5 avaliadores, podendo ultrapassar 95% dos problemas identificados com a utilização de 10 avaliadores.

Portanto, foram utilizados em média 20 avaliadores não especialistas em acessibilidade, alunos do Componente Curricular Complementar de Graduação (CCCG) Laboratório de Desenvolvimento de Jogos Digitais, ofertado no semestre 02/2015 para os cursos de computação (Ciências da Computação e Engenharia de Software) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Os avaliadores realizarão a avaliação do jogo selecionado aplicando todas as diretrizes obtidas e seus respectivos critérios de sucesso, utilizando um *checklist*, com a finalidade de guiar e servir como meio para registro dos resultados das avaliações, conforme apresentado no [Capítulo 3](#), na [seção 3.2](#).

Para a realização da avaliação, as seguintes atividades foram realizadas:

- Elaboração de um *checklist* para que os avaliadores registrem os seus resultados;
- Seleção dos jogos para serem avaliados pelos avaliadores;
- Seleção de avaliadores que possuam dispositivos móveis (*smartphones* ou *tablets*);
- Realização da avaliação dos jogos selecionados pelos avaliadores.

Após a realização da avaliação, foi realizada uma análise dos resultados registrados pelos avaliadores, onde, buscou-se verificar discrepâncias dos resultados de acordo com os seguintes critérios:

- Os critérios de sucesso os quais obtiveram metade dos resultados (5 resultados) como “SIM” e a outra metade dividida entre os outros dois pontos (“NÃO” e “N.A.”)

serão investigados.

- Os critérios de sucesso os quais obtiveram resultados com diferença de 1 para os pontos “SIM” e “NÃO” (como 6 resultados “SIM” e 4 resultados “NÃO” e vice-versa) serão investigados.

- Os critérios de sucesso os quais obtiveram resultados com diferença de 1 para os pontos “SIM” e “N.A.” (como 6 resultados “SIM” e 4 resultados “N.A.” e vice-versa) serão investigados.

Após a realização da avaliação por parte dos avaliadores e da investigação para casos de discrepância, foi elaborado um questionário para que os participantes deem um retorno a respeito de discrepâncias de resultados e para realizar uma avaliação de um contexto geral de utilização das diretrizes. O conjunto de diretrizes foi avaliado como um todo após a verificação dos resultados no questionário elaborado.

O conjunto final de diretrizes está sendo utilizado para inspecionar a acessibilidade em um jogo *web* para dispositivos móveis, que está em fase de desenvolvimento dentro das atividades previstas pelo Laboratório de Engenharia de Software Aplicada ([LESA](#)) da [UNIPAMPA](#).

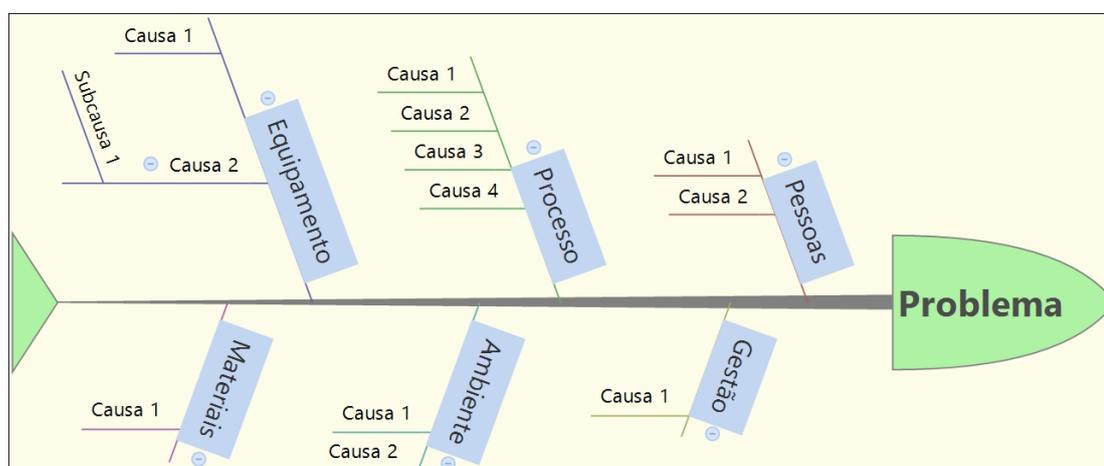
### 5.4.1 Identificando os Problemas

Com a finalidade de identificar possíveis problemas que possam ocorrer durante a execução da validação das diretrizes, foi utilizado o Diagrama de Causa Efeito. O Diagrama de Causa Efeito (Diagrama de Ishikawa) também conhecido como Diagrama Espinha de Peixe consiste numa ferramenta de qualidade utilizada para analisar dispersões e problemas em um determinado processo ([SILVEIRA, 2012](#)). A ideia fundamental por trás desta ferramenta consiste em fazer as pessoas pensarem sobre as causas e possíveis razões que implicaram na ocorrência de um determinado problema.

A elaboração do Diagrama de Espinha de Peixe consiste inicialmente na determinação do problema ao qual se quer descobrir a causa. Este possui um total de seis classificações das causas dos problemas, sendo elas: Pessoas, Processo, Equipamento, Gestão, Ambiente e Materiais. Para cada uma das classificações são estipuladas possíveis causas do problema, podendo possuir também subcausas, como apresentado no exemplo da [Figura 7](#).

A utilização deste tipo de ferramenta propicia vários benefícios, uma vez que o diagrama possui fácil leitura e aplicação, o nível de compreensão pelas pessoas envolvidas é elevado, melhorando o entendimento das causas e efeitos e colaborando no aperfeiçoamento do processo, uma vez que demanda pouco esforço na prática ([SILVEIRA, 2012](#)).

Figura 7 – Exemplo de diagrama Espinha de Peixe.



Fonte: Próprio autor.

## 5.5 Listas de Verificação

Com as finalidades de guiar e registrar os resultados das avaliações do jogo por parte dos avaliadores e avaliar os resultados destas avaliações, serão utilizadas listas de verificação. [Cybis \(2007\)](#) destaca que “listas de verificação bem elaboradas podem levar à produção de resultados uniformes e abrangentes”, destacando vantagens como o fornecimento de conhecimento ergonômico sobre os aspectos a avaliar, a sistematização das avaliações tanto das qualidades quanto da abrangência dos componentes a inspecionar, a redução da subjetividade que normalmente é associada a processos de avaliação, além dos custos da avaliação, por se tratar de um método que não demanda de pessoas especializadas, tornando a utilização de um documento que sirva como roteiro e registro dos resultados extremamente válida e essencial para a obtenção de bons resultados.

Com isto, a utilização de um *checklist* na avaliação da acessibilidade em softwares para verificar o emprego de diretrizes de acessibilidade é de grande valia para que resultados satisfatórios sejam alcançados.



## 6 Formulação das Diretrizes

Neste capítulo serão descritas as atividades realizadas durante a aplicação das cinco etapas do processo de análise de conteúdo. Partindo da identificação de conjuntos de diretrizes de acessibilidade para jogos já existentes (coleta e preparação das informações), passando pela transformação, descrição e interpretação dos conteúdos, obtendo-se um conjunto de diretrizes de acessibilidade como o proposto.

### 6.1 Etapa de Preparação das Informações

Inicialmente, foram identificados um total de 4 conjuntos de diretrizes, sendo eles, 1 conjunto de diretrizes de acessibilidade para dispositivos móveis ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b](#)) e 3 conjuntos de acessibilidade para jogos ([CHEIRAN, 2013](#)) ([ABLEGAMERS, 2015](#)) ([GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES, 2015](#)). Todas as diretrizes encontradas foram registradas em **documentos**<sup>1</sup> de forma separada, de acordo com a fonte onde foram encontradas.

Após identificar todas as diretrizes, estas foram elencadas em uma **planilha**<sup>2</sup>, independente de serem focadas em acessibilidade *mobile* ou acessibilidade em jogos, de forma a organizar todas as normas encontradas. Esta planilha possui subplanilhas, cada uma levando como título um princípio de acessibilidade. A identificação de cada princípio ao qual se enquadravam as diretrizes encontradas se deu a partir da verificação dos critérios de cada princípio, conforme apresentado no [Capítulo 5](#), na [seção 5.1](#). Alguns dos conjuntos de diretrizes identificados já distribuía as suas diretrizes de acordo com estes princípios ([WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b](#)) ([CHEIRAN, 2013](#)), facilitando na organização desta planilha. As diretrizes foram listadas contendo cada uma:

- **Código identificador:** O código identificador era composto pelo próprio código identificador da diretriz na sua decorrente fonte; para as diretrizes que não possuíam um código identificar na sua fonte ([GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES, 2015](#)) ([ABLEGAMERS, 2015](#)) recebiam um código identificador elaborado a partir da composição de sua categoria e nível de aplicabilidade apresentados pela sua fonte;

- **Título:** O título de cada diretriz consistiu no mesmo título apresentado para estas em suas fontes;

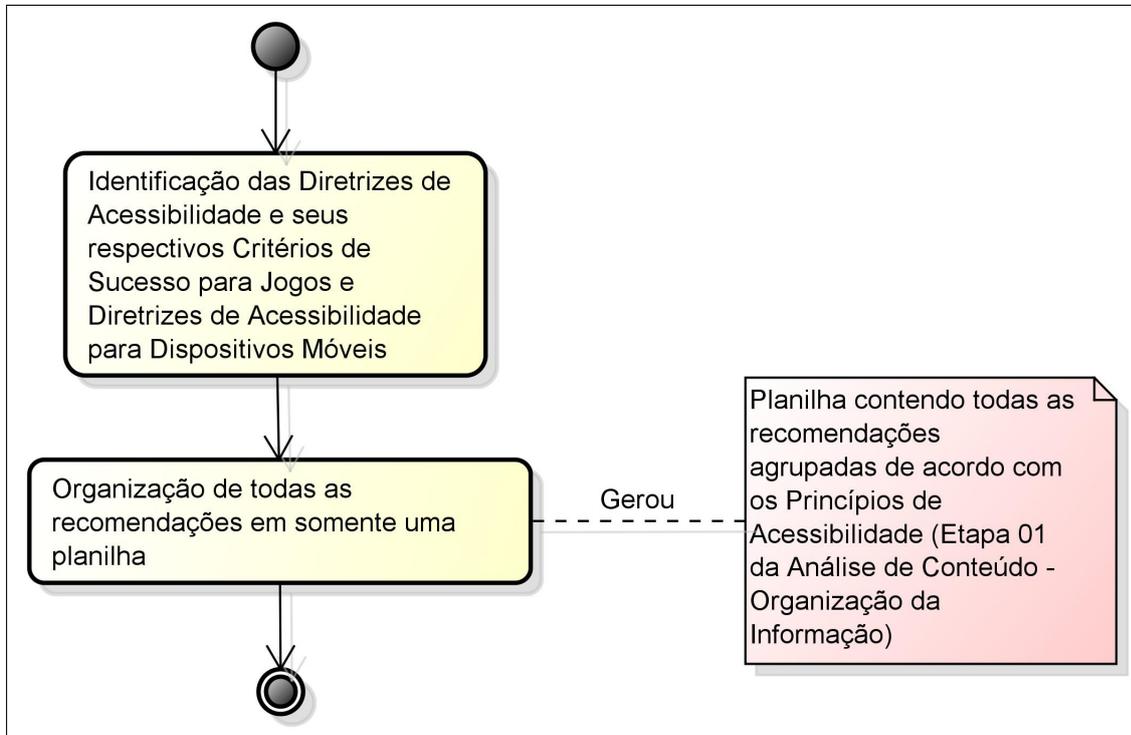
- **Fonte:** Era apresentada a fonte que propôs a diretriz.

<sup>1</sup> Disponível em <https://goo.gl/5GQhrI>

<sup>2</sup> Disponível em <https://goo.gl/CUJVHd>

A elaboração destes documentos culminou na organização de toda a informação obtida, conforme descreve a primeira etapa do processo de análise de conteúdo (seção 5.2).

Figura 8 – Processo da execução da primeira etapa da Análise de Conteúdo.



Fonte: Próprio autor.

## 6.2 Etapa de Transformação do Conteúdo em Unidades

Foi realizada a avaliação de cinco jogos para dispositivos móveis utilizando todas as recomendações encontradas. Os critérios utilizados para selecionar os cinco jogos para realizar a avaliação foram a gratuidade e o número total de *downloads* de cada jogo no dia 16 de maio de 2015, desta forma foram selecionados os cinco jogos com maior número de *downloads*. Os jogos selecionados foram:

- Pou (mais de 100 milhões de downloads)
- Subway Surfers (mais de 100 milhões de downloads)
- Criminal Case (mais de 10 milhões de downloads)
- AA (mais de 10 milhões de downloads)
- Marvel Future Fight (mais de 10 milhões de downloads)

Os cinco jogos foram avaliados a partir da aplicação de todas as recomendações identificadas, com o objetivo de realizar uma verificação preliminar das diretrizes seguindo a metodologia proposta por [Bailey, Gkatzidou e Vinell \(2014\)](#). Para isto, foi elaborado um *checklist* básico ([Tabela 1](#)), apenas para verificar o emprego de cada critério de sucesso em cada um dos jogos avaliados.

Tabela 1 – Exemplo do Checklist utilizado.

ID (na fonte)	Fonte	Nome do Jogo 1			Nome do Jogo 2		
		SIM	NÃO	N.A.	SIM	NÃO	N.A.
ID da recomendação	Nome da Fonte da Recomendação	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ID da recomendação	Nome da Fonte da Recomendação	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ID da recomendação	Nome da Fonte da Recomendação	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Fonte: Próprio autor.

Os seguintes critérios foram abordados para qualificar o emprego de cada recomendação:

- **SIM** - A recomendação é atendida.

Tabela 2 – Exemplo de Recomendação Atendida.

Item	Resultado da Avaliação
Diretriz 1.9.7 Nenhum áudio de fundo: O volume dos sons de fundo deve poder ser desabilitado.	Sim, o som de música do jogo pode ser desabilitado.

Fonte: Próprio autor.

- **NÃO** - A recomendação não é atendida.

Tabela 3 – Exemplo de Recomendação Não Atendida.

Item	Resultado da Avaliação
Diretriz 1.9.7 Nenhum áudio de fundo: O volume dos sons de fundo deve poder ser desabilitado.	Não, o som de música do jogo não pode ser desabilitado.

Fonte: Próprio autor.

- **Não se aplica** - A recomendação e seus critérios não podem ser aplicados.

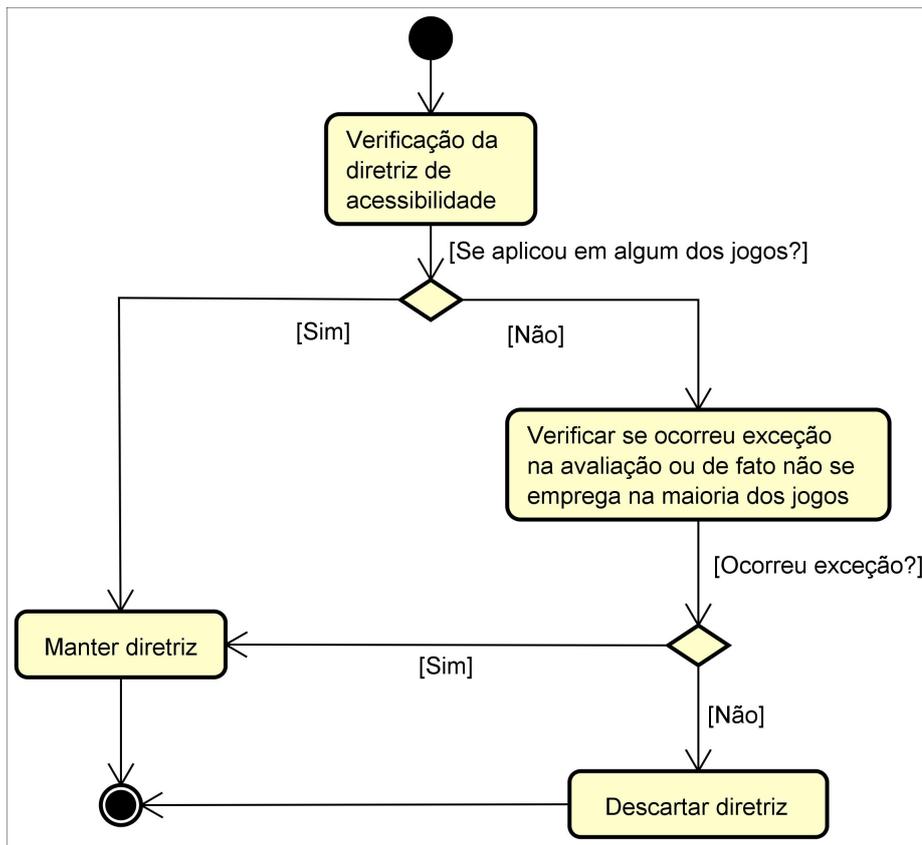
Tabela 4 – Exemplo de Recomendação que Não Se Aplica.

Item	Resultado da Avaliação
Diretriz 1.9.7 Nenhum áudio de fundo: O volume dos sons de fundo deve poder ser desabilitado.	Não se aplica, pois o jogo não possui sons.

Fonte: Próprio autor.

Foi elaborada uma planilha<sup>3</sup> para avaliação dos jogos, contendo uma lista com os códigos identificadores de cada recomendação e os critérios para avaliação de cada norma. Após avaliar todos os jogos, as recomendações que tinham como resultado “Não se Aplica” em todas as cinco avaliações eram descartadas após a realização de uma segunda avaliação com a finalidade de verificar se as recomendações teriam sua aplicação desconsideradas em outros jogos, para evitar que tenham ocorrido exceções nos jogos avaliados.

Figura 9 – Processo de avaliação das diretrizes.



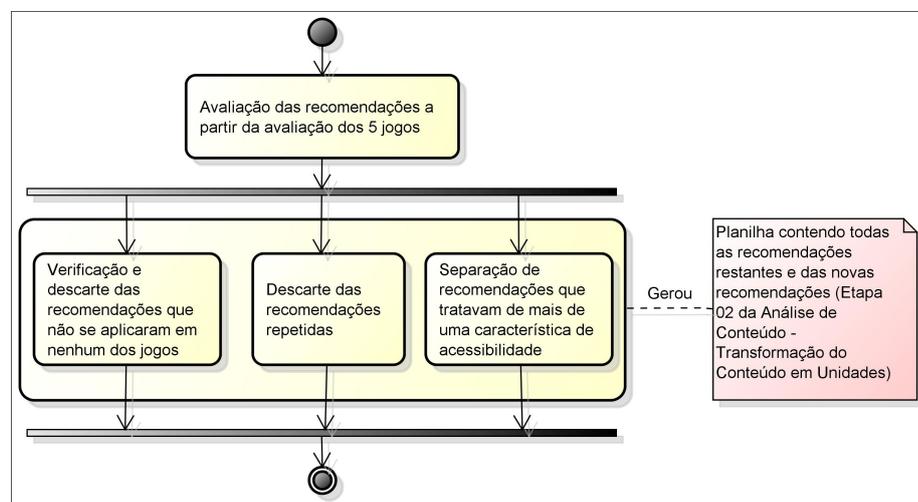
Fonte: Próprio autor.

Foi, então, aplicada a segunda etapa do processo de análise de conteúdo, consistindo na transformação do conteúdo em unidades, onde cada recomendação restante era analisada, com a finalidade de identificar se uma única recomendação tratava de mais de uma característica, como tamanho de botões e contraste de cores de botões, por exemplo. As recomendações nas quais foram identificadas peculiaridades de tratamento de mais de uma característica eram separadas em mais de uma recomendação, recebendo, assim, cada uma, um código identificador, baseado no código identificador proposto inicialmente para a recomendação e pelo acréscimo de mais uma casa decimal do final do código identificador.

<sup>3</sup> Disponível em <<https://goo.gl/MVLJfB>>

Foram também analisadas as recomendações que possuíam o mesmo propósito nas listas de recomendações restantes, como por exemplo, recomendações de fontes diferentes que tratavam do contraste de cores ou opções de configurações do jogo. Com isto, estas recomendações “repetidas” eram descartadas, mantendo assim somente uma recomendação que tratasse da mesma coisa, porém o conteúdo com a descrição das recomendações não era descartado, com a finalidade de ser utilizado posteriormente para elaboração dos critérios de sucesso. Com isto, foi possível obter uma nova planilha<sup>4</sup> com a lista de recomendações removidas, repetidas e separação de conteúdo.

Figura 10 – Processo da execução da segunda etapa da Análise de Conteúdo.



Fonte: Próprio autor.

### 6.3 Etapa de Transformação do Conteúdo em Categorias

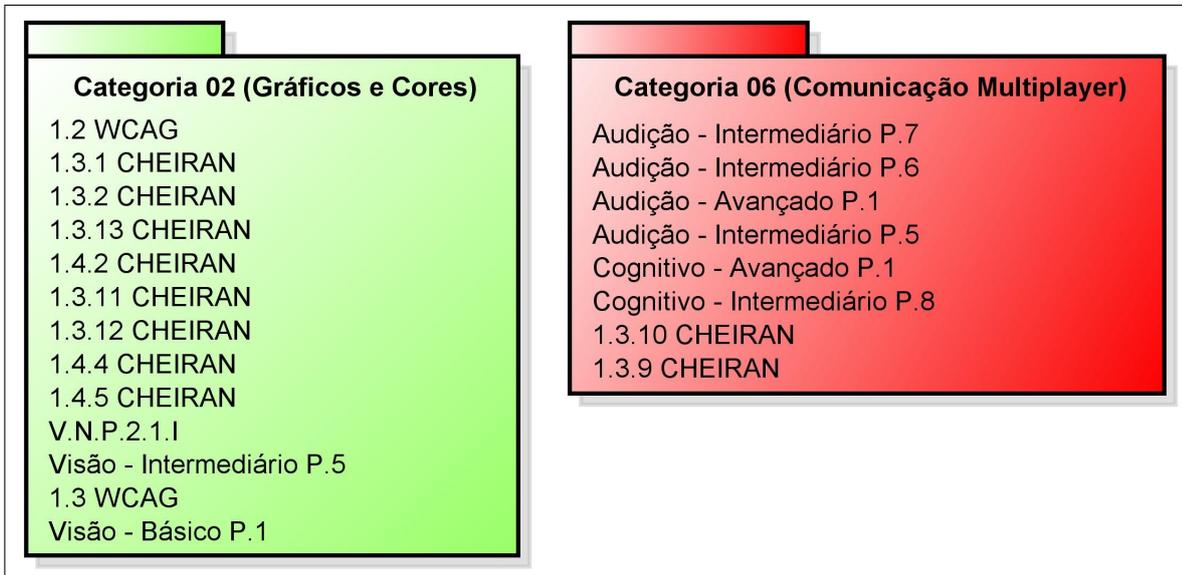
Após separar todas as recomendações em unidades, a partir da separação das recomendações que tratavam de mais de uma única característica e do descarte das recomendações que não se aplicaram em nenhum jogo como também das recomendações repetidas, foi realizado um agrupamento das recomendações por categorias.

No processo de realização deste agrupamento, recomendações que tratavam de assuntos semelhantes eram agrupadas em uma mesma categoria, onde, recomendações que tratavam de configurações de som e música eram agrupadas na mesma categoria e recomendações que tratavam especificamente de cores eram organizadas em outra categoria, como apresentado na Figura 11 por exemplo. Este processo de agrupamento das recomen-

<sup>4</sup> Disponível em <<https://goo.gl/E2gE5w>>

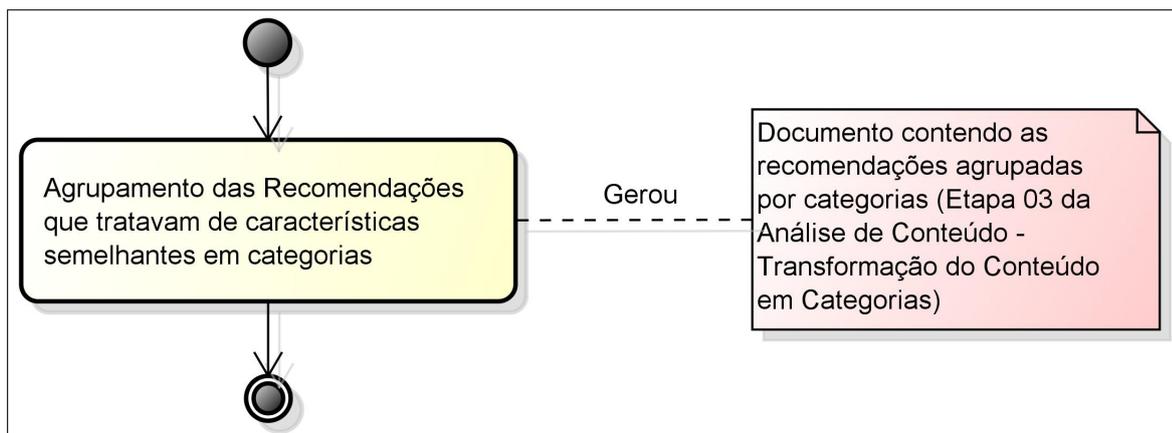
dações que tratavam de assuntos semelhantes culminou na geração de um documento<sup>5</sup>, resultado da terceira etapa do processo de Análise de Conteúdo.

Figura 11 – Exemplo de separação de recomendações por categorias.



Fonte: Próprio autor.

Figura 12 – Processo da execução da terceira etapa da Análise de Conteúdo.



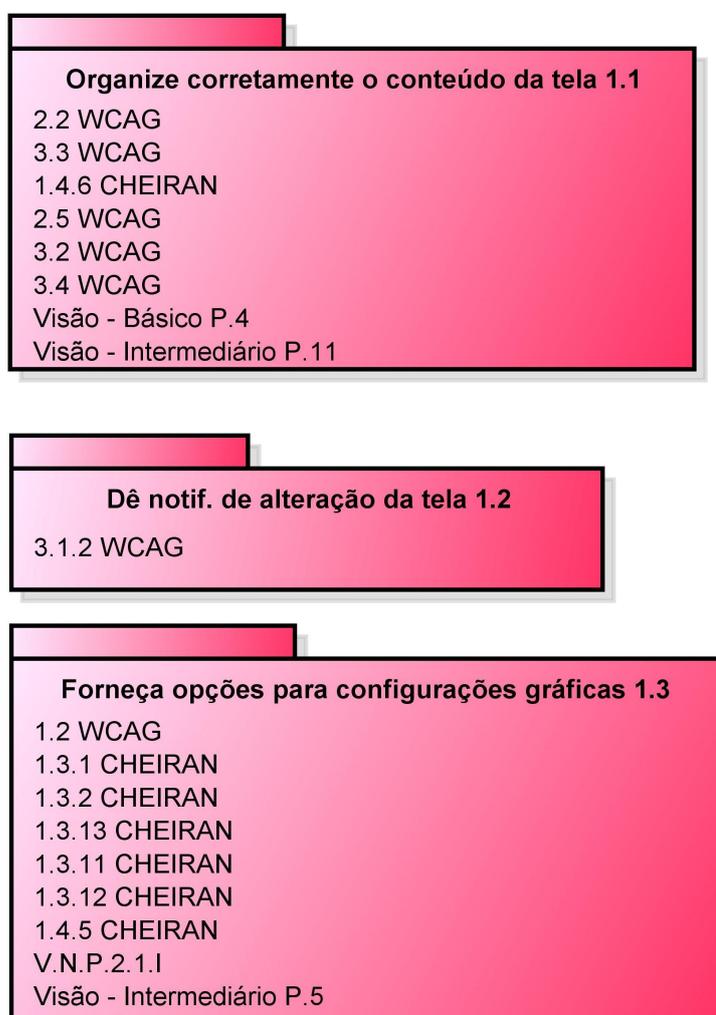
Fonte: Próprio autor.

<sup>5</sup> <<https://goo.gl/aTVszN>>

## 6.4 Etapa de Descrição

Cada uma das categorias foi descritas, de forma que cada categoria recebesse um título que condissesse com o conjunto de recomendações que estavam alocadas em seu grupo, e também um código identificador, como apresentado na [Figura 13](#). Para verificar o contexto aplicado pela série de recomendações que estavam alocados por categoria foram realizadas as verificações aos conjuntos de diretrizes originais as quais cada recomendação pertencia e, deste modo, foi possível averiguar o real tema abordado por cada grupo de recomendações.

Figura 13 – Exemplo de categorias de recomendações descritas, possuindo cada uma um título e um código identificador.

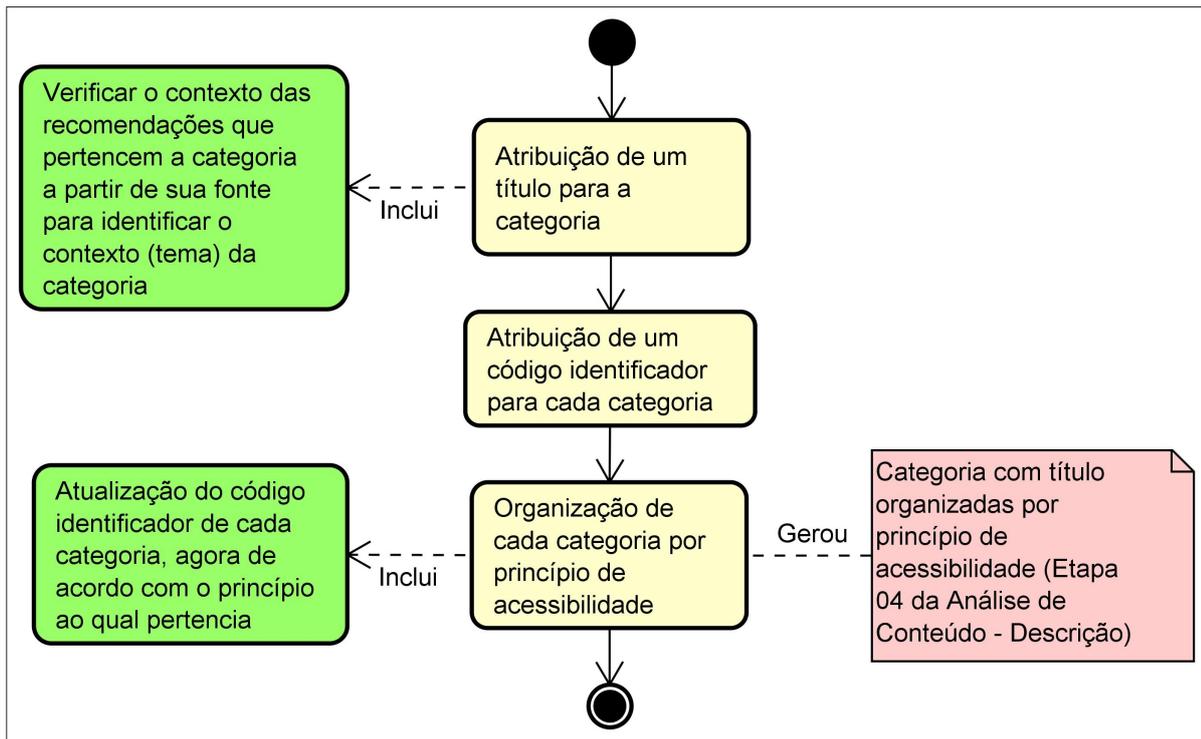


Fonte: Próprio autor.

Inicialmente a atribuição de cada código identificador se deu pela ordem em que a categoria era descrita, de forma que, para a primeira categoria descrita foi designado

o código identificador “1.1”, a segunda categoria descrita recebeu o código identificador “1.2” e assim sucessivamente. A partir da elaboração da descrição de todas as categorias, foi possível identificar a qual princípio cada categoria se enquadrava. Desta forma, todas as categorias já descritas tiveram seu código identificador atualizado e foram organizadas dentro de cada um dos princípios de acessibilidade.

Figura 14 – Processo de execução da quarta etapa da Análise de Conteúdo.



Fonte: Próprio autor.

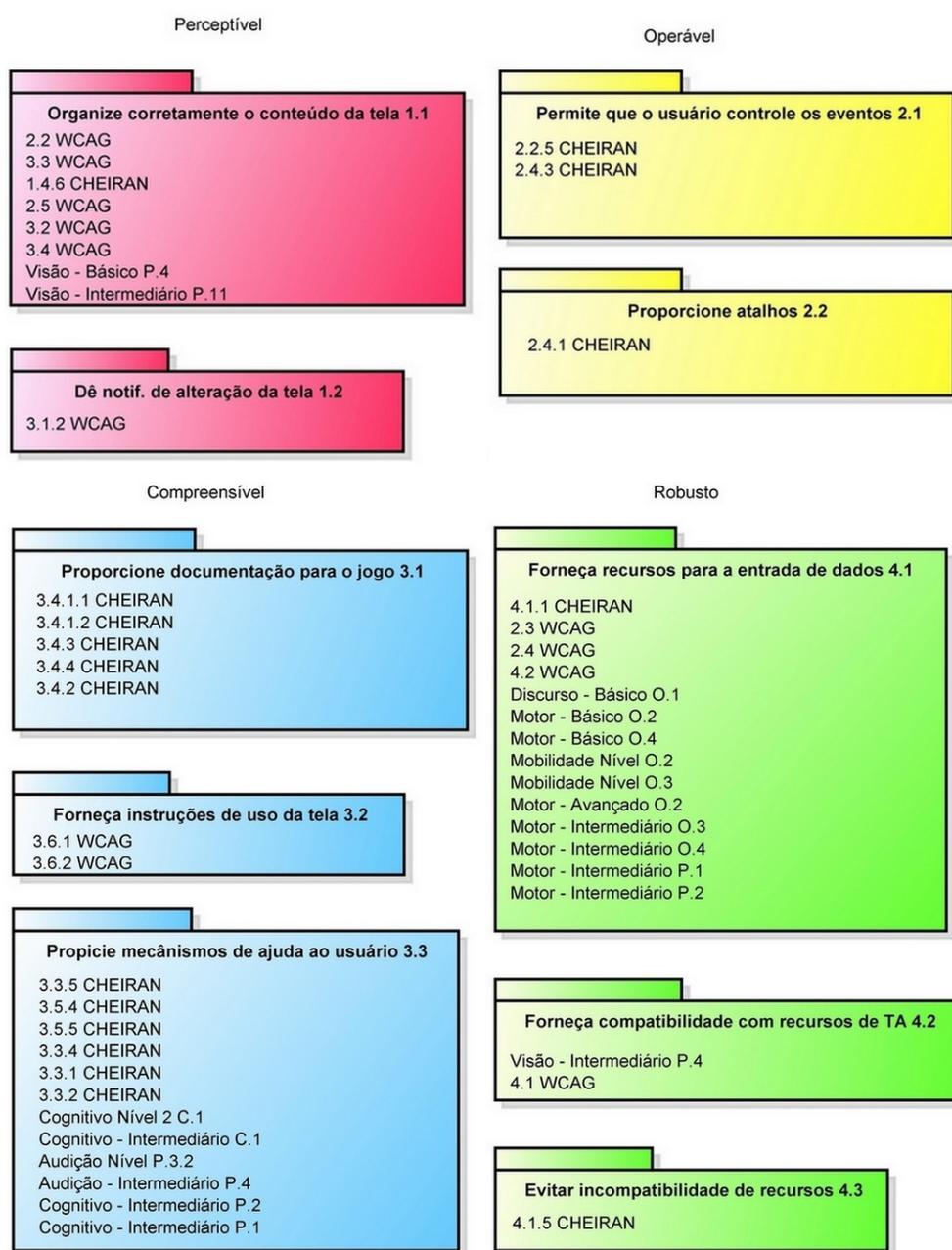
## 6.5 Etapa de Interpretação

Todas as categorias descritas foram listadas uma a uma em um documento<sup>6</sup>. Neste documento, as recomendações foram organizadas seguindo a estrutura do WCAG.

Para elaborar esta lista, inicialmente foram inseridos como tópicos principais cada um dos princípios de acessibilidade. Posteriormente, todas as categorias agora nomeadas foram inseridas no documento, a partir da dedução do enquadramento de cada categoria por princípio, efetuado na etapa anterior do processo de Análise de Conteúdo. Em seguida, foi realizada a busca das recomendações que estavam alocadas em cada categoria, verificando-as a partir dos seus documentos originais. Ainda neste etapa, foram verificadas recomendações que possuíam as mesmas características. Buscou-se também todas as

<sup>6</sup> Disponível em <<https://goo.gl/iXNvwQ>>

Figura 15 – Exemplo de algumas categorias de recomendações organizadas por princípio de acessibilidade.



Fonte: Próprio autor.

recomendações que foram anteriormente removidas por serem classificadas como “repetidas”, para que suas descrições fossem reaproveitadas na elaboração dos textos explicativos de cada recomendação.

Ao final das atividades descritas, foi realizada a formulação do texto final de cada diretriz com base nos textos anteriores (originais) de cada recomendação de acessibilidade.

Figura 16 – Exemplo de parte da lista de diretrizes descritas.

**Princípio 1: Perceptível**  
Informação e componentes de interface do jogo devem ser apresentados ao jogador de modo que ele possa percebê-los.

**Diretriz 1.1 *Organize corretamente o conteúdo na tela: Estabeleça um padrão de organização do conteúdo apresentado na tela, como posicionamento de botões, menus, etc.***

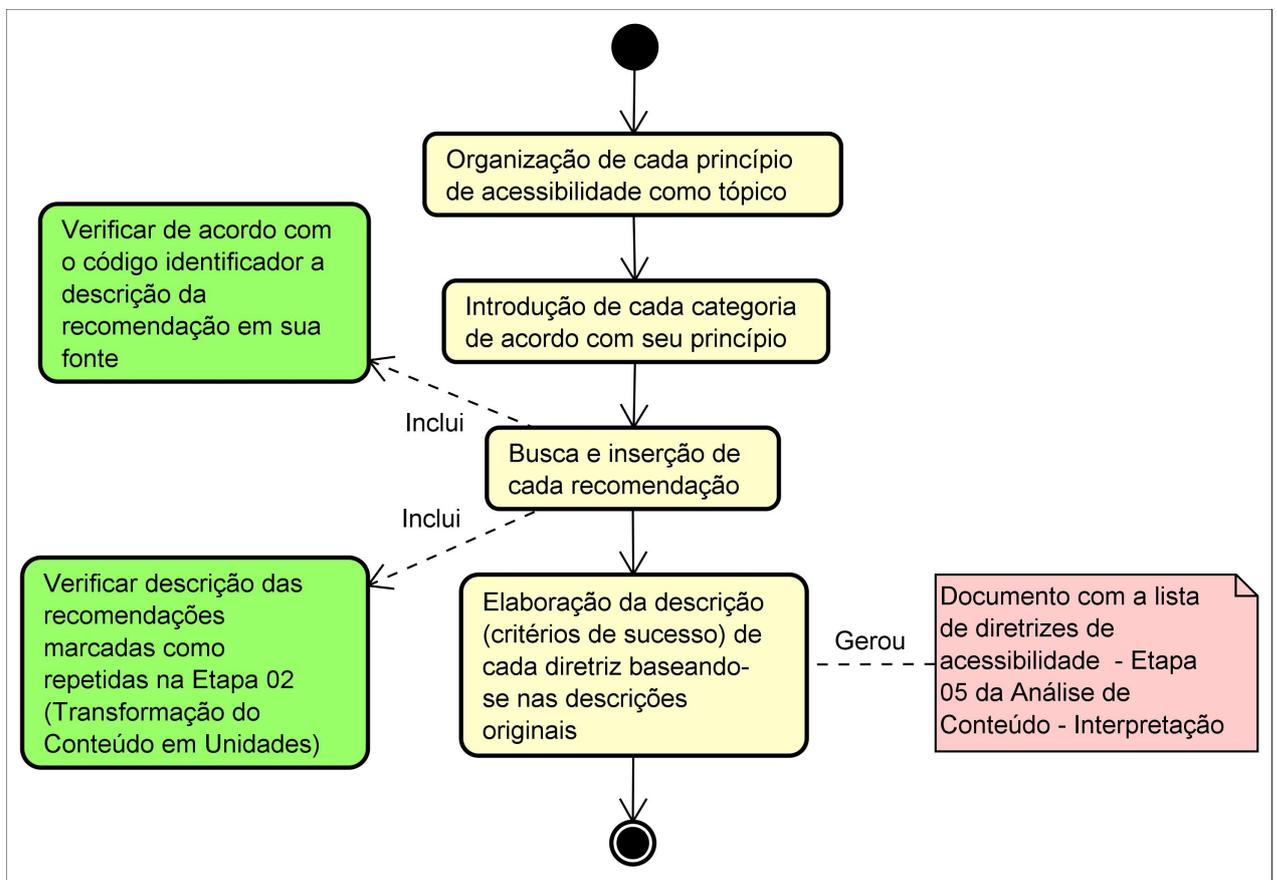
**1.1.1 Ícones acessíveis:**  
Os ícones devem ser apresentados em locais de fácil acesso, contendo o devido espaçamento e tamanho entre cada ícone. Certificando-se que elementos interativos / controles virtuais são grandes e bem espaçadas.

**1.1.2 Layout consistente:**  
O *layout* deve ser consistente de forma a seguir um padrão para organização e apresentação do conteúdo para o usuário.

**1.1.3 Posicionamento de elementos importantes:**  
Os elementos considerados importantes devem ser posicionados de forma que sejam apresentados na parte principal da tela (parte superior em casos que seja possível efetuar a rolagem da página).

Fonte: Próprio autor.

Figura 17 – Processo de execução da quinta etapa da Análise de Conteúdo.



Fonte: Próprio autor.



## 7 Validação

Para que a análise das avaliações que viriam a ser realizadas pudesse ser sucinta, respeitando a restrição de tempo e o espaço fornecido de uma aula da disciplina Laboratório de Desenvolvimento de Jogos Digitais, foi selecionado um único jogo que seria avaliado por todos os avaliadores. Os seguintes critérios foram adotados para escolha do jogo a ser avaliado:

- Gratuidade;
- Número total de *downloads* na [Google AppStore](#);
- Baixo requisito de *hardware* do dispositivo móvel;
- Possibilidade de avaliar o maior número possível dos critérios de sucesso das diretrizes elaboradas.

Tendo em vista os critérios estabelecidos, foi selecionado o jogo POU, já utilizado anteriormente durante a aplicação da segunda etapa da Análise de Conteúdo.

### 7.1 Aplicação do conjunto de diretrizes

Todos os alunos do [CCCG](#) Laboratório de Desenvolvimento de Jogos Digitais, composta por alunos dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software da universidade, foram notificados semanas antes, pelo professor que ministrava a disciplina, da necessidade de fazer o *download* do jogo POU, e, também, trazer fones de ouvido para que pudessem utilizar o recurso de *VoiceOver*<sup>1</sup>. O tempo total da aula com duração total de aproximadamente três horas e meia (quatro períodos de 50 minutos cada) foi dividido de forma que nos primeiros dois períodos de aula fosse realizada uma apresentação aos alunos sobre acessibilidade em jogos, incluindo bons e maus exemplos de jogos que são acessíveis, algumas maneiras de prover a acessibilidade em jogos e apresentação de técnicas e recursos para avaliação da acessibilidade em jogos, com o propósito de situar os alunos da disciplina no contexto abordado.

Após o fim da apresentação e das discussões sobre o tema, foi apresentado aos alunos o conjunto de recomendações<sup>2</sup> que seria aplicado juntamente com o *checklist* para registro dos resultados. O *checklist* era constituído por cinco tabelas simples. A primeira tabela seria utilizada para que os alunos registrassem seus dados como nome, matrícula, e-mail e dispositivo móvel utilizado, como tipo (*smartphone* ou *tablet*) e modelo. Esta

<sup>1</sup> Recurso de Tecnologia Assistiva que realiza a leitura dos elementos da tela do dispositivo móvel conforme o usuário clica sobre determinado item, a partir da emissão de falas

<sup>2</sup> Disponível em <<https://goo.gl/gg2CK1>>

tabela de identificação foi elaborada de forma que fosse preenchida por dois avaliadores, como apresentado na Figura 18, pois, considerando-se que a disciplina possuía uma média de 22 alunos e que nem todos possuíam *smartphone* compatível com o jogo, as avaliações seriam realizadas em pares.

Figura 18 – Tabela utilizada para registro dos dados de cada aluno.

<b>Informações gerais</b>	
<b>Jogo avaliado:</b> POU	
<b>Aluno:</b>	<b>Matrícula:</b>
<b>e-mail:</b>	
<b>Dispositivo móvel utilizado:</b>	
<b>Aluno:</b>	<b>Matrícula:</b>
<b>e-mail:</b>	
<b>Dispositivo móvel utilizado:</b>	

Fonte: Próprio autor.

As demais tabelas consistiam na lista de códigos identificadores de cada critério de sucesso das diretrizes elaboradas, de forma que cada tabela era constituída por um princípio de acessibilidade, código identificador de cada critério de sucesso, resultado (SIM, NÃO e N.A.) e um campo de observações.

Figura 19 – Exemplo de parte de uma das tabelas contendo a lista de critérios de sucesso à serem avaliados.

<b>Princípio 1: Perceptível</b>				
<b>ID do critério de sucesso</b>	<b>Resultado</b>			<b>Observações</b>
	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>N.A.</b>	
<b>1.1.1</b>				
<b>1.1.2</b>				
<b>1.1.3</b>				
<b>1.1.4</b>				
<b>1.1.5</b>				
<b>1.1.6</b>				
<b>1.1.7</b>				
<b>1.2.1</b>				
<b>1.3.1</b>				
<b>1.3.2</b>				

Fonte: Próprio autor.

Nestas tabelas as duplas de avaliadores deveriam verificar o código identificador do critério de sucesso e verificar o conteúdo (descrição) do critério de sucesso na lista de

recomendações. A partir da verificação, os alunos realizavam a avaliação e marcavam com um “X” a opção relativa para o resultado, podendo ser:

- **SIM**, o critério de sucesso é atendido, ou
- **NÃO**, o critério de sucesso não é atendido, ou
- **N.A.**, não é possível avaliar este critério de sucesso.

Foi também salientado aos alunos que fizessem o registro de observações a respeito do emprego de cada critério de sucesso, seja para justificar o seu resultado como também para notificar que achou a descrição do critério de sucesso confuso, tendo dificuldades para compreender o que devia ser avaliado.

Conforme os alunos eram auxiliados com a retirada das dúvidas que surgiam durante a avaliação, realizei o registro destas em anotações. Da mesma forma, também foram registrados os principais pontos discutidos entre as duplas conforme eram identificados.

Ao final das avaliações, cada dupla submeteu o *checklist* com seus resultados para o Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado (MOODLE UNIPAMPA) para que fossem analisados posteriormente e, foi elaborado um questionário online para que os alunos respondessem perguntas relevantes ao processo de avaliar a acessibilidade do jogo, o *checklist* utilizado e o conjunto de diretrizes.

## 7.2 Análise dos Resultados

Foram obtidos um total de 10 documentos com os resultados das avaliações avaliações realizadas, os quais foram disponibilizadas pelo professor da disciplina. Como forma de separar cada uma das avaliações para realização da análise dos resultados cada um dos arquivos recebeu um código identificador enumerados do número 1 ao número 10, conforme apresentado na [Figura 20](#)

Foi elaborado um documento com o mesmo padrão do *checklist* fornecido para o registro dos resultados pelos alunos, de forma que este possuía quatro tabelas, uma para cada princípio de acessibilidade, o código identificador do critério de sucesso, os resultados e as observações registradas pelos alunos para analisar os resultados das avaliações. Os resultados das avaliações foram verificados um a um e registrados neste documento. A [Figura 21](#) apresenta o registro de todos os resultados das avaliações referentes ao critério de sucesso identificado pelo código “1.1.1”. É possível verificar que, todas as avaliações registraram o resultado como “SIM” para este critério de sucesso, com exceção da avaliação de número 10, que marcou como resultado a opção “NÃO”. Também é possível verificar que somente as avaliações dos alunos de número 4 e número 10 registraram observações para o critério de sucesso apresentado.

Da mesma forma como apresentado no exemplo da [Figura 21](#), todos os resultados

Figura 20 – Lista dos arquivos em formato PDF com os resultados de cada uma das avaliações organizados por código identificador.

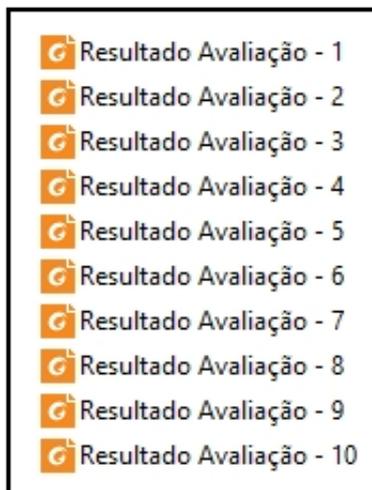


Figura 21 – Exemplo de parte da avaliação dos resultados. Contendo a anotação dos resultados e observações referentes ao critério de sucesso 1.1.1.

Princípio 1: Perceptível				
ID do critério de sucesso	Resultados			Observações registradas pelos alunos
	SIM	NÃO	N.A.	
1.1.1	1-2-3-4-5-6-7-8-9	10		4 - Ícones com bom espaço e tamanho 10 - Para trocar o ambiente tem <u>que</u> percorrer todos eles até <u>chegar</u> no desejado.

Fonte: Próprio autor.

e observações registradas foram dispostas no documento de análise.

As observações anotadas durante a avaliação da acessibilidade do jogo POU pelos alunos consistiram em:

- Lógica de algumas diretrizes confusa
- Preocupações e discussões dos avaliadores a respeito do contexto a ser avaliado, como “O quê deveria ser avaliado? Somente o jogo? Os menus também?”
- Dúvidas a respeito do conteúdo falado, como por exemplo “O conteúdo falado é falado pelo jogo ou pelo jogador?”
- Dúvidas e discussões sobre a diferença entre “NÃO” e “Não avaliável”
- Os *minigames* contidos no jogo foram descartados, uma vez que estes poderiam ser avaliados de forma individual

Como forma de facilitar na verificação do registro de todos os resultados com base no critérios apresentados, as células do documento de análise dos resultados foram pintadas de forma que:

- Verde: não é necessário investigar
- Amarelo: é necessária uma investigação superficial
- Vermelho: é necessário uma investigação para descobrir o problema da grande divergência de resultados

Figura 22 – Exemplo de análise dos resultados referente ao critério de sucesso 1.3.6 onde não houve divergência entre as avaliações, sendo demarcada com a cor verde.

<b>1.3.6</b>	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	<p>5 - Não existem opções gráficas avançadas no jogo.</p> <p>9 - Apenas pelo celular isso é permitido. Como os dispositivos móveis possuem nativamente essa opção, essa diretriz poderia ser trocada por algo relacionado a "o jogo entra em alto contraste quando ele é ativado no SO?"</p>
--------------	----------------------	--

Fonte: Próprio autor.

Todos resultados denotados na cor amarelo foram passíveis de descoberta do problema apenas verificando as observações registradas. Uma amostra de uma ocorrência é o exemplo da análise do critério de sucesso 1.7.2 apresentado na [Figura 23](#) onde, a avaliação de número "5" marcou como resultado a opção "NÃO" (seguindo a estrutura das colunas da esquerda para a direita sendo sempre "SIM", "NÃO" e "N.A."), porém, registrou como observações que "*Não existe modo multiplayer*", deste modo, deveria ter registrado como resultado o ponto "N.A."

- Os critérios de sucesso que obtiveram divisão dos resultados registrados como "NÃO" e "N.A." não serão investigados, pois grande parte dos alunos não sabia diferenciar estes pontos. Com isso era possível assumir que o resultado seria igual a "NÃO" ou "N.A."

A partir desta verificação dos resultados obtidos, foi possível verificar que grande parte dos alunos não soube diferenciar os pontos "NÃO" e "N.A.", devido a falta de experiência na utilização de uma ferramenta como o *checklist* proposto.

A [Figura 24](#) apresenta dois exemplos em que ocorreram divergências de resultados. No critério de sucesso 2.6.1 seis duplas de avaliadores acharam como resultado "SIM", porém, outras quatro duplas dividiram opiniões entre os resultados "NÃO" e "N.A.". Para o critério 2.6.2 também apresentado na [Figura 24](#) houve divergência de resultados, onde seis duplas de avaliadores registraram o resultado "SIM" e outras quatro duplas

Figura 23 – Exemplo de análise dos resultados referente ao critério de sucesso 1.7.2 onde houve divergência entre as avaliações como “NÃO” e “N.A.”, sendo demarcada com a cor amarela.

1.7.2		1-3-4-5	2-6-7-8-9-10	4 - Não há 5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
-------	--	---------	--------------	---

Fonte: Próprio autor.

chegaram ao resultado “NÃO”, diante disto, os resultados para este critério de sucesso também deveria ser investigado.

Figura 24 – Exemplo de análise dos resultados referente aos critérios de sucesso 2.6.1 e 2.6.2 onde houve divergência entre as avaliações entre “SIM” e as demais opções, sendo demarcadas com a cor vermelha.

2.6.1	2-4-5-7-9-10	1-3	6-8	7 - Diretriz poderia ser melhor especificada 9 - Responder SIM aqui é uma coisa boa? Fato é que o jogo não tem eventos inesperados
2.6.2	5-6-7-8-9-10	1-2-3-4		9 - Responder SIM aqui é uma coisa boa? Essas imagens não existem

Fonte: Próprio autor.

### 7.2.1 Investigação das divergências

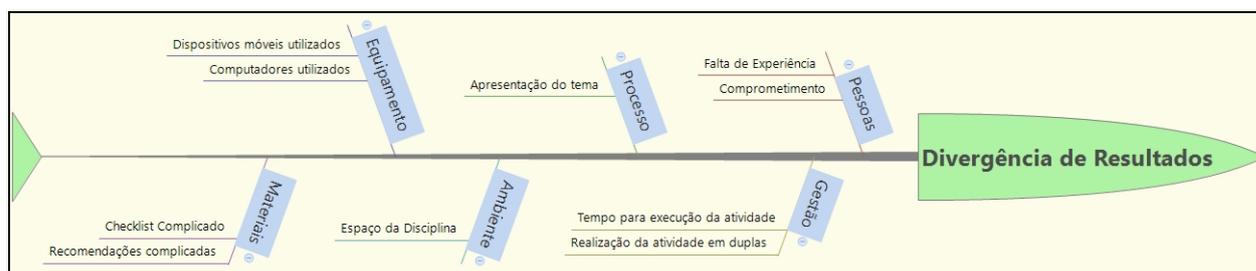
Tendo em vista as divergências de resultados das avaliações registradas em algumas diretrizes, foi utilizado-se o Diagrama de Causa Efeito apresentado na [subseção 5.4.1](#) para identificar as possíveis causas destes problemas.

Inicialmente foi determinado o problema a ser identificado e a seguir, as possíveis causas relacionadas com cada categoria proposta pela ferramenta, consistindo em:

- Problema (efeito): Divergência de resultados
- Possíveis causas relacionadas com Pessoas: Falta de experiência dos usuários e o comprometimento de cada indivíduo
  - Possíveis causas relacionadas ao Processo: Apresentação do tema
  - Possíveis causas relacionadas aos Equipamentos utilizados: Dispositivos móveis e computadores utilizados

- Possíveis causas relacionadas à Gestão: Tempo para execução e a realização da atividade em duplas
- Possíveis causas relacionadas ao Ambiente: Espaço da disciplina
- Possíveis causas relacionadas aos Materiais disponibilizados: *Checklist* e recomendações complicadas.

Figura 25 – Utilização Diagrama de Causa Efeito.



Fonte: Próprio autor.

Como forma de realizar a investigação da confirmação das possíveis causas preestabelecidas foi elaborado um **questionário**<sup>3</sup> com perguntas a respeito da atividade.

Com base no resultado do questionário foi possível obter as seguintes afirmações:

- Nenhum avaliador encontrou dificuldades para localizar as diretrizes no documento;
- 75% dos avaliadores não encontrou dificuldades para compreender o conteúdo das diretrizes, os avaliadores que encontraram dificuldades registraram observações como confusão para decidir se a diretriz não era obedecida ou não era aplicável, falta de exemplos e glossário explicando termos poucos comuns;
- 75% dos avaliadores não teve dificuldades para compreender o *checklist* utilizado para registrar os resultados;
- 62% dos avaliadores teve dificuldades para compreender os significados dos termos “SIM”, “NÃO” e “N.A.”;
- 37% dos avaliadores achou o documento com a lista de recomendações confusa, requisitando que a descrição de cada diretriz seja mais explícita, para ser utilizada por um público não experiente no tema. O restante dos avaliadores não teve resposta concreta (não concorda nem discorda);

<sup>3</sup> <<https://goo.gl/rzXIiX>>

- 100% dos avaliadores acharam o tempo para realização da atividade de avaliação suficiente.

A partir da verificação do resultados do questionário e das observações registradas durante a realização da atividade, pode-se descartar algumas das possíveis causas identificadas, relacionadas à:

- Processo: o tema foi apresentado e discutido antes do início da atividade, inserindo os avaliadores no contexto abordado
- Equipamento: todos os dispositivos móveis utilizados executaram o jogo selecionado de forma adequada e todos os computadores utilizados permitiram visualizar e editar os documentos fornecidos (*checklist* e lista de recomendações)
- Gestão: o tempo para execução da atividade foi suficiente para realização desta, sua realização em duplas também facilitou o processo para os avaliadores
- Ambiente: o espaço cedido para a disciplina foi adequado para realização da atividade, uma vez que esta abordava o contexto dos jogos digitais e possuía um mestre em acessibilidade em jogos presente na realização da atividade

Figura 26 – Diagrama Causa Efeito com eliminação de causas.



Fonte: Próprio autor.

Baseando-se nas investigações realizadas com a elaboração do diagrama de causa efeito, verificação das observações registradas pelos avaliadores, observações anotadas durante a execução da atividade e as respostas do questionário, é possível concluir que as principais causas que culminaram na divergência de resultados da diretrizes consistiram:

- Falta de experiência dos avaliadores em relação ao tema abordado foi a principal causa, implicando diretamente na incompreensão de algumas das características de algumas recomendações;
- Falta de comprometimento de alguns avaliadores prejudicou na consideração e análise de todos os resultados registrados.

A partir das respostas e observações coletadas no questionário e nas listas de ve-

rificações utilizadas pelos avaliadores, foi realizada uma releitura da lista de diretrizes elaborada com a finalidade de minimizar os problemas relatados, principalmente os problemas relacionados à complexidade da descrição de algumas diretrizes e a falta de textos de ajuda e exemplos para melhor situar o usuário do documento.

Com o término do emprego de melhorias no documento como um todo, foram inseridos os demais itens subsequentes para fechamento do documento, tais como título do documento, versão do documento, resumo, sumário e apêndice, elencados na [seção 5.3](#). A versão completa do documento está disponível neste trabalho no [Capítulo 11](#) como também em uma [plataforma na web](#)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Disponível em <[http://inf.ufrgs.br/~jfpcheiran/diretrizes\\_mobile/index.html](http://inf.ufrgs.br/~jfpcheiran/diretrizes_mobile/index.html)>



## 8 Considerações Finais

O mercado mundial de dispositivos móveis está cada vez mais aquecido. O reflexo disto é a grande demanda de inúmeros modelos de *smartphones* e *tablets* de diversas marcas, cada qual disponibilizando grande poder de *hardware*, de forma a ser um diferencial aos modelos da concorrência e chamar a atenção do consumidor. Esta evolução na configuração de *hardware* destes dispositivos abre as portas para o desenvolvimento e utilização de sistemas e aplicativos que exigem maior capacidade de processamento ou espaço de memória, que até então eram executados somente em computadores, como *desktops* e *notebooks*. Todo este contexto torna o desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis viável. Cada vez mais empresas se especializam no desenvolvimento de jogos para estas plataformas, tendo em vista o grande número de usuários que jogam em seus dispositivos móveis ([ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION, 2015](#)), seja para relaxar e se divertir ou até mesmo esperar o tempo passar em quanto aguarda em uma fila ou outra situação semelhante.

Jogos proporcionam inúmeros benefícios cognitivos, motivacionais, emocionais e sociais aos jogadores ([GRANIC; LOBEL; ENGELS, 2014](#)). Infelizmente, a grande maioria dos jogos para estes dispositivos não são acessíveis, não permitindo que pessoas que possuem alguma necessidade específica possam usufruir em plenitude dos benefícios que os jogos disponibilizam. A elaboração de documentos que sirvam como guias para os desenvolvedores de jogos é fator primordial para que as barreiras de acessibilidade sejam removidas dos jogos, uma vez que muitos desenvolvedores não fazem a mínima ideia de como promover o critério acessibilidade em seus jogos ([GARBER, 2013](#)), sendo poucas as tratativas para modificar o cenário atual.

A partir da utilização do processo de Análise de Conteúdo para obtenção de questões relevantes contidas em conjuntos de documentos, foi possível desenvolver um documento contendo um conjunto de recomendações de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis. A aplicação de suas etapas de forma sequencial como proposto por [Moraes \(1999\)](#) propiciou a identificação de conjuntos de recomendações de acessibilidade para jogos e para o desenvolvimento de aplicações *web* acessíveis para dispositivos móveis e, posteriormente, realizar a interpretação destes documentos encontrados para obter-se um conjunto de recomendações de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis. Embora a sua aplicação demande de bastante tempo, tornando a atividade cansativa em uma análise geral, o emprego do processo de Análise de Conteúdo a partir de etapas bem estruturadas se mostrou eficaz na obtenção dos resultados pretendidos.

Com a obtenção da lista de recomendações deu-se início ao processo de validação

das diretrizes elaboradas, a partir da análise dos resultados de avaliações da acessibilidade de um jogo, realizadas por um grupo de usuários considerados não especialistas, mas com treinamento em acessibilidade e avaliação de acessibilidade em sistemas computacionais.

Durante a busca por recomendações de acessibilidade já existentes, não foram identificadas recomendações de acessibilidade focadas exclusivamente no desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. A interpretação de diretrizes de acessibilidade com foco exclusivo no desenvolvimento *mobile* permitiria a abstração da informação de recomendações validadas, agregando valor e qualidade aos resultados obtidos, pois o uso de recomendações de acessibilidade de outras plataformas como videogames e computadores não garante plena eficácia em seu emprego no contexto proposto.

Como limitações dessa pesquisa, pode-se citar que o conjunto de diretrizes necessita validações adicionais com um número maior de usuários - preferencialmente especialistas - e com um número maior de jogos avaliados. O [LESA](#) da [UNIPAMPA](#) tem como uma de suas linhas de pesquisa o *Design* e Desenvolvimento de Jogos Digitais. Esta linha de pesquisa é focada na promoção da acessibilidade em jogos e no desenvolvimento de jogos acessíveis. Atualmente, entre os trabalhos do projeto de pesquisa denominado Desenvolvimento de Jogos Acessíveis para a *Web* está sendo desenvolvido um jogo *web* acessível para ser jogado em dispositivos móveis, e, como um das formas de promover a acessibilidade no jogo, serão empregadas as recomendações propostas pelo documento elaborado nesta monografia. O jogo está em fase final de desenvolvimento e será avaliado em parceria com o Núcleo de Informática na Educação Especial da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ([UFRGS](#)), de forma a obter um *feedback* quanto a jogabilidade e acessibilidade do jogo desenvolvido.

Ainda com a finalidade de validar o conjunto de recomendações elaborado, pode ser desenvolvido um jogo exclusivo para dispositivos móveis e, com a finalidade de promover a acessibilidade, empregar somente as diretrizes listadas neste documento, sendo validado posteriormente com testes com usuários. A garantia da acessibilidade em um jogo desenvolvido utilizando somente estas diretrizes poderá medir a real competência do documento elaborado. Pode-se também ser elaborada uma lista de verificação que venha a contribuir no processo de aplicação das diretrizes propostas neste trabalho, assim como o *checklist* proposto por [Moura, Melo e Cheiran \(2014\)](#) para ser utilizado com as diretrizes do [eMAG](#), apoiando os avaliadores com sugestões de técnicas e ferramentas auxiliando-os durante o processo de inspeção da acessibilidade em portais da *web*.

Além da lista de recomendações obtida, parte deste trabalho enquanto encontrava-se em fase de desenvolvimento resultou em uma publicação de um artigo na Revista de Iniciação Científica em Ciências Exatas e Engenharia ([ICCEEG](#)), sendo elogiado pelos membros da banca avaliadora, os quais destacaram a grande significância da contribuição deste trabalho. Embora não haja alguma forma eficaz de medir a eficácia de todas as

recomendações elaboradas, há a certeza de que o documento irá beneficiar a comunidade envolvida, como jogadores e desenvolvedores, servindo como norteador para a promoção da acessibilidade em jogos para estes dispositivos.



# Referências

- ABLEGAMERS. *Includification - Action Game Accessibility*. 2015. Disponível em: <<http://www.includification.com>>. Citado 5 vezes nas páginas 24, 35, 42, 43 e 51.
- ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas*. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Citado na página 23.
- BAILEY, C.; GKATZIDOU, V.; VINELL, R. Investigating the appropriateness and relevance of mobile web accessibility guidelines. *W4A'14*, n. 18, 2014. Citado 5 vezes nas páginas 38, 39, 43, 45 e 53.
- BANNIK, J. Blind computer games: guidelines for building blind-accessible computer games. s.d. Disponível em: <<http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html>>. Citado na página 35.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. D. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2010. Citado 3 vezes nas páginas 24, 31 e 32.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. 226p p. Citado na página 43.
- BRASIL. *Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. 2014. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/emag/>>. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 34.
- CHEIRAN, J. F. P. *Jogos inclusivos: Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Digitais*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Programa de Pós-Graduação em Computação., 2013. Citado 5 vezes nas páginas 24, 35, 42, 43 e 51.
- CYBIS, W. *Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec Editora, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 49.
- ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION. *2014 Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*. EUA, 2015. Disponível em: <<http://www.theesa.com/about-esa/industry-facts/>>. Citado 4 vezes nas páginas 23, 29, 30 e 73.
- FRANÇA, C. R.; BORGES, J. A. S.; SAMPAIO, F. F. Recursos de acessibilidade para educação especial inclusiva dos deficientes motores. *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática da Educação.*, Juiz de Fora, 2005. Citado na página 33.
- FRANCISCATTO, H. M. e. a. Acessibilidade em dispositivos móveis. *Brasil*, n. 1, p. 245–248, Novembro 2013. Citado 5 vezes nas páginas 23, 24, 31, 33 e 36.
- GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES. *Game Accessibility Guidelines Full List*. 2012. Disponível em: <<http://www.gameaccessibilityguidelines.com/guidelines/full-list/>>. Citado 3 vezes nas páginas 35, 42 e 43.

- GAME ACCESSIBILITY GUIDELINES. *Game Accessibility Guidelines*. 2015. Disponível em: <<http://gameaccessibilityguidelines.com>>. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 51.
- GAME HALL NETWORK. *Game Hall - Onde clássicos não são esquecidos*. 2015. Disponível em: <<http://gamehall.uol.com.br/v10/tennis-for-two-o-primeiro-game-da-historia-completa-55-anos/>>. Citado na página 27.
- GARBER, L. Game accessibility: Enabling everyone to play. *Computer*, v. 46, n. 6, p. 14–18, 2013. Citado 9 vezes nas páginas 9, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 38 e 73.
- GRANIC, I.; LOBEL, A.; ENGELS, R. The benefits of playing video games. *American Psychologist*, n. 1, p. 66–78, 2014. Citado na página 73.
- GRIFFITHS, M. D. The educational benefits of videogames. *Education and Health*, n. 3, p. 47–51, 2002. Citado na página 34.
- GULLIKSEN, J.; HARKER, S.; VANDERHEIDEN, G. Guidelines, standards, methods and processes for software accessibility. *Universal Access in the Information Society*, v. 3, n. 1, p. 1–5, 2004. Citado na página 38.
- INTERNATIONAL GAME DEVELOPERS ASSOCIATION. *Accessibility in Games: Motivations and Approaches*. 2004. Disponível em: <[http://archives.igda.org/accessibility/IGDA\\_Accessibility\\_WhitePaper.pdf](http://archives.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf)>. Citado na página 35.
- INTERNATIONAL GAME DEVELOPERS ASSOCIATION GAME ACCESS SIG. *Game Accessibility Top Ten*. s.d. Disponível em: <<http://igda-gasis.org/about-gameaccessibility/game-accessibility-top-ten/>>. Citado na página 35.
- MEIRELES, M.; CENDÓN, B. Aplicação prática dos processos de análise de conteúdo e de análise de citações em artigos relacionados às redes neurais artificiais. *Inf. Inf.*, Londrina, n. 2, p. 77–93, 2010. Citado na página 43.
- MELO, A.; BARANAUSKAS, M. Design e avaliação de tecnologia web acessível. *Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXV Congresso da SBC.*, p. 1500–1544, 2005. Citado na página 31.
- MI, N.; CAVUOTO, L. A.; BENSON, K. A heuristic checklist for an accessible smartphone interface design. *Universal Access in the Information Society*, v. 13, n. 4, p. 351–365, 2014. Citado na página 38.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, n. 37, p. 7–32, 1999. Citado 3 vezes nas páginas 43, 44 e 73.
- MOURA, E. J. R.; MELO, A. M.; CHEIRAN, J. F. P. Proposta de checklist para inspeção da acessibilidade de páginas web. *Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistema Computacionais*, p. 63–64, 2014. Citado na página 74.
- NEWZOO. EUA, 2015. Disponível em: <<http://www.newzoo.com>>. Citado na página 28.

NEWZOO. *Global Mobile Game Industry - White Book*.

EUA, 2015. Disponível em: <<http://www.newzoo.com/insights/the-2015-gmgc-global-mobile-games-industry-whitebook-is-now-available/>>. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 30.

NIELSEN, T. L. J. A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference*, Amsterdam, p. 206–213, Abril 1993. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Citado na página 47.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Definição de Pessoa com Deficiência*. 2015. Citado na página 25.

OSSMANN, R. Guidelines for developing accessible games. 2006. Disponível em: <<http://gameaccess.medialt.no/guide.php>>. Citado na página 35.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *DECRETO Nº 5.296/2004*. Brasil, 2004. Citado na página 33.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *DECRETO Nº 6.949/2009*. Brasil, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 31.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. São Paulo: MCGRAW-Hill, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 47.

REDE SACI. *Acessibilidade*. Brasil, 2015. Disponível em: <[http://saci.org.br/?IZUMI\\_SECAO=3](http://saci.org.br/?IZUMI_SECAO=3)>. Citado na página 32.

SILVEIRA, C. B. *Diagrama de causa e efeito – Ishikawa ou Espinha de Peixe*. Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.citisystems.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa-espinha-peixe/>>. Citado na página 48.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Citado na página 33.

TECMUNDO. *Nokia revive velho 'jogo da cobrinha' no Windows Phone*. [S.l.], 2012. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2012/10/nokia-revive-velho-jogo-da-cobrinha-no-windows-phone.html>>. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

TECMUNDO. *A história dos vídeo games: do osciloscópio aos gráficos 3D*. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/xbox-360/3236-a-historia-dos-video-games-do-osciloscopio-aos-graficos-3d.htm>>. Citado na página 28.

TENG, C. Personality differences between online game players and nonplayers in a student sample. *Cyberpsychology and behavior: the impact of the internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, New York, n. 11, p. 232–234, 2008. Citado na página 34.

UFPA. *História: Primeiros Jogos Digitais*. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-h-jo.htm>>. Citado na página 27.

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>>. Citado na página 35.

WOOD, R. T. e. a. The structural characteristics of video games: a psycho-structural analysis. 2004. Citado na página 34.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web*. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 46.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Introduction to Understanding WCAG 2.0*. 2015. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/Overview.html>>. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 42.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile*. 2015. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>>. Citado 5 vezes nas páginas 24, 34, 42, 45 e 51.

# Apêndices



APÊNDICE A – Checklist utilizado para avaliação do jogo pelos avaliadores utilizando a lista de recomendações de acessibilidade em jogos para dispositivos móveis elaborada

*Checklist* para avaliação do jogo utilizando a lista de recomendações de acessibilidade em jogos para dispositivos móveis elaborada.

Informações gerais	
Jogo avaliado: POU	
Aluno:	Matrícula:
e-mail:	
Dispositivo móvel utilizado:	
Aluno:	Matrícula:
e-mail:	
Dispositivo móvel utilizado:	

Princípio 1: Perceptível				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações
	SIM	NÃO	N.A.	
1.1.1				
1.1.2				
1.1.3				
1.1.4				
1.1.5				
1.1.6				
1.1.7				
1.2.1				
1.3.1				
1.3.2				
1.3.3				
1.3.4				
1.3.5				
1.3.6				
1.3.7				
1.4.1				
1.4.2				
1.4.3				
1.4.4				
1.4.5				
1.5.1				
1.5.2				
1.5.3				
1.5.4				
1.6.1				

1.7.1				
1.7.2				
1.7.3				
1.7.4				
1.7.5				
1.7.6				
1.7.7				
1.7.8				
1.8.1				
1.8.2				
1.9.1				
1.10.1				
1.10.2				
1.10.3				
1.10.4				
1.10.5				
1.10.6				
1.10.7				
1.10.8				
1.10.9				
1.10.10				

<b>Princípio 2: Operável</b>				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações
	SIM	NÃO	N.A.	
2.1.1				
2.1.2				
2.2.1				
2.3.1				
2.3.2				
2.3.3				
2.4.1				
2.4.2				
2.4.3				
2.4.4				
2.4.5				
2.4.6				
2.4.7				
2.4.8				
2.5.1				
2.5.2				
2.5.3				
2.6.1				
2.6.2				
2.7.1				
2.7.2				
2.7.3				
2.8.1				
2.8.2				

<b>Princípio 3: Compreensível</b>				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações
	SIM	NÃO	N.A.	
3.1.1				
3.1.2				
3.1.3				
3.1.4				
3.1.5				
3.2.1				
3.2.2				
3.3.1				
3.3.2				
3.3.3				
3.3.4				
3.3.5				
3.3.6				
3.3.7				
3.3.8				
3.3.9				
3.4.1				
3.4.2				
3.4.3				
3.4.4				
3.5.1				
3.5.2				
3.5.3				
3.6.1				
3.6.2				
3.6.3				
3.6.4				
3.6.5				
3.7.1				
3.7.2				
3.7.3				

<b>Princípio 4: Robusto</b>				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações
	SIM	NÃO	N.A.	
4.1.1				
4.1.2				
4.1.3				
4.1.4				
4.1.5				
4.1.6				
4.1.7				
4.1.8				
4.1.9				

<b>4.2.1</b>				
<b>4.2.2</b>				
<b>4.3.1</b>				



APÊNDICE B – Tabelas com registro dos resultados de todas as avaliações de acessibilidade do jogo utilizando as recomendações elaboradas

Tabelas para registro dos resultados de todas as avaliações de acessibilidade do jogo utilizando a lista de recomendações de acessibilidade em jogos para dispositivos móveis.

<b>Princípio 1: Perceptível</b>				
ID do critério de sucesso	Resultados			Observações registradas pelos alunos
	SIM	NÃO	N.A.	
1.1.1	1-2-3-4-5-6-7-8-9	10		4 - Ícones com bom espaço e tamanho 10 - Para trocar o ambiente tem que percorrer todos eles até chegar no desejado.
1.1.2	1-2-3-4-5-6-7-8	9-10		9 - A opção de ajuda abre um modelo diferente de interação 10 - Não há nenhum aviso.
1.1.3	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10			
1.1.4	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10			4 - A loja agrupa comidas,
1.1.5	2-4-6-7-9-10	1-3-5-8		3 - Alguns elementos dependem da experiência do jogo 4 - Os elementos são Acionáveis 5 - Elementos interativos não são indicados claramente. 8 - Por exemplo a bola de diversão do pou.
1.1.6	1-2-3-4-6-7-8-9-10	5		5 - Não existem indicações de elementos interativos.
1.1.7	2-3-4-5-7-8-9	1	6-10	9 - A falta de exemplos de informações essenciais torna um pouco complicado entender a diretriz
1.2.1	5-9	2-3-4-10	1-6-7-8	3 - Não é possível deixar o jogo em posição de paisagem 4 - Não avisa quando muda a orientação da tela 9 - A posição dos textos muda quando muda para paisagem quando um minigame é acionado. Não entendi se deve haver outro tipo de alerta. 10 - Não possui zoom.
1.3.1		1-2-3-4-5-7-8-9-10	6	3 - Não é possível dar Zoom 4 - O jogo não permite Zoom 5 - Não é possível dar zoom.
1.3.2		2-3-4-5-6-7-8-9-10	1	4 - Não permite configuração dos gráficos 5 - Não existem opções gráficas avançadas

				no jogo. 9 - Acho que resolução não se aplica, visto que a escolha da resolução é normalmente feita pelo SO para o dispositivo no qual o jogo está instalado. Ponteiros e marcas dificilmente existem nos jogos. 10 - Não possui configurações de gráfico.
1.3.3	1-2-3-4-5-7-8-9-10	6		4 - Respostas visuais existem mas não podem ser desabilitadas 9 - Mesmo o toque na tela possui feedback do olhar do Pou
1.3.4	5	3-6-10	1-2-4-7-8-9	
1.3.5	5-10	2-3-4-6-7-8	1-9	3 - As cores mudam de acordo com a atividade, mas não para necessidade do usuário 9 - Cores não são usadas como único meio de receber informação essencial (comidas com mesma forma e cores diferentes possuem texto associado para diferenciá-las, por exemplo). Há modo de escolha de cores para minigames, mas isso não importa aqui, importa?! 10 - Não possui configurações de gráfico.
1.3.6		1-2-3-4-5-6-7-8-9-10		5 - Não existem opções gráficas avançadas no jogo. 9 - Apenas pelo celular isso é permitido. Como os dispositivos móveis possuem nativamente essa opção, essa diretriz poderia ser trocada por algo relacionado a "o jogo entra em alto contraste quando ele é ativado no SO?"
1.3.7	5	1-2-3-4-6-10	7-8-9	9 - Não há animação de fundo
1.4.1	1-2-5-6-7-8-10	3-4		9 - Acho que essa tua diretriz está errada: na WCAG ela se refere a imagens com texto alternativo e não informação sendo transmitida apenas por áudio.
1.4.2	2-6	3-4-5-8-9-10	1-7	10 - Sem legendas.
1.4.3		3-4-5-7-10	1-2-6-8-9	5 - Não existem falas no jogo. 8 - personagem não fala textos 10 - Sem legendas.
1.4.4	6	1-3-5-8-10	2-4-7-9	4 - Não possui legenda 5 - Não existem falas no jogo. 8 - a fonte não é muito legível 10 - Sem legendas.
1.4.5		1-3-4-5-6-7-8-9-10	2	5 - Não existem falas no jogo. 8 - não possui legenda em todos eventos 10 - Sem legendas.
1.5.1		2-3-4-5-6-7-8-9-10	1	
1.5.2		2-3-4-5-6-7-8-9-10	1	
1.5.3	3-4-5-6-7-8-9-10	2	1	
1.5.4		1-2-5-6-3-10	4-7-8	4 - Não possui legenda 9 - Isso é o mesmo que 1.4.5

1.6.1	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10			
1.7.1		3-4-5	1-2-6-7-8-9-10	4 - Não ha chat 5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.2		1-3-4-5	2-6-7-8-9-10	4 - Não há 5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.3		3-4-5	1-2-6-7-8-9-10	5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.4		3-4-5	1-2-6-7-8-9-10	5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.5		3-4-5	1-2-6-7-8-9-10	5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.6		3-4-5	1-2-6-7-8-9-10	5 - Não existe modo multiplayer. 10 - Não é multiplayer.
1.7.7		1-3-4-5-10	2-6-7-8-9	5 - Não existe modo multiplayer.
1.8.1	1	2-3-4-5-6-7-8-9-10		5 - Não existe dublagem gravada. 9 - Isso é incoerente com o uso de leitores de tela. O jogo não precisa ser todo falado se houver compatibilidade com leitor de tela (sendo que isso é muito mais barato de fazer)
1.8.2	1	2-3-4-5-6-7-8-9-10		5 - Não existe dublagem gravada.
1.9.1	1-3-4-5-6-7-8-9-10	2		9 - Toques na tela em elementos interativos sempre tem feedback sonoro (mesmo tocando no bichinho)
1.10.1	1-3-4-5-6-8-10	2-7		3 - Interação com o microfone em uma determinada atividade do jogo 9 - Isso é o mesmo que 1.9.1
1.10.2		2-3-4-5-6-7-10	1-8-9	9 - O jogo não possui ambientes em que o jogador possa se mover com seu avatar
1.10.3	5-6	2-3-4-7-9-10	1-8	
1.10.4		2-3-4-5-7-8-9-10	1-6	5 - Única opção para áudio é desativar/ativar som e música.
1.10.5		2-3-4-5-6-7-9-10	1-8	
1.10.6		1-2-3-4-5-6-7-9-10	8	8 - não possui narração 9 - Isso também me parece coisa do SO
1.10.7	1	2-3-4-5-6-7-8-9-10		9 - Idem ao anterior
1.10.8	1-3	2-4-5-6-7-8-9-10		3 - Somente no dispositivo, no jogo somente liga/desliga 5 - Controle do volume pode ser feito por botões do aparelho. 9 - Não deveria ter outra diretriz apenas para o som de fundo ser ajustado?
1.10.9	3-4-5-8-9-10	2-6-7	1	
1.10.10		2-3-4-5-6-7-8-9-10	1	9 - Isso é outro recurso oferecido pelo SO. Poderia ser trocado por "o jogo continua consistente e o jogador não sofre com perdas por habilitar som mono"

<b>Princípio 2: Operável</b>				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações registradas pelos alunos
	SIM	NÃO	N.A.	
2.1.1	1-3-5-7-8-9	4-10	2-6	3 - Desconsiderando os jogos internos 9 - Fora dos minigames, acho que as coisas não tem tempo, mas não sei se ele morre se deixar sem comer enquanto ele me pede comida ou se morre por falta de energia ou doença (demoraria demais pra verificar isso, mas eu testaria) 10 - Quando o POU anda no carro, o tempo é controlado.
2.1.2	2-4-5-8-9-10	3	1-6-7	9 - Pulou parte do tutorial 10 - É possível parar a qualquer momento a atividade atual
2.2.1	1-3-4-6-7	5-10	2-8-9	9 - O jogo sempre inicia com a ação principal. Achei estranha a indicação de mecanismos de save aqui... acho que pode confundir o avaliador 10 - Não encontrei atalhos.
2.3.1	2-3-4-5-6-7-8-9-10		1	9 - Mesmo que não informe o jogador, o jogo sempre salva o último estado
2.3.2	4	2-3-5-6-7-9-10	1-8	
2.3.3	3	4-5-6-7-10	1-2-8-9	9 - O jogo apenas armazena UM estado, então não faria sentido nesse jogo
2.4.1	2-3-4-5-6-7-8-9	10	1	9 - Tudo que pode ser mudado é lembrado (conferindo mesmo reiniciando o telefone)
2.4.2	3-4-5-6-7-8-10		1-2-9	9 - Não pude avaliar com outros dispositivos (como teclado ou mouse junto ao celular ou tablet)
2.4.3	10	2-3-4-5-7-8-9	1-6	8 - não pode ser feita configuração 9 - Muito boa essa diretriz! Bem adaptada para dispositivos móveis
2.4.4	8-10	2-3-4-5-7-9	1-6	
2.4.5	10	2-3-4-5-7-9	1-6-8	
2.4.6	10	2-3-4-7	1-5-6-8-9	5 - Não existe isso no jogo.
2.4.7	10	2-3-4-5-7-8-9	1-6	9 - Árvores do fundo fora da cada não podem ser removidas
2.4.8	2-10	3-4-5-6-7-8-9	1	
2.5.1	10	1-2-3-4-5-6	7-8-9	9 - Não há esses elementos
2.5.2	10	1-2-3-4-5-6-8	7-9	5 - Somente no brilho do aparelho.
2.5.3	3-10	1-2-4-5-6-7	8-9	
2.6.1	2-4-5-7-9-10	1-3	6-8	7 - Diretriz poderia ser melhor especificada 9 - Responder SIM aqui é uma coisa boa? Fato é que o jogo não tem eventos inesperados
2.6.2	5-6-7-8-9-10	1-2-3-4		9 - Responder SIM aqui é uma coisa boa?

				Essas imagens não existem
2.7.1		1-3-4-5-6-10	2-7-8-9	
2.7.2	3-10	1-4-5-6	2-7-8-9	3 - Pode-se deixar sem nenhuma ação por tempo ilimitado
2.7.3		1-2-3-4-5-6-10	7-8-9	9 - Não há essas animações
2.8.1	1-2-3-5-6-7-8-9-10	4		
2.8.2	1-2-3-5-6-7-8-9-10	4		9 - Isso é o mesmo que 1.1.6

<b>Princípio 3: Compreensível</b>				
ID do critério de sucesso	Resultado			Observações registradas pelos alunos
	SIM	NÃO	N.A.	
3.1.1	1-5	2-3-4-6-7-8-9-10		8 - não possui recursos de acessibilidade 9 - Me parece muito vago 10 - Não possui nenhuma descrição sobre acessibilidade.
3.1.2	1	2-3-4-5-6-7-8-9-10		9 - Não aparece nada na Google Play sobre acessibilidade dele. Parece equivalente a 3.1.1
3.1.3	3-4-5-9-10	1-2-6-8	7	9 - Há ajuda web e parece acessível
3.1.4	2-3-5-7-9-10	1-4-6-8		8 - tem opção de ajuda mas não manual 9 - A pouca ajuda do jogo (não sei se pode ser considerada um manual) é acessível pelo TalkBack
3.1.5	8	1-3-4-5-6-9-10	2-7	5 - Somente um botão de ajuda. 8 - tem opção de ajuda 10 - Possui somente tutorial e mensagens de ajuda.
3.2.1	2-3-4	1-5-6-7-8-9-10		9 - Não é dito que precisa deslizar a bola para brincar com ele em uma das telas 10 - Ele muda automaticamente.
3.2.2		1-2-3-5-6-7-8-9-10	4	
3.3.1	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10			9 - Todas as telas têm ajuda contextual
3.3.2	10	1-2-3-4-5-6-7-8-9		
3.3.3	6	1-3-4-5-8-9-10	2-7	9 - O desafio parece sempre igual não importando se fui bem ou mal antes (nos minigames)
3.3.4		2-3-4-5-6-7-9-10	1-8	
3.3.5	2-4-6-7-8-9-10	1-3-5		8 - no início do jogo 9 - Um tutorial breve é apresentado quando jogamos pela primeira vez, mas nunca mais podemos vê-lo. Contudo, depois de instalado, nunca mais conseguimos começar um jogo novo com outro Pou para criar, então fico em dúvida se isso é cumprido ou não
3.3.6	8	1-2-3-4-5-6-9-10	7	8 - no início do jogo 9 - Não tem como treinar dar comida pra ele (ou outras ações) sem que tenha efeito

				sobre o Pou
3.3.7	6-7-8-10	1-2-3-4-5-9		9 - Se o Pou está com fome, não recebi mensagem dentro do jogo para alimentá-lo. Ele apenas aparece com olhos de gato pidão, mas não há feedback de objetivos claros.
3.3.8	6-10	2-3-4-5-7-8-9	1	
3.3.9	2-4-5-6-7-8-9-10	3	1	3 - Somente nos jogos 9 - No caso de ter uma necessidade extrema, o avatar do Pou muda (com olhos grandes quando está com fome), há indicação de ausência de atributo na barra superior (comida vazia) e o objeto que supre a necessidade é destacado (comida piscando quando se passa pela cozinha)
3.4.1	1-5-10	2-3-4-9	6-7-8	9 - Como um jogo de tamagochi, não há progressão de Página 6 de 7 desafios na criação do animal. Os jogos embutidos, contudo, os minigames do jogo possuem progressão natural de dificuldade.
3.4.2	1-5-10	2-3-4-9	6-7-8	
3.4.3	4-6-9	2-3-5-10	1-7-8	7 - Difícil entendimento da diretriz
3.4.4	4-5-6-7-8-9-10	2-3	1	9 - Texto um pouco confuso sem exemplos
3.5.1	4-7-8-9	1-2-3-5-6-10		5 - Vida, fome, sono mudam de cor para que o jogador preste atenção.
3.5.2	4-6-7-8	1-3-5-10	2-9	9 - Não consegui ferramenta para avaliar o contraste do jogo
3.5.3	1-2-3-6-7-9-10	4-5-8		9 - Elementos interativos possuem uma borda realçada ou movimento.
3.6.1	2-3-4-5-6-7-8-10	1-9		9 - Algumas palavras possuem tamanho visivelmente inferior a 10pt (como em Prateleira dentro da casa) e com formas pouco claras
3.6.2	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10			9 - Narrativa incluir opções de menus parece muito estranho
3.6.3	1-3-4-5-6-7-8-9-10		2	9 - Algumas palavras podem não ter sido traduzidas propositalmente (como Pet), mas acredito que as demais sejam apenas esquecimentos no processo de tradução
3.6.4	6-10	1-3-4-5	2-7-8-9	
3.6.5	4-6	2-3-5	1-7-8-9-10	
3.7.1	1-3-4-5-6-7-9-10	2	8	
3.7.2	2-3-6-7-9-10	5	1-4-8	9 - Não devia ser incluída aqui uma observação sobre desligar os sons de fundo?
3.7.3		3-5-6-10	1-2-4-7-8-9	

#### Princípio 4: Robusto

ID do critério de sucesso	Resultado			Observações registradas pelos alunos
	SIM	NÃO	N.A.	
4.1.1		2-3-4-5-6-7-8-9-10	1	8 - não possui leitor 9 - Algumas áreas do menu de opções são compatíveis com o leitor de telas e outras

				não 10 - Problema ao utilizar o leitor de telas (smart talk).
4.1.2	1-2-3-4-5-6-7-8-9	10		
4.1.3	1-3-4-8-10	5-6-9	2-7	9 - A interação por toque é obrigatória para uso do jogo
4.1.4	1-2-3-4-5-7-9	10	6-8	10 - Para o pou repetir, é necessário falar no microfone.
4.1.5	1-3-4-7-8	5-9-10	2-6	9 - Clicar e arrastar são usados para muitas atividades no jogo (como alimentar o Pou) 10 - Para dirigir o carro é preciso clicar e arrastar.
4.1.6	3-4-5-6-7-8-9-10	1-2		
4.1.7	2-3-4-5-6-7-8-9-10	1		
4.1.8	1-4-6-7-8-10	2-5-9	3	
4.1.9		1-3-5-6-7-10	2-4-8-9	9 - Não tinha ferramenta para testar
4.2.1	1	2-3-5-6-7-8-9	4-10	
4.2.2	9	1-2-3-5-6	4-7-8-10	9 - Considerei aqui que o teclado virtual pode ser usado para colocar o e-mail em caixa de texto, por exemplo. Em dispositivos móveis, não vejo muito sentido em colocar essa diretriz. A entrada de dados por texto possivelmente sempre será pelo teclado virtual. Além disso, ele possivelmente nunca ficará visível fora de um contexto de edição de texto.
4.3.1	2-4-5-6-7-8-9-10	1-3		3 - Somente se o usuário ativar pelo dispositivo

### Observações gerais:

- Observação registrada pelo grupo de avaliadores número 3 - Obs.: Nenhum dos avaliadores tem experiência com o jogo, por isso algumas considerações podem estar equivocadas.
- Minigames contidos no jogo foram excluídos, podendo ser avaliados de forma individual
- Observou-se preocupações/discussões dos avaliadores a respeito do contexto a ser avaliado: somente o jogo? Os menus também?
- O conteúdo falado é falado pelo jogo ou pelo jogador?
- Diferença entre NÃO e N.A
- Dúvidas dos avaliadores em algumas diretrizes
- Observou-se todos os avaliadores conseguiram abrir os documentos necessários (*checklist* e lista de recomendações) em seus computadores. Alguns utilizaram os computadores disponíveis no laboratório e outros seus computadores pessoais
- Observou-se que todos os avaliadores conseguiram instalar, inicializar a jogar o jogo selecionado em seu dispositivo móvel
- Observou-se que alguns avaliadores executaram outras atividades extra classe de forma paralela, não dando foco total à atividade

# APÊNDICE C – Lista de Diretrizes de Acessibilidade em Jogos para Dispositivos Móveis

## Diretrizes de Acessibilidade em Jogos para Dispositivos Móveis

**Editor:**

Edison Jhonatan R. Moura, Universidade Federal do Pampa

**Orientador:**

Professor Me. Jean Felipe P. Cheiran, Universidade Federal do Pampa

### Resumo

As Diretrizes de Acessibilidade para Jogos em Dispositivos Móveis abrangem um conjunto de recomendações que têm como objetivo tornar os jogos para dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) acessíveis ao maior número de pessoas que possuem ou não, limitações temporárias e permanentes como limitações visuais, auditivas, motoras nos membros de cima, cognitivas e mentais. A aplicação destas recomendações aumentará o nível de jogabilidade e usabilidade por parte dos seus jogadores.

### Estado deste documento

Este documento é resultado de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) de um aluno do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Todas as recomendações de acessibilidade apresentadas neste documento foram elaboradas baseadas em outras recomendações de acessibilidade para o desenvolvimento de jogos acessíveis para computadores e videogames, assim como recomendações de acessibilidade para o desenvolvimento web acessíveis para dispositivos móveis, propostos por organizações e pesquisadores.

## Índice

Diretrizes de Acessibilidade em Jogos para Dispositivos Móveis .....	1
Resumo.....	1
Estado deste documento .....	1
Diretrizes de Acessibilidade em Jogos para Dispositivos Móveis .....	4
Princípio 1: Perceptível .....	4
Diretriz 1.1 Organize corretamente o conteúdo na tela: Estabeleça um padrão de organização do conteúdo apresentado na tela, como posicionamento de botões, menus, etc.....	4
Diretriz 1.2 Notifique ao usuário as alterações ocorridas na tela do dispositivo: O usuário deve ser notificado com mensagens ou alertas quando ocorrer alguma alteração na tela do dispositivo. ....	5
Diretriz 1.3: Forneça opções para configurações gráficas: Propicie ao jogador mecanismos para customizar as configurações gráficas do jogo. ....	5
Diretriz 1.4: Forneça textos alternativos: Propicie ao jogador alternativas em formato de texto à efeitos de áudio, som e demais conteúdos não textuais.....	6
Diretriz 1.5: Forneça opções para configuração de texto: Propicie ao jogador mecanismos para configurar os conteúdos textuais apresentados no jogo.....	6
Diretriz 1.6: Forneça menus simples e intuitivos. Ofereça ao jogador menus simples e intuitivos de forma que este possa navegar com facilidade.....	7
Diretriz 1.7: Viabilize recursos para comunicação multiplayer: Propicie ao jogador recursos alternativos para comunicação com outros jogadores.....	7
Diretriz 1.8: Propicie notificações sonoras: Viabilize notificações sonoras para o jogador para todos os eventos do jogo. ....	8
Diretriz 1.9: Forneça opções para configuração de áudio e som: Propicie ao jogador mecanismos para configurar os áudios e sons do jogo.....	8
Princípio 2: Operável.....	9
Diretriz 2.1 Permita que o usuário controle eventos: Conceda ao jogador métodos para controlar os eventos do jogo, de forma que possa visualiza-los em tempo hábil ou pular o evento referido. ....	9
Diretriz 2.2 Proporcione ao jogador um mecanismo para início rápido: Forneça ao jogador métodos para pular níveis de menu e começar/voltar a jogar.....	9
Diretriz 2.3: Viabilize mecanismos de save: Propicie mecanismos para salvamento do estado atual do jogo, apresentando feedbacks ao usuário indicando que este ocorreu... ..	10
Diretriz 2.4: Forneça opções para configurações do jogo: Propicie ao jogador mecanismos para que possa configurar as opções do jogo. ....	10
Diretriz 2.5: Forneça opções para configuração das animações: Propicie ao jogador mecanismos para configurar as animações presentes no jogo. ....	11

Diretriz 2.6: Evite animações com padrões repetitivos: Não insira no jogo animações que possuam padrão de exibição repetitivo. ....	11
Diretriz 2.7: Forneça controle das animações: Propicie ao jogador mecanismos para controlar as animações apresentadas no jogo. ....	11
Diretriz 2.8: Faça boa utilização da tela: O conteúdo na tela deve ser distribuído corretamente, de forma que os espaços na tela sejam bem ocupados. ....	12
Princípio 3: Compreensível.....	12
Diretriz 3.1: Proporcione documentação para o jogo: Forneça a documentação do jogo de forma clara ao jogador, para que este possa acessá-la facilmente para aprender e recordar as regras e o contexto do jogo. ....	12
Diretriz 3.2: Forneça instruções de uso da tela: Propicie ao jogador instruções e dicas sobre a forma correta de utilizar a tela do dispositivo móvel no jogo. ....	13
Diretriz 3.3: Propicie mecanismos de ajuda ao usuário: Forneça ao jogador dicas e lembretes, de forma a ajudar este em caso de dificuldade para executar uma ação. ....	13
Diretriz 3.4: Propicie funcionamento previsível: Não altere a mecânica do jogo, evitando fugir do seu padrão de jogabilidade.....	14
Diretriz 3.5: Viabilize elementos gráficos compreensíveis: Evite elementos gráficos confusos ou indecifráveis ao jogador, de forma que este possa compreendê-los.....	14
Diretriz 3.6: Forneça textos legíveis e de fácil leitura: Todo o conteúdo textual do jogo deve ser apresentado de forma explícita.....	15
Diretriz 3.7: Emita áudios e sons compreensíveis: Não utilize elementos sonoros difíceis de serem compreendidos pelo jogador. ....	15
Princípio 4: Robusto .....	16
Diretriz 4.1: Forneça recursos para a entrada de dados: Possibilite que o jogador possa utilizar mecanismos alternativos para a entrada de dados no jogo. ....	16
Diretriz 4.2: Forneça compatibilidade com recursos de T.A.: Possibilite que o jogador possa utilizar recursos de Tecnologia Assistiva para interagir no jogo. ....	16
Diretriz 4.3: Evitar incompatibilidade de recursos: Não permita que a instalação e configuração do jogo alterem as configurações ou funcionamento de outros aplicativos do dispositivo móvel do jogador. ....	17

## Diretrizes de Acessibilidade em Jogos para Dispositivos Móveis

### Princípio 1: Perceptível

Informação e componentes de interface do jogo devem ser apresentados ao jogador de modo que ele possa percebê-los.

Diretriz 1.1 Organize corretamente o conteúdo na tela: Estabeleça um padrão de organização do conteúdo apresentado na tela, como posicionamento de botões, menus, etc.

#### 1.1.1 Ícones acessíveis:

Os ícones devem ser apresentados em locais de fácil acesso, contendo o devido espaçamento e tamanho entre cada ícone. Certificando-se que elementos interativos / controles virtuais são grandes e bem espaçadas.

#### 1.1.2 Layout consistente:

O layout deve ser consistente de forma a seguir um padrão para organização e apresentação do conteúdo para o usuário.

#### 1.1.3 Posicionamento de elementos importantes:

Os elementos considerados importantes devem ser posicionados de forma que sejam apresentados na parte principal da tela (parte superior em casos que seja possível efetuar a rolagem da página).

#### 1.1.4 Agrupar elementos que executam ações semelhantes:

Os ícones e elementos operáveis do jogo que executam as mesmas ações ou possuam funcionalidades semelhantes devem estar organizados em locais distintos para cada tipo.

#### 1.1.5 Indicação de elementos acionáveis:

Deve ser fornecida clara indicação de que os elementos acionáveis (interativos) são acionáveis. Exemplo: Elemento com animação indicando que pode ser acionado, como botões tremendo.

#### 1.1.6 Espaçamento e tamanho de elementos interativos:

Todos os elementos interativos devem possuir espaçamento padrão e tamanho inicial padrão que tornem mínima a precisão necessária para operá-los. Certificando-se que elementos interativos / controles virtuais são grandes e bem espaçadas.

#### 1.1.7 Apresentação de informação temporária:

Evite colocar informações temporárias essenciais fora do alcance de visão do jogador. 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:

- 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.

Exemplo: O jogador poderá verificar que seu veículo está com pouco combustível pois está sendo exibida uma mensagem de notificando o jogador sobre a necessidade de reabastecer seu veículo.

Diretriz 1.2 Notifique ao usuário as alterações ocorridas na tela do dispositivo: O usuário deve ser notificado com mensagens ou alertas quando ocorrer alguma alteração na tela do dispositivo.

#### 1.2.1 Posição da tela:

A mudança de orientação da tela do dispositivo deve ser notificada ao usuário, como mudança de retrato para paisagem. Exemplo: Emissão de texto e áudio notificando o jogador de que a orientação da tela do dispositivo mudou para que determinada ação seja realizada.

Diretriz 1.3: Forneça opções para configurações gráficas: Propicie ao jogador mecanismos para customizar as configurações gráficas do jogo.

#### 1.3.1 Zoom / Ampliar:

Permita que o jogador utilize do recurso de zoom sem que as funcionalidades e características do jogo sejam afetadas.

#### 1.3.2 Feedback (visual):

Indicativos ou respostas visuais imediatas devem existir ou podem ser habilitados/desabilitados para todas as informações essenciais, incluindo:

- Entrada de dados: indicação de acionamento dos principais comandos no dispositivo de entrada de dados configurado pelo jogador (como animação de recarga de arma, mudança de cursor para um alvo após selecionar uma habilidade);
- 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 Sem gráficos tridimensionais:

A renderização de elementos tridimensionais deve poder ser completamente desabilitada.

#### 1.3.4 Cores alternativas:

Em relação a cores que representam informações essenciais, ao menos uma das seguintes alternativas é implementada:

- Modos para acromatopsia: modos alternativos de cores devem poder ser habilitados/desabilitados para que um jogador daltônico escolha aquele que se adapte melhor;
- Personalização 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.

#### 1.3.5 Ajuste do contraste:

O jogo deve ajustar a apresentação das cores para modo de alto contraste quando o jogador ativar o modo de alto contraste diretamente no SO<sup>1</sup> do dispositivo.

#### 1.3.6 Fundo de animação:

Deve ser fornecida ao jogar uma opção para desligar/ocultar o fundo de animação

Diretriz 1.4: Forneça textos alternativos: Propicie ao jogador alternativas em formato de texto à efeitos de áudio, som e demais conteúdos não textuais.

##### 1.4.1 Legendas descritivas (pré-gravadas):

Deve ser proporcionado ao jogador alternativa em texto para todo o conteúdo de áudio (incluindo falas, narrações, efeitos sonoros e descrição de tipo de música em animações de vídeos e dentro do jogo).

##### 1.4.2 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.

##### 1.4.3 Formatação da legenda:

Se qualquer legenda é fornecida, use tamanho de fácil leitura, fonte padrão, simples formatação de texto e disponibilizar alto contraste entre texto e fundo.

##### 1.4.4 Closed-caption:

Fornecer legenda para todos os eventos do jogo. Exemplo: Um vidro foi quebrado.

Diretriz 1.5: Forneça opções para configuração de texto: Propicie ao jogador mecanismos para configurar os conteúdos textuais apresentados no jogo.

##### 1.5.1 Ajustar/redimensionar o tamanho da fonte:

Permitir que o tamanho da fonte de textos possam ser ajustados. Todo o texto deve poder ser redimensionado em até 200% sem perda de conteúdo ou funcionalidade nas configurações do próprio jogo, sem a necessidade de tecnologias assistivas.

##### 1.5.2 Personalizar fontes:

Todo o texto deve poder ter o tipo e a cor da fonte alterados.

---

<sup>1</sup> Sistema Operacional (Exemplos: Android, iOS e Windows Phone)

1.5.3 Permita selecionar o idioma do jogo:

O idioma do jogo deve poder ser programaticamente determinado.

1.5.4 Legendas descritivas (pré-gravadas):

Proporcione ao jogador um mecanismo para desativar/desabilitar todas as legendas pré-gravadas (alternativa em texto para todo o conteúdo de áudio) do jogo.

Diretriz 1.6: Forneça menus simples e intuitivos. Ofereça ao jogador menus simples e intuitivos de forma que este possa navegar com facilidade.

1.6.1 Menus simples e intuitivos:

A interface de menus e opções devem ser simples e intuitiva, apresentando somente as informações essenciais e necessárias para o nível do menu. Exemplo: Menu de configurações apresentar somente opções para configurações; Menu de carregar o jogo deve apresentar somente opções referentes ao carregamento do jogo.

Diretriz 1.7: Viabilize recursos para comunicação multiplayer: Propicie ao jogador recursos alternativos para comunicação com outros jogadores.

1.7.1 Utilização de texto em chat:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, este deve possuir suporte para a utilização de texto.

1.7.2 Meios visuais de comunicação no multiplayer:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, este deve possuir suporte para comunicação por meio visuais, como vídeo.

1.7.3 Indicação visual de quem está falando:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, este deve indicar qual jogador esta falando.

1.7.4 Preferência para ser definido para jogar multiplayer online com jogadores que só vão jogar com / estão dispostos a jogar sem chat de voz:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, este deve permitir que o jogador escolha entre jogador com jogadores que só vão jogar (ou estão dispostos a jogar) sem o chat de voz.

1.7.5 Língua de sinais como meio de comunicação:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, fornecer um mecanismo para comunicação via língua de sinais entre os jogadores.

1.7.6 Bate-papo baseado em símbolos:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, fornecer um bate-papo baseado na utilização de símbolos (smiles).

1.7.7 Comunicação multijogador rápida:

Se o jogo proporcionar comunicação multiplayer, este deve fornecer um mecanismo para comunicação rápida, como mensagens pré-gravadas. Exemplo: Inimigo ao sul!

Diretriz 1.8: Propicie notificações sonoras: Viabilize notificações sonoras para o jogador para todos os eventos do jogo.

#### 1.8.1 Feedback:

Indicativos imediatos devem existir para todas as informações essenciais e para todos os dispositivos de saída configurados pelo jogador, incluindo:

- 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.

Diretriz 1.9: Forneça opções para configuração de áudio e som: Propicie ao jogador mecanismos para configurar os áudios e sons do jogo.

#### 1.9.1 Feedback (sonoro):

Indicativos sonoros imediatos devem poder ser habilitados/desabilitados para todas as informações essenciais, incluindo:

- 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.

#### 1.9.2 Orientação e localização alternativas:

Alternativas sonoras para orientação e localização devem poder ser habilitadas/desabilitadas, incluindo ao menos uma das alternativas a seguir:

- 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.
- 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.

### 1.9.3 Som (surround):

Som surround ou tridimensional deve poder ser habilitado/desabilitado.

### 1.9.4 Som (graves ampliados):

Som com graves ampliados deve poder ser habilitado/desabilitado.

### 1.9.5 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 ambiente visualizado pelo jogador.

### 1.9.6 Controle de áudio:

O volume de cada fonte de sons e áudio deve poder ser ajustado (reduzir e aumentar) de forma separada, especialmente os sons não essenciais na progressão do jogo (incluindo sons de fundo, música de fundo, efeitos sonoros e diálogos de personagens).

### 1.9.7 Nenhum áudio de fundo:

O volume dos sons de fundo, como sons de paisagens e até mesmo a música de fundo, deve poder ser desabilitado, sendo emitido somente os sons referentes ao primeiro plano, como barulho do motor de um carro, tiros de canhões e sons de colisões do jogador.

### 1.9.8 Fornecer alternância de som para mono:

O jogo deve continuar consistente e o jogador não deverá sofrer com perdas ao habilitar o som mono diretamente na configuração do SO<sup>2</sup>.

## Princípio 2: Operável

Os componentes de interface de usuário e navegação devem ser operáveis.

Diretriz 2.1 Permita que o usuário controle eventos: Conceda ao jogador métodos para controlar os eventos do jogo, de forma que possa visualiza-los em tempo hábil ou pular o evento referido.

### 2.1.1 Sem limites de tempo para eventos:

Nenhum evento do jogo deve possuir um limite de tempo pré-determinado.

### 2.1.2 Pular eventos:

Os eventos que não fazem parte da mecânica principal do jogo, tais como tutoriais, devem poder ser pulados pelo jogador sem que a progressão natural do jogo seja comprometida.

Diretriz 2.2 Proporcione ao jogador um mecanismo para início rápido: Forneça ao jogador métodos para pular níveis de menu e começar/voltar a jogar.

### 2.2.1 Atalhos:

Opções de início rápido devem estar disponíveis ao jogador a partir da utilização de atalhos e mecanismos de save, evitando que o jogador tenha que percorrer múltiplos níveis de menus para iniciar um novo jogo ou continuar de onde parou (caso a mecânica do jogo propicie mecanismos para salvamento do estado do jogo).

---

<sup>2</sup> Sistema Operacional (Exemplos: Android, iOS e Windows Phone)

Diretriz 2.3: Viabilize mecanismos de save: Propicie mecanismos para salvamento do estado atual do jogo, apresentando feedbacks ao usuário indicando que este ocorreu.

#### 2.3.1 Salvamento automático:

Proporcione pontos de salvamento automático no decorrer do jogo, de modo que o jogo é automaticamente salvo em pontos estratégicos, de forma que o jogador não tenha que enfrentar novamente um determinado obstáculo já superado.

#### 2.3.2 Salvamento manual:

Proporcione ao jogador um mecanismo para salvar o estado atual do jogo de forma manual.

#### 2.3.3 Reconhecimento do estado salvo

Sempre que o jogo for salvo (de forma manual ou automática) devem ser apresentados um nome (que pode ser editado em caso de salvamento manual) e uma miniatura, de forma se associem ao estado em que o jogo foi gravado, indicando ao jogador que o jogo foi salvo e facilitando no reconhecimento do contexto em que o jogo foi salvo.

Diretriz 2.4: Forneça opções para configurações do jogo: Propicie ao jogador mecanismos para que possa configurar as opções do jogo.

#### 2.4.1 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.

#### 2.4.2 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.

#### 2.4.3 Configuração dos controles:

Proporcione ao jogador um mecanismo para configurar os controles do jogo. Exemplo: Substituir dois toques na tela para o jogador chutar a bola por apenas um toque na tela do dispositivo.

#### 2.4.4 Configurações alternativas para controles:

Proporcione ao jogador configurações alternativas pré-definidas para os controles do jogo, de forma que o jogador possa selecionar a opção mais atrativa.

#### 2.4.5 Velocidade do jogo:

Proporcione ao jogador um mecanismo para ajustar a velocidade do jogo.

#### 2.4.6 Cursores e miras:

Proporcione ao jogador um mecanismo para a escolha do tamanho e cores dos cursores e miras do jogo.

#### 2.4.7 Elementos não interativos:

Proporcione ao jogador um mecanismo para desligar/ocultar todos os elementos não interativos do jogo, mantendo somente os elementos essenciais para progressão do jogo.

#### 2.4.8 Personalizar interface:

Proporcione ao jogador um mecanismo para customizar a interface do jogo, alterando o posicionamento dos menus, botões e outros elementos interativos estáticos do jogo.

Diretriz 2.5: Forneça opções para configuração das animações: Propicie ao jogador mecanismos para configurar as animações presentes no jogo.

#### 2.5.1 Reduzir a iluminação e efeitos especiais:

A quantidade de efeitos especiais e fontes de iluminação deve poder ser reduzidas de forma que quaisquer elementos que pisquem (como explosões, relâmpagos e luzes intermitentes) fiquem abaixo de três flashes por segundo.

#### 2.5.2 Desativar a iluminação e efeitos especiais:

Quaisquer efeitos de iluminação e efeitos especiais deve poder ser completamente desabilitados pelo jogador.

#### 2.5.3 Ocultar animações:

Fornecer ao jogador uma opção para desligar/ocultar as animações de fundo.

Diretriz 2.6: Evite animações com padrões repetitivos: Não insira no jogo animações que possuam padrão de exibição repetitivo.

#### 2.6.1 Eventos repentinos:

Evite a ocorrência de movimentos ou eventos inesperados em jogos cuja mecânica não exige esse comportamento.

#### 2.6.2 Imagens piscando:

Evite imagens piscando ou com padrões repetitivos.

Diretriz 2.7: Forneça controle das animações: Propicie ao jogador mecanismos para controlar as animações apresentadas no jogo.

#### 2.7.1 Pausar animações:

Todas as animações ou eventos que tenham informações essenciais para a progressão do jogo devem poder ser pausadas por tempo indeterminado e retomados a partir de um comando simples.

#### 2.7.2 Repetir animações:

Todas as animações ou eventos que tenham informações essenciais para a progressão do jogo devem poder ser repetidas ao final de sua apresentação, sem limite de repetições, a partir de um comando simples.

#### 2.7.3 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:

- Ajustar: é possível ajustar a velocidade de execução de animações ou vídeos a partir das configurações do jogo;

- Estender: é possível estender o tempo disponível em eventos com um comando simples;
- Desabilitar: é possível desativar os limites de tempo em eventos a partir das configurações do jogo;
- Pular: é possível pular eventos com limites de tempo sem prejuízos para o jogador no progresso no jogo;

Diretriz 2.8: Faça boa utilização da tela: O conteúdo na tela deve ser distribuído corretamente, de forma que os espaços na tela sejam bem ocupados.

#### 2.8.1 Tamanho da tela:

Utilize de forma correta o tamanho da tela, evitando a aglomeração de elementos interativos em um determinado espaçamento da tela.

### Princípio 3: Compreensível

Informação e operação de interface de usuário devem ser compreensíveis.

Diretriz 3.1: Proporcione documentação para o jogo: Forneça a documentação do jogo de forma clara ao jogador, para que este possa acessá-la facilmente para aprender e recordar as regras e o contexto do jogo.

#### 3.1.1 Forneça características de acessibilidade:

Detalhes dos recursos de acessibilidade do jogo e de seus requisitos devem estar disponíveis para que o jogador possa verificar e utilizar os mesmos.

#### 3.1.2 Indicação das características de acessibilidade:

Os detalhes dos recursos de acessibilidade disponibilizados no jogo e de seus requisitos devem estar claramente indicados para o jogador, tanto no local de disponibilização quanto indicado no próprio jogo.

#### 3.1.3 Manuais (online):

Deve ser fornecido manuais para o jogador em uma plataforma na web.

#### 3.1.4 Manuais (off-line):

Deve ser fornecido manuais para o jogador que possam ser acessados diretamente pelo jogo.

#### 3.1.5 Manuais acessíveis

Todos os manuais fornecidos (online e off-line) devem estar em formatos acessíveis, podendo ser acessados por um leitor de telas como o TalkBack<sup>3</sup> e VoiceOver<sup>4</sup> por exemplo.

#### 3.1.6 Multimeios:

Devem ser disponibilizados e promovidos múltiplos recursos complementares para auxiliar no entendimento das mecânicas do jogo.

---

<sup>3</sup> Leitor de telas disponível em dispositivos móveis com sistema operacional Android

<sup>4</sup> Leitor de telas disponível em dispositivos móveis com sistema operacional iOS

Diretriz 3.2: Forneça instruções de uso da tela: Propicie ao jogador instruções e dicas sobre a forma correta de utilizar a tela do dispositivo móvel no jogo.

#### 3.2.1 Touchscreen:

Fornecer instruções sobre os comandos touchscreen inseridos no jogo.

#### 3.2.2 Manipulação do dispositivo:

Fornecer instruções para manipulação do dispositivo durante o jogo. Exemplo: Para jogar este jogo você deverá mudar a orientação de seu smartphone para o modo paisagem.

Diretriz 3.3: Propicie mecanismos de ajuda ao usuário: Forneça ao jogador dicas e lembretes, de forma a ajudar este em caso de dificuldade para executar uma ação.

#### 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.

#### 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.

#### 3.3.3 Ajuste de dificuldade (automático):

A dificuldade dos desafios deve ser automaticamente ajustada conforme a habilidades e dificuldades do jogador.

#### 3.3.4 Passo a passo para configurações:

Um mecanismo de passo a passo deve estar disponível para auxiliar o jogador a escolher as configurações mais adequadas para sua experiência de jogo. Exemplo: Jogador novato, mediano ou experiente.

#### 3.3.5 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 do jogo.

#### 3.3.6 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 sem limite de tempo, sem que ocorram falhas.

#### 3.3.7 Lembretes dos objetivos:

Forneça ao jogador lembretes dos objetivos atuais durante o jogo, como notificações visuais e mensagens. Permita que estes lembretes sejam desativados. Exemplo: O jogador poderá verificar que seu avião está prestes a ser destruído pois está em chamas e há uma mensagem notificando o estado atual do seu avião.

#### 3.3.8 Lembretes dos controles:

Forneça ao jogador lembretes dos controles durante o jogo e permita que estes lembretes sejam desativados.

### 3.3.9 Entrada alternativa de raciocínio:

Forneça ao jogador entradas alternativas de raciocínio, de forma que o jogador possa identificar facilmente um determinado evento. Exemplo: Barra de vida piscando demonstrando pouca vida.

Diretriz 3.4: Propicie funcionamento previsível: Não altere a mecânica do jogo, evitando fugir do seu padrão de jogabilidade.

### 3.4.1 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).

### 3.4.2 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).

### 3.4.3 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.

### 3.4.4 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), exceto quando a necessidade de precisão fizer parte da mecânica de jogo (disparar contra um inimigo em movimento). Exemplo: Para que o jogador movimente o seu veículo ele deve pressionar o botão "Acelerar", portanto, este botão deve estar parado em um determinado local da tela.

Diretriz 3.5: Viabilize elementos gráficos compreensíveis: Evite elementos gráficos confusos ou indecifráveis ao jogador, de forma que este possa compreendê-los.

### 3.5.1 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. Além da utilização de cores para indicar ações ou respostas, também devem ser utilizadas alertas textuais, por meio de mensagens.

### 3.5.2 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.

### 3.5.3 Elementos interativos:

Forneça clara indicação de que elementos interativos são interativos, como diferenciação das cores entre os do primeiro plano e plano de fundo.

Diretriz 3.6: Forneça textos legíveis e de fácil leitura: Todo o conteúdo textual do jogo deve ser apresentado de forma explícita.

### 3.6.1 Fonte e formatação legível:

Utilize um tamanho de fonte padrão e de fácil leitura para todos os conteúdos textuais do jogo, de forma que as fontes possuam formas claras, não tendo tamanho pequeno (preferencialmente maior que 10 pontos; sob nenhuma circunstância menor que 8 pontos) e não apresentando todas as letras em maiúsculo.

### 3.6.2 Narrativa simples:

Empregue uma narrativa simples e clara. Todo conteúdo textual (incluindo opções de menus) deve ser escrito em linguagem simples, objetiva e sucinta, de forma que todas as frases possuam 50 palavras ou menos.

### 3.6.3 Linguagem simples:

Utilize uma linguagem simples e clara em todo o conteúdo textual, evitando a utilização de palavras não usuais e abreviações. Para casos de utilização de palavras não usuais (jargão do jogo) e abreviações deve ser utilizado um mecanismo que explique o significado destas palavras. Exemplo: T90 é o nome de seu maior inimigo.

### 3.6.4 Resumos:

Se estiver utilizando uma narrativa longa e abrangente, forneça resumos durante o progresso do jogo.

### 3.6.5 Legendas:

Certifique-se de que as legendas são apresentadas em tempo hábil para leitura de acordo com a faixa etária alvo.

Diretriz 3.7: Emita áudios e sons compreensíveis: Não utilize elementos sonoros difíceis de serem compreendidos pelo jogador.

### 3.7.1 Distinção de sons:

Certifique-se que as escolhas de sons e músicas para cada objeto chave são distintos um do outro, 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.

### 3.7.2 Baixo ou nenhum áudio de fundo:

O volume dos sons de fundo 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.

### 3.7.3 Discurso:

O som de fundo do jogo deve ser mantido no mínimo durante algum tipo de discurso, de forma que o jogador possa compreender o áudio apresentado.

## Princípio 4: Robusto

Conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma grande variedade de agentes de usuário, incluindo recursos de tecnologia assistiva.

Diretriz 4.1: Forneça recursos para a entrada de dados: Possibilite que o jogador possa utilizar mecanismos alternativos para a entrada de dados no jogo.

### 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.

### 4.1.2 Gestos touchscreen:

Exija que os gestos touchscreens necessários sejam simples e eficientes, de forma que os métodos para entrada de dados seja mais simples possível.

### 4.1.3 Alternativa touchscreen:

Forneça ao jogador alternativas touchscreen para todas as ações diretas com o dispositivo, como inclinar o dispositivo por exemplo.

### 4.1.4 Entrada de fala:

Certifique-se de que a entrada de fala não é necessária para progressão do jogo, sendo incluída apenas como método de entrada complementar/alternativa.

### 4.1.5 Ações simultâneas:

Certifique-se de que várias ações simultâneas (clique e arrastar) não são necessárias, sendo incluída apenas como método de entrada complementar/alternativa.

### 4.1.6 Entrada de dados:

Certifique-se de que todas as áreas da interface do usuário podem ser acessadas utilizando o mesmo método de entrada.

### 4.1.7 Controles simples:

Certifique-se de que os controles são tão simples quanto possível, ou fornecer uma alternativa mais simples.

### 4.1.8 Período de arrefecimento:

Incluir um período de arrefecimento (atraso de aceitação) de pelo menos 0,5 segundos entre inputs.

### 4.1.9 Dispositivos de entrada:

Fornecer suporte a dispositivos de entrada. Exemplo: teclado ligado a partir de um cabo USB.

Diretriz 4.2: Forneça compatibilidade com recursos de T.A.: Possibilite que o jogador possa utilizar recursos de Tecnologia Assistiva para interagir no jogo.

### 4.2.1 Leitores de tela:

Garantir o apoio de leitor de tela para dispositivos móveis.

#### 4.2.2 Teclado:

Permitir que o teclado seja definido como o tipo de entrada de dados necessária. Exemplo: Teclado físico conectado no dispositivo a partir da entrada USB.

Diretriz 4.3: Evitar incompatibilidade de recursos: Não permita que a instalação e configuração do jogo alterem as configurações ou funcionamento de outros aplicativos do dispositivo móvel do jogador.

#### 4.3.1 Efeitos colaterais:

A instalação ou a execução de um jogo não deve alterar os arquivos de sistema ou as configurações de quaisquer outros aplicativos instalados no dispositivo, evitando assim comprometer recursos utilizados por tecnologias assistivas.