

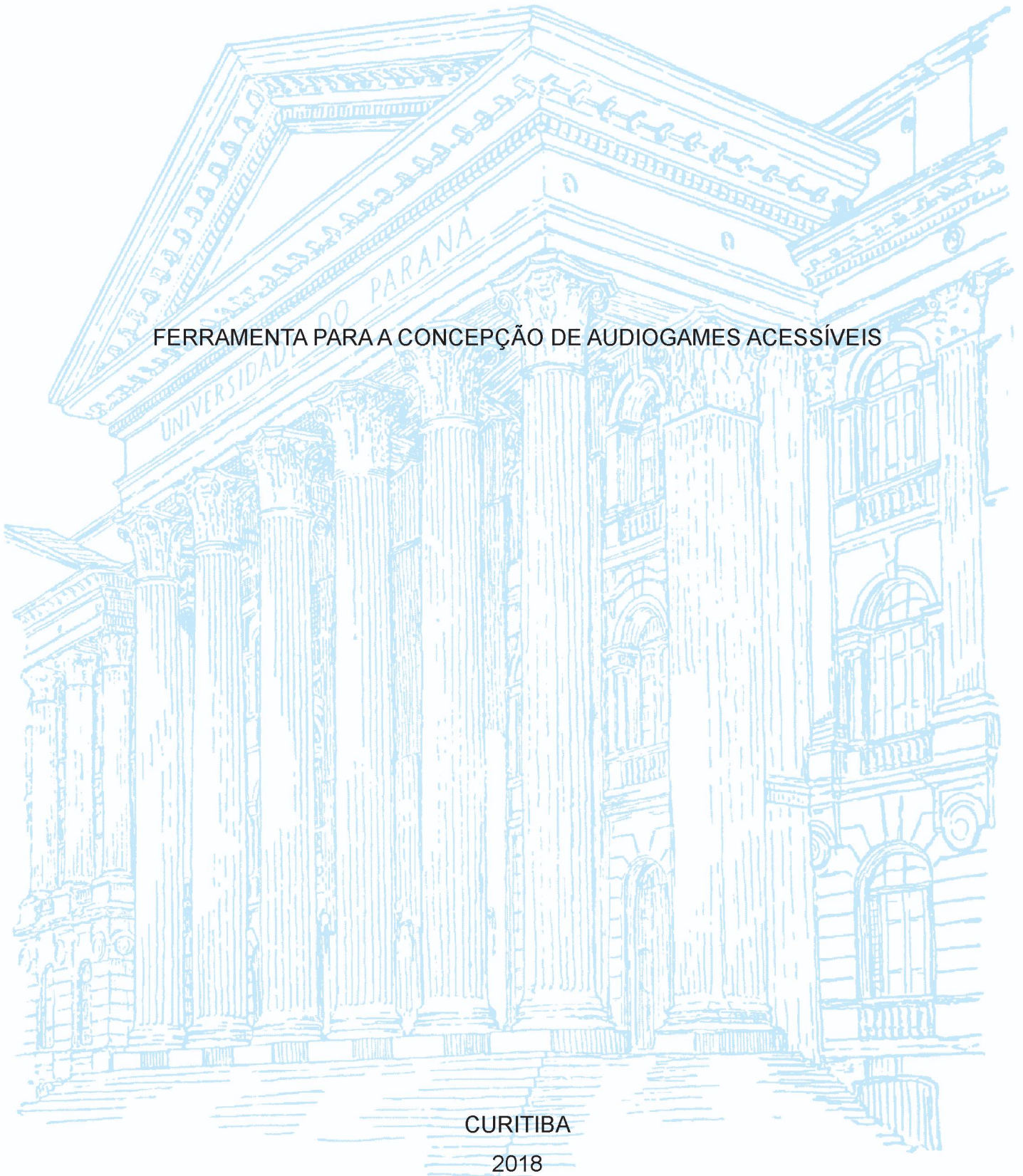
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AMAURY DUDCOSCHI JUNIOR

FERRAMENTA PARA A CONCEPÇÃO DE AUDIOGAMES ACESSÍVEIS

CURITIBA

2018



AMAURY DUDCOSCHI JUNIOR

FERRAMENTA PARA A CONCEPÇÃO DE AUDIOGAMES ACESSÍVEIS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Design do curso de Pós-Graduação em Design, Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: prof. Dr. André Luiz Battaiola.

CURITIBA

2018

Catálogo na publicação
Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Dudcoschi Junior, Amaury
Ferramentas para a concepção de audiogames acessíveis / Amaury
Dudcoschi Junior. – Curitiba, 2018.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Battaiola
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e
Design da Universidade Federal do Paraná.

1. Jogos eletrônicos sonoros. 2. Jogos eletrônicos - Desenvolvimento.
3. Deficientes visuais. 4. Acessibilidade. 5. Cegueira. I. Título.

CDD – 006.6

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESIGN da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **AMAURY DUDCOSCHI JUNIOR**, intitulada: **FERRAMENTA PARA A CONCEPÇÃO DE AUDIOGAMES ACESSÍVEIS**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 21 de Junho de 2018.



ANDRE LUIZ BATTAIOLA(UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)

LUCIANO FRONTINO DE MEDEIROS(UNINTER)



MARIA LUCIA LEITE RIBEIRO OKIMOTO(UFPR)

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha querida mãe Adenir que me ensinou a sonhar e enfrentar o mundo, ofereço também para minha esposa Alice pela sua compreensão, sorriso e afeto durante essa jornada. Além disso, para a minha irmã caçulinha Andressa e especialmente para a Adriana por me dar força através do seu olhar que é a sua forma de comunicação.

Ademais, à minha irmã Alexandra, aos sobrinhos Alexandre, Edson, Giovanna e Gabrielle. E ao Sansão, meu companheiro de quatro patas que sempre me acompanhou em minhas escritas noturnas.

Também destino este trabalho para meus antepassados, para meu pai Amaury que tanto me desejou e agora posso dizer que eu consigo. Para meus avós maternos Benedito e Delourdes e meus avós paternos Basílio e Deolete, descansem em paz com o meu carinho.

Além disso, dedico esta dissertação para meus grandes amigos Maiko Petry, Lindslei Chimcheck, Nicolás Coniglio, Franco Larghi e Rui Kelson Lopes Fonseca.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo sol de cada dia, vida, benção e proteção.

Ao professor Dr. Oliver Seitz por me mostrar a importância em disputar cada jogo.

Ao professor Dr. André Luiz Battaiola, pela orientação, apoio e amizade.

Ao professor Dr. Luciano Frontino de Medeiros, pela orientação, apoio e amizade.

A professora Dra. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto, pelo seu apoio, amizade e por minha admiração.

A professora Dra. Giselle Schmidt A. D. Merino e professor Dr. Eugenio Merino pela amizade e por minha admiração.

A professora Dra. Stephania Padovani, por sua dedicação.

A Dra. Olga Judith H. Fustes por seu apoio e minha admiração.

A professora Me. Adenir Fonseca dos Santos por seu apoio, dedicação e minha admiração.

A Lucimara B. M. Albuquerque e Leandro Velloso Albuquerque por sua amizade e apoio.

Aos colegas do PPGDESIN em especial à Matheus Araújo Cezarotto e Michelle Pereira de Aguiar e aos demais colegas do LAI-DI (Laboratório de Animação Interativa e Design da Informação).

Aos colegas do LABERG (Laboratório de Ergonomia da UFPR).

Aos colegas do IBGPEX (Instituto de Responsabilidade Social do Grupo Uninter).

À Capes, pelo auxílio financeiro.

Se puderes olhar, vê. Se podes ver, repara.

José Saramago

RESUMO

Cada vez mais a acessibilidade digital está auxiliando a utilização do meio virtual por pessoas com deficiência visual, permitindo o entretenimento através de jogos eletrônicos sonoros (audiogames). Considerando este cenário, esta pesquisa tem como objetivo geral construir e avaliar uma caixa morfológica como elemento criativo para auxiliar a concepção de audiogames acessíveis direcionados às pessoas com deficiência visual, compreendendo os elementos e mecânicas de jogos, acessibilidade digital, tecnologia assistiva e a fase de concepção de jogos da metodologia *Design Thinking Canvas*. Apresenta-se a questão norteadora: Como conceber audiogames acessíveis direcionados às pessoas com deficiência visual através de uma caixa morfológica? Para responder a esta questão, foi elaborada uma caixa morfológica como ferramenta criativa baseando-se em elementos e mecânicas de jogos, diretrizes e recomendações de acessibilidade digital em jogos eletrônicos, tecnologia assistiva e na avaliação de 13 audiogames acessíveis. A metodologia do trabalho envolveu revisão bibliográfica de artigos científicos, repositórios de audiogames e demais documentos. Na primeira fase foram avaliados 13 audiogames acessíveis com critérios específicos da literatura, na segunda fase foi construída a caixa morfológica com base na triangulação e resultados dos dados analisados, seguida pela análise de seis especialistas, ressaltando que foram atingidos os objetivos desta pesquisa. Conclui-se que a formação desta ferramenta criativa pode contribuir para uma primeira aproximação para o ensino de design de audiogames acessíveis para a academia e game designers, e para futuros trabalhos com elementos específicos para o desenvolvimento de jogos para pessoas com deficiência visual.

Palavras-chave: Audiogames. Deficiência visual. Mecânicas de jogos. Acessibilidade digital. Tecnologia assistiva;

ABSTRACT

Increasingly digital accessibility is helping the use of the virtual environment by people with visual impairment, allowing entertainment through audio games. Considering this scenario, this research has the general objective of constructing and evaluating a morphological box as a creative element to assist the design of accessible audiogames for people with visual impairment, including the elements and mechanics of games, digital accessibility, assistive technology and the game design methodology Thinking Canvas Design. It presents as guiding question: How to conceive accessible audiogames directed to the people with visual deficiency through a morphological box? To answer this question, a morphological box was elaborated as a creative tool based on elements and mechanics of games, guidelines and recommendations of digital accessibility in electronic games, assistive technology and evaluation of 13 accessible audiogames. The methodology of the work involved a bibliographical review of scientific articles, audiogames repositories and other documents. In the first phase, 13 accessible audiogames with specific criteria of the literature were evaluated, in the second phase the morphological box was built based on the triangulation and results of the analyzed data, followed by the analysis of seven specialists, emphasizing that the objectives of this research were reached. It is concluded that the formation of this creative tool can contribute to a first approximation for the teaching of audiogames design accessible to the academy and game designers, and also for future work with specific elements for the development of games for the visually impaired.

Keywords: Audiogames. Visual impairment. Mechanics and elements of games. Digital games accessibility. Assistive technology;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CELA EM BRAILLE: FORMAÇÃO DA LETRA C.....	31
FIGURA 2 – REGLETE DE MESA.....	32
FIGURA 3 – REGLETE DE BOLSO.....	32
FIGURA 4 – ÁRVORE DE DECISÃO PARA ANÁLISE DE INCLUSIVIDADE ...	36
FIGURA 5 – REGRAS, SISTEMA E DIVERSÃO.....	49
FIGURA 6 - MODELO MDA.....	50
FIGURA 7 – ELEMENTOS DO JOGO.....	51
FIGURA 8 - <i>GAMEPLAY</i>	52
FIGURA 9 – FRAMEWORK DE MECÂNICAS.....	56
FIGURA 10 – <i>DESIGN THINKING CANVAS</i>	57
FIGURA 11 – FASES DO DTC.....	58
FIGURA 12 – ARCADE ATARI 1974 <i>TOUCH-ME</i>	60
FIGURA 13 – SIMON 1977 / GENIUS 1980.....	60
FIGURA 14 – <i>TOUCH-ME HANDHELD</i>	61
FIGURA 15 – <i>COLOSSAL CAVE ADVENTURE</i>	61
FIGURA 16 – VIDEOGAME <i>ENEMY ZERO</i>	62
FIGURA 17 – DOSVOX/JOGAVOX.....	63
FIGURA 18 – TRIÂNGULO ICONOGRÁFICO DE MCCLOUD.....	66
FIGURA 19 – TRIÂNGULO SONORO DE FRIBERG E GARDENFORS.....	67
FIGURA 20 – <i>DUMMY HEAD</i>	67
FIGURA 21 – PERCEPÇÃO SONORA.....	68
FIGURA 22 – PERCEPÇÃO 3D.....	68
FIGURA 23 – NAVEGAÇÃO EM AUDIOGAME.....	69
FIGURA 24 – CONTEÚDO NARRATIVO EM AUDIOGAMES.....	69
FIGURA 25 – AUDIOGAME <i>HUNT</i>	72
FIGURA 26 – AUDIOGAME <i>ANIMAL FARM</i>	73
FIGURA 27 – AUDIOGAME <i>SAMURAI TOURNAMENT</i>	74
FIGURA 28 – AUDIOGAME LABYRINTH.....	74
FIGURA 29 – AUDIOGAME <i>ARCHERY</i>	75
FIGURA 30 – AUDIOGAME <i>SLOT MACHINES</i>	76
FIGURA 31 – AUDIOGAME <i>SAMURAI DOJO</i>	76
FIGURA 32 – AUDIOGAME <i>BLOCKS</i>	77
FIGURA 33 – AUDIOGAME <i>BUSCAMINAS</i>	78
FIGURA 34 – AUDIOGAME GOLF ACESSÍVEL.....	79
FIGURA 35 – AUDIOGAME ZARADONIK.....	79
FIGURA 36 – AUDIOGAME GBRAILLE ASTEROIDES.....	80
FIGURA 37 – AUDIOGAME <i>A BLIND LEGEND</i>	81
FIGURA 38 – <i>TOUCHSCREEN A BLIND LEGEND</i>	82
FIGURA 39 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	88
FIGURA 40 – FLUXOGRAMA DO AUDIOGAME TETRIS CORPORAL.....	Erro!

INDICADOR NÃO DEFINIDO.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – MECÂNICAS EXTRAÍDAS DOS AUDIOGAMES	97
GRÁFICO 2 - CONTEXTO.....	100
GRÁFICO 3 - CONTROLES	101
GRÁFICO 4 – ACESSIBILIDADE DIGITAL.....	102
GRÁFICO 5 – INTERFACE DE HARDWARE.....	102
GRÁFICO 6 – INTERFACE DE ÁUDIO.....	103
GRÁFICO 7 - NAVEGAÇÃO.....	103
GRÁFICO 8 – FORMAÇÃO ACADÊMICA.....	110
GRÁFICO 9 – ÁREA DE FORMAÇÃO.....	111
GRÁFICO 10 – ÁREA DE PESQUISA.....	111
GRÁFICO 11 – PARTICIPANTES QUE JÁ JOGARAM AUDIOGAMES	112
GRÁFICO 12 – PARTICIPANTES QUE JÁ PROJETARAM UM AUDIOGAME.....	112
GRÁFICO 13 – QUANTIDADE DE PARTICIPANTES QUE JÁ ANALISARAM AUDIOGAMES	113
GRÁFICO 14 – EFEITO DIDÁTICO DA CAIXA MORFOLÓGICA.....	113
GRÁFICO 15 – INFERÊNCIA PARA NOVOS AUDIOGAMES.....	114
GRÁFICO 16 – FORMAÇÃO DE DISTINTOS ESTILOS DE AUDIOGAMES..	114
GRÁFICO 17 – INTERLIGAÇÃO MECÂNICAS, METAS E PROGRESSÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA	115
GRÁFICO 18 – CAIXA MORFOLÓGICA E TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.....	115
GRÁFICO 19 – PERSONALIZAÇÃO DE CONTROLES, NAVEGAÇÃO E CONFIGURAÇÕES.....	116
GRÁFICO 20 – TETRIS CORPORAL.....	116
GRÁFICO 21 – TÓPICOS MAIS EVIDENCIADOS	117

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ELEMENTOS DE JOGOS EXTRAÍDOS DOS TREZE AUDIOGAMES	95
TABELA 2 – ANÁLISE DOS AUDIOGAMES POR CATEGORIAS	99
TABELA 3 – ACOPLAMENTO DA CAIXA MORFOLÓGICA NO DTC.....	105
TABELA 4 – CONEXÕES NA CAIXA MORFOLÓGICA	106
TABELA 5 – FORMAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA DO JOGO TETRIS CORPORAL.....	107

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CATEGORIAS DA DEFICIÊNCIA VISUAL	28
QUADRO 2 – LEITORES DE TELA	34
QUADRO 3 - DIRETRIZES WCAG 2.0	38
QUADRO 4 - RECOMENDAÇÕES IGDA	40
QUADRO 5 - RECOMENDAÇÕES UPS <i>PROJECT</i>	42
QUADRO 6 – RECOMENDAÇÕES DE OSSMANN E MIESENBOERGER.....	42
QUADRO 7 – RECOMENDAÇÕES <i>INCLUDIFICATION</i>	44
QUADRO 8 – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA AUDIOGAMES MÓVEIS.....	46
QUADRO 9 – CATEGORIAS DE GAMES BASEADOS EM ÁUDIO	64
QUADRO 10 – CATEGORIAS DE SONS NOS AUDIOGAMES.....	66
QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PESQUISA	85
QUADRO 12 – PALAVRAS - CHAVE	87
QUADRO 13 – COLETA DE DADOS: TIPOS DE INFORMAÇÃO POR FONTE	91
QUADRO 14 – MECÂNICAS PARA AUDIOGAMES.....	96
QUADRO 15 – ELEMENTOS UTILIZADOS EM AUDIOGAMES	98

LISTA DE SIGLAS

ABG	- Audio-Based-Games
ACSM	- American College of Sports Medicine
AOGs	- Audio-Only-Games
ARPANET	- Advanced Research Projects Agency Network
AUDIOMUD	- Jogos conversacionais em áudio
BCI	- Interface cérebro computador
BMC	- Bussiness Model Canvas
CAT	- Comitê de Ajudas Técnicas
CAA	- Comunicação Aumentativa e Alternativa
CDPD	- Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
CID	- Classificação Internacional de Doenças
CNC	- Centro Nacional de Cinema e Animação Francês
CSA	- Comunicação Suplementar e Alternativa
DTC	- Design Thinking Canvas
EA	- Eletronic Arts
GA-SIG	- Game Accessibility Special Interest Group
GDR LAB	- Game Design Research Lab
IBC	- Instituto Benjamin Constant
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGPEX	- Instituto Brasileiro de Graduação, Pós-Graduação e Extensão
IGDA	- International Game Developers Association
JAWS	- Job Access With Speech

LBI	- Lei Brasileira de Inclusão
MDA	- Mecânica Dinâmica e Estética
MUD	- Multi-User-Dungeon
NFL	- National Football League
NHL	- National Hockey League
NPC	- Non-Player Character
NVDA	- NonVisual Desktop Access
OMS	- Organização Mundial da Saúde
ONU	- Organização das Nações Unidas
SBGAMES	- Simpósio Brasileiro de Videogames
UFC	- Ultimate Fighting Championship
W3C	- World Wide Web Consortium
WAI	- Web Accessibility Initiative
WEB	- World Wide Web

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS	17
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	17
1.3 IMPACTO NA SOCIEDADE	18
1.4 OBJETO DE ESTUDO	19
1.5 PROBLEMA	20
1.6 OBJETIVO GERAL DA PESQUISA	20
1.6.1 Objetivos específicos	20
1.7 JUSTIFICATIVA	21
1.8 VISÃO GERAL DO MÉTODO	22
1.9 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 CONCEITOS SOBRE DEFICIÊNCIA	24
2.1.1 Deficiência visual e acessibilidade	25
2.1.2 Características da deficiência visual	26
2.1.3 Tecnologias assistivas e a deficiência visual	29
2.1.3.1 Sistema Braille	31
2.1.3.2 Áudio-descrição	33
2.1.3.3 Leitores de tela	33
2.1.4 Acessibilidade digital para deficientes visuais	35
2.1.4.1 Diretrizes <i>Web Accessibility Initiative (WAI)</i> e <i>WCAG 2.0</i>	37
2.1.5 Acessibilidade em jogos digitais	38
2.1.5.1 Recomendações de acessibilidade <i>IGDA</i>	40
2.1.5.2 Recomendações de acessibilidade <i>UPS Project</i>	41
2.1.5.3 Recomendações de acessibilidade para jogos acessíveis de Ossmann e Miesenberger	42
2.1.5.4 Diretrizes de acessibilidade para cegos de Bannick	43
2.1.5.5 Recomendações de acessibilidade <i>Includification</i>	44
2.1.5.6 Recomendações de acessibilidade de Cheiran	45
2.1.5.7 Recomendações de acessibilidade para audiogames móveis	45
2.1.6 Síntese do capítulo	46
2.2 GAME DESIGN E AUDIOGAMES	47
2.2.1 Game Design	48
2.2.1.1 Minigames	48
2.2.1.2 Elementos de jogos	49
2.2.2 <i>Gameplay</i> em audiogames	52
2.2.3 Mecânicas de jogos	53
2.3 DESIGN THINKING CANVAS	56
2.4 AUDIOGAME	59
2.4.1 História e a evolução dos audiogames	60
2.4.2 Características dos Audiogames Acessíveis móveis	65
2.5 AUDIOGAMES ACESSÍVEIS	71
2.5.1 Audiogame <i>Hub</i>	71
2.5.2 Audiogame <i>Hunt</i>	72
2.5.3 Audiogame <i>Animal Farm</i>	73
2.5.4 Audiogame <i>Samurai Tournament</i>	73
2.5.5 Audiogame <i>Labyrinth</i>	74
2.5.6 Audiogame <i>Archery</i>	75

2.5.7	Audiogame <i>Slot Machines</i>	76
2.5.8	Audiogame <i>Samurai Dojo</i>	76
2.5.9	Audiogame <i>Blocks</i>	77
2.5.10	<i>Blind Faith Games</i>	78
2.5.11	Audiogame <i>BuscaMinas</i>	78
2.5.12	Audiogame <i>Golf acessível</i>	78
2.5.13	Audiogame <i>Zaradonik</i>	79
2.5.14	Audiogame <i>GBraille Asteroides</i>	80
2.5.15	Audiogame <i>A Blind Legend</i>	81
2.5.16	Síntese do capítulo.....	82
3.	MÉTODO DE PESQUISA.....	83
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	83
3.2	ETAPAS E FASES DO MÉTODO DE PESQUISA.....	85
3.2.1	Fase 1: Pesquisa Bibliográfica.....	85
3.2.2	Fase 2: Protocolos para análise de audiogames.....	88
3.2.3	Fase 3: Análise dos audiogames.....	89
3.2.3.1	Critérios para a busca e coleta de audiogames.....	89
3.2.3.2	Procedimentos.....	91
3.2.3.3	Estratégia para análise dos dados.....	91
3.2.4	Fase 4: Concepção da caixa morfológica.....	92
3.3	CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS.....	92
3.4	INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS.....	93
3.5	ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	93
4.	RESULTADOS: EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA.....	94
4.1	AVALIAÇÃO DOS AUDIOGAMES.....	95
4.2	RECOMBINAÇÃO DOS DADOS DA CAIXA MORFOLÓGICA E DO DTC	104
4.3	ASSOCIAÇÃO CRIATIVA PARA UM AUDIOGAME ACESSÍVEL.....	105
5.	DISCUSSÃO.....	110
5.1	AVALIAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA.....	110
6.	CONSIDERAÇÕES.....	118
	REFERÊNCIAS.....	121
	APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA PARA ESPECIALISTAS.....	129
	APÊNDICE 2 – CAIXA MORFOLÓGICA PARA CONCEPÇÃO NO DESIGN THINKING CANVAS.....	133
	APÊNDICE 3 – PROTOCOLO A: EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS E MECÂNICAS DE JOGOS.....	134
	APÊNDICE 4 – PROTOCOLO B – EXTRAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DIGITAL E DE TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	135

1. INTRODUÇÃO

1.1 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS

Os jogos eletrônicos fazem parte do cotidiano em diversos segmentos de nossa sociedade. Atuam na área do entretenimento propiciando diversão e lazer. Além disso, são utilizados na área de educação como um suporte à aprendizagem para o jogador e para algum propósito no mundo real.

Segundo Marczewski (2015), o uso de jogos e abordagens semelhantes a jogos criam experiências melhores para solucionar problemas. Além disso, de acordo com o mesmo autor, games para aprendizagem ensinam a fazer algo jogando um jogo real, *serious games* são exemplos de jogos completos criados para outras razões que não somente o entretenimento puro. Assim, jogos com propósito tem algum resultado no mundo real e *games for change* buscam passar mensagens significativas para mudanças em contextos e comunidades.

No entanto, para o entretenimento de pessoas com deficiências sensoriais, tais como a deficiência visual, o desenvolvimento de jogos eletrônicos sonoros (audiogames) ainda é uma área pouco explorada, tanto na área acadêmica, como também, na área comercial destes jogos.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Yuan et al (2011) evidenciam em seus estudos que, a maioria dos jogos digitais possuem carência em design, nas interfaces, lógicas ou mecânicas, adaptadas às pessoas com deficiência visual.

E o que se observa é que a maioria dos jogos eletrônicos desenvolvidos para pessoas cegas ou com baixa visão não atendem as necessidades de acessibilidade digital. Não há a compreensão dos meios de interação com o ambiente digital, e nem tampouco o uso de ferramentas de tecnologias assistivas.

Além disso, são escassos os estudos que abordam as mecânicas de jogos adaptadas para os audiogames, deixando desenvolvedores e designers de jogos sem base teórica para a implementação e construção de jogos acessíveis para deficientes visuais.

1.3 IMPACTO NA SOCIEDADE

Segundo o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui 45.623.910 de pessoas com deficiências, o que representa 23,92% do total da população, sendo que 6,5 milhões reportaram ter dificuldade e deficiência visual de forma severa, seis milhões afirmaram que tinham dificuldade de enxergar e mais de 506 mil informaram ser cegas.

Esses dados mostram um número expressivo de pessoas que necessitam de melhores condições de vida, tanto na área de acessibilidade, reabilitação, lazer ou convivência social. Constata-se assim que há, uma parcela significativa da população com deficiência visual que precisa de atendimento.

Diante da importância apresentada para a sociedade, a fim de atender a grande parcela da população com deficiência visual e, diante do grande potencial que o jogo digital possui, tanto para a aprendizagem, quanto para o lazer, consideramos de extrema relevância os estudos direcionados ao design de jogos eletrônicos para pessoas com deficiência.

Visando-se, também, a necessidade de oferecer ao mercado de games, bases científicas sobre as interfaces apropriadas a adequação e ao atendimento das necessidades específicas de pessoas com deficiência visual. Este trabalho buscou propor bases metodológicas para conceber a construção de audiogames acessíveis para deficientes visuais, através de quatro bases fundamentais: acessibilidade digital, tecnologias assistivas, elementos e mecânica de jogos.

Para isso, foi utilizada uma ferramenta de construção criativa chamada **caixa morfológica**, para a criação de possíveis combinações de jogos, baseados em grupos formados por essas quatro bases estruturantes. Segundo Baxter (2000), “a criatividade é o coração do design, em todos os estágios do projeto”. Além disso, para Sawyer (2012), a criatividade consiste em algo que ocorre dentro de uma pessoa e é então expressa no mundo.

Assim, a ferramenta analítica caixa morfológica utilizada neste trabalho, foi escolhida em virtude de sua maleabilidade e possibilidade de adaptação em processos para visualizar soluções criativas diante de situações propostas.

Para Zwicky (1969), Zingales (1978) e Correia (2009), a caixa morfológica decompõe um conceito ou problema em seus elementos essenciais,

com os quais se constrói uma matriz para multiplicar as relações entre tais partes resultando nos seguintes passos:

1. O problema a ser resolvido deve estar descrito claramente;
2. Os elementos ou parâmetros que podem solucionar o problema devem ser identificados e caracterizados;
3. A elaboração da caixa morfológica contendo todos os elementos ou parâmetros para a solução de determinado problema é realizada;
4. As soluções contidas na caixa morfológica são analisadas e avaliadas em relação ao propósito a ser alcançado;
5. As soluções relacionadas à solução do problema são selecionadas e interligadas.

Segundo Neves (2014) o *Design Thinking Canvas*¹ é uma metodologia que guia o processo de desenvolvimento de artefatos com características inovadoras. E pelas suas características, o audiogame pode ser considerado um artefato com potencial inovador. Procurando explorar as possibilidades de inovação para audiogames acessíveis optou-se pela aplicação do Design Thinking Canvas neste estudo.

1.4 OBJETO DE ESTUDO

Esta dissertação tem como objeto de estudo, os jogos eletrônicos sonoros (audiogames), desenvolvidos para pessoas com deficiência visual. Assim, propõe uma caixa morfológica como ferramenta criativa para a concepção de audiogames acessíveis direcionados à deficientes visuais, contemplando tecnologia assistiva, acessibilidade digital, bem como análise de mecânicas de jogos. Sendo destinado o resultado final para a área do Game Design ou para desenvolvedores de jogos interessados na elaboração de jogos acessíveis para cegos ou pessoas com baixa visão.

¹ <https://dl.dropboxusercontent.com/u/1889427/designthinkingcanvasV2.pdf>

1.5 PROBLEMA

Diante de:

- Da realidade encontrada em que a maioria dos jogos eletrônicos oferecidos não atende satisfatoriamente ao público das pessoas com deficiência;
- Por serem concebidos a partir de uma estrutura geral acrescidos de alguns recursos de acessibilidade;
- Da parcela significativa de pessoas com deficiência visual que necessita de melhores condições de vida, tanto na área de acessibilidade, reabilitação, lazer ou convivência social promovendo potencialmente demandas de mercado;
- Da escassez de estudos que abordam as mecânicas de jogos adaptadas para os audiogames, deixando desenvolvedores e designers de jogos sem base teórica para a implementação e construção de jogos acessíveis para deficientes, surge a questão que norteará essa pesquisa;

Como conceber audiogames acessíveis direcionados às pessoas com deficiência visual através de uma caixa morfológica?

1.6 OBJETIVO GERAL DA PESQUISA

Propor uma caixa morfológica baseada em diretrizes para a concepção de audiogames acessíveis direcionados a deficientes visuais.

1.6.1 Objetivos específicos

- Compreender elementos dos audiogames, design, interface e mecânicas de jogos em ambientes para a acessibilidade.
- Propor uma caixa morfológica preliminar para a concepção criativa de audiogames acessíveis.
- Levantar parâmetros de acessibilidade para audiogames.

- Avaliar com especialistas, a aplicação da caixa morfológica elaborada.

1.7 JUSTIFICATIVA

O trabalho tem justificativa social e política baseado na Convenção sobre o Direito das Pessoas com Deficiência (CPDP)² da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Lei Brasileira de Inclusão³ (LBI), nº 13.146/2015, sobre o desenvolvimento de ferramentas que incentivem o lazer, a participação em jogos, atividades recreativas e o entretenimento digital de pessoas com deficiência.

Segundo a Organização Mundial da Saúde OMS⁴ (2013), a população mundial afetada por cegueira é composta por 40 milhões de pessoas e as pessoas com limitações severas, tais como baixa visão, são compostas de outras 135 milhões de pessoas no mundo.

Na área econômica poderá contribuir para impulsionar o desenvolvimento de jogos acessíveis para deficientes visuais, uma vez que o empoderamento dos deficientes em relação ao trabalho, proporcionado pela Lei Nº 8.213⁵, de 24 de julho de 1991, designando cotas de trabalho para deficientes, proporciona o aumento da renda e por consequência, o aumento de consumo pelos deficientes visuais.

Devido a isso, os games acessíveis podem ser uma nova opção no mercado de jogos eletrônicos, área onde o entretenimento digital ocupa uma posição representativa na área econômica.

Na área acadêmica, a pesquisa contribuirá para preencher uma lacuna sobre o tema, pois existem poucas pesquisas sobre jogos acessíveis para deficientes visuais e mecânicas de jogos para audiogames, incentivando o desenvolvimento de novos trabalhos em uma área que atinge ampla parcela populacional, bem como em relevância social.

² http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm

³ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

⁴ http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85761/9789248564598_por.pdf?sequence=26

⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8213cons.htm

Ademais, o audiogame é um produto e como tal, precisa passar por um método de design para sua concepção. Conceber é o ponto mais criativo do processo de design, e não se limita somente a geração de ideias, mas também uma atividade analítica para selecionar de maneira adequada as ideias geradas.

1.8 VISÃO GERAL DO MÉTODO

A pesquisa foi realizada em três (3) etapas:

Fundamentação: Definição do problema e fundamentação teórica realizada através de pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas e pela busca de documentos e artefatos, sobre audiogames.

Aplicação: Análise dos audiogames, pesquisa de avaliação e concepção da caixa morfológica.

Discussão: Triangulação dos dados dos estudos anteriores, discussão, ajustes e resultados.

1.9 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O **capítulo 1** procurou caracterizar, delimitar e contextualizar as informações estruturais, introduzir o tema proposto e sua relevância. Além disso, apresenta o propósito deste trabalho e o procedimento metodológico para obter os resultados esperados nesta pesquisa.

Na sequência, o **capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica para a sustentação do trabalho e discorre-se sobre a conceituação da deficiência visual, descreve-se suas características e apresentando a tecnologia assistiva e seus dispositivos como meio interdisciplinar direcionado a um bem-estar dos usuários com deficiência visual. Além disso, descreve-se a acessibilidade digital para os deficientes visuais e as diretrizes sobre acessibilidade em jogos digitais, bem como estabelece a ligação entre acessibilidade para jogos eletrônicos para deficientes visuais.

Assim, este capítulo apresenta a definição de game design, minigames, elementos de jogos e os audiogames. Desta forma, apresenta-se a evolução histórica e a adaptação para audiogames acessíveis, e articula-se as relações

entre os audiogames e as mecânicas de jogos, abordando teorias sobre extração de mecânicas de jogos e componentes formadores de jogos.

O **capítulo 3** caracteriza-se e descreve-se a metodologia utilizada na pesquisa apresentando as fases empregadas no trabalho. Isso posto, descreve-se a técnica de coleta de dados, a estratégia para análise dos dados e relata-se os critérios utilizados para a seleção dos especialistas que avaliaram a caixa morfológica elaborada ao final deste trabalho.

O **capítulo 4** aborda as análises dos dados recolhidos nos diferentes momentos da pesquisa. A análise e a avaliação dos audiogames selecionados neste trabalho são realizados baseados em recomendações de acessibilidade digital em jogos, tecnologia assistiva e elementos de jogos encontrados na literatura.

Além disso, descreve-se como estes elementos são ordenados em uma matriz formada pela caixa morfológica. Sendo esta, uma ferramenta auxiliar para a concepção criativa que será acoplada ao modelo *Design Thinking Canvas* na formação de artefatos inovadores, realizando assim uma associação criativa entre os elementos desta caixa. Tem-se como intuito a formação da caixa morfológica para a concepção de audiogames acessíveis.

O **capítulo 5** é caracterizado pela discussão e pela validação por especialistas da caixa morfológica gerada, garantindo assim os devidos ajustes necessários.

O **capítulo 6** apresenta-se as considerações finais, aborda-se o resultado do percurso metodológico estabelecido e as conclusões dos dados obtidos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a base teórica das áreas da deficiência visual, da tecnologia assistiva, da acessibilidade digital, dos audiogames, dos elementos de jogos e das mecânicas de jogos, com o intuito de estabelecer e procura relacionar os principais conceitos para a construção de uma caixa morfológica para a concepção de audiogames acessíveis para deficientes visuais e discorrer sobre o método *Design Thinking Canvas*.

2.1 CONCEITOS SOBRE DEFICIÊNCIA

A deficiência no decorrer da história humana foi encarada de diversas formas, ocasionando transformações em suas abordagens. Desde a antiguidade, as pessoas com deficiência foram excluídas da sociedade. Sendo consideradas inaptas para o convívio social, as pessoas com algum tipo de deficiência eram excluídas, segregadas.

Além de enfrentar a deficiência, com a ausência de percepções, visuais, táteis, mentais e físicas, a pessoa ainda deveria enfrentar a sociedade que a taxava portadora de desgraças e de incapacidade produtiva.

Assim, a terminologia influencia no trato com as pessoas, desde termos comuns a preconceituosos. Expressões depreciativas sempre foram muito utilizadas para com as pessoas com deficiência. Mas dentre uma nova abordagem, segundo legislação internacional, tais termos, devem sair do foco da doença em si, para dar o valor em relação a pessoa como um ser humano. Outras denominações foram sendo inseridas para um melhor trato, dentre elas 'pessoas portadoras de deficiência', 'pessoas com necessidades especiais' e outras denominações deste gênero.

Segundo Sarlet (2014), conceitos mesmo corretos podem transmitir ideias equivocadas, surgindo assim, a necessidade de padronizações para nomenclaturas associadas à deficiência.

O padrão vigente para tais significados foi estabelecido pela Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência, estabelecido pela

ONU em 2006, e ratificado pelo Brasil em 2008 pelo decreto nº186/2008⁶, anunciando que a melhor forma de se referenciar a este grupo é “pessoa com deficiência”. Para então valorizar o ser humano e não sua condição de deficiência permanente ou passageira. Assim, atualmente conceitua-se “Pessoas com deficiência são aquelas que tem impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, as quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas” (BRASIL, 2008).

2.1.1 Deficiência visual e acessibilidade

Diante da nova concepção, a deficiência deixa de ser uma situação individual e passa a ser uma questão social e de inclusão. A ratificação do Brasil pelo decreto nº 3.956/2001⁷, baseado na Convenção da Guatemala determina que, pessoas com deficiência igualem os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais com todas as pessoas sem diferenciação (BRASIL, 2001).

Portanto, tipifica-se como discriminação da pessoa com deficiência, a sua exclusão, diferenciação e o impedimento das suas atividades normais dentro da sociedade. Além disso, o decreto nº 5.296/04⁸ estabelece normas e critérios em relação a promoção de toda a acessibilidade para as pessoas com deficiência ou com sua mobilidade reduzida, e também descreve definições sobre as deficiências, sendo a deficiência visual definida no Art. 4º, alínea III:

III. deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.(BRASIL,2004).

Segundo a CDPD, Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, no Art. 9º, a acessibilidade deve promover o acesso de pessoas com deficiência a novos

⁶ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Congresso/DLG/DLG-186-2008.htm

⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm

⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm

sistemas e tecnologias da informação e comunicação inclusive à internet. (CDPD, 2008).

No Art. 19º, sobre a vida independente e inclusão na comunidade, sugere-se que projetos como o proposto por este trabalho, devam tomar medidas efetivas e apropriadas para facilitar às pessoas com deficiência o pleno desfrute do direito a sua plena inclusão e participação na comunidade.

Isso posto, a pessoa com deficiência tem direito ao acesso de serviços para viver e estar incluída na comunidade. Evitando assim o isolamento e/ou a segregação na comunidade. Com a igualdade de oportunidades, a inclusão ocorrerá de maneira natural com a garantia de atendimento às suas necessidades no ambiente físico e virtual.

Os jogos propiciam experiências socializadoras no meio virtual em pessoas que não estão acometidas por deficiências e não necessitem de acessibilidade específica para sua utilização.

Os jogos eletrônicos são uma importante questão cultural e de qualidade de vida. Colaborando com o resto da comunidade de desenvolvimento de jogos o grupo especial de interesse em jogos e acessibilidade pretende desenvolver métodos para tornar todos os gêneros de jogos acessíveis universalmente a todos, independentemente da deficiência. Para fazer isso, vamos promover a educação para game designers e para desenvolvedores em design de acessibilidade (IGDA, 2004. p.3).

Assim, a utilização de jogos eletrônicos que permitam a socialização e vivências culturais através de um ambiente virtual para pessoas com deficiência, amplia a participação e inclusão na sociedade destas pessoas.

2.1.2 Características da deficiência visual

Conforme Coutinho (2013), o termo “deficiência visual”, caracteriza-se pela ausência de resposta do que uma pessoa visualiza, em virtude de causas congênitas ou hereditárias. Esta falta de reação aos estímulos pode ser leve, moderada, severa, profunda e composta pela total ausência de incitação ocular.

A deficiência remete a incapacidade ou a anomalia de uma estrutura física, sensorial ou patológica. Uma anomalia total no sistema ótico humano,

pode ocasionar a cegueira total, ou apresentar limitações severas, evidenciando a baixa visão.

Segundo Almeida (2014), a cegueira é a perda total da visão. Para a baixa visão, recursos auxiliares podem ser utilizados para a melhora da resolução de sua perda visual.

O termo “deficiência visual” é caracterizado pela perda de funções da visão, tais como a acuidade visual ou campo visual. Portanto, a habilidade de um indivíduo em processar corretamente o seu sistema visual é denominado de visão funcional, e a incapacidade deste com uma perda funcional total ou parcial, é chamado de perda visual.

Em 1997, conforme *American College of Sports Medicine* (ACSM), a cegueira por acuidade compreende uma visão 1/10 de um indivíduo com vistas normais. Para cada 10 metros, a habilidade de ver da pessoa com esta dificuldade, existe a restrição a um metro comparativamente de sua necessidade ocular (ACSM, 1997).

A cegueira pelo campo visual compreende em 10% da visão central, tendo uma visão em túnel, enquanto a cegueira total engloba a ausência da percepção visual da luz ou o reconhecimento desta exposição diretamente ao olho.

De acordo com a CID-10⁹ (OMS CID-10, 2001), existem quatro níveis de funções visuais:

- Visão normal;
- Deficiência visual moderada;
- Deficiência visual grave;
- Cegueira.

O conjunto de pessoas que possuem deficiência visual moderada somados ao conjunto de pessoas com deficiência visual grave, constituem um grupo chamado de pessoas com baixa visão. E esta união com os indivíduos que representam o grupo denominado cegueira, compõem a formação do termo deficiência visual (Quadro 1).

⁹ <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/estatisticas/tabelas-cid-10/>

QUADRO 1 – CATEGORIAS DA DEFICIÊNCIA VISUAL

Categoria da deficiência visual	Acuidade visual com a melhor correção possível	
	Máximo menos de	Mínimo menor ou melhor que:
1	6/8	6/60
	3/10(0,3)	1/10(0,1)
	20/70	20/200
2	6/60	3/60
	1/10(0,1)	1/20(0,05)
	20/200	20/400
3	3/60	1/60(contar dedos a 1 metro)
	1/20(0,05)	1/50(0,02)
	20/400	5/300(20/1200)
4	1/60(contar dedos a 1 metro)	Percepção de luz
	1/50(0,02)	
	5/300(20/1200)	
5	Sem percepção de luz	
9	Indeterminada ou não especificada	

FONTE: OMS (1972).

De acordo com a definição criada em 1972 pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e utilizada atualmente, o termo visão subnormal engloba as categorias 1 e 2 e o termo cegueira está relacionado as categorias 3, 4 e 5.

Para a perda de visão sem qualificação, a última categoria corresponde a de número 9. Este estudo não leva em conta as propostas ainda não efetivadas para a padronização da definição de perda de visão e funcionamento visual, elaboradas por consultoria para a OMS em 2003.

As principais causas da deficiência visual apontadas pela OMS foram identificadas por tracoma, oncocercose, xerofalmina e catarata. Categorizando e baseando a formação da 10ª edição do CID (Código Internacional de Doenças) na qual a subcategoria H54.0¹⁰ se refere à deficiência visual do grupo de prevenção da Organização Mundial da Saúde.

No próximo tópico abordaremos como a tecnologia pode auxiliar o cotidiano das pessoas com deficiência visual, a definição deste conceito e as ferramentas práticas para sua utilização.

¹⁰ http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html

2.1.3 Tecnologias assistivas e a deficiência visual

Tecnologia assistiva (TA), é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços. Objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Para a concretização do conceito sobre a TA, sua primeira denominação era o de “ajudas técnicas”, conforme o decreto 3.298/1999¹¹. No Art. 19º, os elementos para a sua composição deveriam permitir a compensação das limitações sensoriais, motoras ou mentais, tendo o intuito de romper as barreiras de comunicação, mobilidade e possibilitar inclusão social.

Além disso, no decreto 5.296/2004¹², o Art. 61º considera “ajudas técnicas” como sendo constituída de produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologias, adaptados para pessoas com deficiência, especialmente direcionados para a autonomia pessoal, total ou assistida destes. (BRASIL, 2004).

A consolidação do termo TA, transversalmente a “ajudas técnicas”, ocorreu na tradução da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU¹³ em 1996.

a obra de Romeu Sasaki, tradutor oficial da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, introduziu a expressão “Tecnologia Assistiva” (TA) no Brasil, pela primeira vez, em 1996. A partir desse momento, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT, 2007), apesar de manter este nome, decidiu padronizar a terminologia adotada por Sasaki por considerá-la uma tendência nacional já firmada no meio acadêmico, em organizações de pessoas com deficiência, em setores governamentais, em institutos de pesquisa e no mercado de produtos” (Lugli et al, 2016, p.45).

Dessa forma, a TA deixou de ser uma propensão no meio acadêmico e firmou-se como termo a ser utilizado em referência à produtos e serviços para

¹¹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm

¹² http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm

¹³ <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/joomla/destaques-acessibilidade/124-convencao-da-onu-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia>

os estudos sobre a melhoria da qualidade de vida e inclusão social de pessoas com deficiência.

A ideia central da TA é ampliar as habilidades cognitivas, sensoriais e físicas de pessoas com limitações e ajudá-las a agir com independência em ambientes que ignoram suas necessidades, diminuindo assim, barreiras físicas e atitudinais, utilizando o arsenal de recursos e serviços tecnológicos para a melhoria de sua qualidade de vida, autonomia e inclusão social (COOK, 1995; ULBRICHT 2011; SARTORETTO e BERSCH , 2014).

De acordo com Sartoretto e Bersch (2014), a TA é uma área de conhecimento interdisciplinar dividida em 11 categorias, sendo elas:

- Auxílios para a vida diária;
- CAA (CSA) Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa;
- Sistemas de controle de ambiente;
- Projetos arquitetônicos para acessibilidade;
- Órteses e próteses;
- Auxílios para surdos ou com déficit auditivo;
- Adaptações em veículos
- Adequação Postural;
- Auxílios de mobilidade;
- Auxílios para cegos ou com visão subnormal;
- Recursos de acessibilidade ao computador;

Os conceitos das categorias, que tem como público alvo, primordialmente, as pessoas com deficiência visual, tais como: auxílios para cegos ou pessoas com baixa visão e recursos de acessibilidade ao computador, serão descritos nos itens a seguir.

Também, serão apresentados os recursos assistivos empregados usualmente, considerando sua utilização para a comunicação, interação ou a orientação do deficiente visual.

2.1.3.1 Sistema Braille

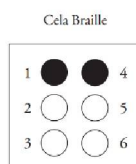
O método de leitura e escrita tácteis para deficientes visuais, chamado Sistema Braille, foi desenvolvido por Louis Braille em 1825, no Instituto de Cegos de Paris (BRASIL, 2012).

Este sistema, criado a partir de uma invenção militar chamada sonografia, era destinado a comunicação noturna em campos de batalha, baseado em doze sinais, linhas e pontos salientes, representado sílabas. Louis Braille simplificou a sonografia, formando a linguagem Braille através da redução de combinações de pontos.

Conforme Nicolaiewsky e Correa (2008), as combinações das letras do sistema Braille formam letras baseadas na formação de seis pontos que compõem a cela Braille. A cela é constituída por duas colunas e três linhas composta de pontos. Sendo os pontos dispostos de cima para baixo, da coluna da esquerda para a coluna da direita, com seus números chamados respectivamente de número 1, 2, 3, 4, 5, 6. Cada combinação destes pontos resulta na formação de letras, números ou sinais de pontuação.

Exemplifica a formação da letra C, através da união dos pontos 1 e 4 (FIGURA 1).

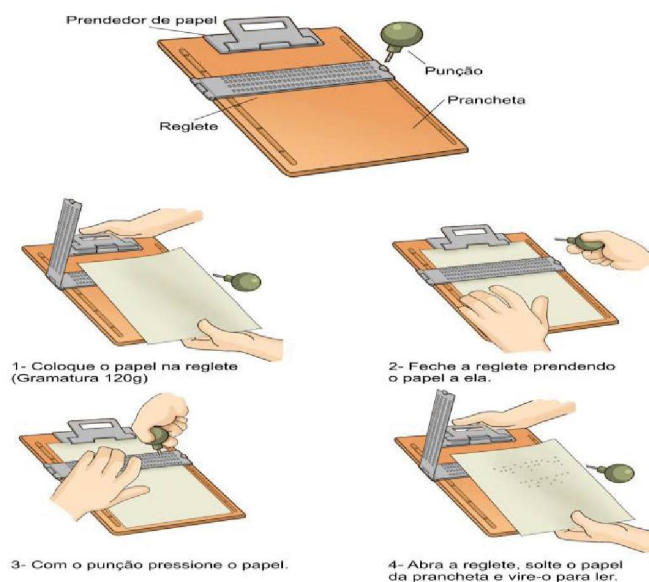
FIGURA 1 – CELA EM BRAILLE: FORMAÇÃO DA LETRA C



FONTE: NICOLAIEWSKY E CORREA (2008).

Segundo Paschoarelli et al (2015), para a escrita, o sistema Braille utiliza a reglete, um instrumento formado por uma régua guia para prender uma folha de papel com constituição de 120 g em uma prancheta (FIGURA 2).

FIGURA 2 – REGLETE DE MESA

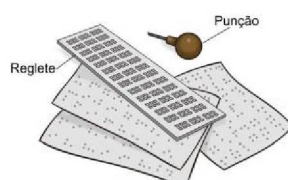


FONTE: TECE (2014).

Para o preenchimento da cela Braille, é utilizado um acessório chamado punção. Este item deve ser pressionado entre os pontos vazados da cela, marcando os pontos e formando as combinações de letras, números e pontuações de nosso alfabeto.

Há, também, a reglete de bolso, que tem a mesma função de escrita, mas com a comodidade de ser menor, mas sem a função para prender o papel na régua (FIGURA 3).

FIGURA 3 – REGLETE DE BOLSO



FONTE: TECE (2014).

Dentro das características físicas, tanto a reglete de bolso ou o modelo reglete de mesa, ao serem utilizadas, perfuram o papel do lado negativo, ou seja,

a leitura é realizada no verso da folha escrita em Braille, sendo que a escrita foi realizada da direita para a esquerda. Este sistema, é utilizado diretamente no cotidiano dos deficientes visuais.

A abrangência do Braille permite a sua aplicação como importante ferramenta de comunicação para a escrita e a leitura de cegos ou pessoas com baixa visão. Além disso, é usado na concepção de produtos físicos e digitais.

2.1.3.2 Áudio-descrição

Para Vanzin et al (2011), a áudio-descrição é uma TA, para pessoas cegas ou com baixa visão, que permite o acesso ao conteúdo audiovisual ou visual, proporcionando a compreensão da obra através de palavras oralizadas.

Pelo fato de ser um trabalho técnico, é formado por uma equipe, composta por um áudio-descritor roteirista, que prepara o material em formato de texto a ser narrado; um áudio-descritor narrador, que o coloca o ritmo e a entonação exigidos pela obra, de maneira clara e discreta; um técnico de áudio, responsável pela gravação, edição e mixagem da áudio-descrição; e um revisor áudio-descritor, sendo este uma pessoa com deficiência visual para validar a confiabilidade do produto final.

Segundo Escarce Junior et al (2014), a acessibilidade nos meios digitais é um tema que está em pauta no mundo todo, possibilitando a promoção da diversidade através da descrição de todas as obras visuais, inclusive audiogames.

Além disso, permite levar às pessoas com pouca acessibilidade obras distintas do entretenimento e, ao mesmo tempo, contribuir para a disseminação do gênero audiogame, tanto para desenvolvedores como para jogadores.

Dessa forma, a áudio-descrição proporciona para uma parcela da população, compreendida pelos deficientes visuais, o acesso a produtos culturais, estabelecendo um patamar de igualdade em relação à diversidade e a valorização do ser humano.

2.1.3.3 Leitores de tela

Segundo Paschoarelli et al (2016), os leitores de tela, são softwares sintetizadores de voz que leem conteúdo digital da tela de dispositivos eletrônicos, acionados mediante a combinação de teclas e podem ser executados no computador e em smartphones.

Algumas das marcas são mais utilizadas para os leitores de tela para computadores, pois a diversidade desses leitores é bem mais expressiva do que para telefones celulares inteligentes (QUADRO 2).

QUADRO 2 – LEITORES DE TELA

Marca	Plataforma
NVDA	Windows
DOSVox	Windows
ORCA	Linux
Virtual Vision	Windows
JAWS	Windows
TalkBack	Android
VoiceOver	IOS

FONTE: O autor (2018).

Apesar de projetos audiovisuais interativos não estabelecerem critérios para a acessibilidade digital, direcionado a deficientes visuais, em sua produção, a utilização na concepção de projetos aliados a esta importante ferramenta de Tecnologia Assistiva, permitiria uma maior inclusão, visto que, os leitores de tela estão disponíveis para todos os principais sistemas operacionais encontrados no mercado.

Portanto, a inclusão digital de deficientes visuais, utilizando sintetizadores de voz, é uma opção viável para o desenvolvimento de obras eletrônicas acessíveis a serem utilizadas, acessadas e manipuladas em smartphones, tais como nos audiogames.

Na sequência abordaremos a acessibilidade digital como um instrumento da inclusão digital no cotidiano e no entretenimento de deficientes visuais.

2.1.4 Acessibilidade digital para deficientes visuais

O conceito de acessibilidade aborda a relação para a remoção de barreiras que, excluiriam totalmente algumas pessoas de usar um sistema, bem como o grau que este produto interativo possa ser acessível para a maioria de pessoas, indistintamente de sua situação física, sensorial ou mental. (BENYON, 2011; PREECE et al, 2013).

Para Benyon (2011), existem duas principais abordagens em relação a acessibilidade e que são referenciadas como: **design inclusivo** e **design para todos** (grifo nosso).

O design para todos, também chamado de design universal, direciona, exclusivamente, o pensamento para a concepção de sistemas interativos. O design universal também se aplica a todas as áreas do design, sejam elas para o ambiente virtual, de serviços, de produtos ou arquitetônico.

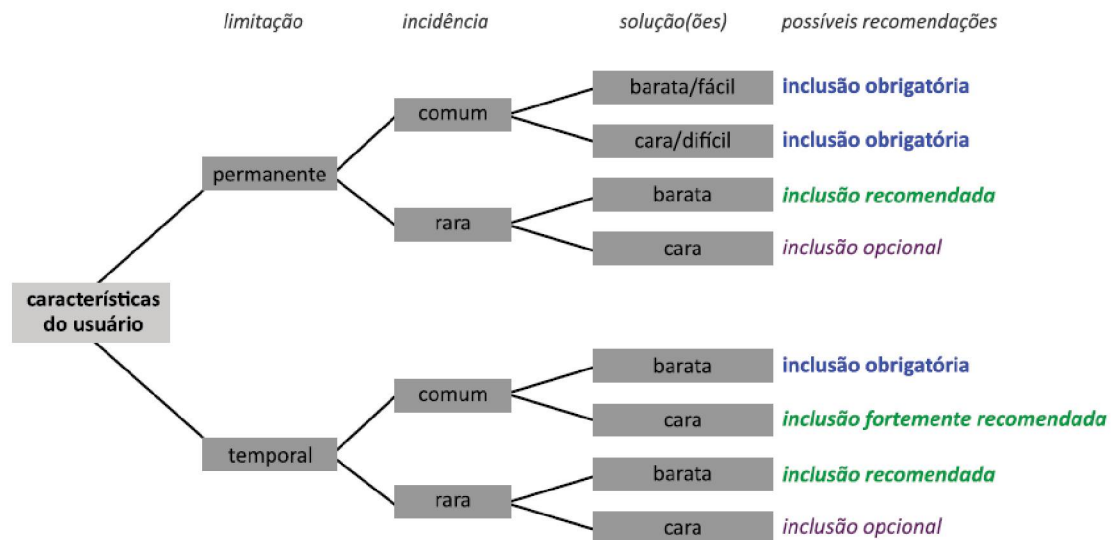
Entretanto, o design inclusivo tem uma visão mais pragmática em que a inclusão total será sempre inatingível, seja ela por motivos técnicos ou por motivos financeiros.

Por isso, de acordo com Benyon (2011) o design inclusivo baseia-se em quatro premissas:

1. Diferenças nas habilidades não constituem uma condição especial de poucos, mas uma característica comum do ser humano e mudamos física e intelectualmente ao longo da vida.
2. Se um design funciona bem para pessoas com deficiências, funciona melhor para todo mundo.
3. A qualquer momento em nossa vida, a autoestima, a identidade e o bem-estar são profundamente afetados, pela nossa capacidade de funcionar em nosso ambiente físico, com uma sensação de conforto, independência e controle.
4. Usabilidade e estética são mutuamente compatíveis.

Para garantir que a exclusão seja minimizada, se faz necessário a identificação das características fixas e mutáveis do usuário. Benyon (2011), analisa a inclusividade através da Árvore de Decisão (FIGURA 4).

FIGURA 4 – ÁRVORE DE DECISÃO PARA ANÁLISE DE INCLUSIVIDADE



FONTE: Benyon (2011, p.51).

Desse modo, o tipo de deficiência pode ser definido como temporal, com o exemplo específico de uma lesão ocasional, como o de um osso quebrado que pode ser recuperado. Ou permanente, como no caso de pessoas acamadas com tetraplegia, por exemplo, em que a situação não permite sua movimentação, sendo necessário, para sua inclusão, uma solução cara/difícil.

Ainda de acordo com Benyon (2011), para assegurar que um sistema possa ser acessível, o designer deve:

- Incluir pessoas com necessidades especiais na análise dos requisitos e nos testes dos sistemas existentes;
- Considerar se novas características afetarão os usuários com necessidades especiais (positivamente ou negativamente) e anotar isso nas especificações;
- Levar em consideração as diretrizes – incluir avaliações contrárias às diretrizes;
- Incluir usuários com necessidades especiais nos testes de usabilidade.

Conforme o Relatório Mundial sobre a Deficiência¹⁴ elaborado pela OMS, em 2011, diversas legislações internacionais requerem que softwares, sistemas e obras audiovisuais, desenvolvidos em seus respectivos países, sejam acessíveis.

O decreto contra a Discriminação das Pessoas com Deficiência¹⁵, de 2005, no Reino Unido, orienta o setor público a promover a igualdade das pessoas com deficiência e institui estratégias corporativas para a sociedade, dentre as quais, a acessibilidade a programas de computador como uma prioridade.

Além disso, a Seção 508¹⁶ da Lei de Reabilitação dos Estados Unidos da América, estabelece que a tecnologia eletrônica e de informação possa ser usada por pessoas com deficiência. Por conseguinte, os órgãos federais do país não podem adquirir, manter ou usar tecnologia ou softwares que não sejam acessíveis, impulsionando, assim, a disseminação da acessibilidade digital na sociedade.

2.1.4.1 Diretrizes *Web Accessibility Initiative* (WAI) e WCAG 2.0

Conforme Cusin (2010), o consórcio *World Wide Web* (W3C) organização de padronização da web composta por aproximadamente 400 membros, concebeu em 1997 o projeto *Web Accessibility Initiative* (WAI), cujas diretrizes são descritas a seguir.

Esta iniciativa discute uma proposta universal de acessibilidade que propõe o acesso às pessoas com deficiência, independentemente de hardware, software, infraestrutura, idioma, cultura e limitações sensoriais, físicas ou mentais.

¹⁴ http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44575/9788564047020_por.pdf?sequence=4

¹⁵ http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2005/13/pdfs/ukpga_20050013_en.pdf

¹⁶ <https://www.ada.gov/508/>

Para isso, a WAI disponibiliza recomendações de acessibilidade, direcionadas a conteúdo web, a WCAG 2.0, baseado em 4 princípios (QUADRO 3).

QUADRO 3 - DIRETRIZES WCAG 2.0

Perceptível	Fornecimento de conteúdo perceptível a conteúdos não textuais, como componentes de interface ou outras representações visuais, tais como símbolos.
Operável	Componentes devem ter sua funcionalidade facilitada para sua execução, dentre eles menus navegação acessíveis.
Compreensível	Conteúdo textual legível e de fácil compreensão.
Robusto	Clareza para que seja interpretado de maneira confiável, por ferramentas de Tecnologia Assistiva, tais como leitores de tela

FONTE: WAI (2018).

Conforme a WAI, a implantação destas diretrizes auxilia a compreensão do conteúdo disponibilizado na web, permitindo, também, a utilização de smartphones para a leitura de tutoriais ou navegação em menus acessíveis.

No próximo tópico, serão apresentadas as principais recomendações de acessibilidade para jogos eletrônicos IGDA (2004), Project, MediaLT (2004), Ossmann e Miesenberger (2006), Blind (2012), Cheiran (2013), Barlet e Spohn (2013) e Araújo et al (2016), sendo que, algumas dessas recomendações, baseiam sua estrutura nos princípios extraídos da WCAG 2.0 (W3C, 2008).

2.1.5 Acessibilidade em jogos digitais

Os estudos sobre acessibilidade para deficientes em jogos eletrônicos são recentes e devem acompanhar a evolução na área dos videogames e audiogames. Uma vez que novas criações tecnológicas são lançadas, como uma nova ferramenta de Tecnologia Assistiva, uma nova estação console para jogar videogame ou softwares e hardwares para interagir com smartphone ou tablets, que tenham recursos inovadores como toque na tela, interação por voz, GPS e etc, novos estudos devem ser realizados.

Isso posto, este tópico descreve as principais recomendações de acessibilidade para jogos, ressaltando que, para cada estudo havia uma tecnologia distinta da atual, sendo na área assistiva, sonora ou de controles para interação, evidenciando a evolução na área de acessibilidade para jogos e a necessidade de estudos como deste trabalho.

A *International Game Developers Association* (IGDA), entidade global sem fins lucrativos, que defende questões relacionadas ao desenvolvimento de jogos digitais, constituiu um grupo específico para estudos sobre acessibilidade em jogos chamado *Game Accessibility Special Interest Group* (GA-SIG).

GA-SIG ¹⁷declara que:

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

As recomendações de acessibilidade para os jogos digitais abrangem diversas deficiências, no entanto, este estudo tem como objeto de estudo pessoas com deficiência visual (cegos e pessoas com baixa visão), assim sendo, as demais limitações temporárias ou permanentes não serão referenciadas neste trabalho.

Apesar de existirem inúmeros títulos desenvolvidos para audiogames, nas mais diversas plataformas e estilos de jogos, encontrou-se 604 audiogames no acervo de jogos audiogames.net, durante o período desta pesquisa, sendo que, a maior parte, constituídos como experimentais, com abordagens limitadas para o seu desenvolvimento, não atendendo aos tópicos propostos nestas recomendações.

Para Yuan et al (2011), a realidade é evidenciada ao observar que, em sua maior parte os jogos digitais não possuem design, interfaces ou mecânicas adaptadas às pessoas com deficiência. Além disso, não fornecem mecanismos para a personalização do jogo, mediante as necessidades do jogador.

Pelo fato de não integrarem conceitos de tecnologia assistiva, game design ou acessibilidade, muitos destes jogos não são utilizados, perdendo-se assim, a possibilidade de inclusão das pessoas com deficiência.

Assim, apresentaremos as principais recomendações utilizadas pela comunidade de desenvolvedores da indústria e de pesquisadores acadêmicos, com foco no nosso objeto de pesquisa, extraindo as abordagens e características para as necessidades de pessoas cegas ou com baixa visão.

¹⁷ <https://igda-gasig.org/author/gasig/>

2.1.5.1 Recomendações de acessibilidade IGDA

Segundo IGDA (2004), existe a necessidade de aprendizagem e de interconexão com outras áreas em relação a acessibilidade digital, tais como a iniciativa da W3C/WAI para o desenvolvimento de recomendações para jogos acessíveis. Dentre as recomendações gerais da IGDA, compilamos as informações (QUADRO 4).

QUADRO 4 - RECOMENDAÇÕES IGDA

Deficiência	Abordagem	Característica
Baixa visão	Fontes customizáveis	A customização do texto, apresentado no jogo, deve oferecer configuração de atributos da fonte. Assim jogadores com baixa visão podem configurar a melhor resolução para sua utilização.
Baixa visão e cegos	Apresentação de texto padrão	Compatibilidade de textos para leitores de tela.
Baixa visão e cegos	Auto-voicing	Capacidade de fornecer a interpretação do que está passando no jogo através de texto, para integração por diversos idiomas e sintetizadores de voz.
Baixa visão e cegos	Navegação sonora	Fornecer mensagem auditiva para informar a ação tomada.
Baixa visão e cegos	Controles personalizáveis	Permitir ao usuário a configuração dos controles baseado em suas necessidades.
Baixa visão e cegos	Tutoriais sonoros	Descrição sonora do passo a passo do jogo.
Baixa visão e cegos	Ajuda automática sonora	Resposta sonora imediata da dúvida em relação a ação ou ao feedback recebido.
Baixa visão e cegos	Feedback sonoro	Retorno sonoro automático da ação executada.
Baixa visão e cegos	Controle preciso em nível de dificuldade	Permitir a modificação de níveis de dificuldade nos jogos, adicionando controles deslizantes de velocidade ou separando ações em turnos distintos.
Baixa visão e cegos	Simplificação de interface complexa	Fornecer uma interface simplificada exibindo somente os controles mais usados, reduzindo movimentos para a navegação.
Baixa visão	Contraste	Capacidade de alterar contraste e outras características, tais como iluminação, auxiliando pessoas com baixa visão a perceberem as cenas exibidas mais claramente.
Cegos	Sonar	Som espacial para percepção do jogador em relação à aproximação de objetos ou inimigos que estão na sua direção. Identificação sonora pela voz do inimigo ou de objetos em que ocorre colisão.
Cegos	GPS	GPS, sistema de posicionamento global interno ao jogo, para localização exata de objetos e de avatares.
Cegos	Áudio 3D	Representação sonora do norte, sul, leste e oeste no jogo.
Cegos	Orientação direta	Orientação do avatar para seguir um caminho pré-estabelecido em 8 direções.
Cegos	Desligamento de gráficos 3D	Desligar a renderização de gráficos 3D para a melhora do hardware.

FONTE: Adaptado de IGDA (2004).

As abordagens apontadas por este estudo formam uma relação de descrições e títulos com o intuito de promover a acessibilidade para diversas deficiências, relacionando Tecnologia Assistiva com estilos de jogos, abordando legendas, contraste, interação sonora e controles personalizados, porém não define classificações ou prioridades.

Assim sendo, traz uma lista de jogos com tópicos para acessibilidade em distintas deficiências e técnicas para serem empregadas em jogos similares e dispositivos variados.

2.1.5.2 Recomendações de acessibilidade *UPS Project*

O projeto *UPS Project* de recomendação MediaLT (2004), aborda diretrizes para o desenvolvimento de software para o entretenimento de pessoas com múltiplas deficiências de aprendizagem, direcionado para deficiências mentais, motoras severas e sensoriais.

Descreve o seu direcionamento para jogos de computador, ressaltando a possibilidade de utilização por outras plataformas, tais como videogames. Com uma estrutura simples e objetiva agrupa em cinco categorias o seu desenvolvimento:

1. Nível/Progressão;
2. Entrada de dados;
3. Gráficos;
4. Som;
5. Instalação e configurações.

De abordagem direta, a recomendação apresenta a categoria e a respectiva descrição, não estabelece prioridades, tampouco apresenta técnicas a serem implementadas (QUADRO 5).

QUADRO 5 - RECOMENDAÇÕES UPS *PROJECT*

Nível/Progressão	Progressão do mais simples ao mais difícil e/ou do nível iniciante ao avançado da evolução natural do jogo, linguagem simples, acesso direto à áreas secretas.
Entrada de dados	Controles alternativos, utilização de diferentes entrada e saída de dados simultaneamente, tolerância e sensibilidade ao erro.
Som	Opção de controle de velocidade, duração e volume de voz ou sons de objetos. Possibilidade de repetição, pausa, habilitação e desligamento de: sons de fundo, músicas, narrações, alarmes e instruções. Feedback sonoro explícito quando da obtenção de recompensas.
Instalação e configurações	Facilidade de instalação, salvamento de dados, configurações e de fechamento do sistema ou jogo.

FONTE: Adaptado de MediaLT (2004).

2.1.5.3 Recomendações de acessibilidade para jogos acessíveis de Ossmann e Miesenberger

Segundo Ossmann e Miesenberger (2006), jogos são muito importantes para a aprendizagem, ensino e entretenimento. A adaptação, através da interface, e modificações em parâmetros, permitem a aproximação em direção a diretrizes para elaboração de jogos acessíveis para pessoas com deficiência.

Para a construção de novas diretrizes, os autores sugerem a compilação e construção de suas recomendações, baseados nos estudos da IGDA e do UPS *Project*, apresentados anteriormente, propondo a inclusão de um sistema com três níveis que se configura por (QUADRO 6):

1. Deve ter;
2. Deveria ter;
3. Pode ter.

QUADRO 6 – RECOMENDAÇÕES DE OSSMANN E MIESENBOERGER

Prioridade	Característica
Deve ter	Absolutamente necessário, sem o qual o jogo não é acessível.
Deveria ter	Sem este tópico o jogo é acessível, mas com sua presença auxilia consideravelmente a acessibilidade.
Pode ter	Este recurso auxilia, mas sua ausência passa despercebida.

FONTE: Adaptado de Ossmann e Miesenberger (2006).

A estrutura desta diretriz é mais reduzida e objetiva, sendo extremamente clara e concisa, mas não apresenta exemplos para sua utilização.

2.1.5.4 Diretrizes de acessibilidade para cegos de Bannick

Segundo Blind (2012), as diretrizes de Bannick se fundamentam na participação de integrantes de um grupo intitulado *Blind Computer Games*¹⁸. O diretor técnico da empresa de software 7-128, chamado Jonh Bannick, compilou 50 recomendações de acessibilidade, sendo estas diretrizes classificadas em 7 categorias de prioridade:

1. Aspectos absolutamente críticos;
2. Aspectos gerais
3. Aspectos relativos
4. Leitores de tela
5. Aspectos relativos a vocalização
6. Aspectos relativos a sugestões de interação;
7. Descrição de fatores sutis de interação para cegos;

O documento aborda diversos aspectos, dentre eles aspectos gerais relativos aos comandos e narração de componentes, aspectos relativos para elementos não textuais e aspectos característicos de narração, a diretriz de Bannick, também indica que seja relacionado com componentes para jogos de computador, tais como teclado e mouse, também realiza uma análise com os leitores de tela para a utilização por parte dos jogadores.

Nesse sentido, a recomendação referente aos leitores de tela atrelados a textos alternativos para elementos não textuais, e o possível conflito de combinações de tecla de atalho, auxiliará a constituição de uma alternativa para a formação de nossa caixa morfológica de concepção de audiogames.

¹⁸ <http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html>

2.1.5.5 Recomendações de acessibilidade *Includification*

De acordo com Barlet e Spohn (2013), boas práticas e estratégias de design devem ser utilizadas para integrar a acessibilidade em games. Através da *AbleGamers*¹⁹ uma organização dos Estados Unidos da América, sem fins lucrativos, que defende os direitos de jogadores com deficiência, os autores formularam o documento *Includification* baseado em três níveis de acessibilidade com as respectivas classificações variando de bom, ótimo e ideal (QUADRO 7).

1. **Nível um:** Descreve o mínimo de acessibilidade que o jogo deve conter.
2. **Nível dois:** Descreve o melhor compromisso entre a necessidade de acessibilidade e a facilidade de implementação.
3. **Nível três:** Relata qual acessibilidade seria a ideal.

QUADRO 7 – RECOMENDAÇÕES *INCLUDIFICATION*

Nível	Deficiência	Descrição
Nível um	Baixa visão	Tamanho de fonte configurável: Permitir alteração do tamanho da fonte para leitura de legendas, direções, instruções e chats, direcionado às pessoas com baixa visão.
	Baixa visão	Contraste: Capacidade de alterar contraste e outras características, tais como iluminação, auxiliando pessoas com baixa visão a perceberem as cenas exibidas mais claramente.
	Baixa visão	Marcação de inimigos: Distinção dos inimigos através de cores representativas, destacando o oponente.
Nível dois	Baixa visão	Estilo de fonte configurável: Permitir alteração do estilo da fonte para leitura de legendas, direções, instruções e chats, direcionado às pessoas com baixa visão.
	Baixa visão	Personalização da interface: possibilidade de alteração de vários elementos da interface em relação a tamanho e posição.
Nível três	Baixa visão	Ajustes de velocidade: alterar a velocidade do relógio ou do tempo de fases para a melhor compreensão e reação a atividades dentro do jogo.
	Baixa visão e cegos	Leitura do texto da tela: leitor de texto configurável para a velocidade necessária para interpretação do deficiente.

FONTE: Adaptado de Barlet e Spohn (2013).

Os autores propõem este documento como um guia prático de acessibilidade para jogos e, embora apresente exemplos, estes são muito superficiais e genéricos, somente existindo uma abordagem para a inclusão de cegos através de leitor de tela.

¹⁹ <http://www.ablegamers.org/>

No entanto, as recomendações para pessoas com baixa visão são abrangentes e a função de marcação de inimigos resulta em uma ótima opção de auxílio no jogo, não mencionada nas demais recomendações.

2.1.5.6 Recomendações de acessibilidade de Cheiran

Cheiran (2013), estabelece a unificação de diretrizes de acessibilidade, através de análise de conteúdo, para reestruturá-las no padrão WCAG 2.0, estabelecido pela WAI do consórcio W3C, consolidando as recomendações da IGDA e de Ossmann. Esta consolidação aproveitou o modelo de acessibilidade da W3C, descrevendo e mesclando aspectos técnicos de acessibilidade com as demais recomendações e diretrizes analisadas.

2.1.5.7 Recomendações de acessibilidade para audiogames móveis

Segundo Araújo et al (2015), tornar jogos acessíveis e universais é um grande desafio para designers e desenvolvedores. A partir desta premissa, recompilou as diretrizes da IGDA, *Game Accessibility*, *UPS Project*, as recomendações de Ossmann, bem como as recomendações de Bannick e o *Includification*²⁰ para gerar suas recomendações (QUADRO 8).

²⁰ <https://www.includification.com/>

QUADRO 8 – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA AUDIOGAMES MÓVEIS

Recomendação	Característica
Fornecer níveis de dificuldade e/ou ajustes de velocidade	Permitir que os jogadores escolham entre uma vasta gama de dificuldades e velocidade.
Livre itinerância e modos de tutoriais.	Oferecer um modo onde o jogador é capaz de se envolver na exploração do jogo através de falhas.
Interfaces de Alto Contraste	Alternativas para fontes. Fornecimento de esquemas de cores de alto contraste, destacando itens importantes e as seleções de menu e permitindo a desativação ou escurecimento de fundos em jogos 2D.
Menus acessíveis	Início rápido, navegação e textos alternativos para a entrada do menu.
Apresentação padrão para textos	Compatibilidade dos textos para leitores de tela, possibilitando retorno auditiva ou visual indicativo da ação realizada.
Capacidade de auto vocalização	Fornecimento de discursos dos textos exibidos no jogo para integração com softwares sintetizadores de voz, possibilitando a opção de diversos idiomas no jogo.
Acessibilidade nas descrições, opções e requisitos do jogo	Facilidade de interpretação dos requisitos do jogo e acessibilidade nos primeiros contatos com o mesmo.
Tutoriais no jogo/ feedback do usuário/ ajuda automática	Guia através de ajuda no jogo, fornecendo feedback e orientação sobre controles ou setas direcionais em situações de desorientação
Orientação direta	Orientar movimentos específicos do avatar em vez de apenas os direcionais

FONTE: Adaptado de Araújo et al (2015).

O conjunto destas recomendações não se aplica a todos os jogos, mas busca atender ao maior número de jogadores e espera ser universal para as diversas mecânicas de jogos. Devido a isso, e por esta recomendação ser a mais atual e tendo se embasado em outros estudos, pertinentes à área, terá destaque na constituição de nossa caixa morfológica de concepção de audiogames.

2.1.6 Síntese do capítulo

Esta primeira parte da fundamentação teórica, permitiu descrever os conceitos que englobam a deficiência em nossa sociedade baseado na literatura e na legislação nacional e internacional.

Destacamos a importância da individualidade e autonomia do ser humano, conceituando a melhor maneira de se referenciar às pessoas com deficiência, bem como delineamos as características da deficiência visual e seus subtipos.

Além disso, foram caracterizadas as principais Tecnologias Assistivas para o auxílio no cotidiano das pessoas com deficiência visual, sua importância e possibilidades de utilização no âmbito do meio virtual.

Outro elemento abordado foi a acessibilidade, constituída por seus conceitos e principais características. Identificamos a acessibilidade digital como o ferramental indispensável para a utilização de jogos eletrônicos para cegos e pessoas com baixa visão.

Desse modo o capítulo seguinte abordará os audiogames como jogos eletrônicos sonoros para deficientes visuais, seus conceitos, evolução, bem como os 13 audiogames acessíveis para este estudo.

2.2 GAME DESIGN E AUDIOGAMES

Neste item são descritos os minigames, os elementos e as mecânicas de jogos no Game Design. A descrição dos minijogos será realizada, já que estes se constituem na maioria dos audiogames já desenvolvidos.

Também será necessária a apresentação dos elementos que constituem um jogo, visto que serão utilizados para a elaboração de nossa caixa morfológica de concepção de audiogames.

Além disso, será descrito o conceito de mecânicas de jogos, uma vez que estas mecânicas serão extraídas dos **13** (treze) audiogames acessíveis selecionados em etapa anterior neste estudo e relatados no final neste capítulo.

Isso posto, apresentaremos o audiogame, definindo seus conceitos, sua evolução e a utilização do mesmo como um jogo acessível para cegos e pessoas com baixa visão.

2.2.1 Game Design

Este tópico descreverá as características que envolvem o game design em relação a minijogos, *gameplay*, mecânicas e elementos de jogos, bem como o modelo MDA.

2.2.1.1 Minigames

Segundo Rogers (2010),

Um minigame é um jogo criado para oferecer variedade, representar atividades, e agregar valor a um produto. Muitos minigames ou são baseados, ou são variações de clássicos do arcade e clássicos de consoles domésticos (ROGERS, 2010, p.360).

Dentro dos audiogames, desenvolvidos e encontrados na literatura e em repositório de jogos, a grande maioria está em formato de minigames. Ou seja, foram concebidos como variações de jogos clássicos para adaptações dos mesmos para o uso por pessoas com deficiência visual. A maioria foram desenvolvidos em virtude do próprio conceito de um minigame, pois eles são rápidos para criar e testar, são fáceis de jogar e podem ser usados representando metáforas para situações mais complexas.

A maioria dos artigos encontrados sobre o tema, menciona que o desenvolvimento do jogo eletrônico sonoro era encarado como um experimento, assim o minigame para o formato do audiogame era o mais indicado.

Segundo Rogers (2010), o minigame implica em um *gameplay* fácil de compreender por sua própria constituição, de sessão curta, com não mais do que 5 a 10 minutos, composto por jogos simples, curtos e que dependem do tempo de reação do jogador, necessitando de movimentos simples.

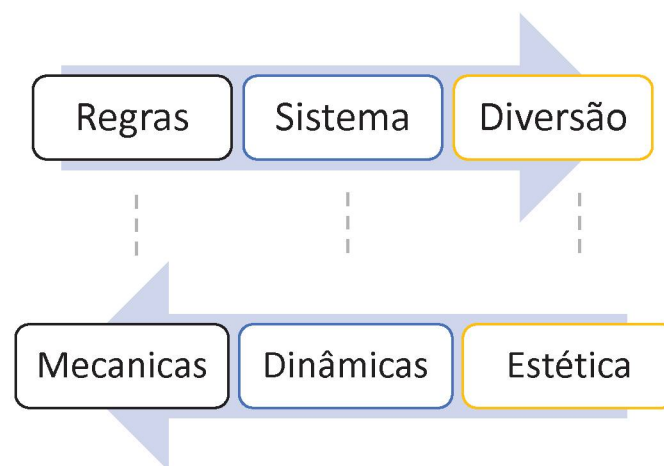
Portanto, os minigames por sua facilidade ao jogar, unido às características necessárias para a acessibilidade digital no jogo eletrônico, se constituem em uma das principais indicações para o desenvolvimento de audiogames acessíveis. No próximo tópico apresentaremos os elementos que constituem os jogos.

2.2.1.2 Elementos de jogos

Segundo Salen e Zimmerman (2004), os jogos são sistêmicos, então todos os jogos podem ser vistos como sistemas, ou seja, é um grupo de elementos que interagem, interligados ou independentes, formando um conjunto complexo de ideias e/ou princípios, abarcando objetos, atributos, relações e ambientes com o intuito de gerar diversão. Os objetos estão constituídos por partes, elementos ou variáveis, integrantes do sistema. Os atributos estão representados pelas qualidades ou propriedades atribuídas aos objetos, sendo estes geridos por relações internas. O ambiente circunda todo o contexto do sistema ou do jogo.

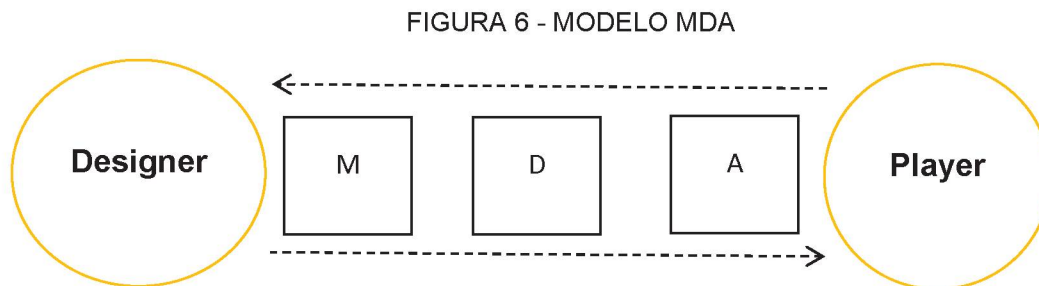
Para Hunicke et al (2004), os elementos formadores de um jogo são a mecânica, dinâmica e a estética. A mecânica compreende as regras do jogo, a dinâmica engloba os aspectos que envolvem o sistema e a estética aborda a diversão propiciada, tendo a visão diferenciada da sequência observada, tanto pelo jogador, como pelo designer do jogo (FIGURA 5).

FIGURA 5 – REGRAS, SISTEMA E DIVERSÃO



FONTE: Adaptado de Hunicke et al (2004).

Assim, ressaltam a distinção entre a perspectiva do jogador e do desenvolvedor (FIGURA 6).



FONTE: Adaptado de Hunicke et al (2004)

O usuário visualiza primeiro a estética, seguido pela dinâmica, para depois observar a mecânica, e pelo outro lado o designer contempla o inverso, ou seja, a mecânica, a dinâmica e a estética.

Conforme Hunicke et al (2004), as mecânicas descrevem os componentes indispensáveis para o jogo e são representados por dados numéricos e algoritmos, dando subsídio às dinâmicas da experiência do jogo. As dinâmicas agem sobre as entradas e saídas de dados do jogador, no jogo, perante o comportamento das mecânicas executadas em tempo real. A experiência estética representa o feedback emocional proposto, invocado no jogador pela interação com o sistema do jogo, visa tornar o jogo divertido e envolvente, sendo composta por oito elementos:

1. Sensação
2. Fantasia
3. Narrativa
4. Desafio
5. Sociedade
6. Descoberta
7. Expressão
8. Submissão

Segundo Zaffari e Battaiola (2014), no modelo de Hunicke, para o tratamento de dinâmicas, se aplicam conceitos estéticos; as dinâmicas se mesclam com mecânicas que preveem nos usuários experiências desejáveis. Proporciona desafios como a pressão pelo tempo da jogada, a divisão de

recursos, a troca de informações e a constituição de estratégias por meio de sociedades.

Além disso, existe a expressão pela customização de personagens e interação com os habitantes do jogo, bem como para a narrativa, uma tensão dramática, envolvente, finalizando de forma emocionante.

Entretanto, para a concepção de nosso trabalho utilizaremos a abordagem proposta por Aki Järvinen (2008) em seu trabalho “*Games without frontiers*”, no qual utiliza nove elementos dos jogos, adotando a definição proposta por Salen e Zimmerman (2004), que o jogo é um sistema e tem suas partes inter-relacionadas.

Conforme Järvinen (2008), o sistema de um jogo é composto por nove partes divididos em três categorias (FIGURA 7).



O grupo dos **elementos sistemáticos** é composto por **componentes** alteráveis, física e virtualmente, caracterizados como recursos e, pelo **ambiente** que é o espaço local virtual ou físico.

Os **elementos compostos** são constituídos pelas **regras** que definem e regulamentam os objetivos na hora do jogo, pelas **mecânicas do jogo** caracterizadas pelas ações do jogador para obter o resultado, pelo **tema** que trata do contexto do jogo, assunto ou metáfora aplicado ao sistema pelas regras.

É formado também pela **interface** física, para o acesso ao jogo e pela **informação** do sistema ou jogo, em que apresenta pontuações, resultados, evoluções e temporizações.

Os **elementos comportamentais** envolvem os **jogadores**, através do fator humano, conforme a sua interação com as mecânicas dentro do jogo, em busca de seus objetivos, e por fim o **contexto** da realização física e temporal do

jogo, com aspectos externos ao sistema que influenciam na experiência vivida do jogo.

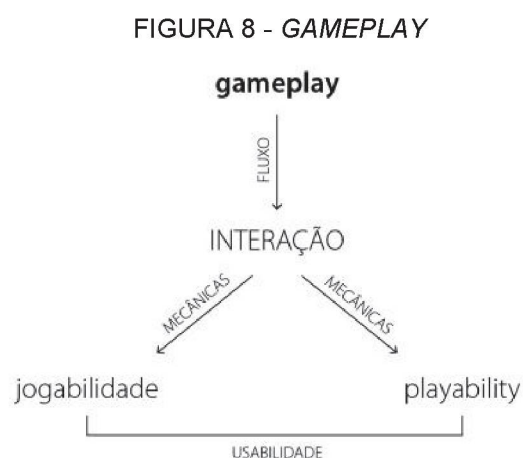
No próximo tópico conceituaremos as mecânicas de jogos, para auxiliar na compreensão de sua funcionalidade, para a futura extração das mesmas dos audiogames acessíveis selecionados, sendo um conceito importante para a concepção da caixa morfológica.

2.2.2 *Gameplay* em audiogames

O conceito central do *gameplay* é o de um percurso entre o início e o fim de um game em que existe um processo que permite ao jogador atingir o seu objetivo no jogo. Assim, o jogador aprende a enfrentar seus problemas, desafios, conhece o ritmo do jogo e os seus respectivos esforços cognitivos para atingir a vitória ou o fracasso no final. Para tanto deve seguir as regras do jogo experimentando o seu sistema. (SALEN e ZIMERMANN, 2004; SCHUYTEMA, 2008; PETRY et al, 2013).

Para Rollings e Adams (2003), o *gameplay* é constituído por uma série de desafios em um ambiente simulado, correspondendo ao núcleo central do jogo. Além disso, Rogers (2010), relata que o *gameplay* é a relação do jogador com o mundo do jogo.

Conforme Aguiar e Battaiola (2016), o *gameplay* está, intrinsecamente, atrelado à interação, ao fluxo e às mecânicas de jogo (FIGURA 8).



FONTE: Aguiar e Battaiola (2016).

Assim, para Oldenburg (2013), no artigo *Sonic Mechanics: Audio as Gameplay*, existem duas formas de construir o *gameplay* nos audiogames: a primeira é construir em torno de **composições pré-gravadas** e a segunda, através de **música dinâmica**, como resultado da ação do jogador.

Na primeira, os jogadores devem executar ações no tempo, com uma batida de música pré-gravada, deixando pouco espaço para a improvisação criativa. No entanto, na segunda, a música dinâmica, como resultado do ritmo de tiro de um jogador, pode ter como objetivo atirar nos inimigos, mas a música dinâmica pode, especificamente, alterar o *gameplay*, criando outros ambientes e elementos, baseado na interação com o jogador, através das mecânicas de jogos.

Segundo De Borba Campos e Oliveira (2016), o audiogame deve ter o *gameplay* com uma história convidativa, regras e objetivos claros, níveis de dificuldade e recompensas para o jogador. Além disso, o jogo deve oferecer várias maneiras para alcançar o mesmo objetivo, evitando que o jogador descubra habilidades necessárias por conta própria.

2.2.3 Mecânicas de jogos

Segundo Salen e Zimmerman (2004), cada jogo tem uma mecânica básica, e esta é uma atividade essencial que os jogadores exercem no jogo, podendo ser uma atividade única no jogo, assim sendo,

[...] representa a atividade essencial dos jogadores momento a momento, algo que é repetido várias vezes durante um jogo. Durante um jogo, a mecânica básica cria padrões de comportamento que se manifestam como experiência para os jogadores (SALEN e ZIMMERMAN, 2004, p.38).

Em sua grande maioria a mecânica é uma atividade composta por um conjunto de ações, ou seja, ela é inter-relacionada com as experiências da interação do jogador com o jogo, repetidas por diversas vezes ou não, durante a execução da partida.

Para Rogers (2010), a mecânica é algo que o jogador interage auxiliando ou criando o *gameplay*, podendo ser composto por mecânicas, perigos, suportes

e quebra-cabeças, tais como: plataformas móveis, portas que abrem, buracos, plataformas eletrificadas entre outros.

Segundo Adams e Dormans (2012), mecânicas de jogos são as regras, processos e dados, sendo o coração de um jogo, definindo como um jogo progride e quais as condições determinam sua vitória ou a sua derrota.

Existe diferenciação entre as regras e as mecânicas de jogos; as regras são consideradas instruções que devem ser aceitas pelo jogador, estando este ciente, enquanto a mecânica está embutida no jogo, escondida do jogador, ou seja, quando da execução do sistema, o jogador não recebe nenhuma interface direta sobre a mecânica.

Além disso, define cinco (5) tipos de mecânicas de jogos, conforme abaixo:

1. **Física:** Nos jogos, os personagens ou os elementos se locomovem em diversas direções, calculam direções, realizam ou evitam colisões. Portanto, este tipo de mecânica atua como a ciência do movimento e da força dentro do jogo.
2. **Economia interna:** Relacionada à mecânica de transações quando da coleta, consumo ou transações internas do jogo, englobando recursos como dinheiro, energia, munições entre outros, não se limitando a itens tangíveis, podendo também incorporar abstrações.
3. **Mecanismos de progressão:** A mecânica determina o trajeto dentro do mundo virtual, habilitando ou bloqueando o avanço de níveis distintos através de interruptores, alavancas, espadas mágicas e, portas secretas, etc.
4. **Manobra tática:** É a utilização de mecanismos advindos de estratégias ofensivas ou defensivas, na colocação e ocupação de locais específicos do jogo.
5. **Interação social:** Mecanismos que orientam e regem o convívio social online ou presencial, estabelecendo estratégias de formação ou quebra de vínculos de aliança entre jogadores.

Uma vez que os mecanismos foram determinados, estabelece os conceitos de mecânica emergente e mecânica progressiva. Devido a isso, os mecanismos de progressão embasam os estudos de mecânica de jogos

progressivos, em que os elementos aparecem progressivamente no jogo ou conforme a necessidade momentânea.

Os jogos emergentes são constituídos pela formação das demais mecânicas citadas, excluindo os mecanismos de progressão, e se caracterizam pela disponibilidade dos elementos desde o princípio do jogo para o usuário.

Entretanto, como a definição de mecânicas de jogos é encarada de maneira distinta por diversos game designers, para este trabalho abordaremos principalmente as definições e os conceitos das mecânicas de jogos de Järvinen (2008), bem como o seu método de extração de mecânicas para o nosso estudo.

Para Järvinen (2008), a mecânica de jogo fornece aos jogadores meios para acessar o sistema do jogo e criar combinações de dois ou mais elementos com o propósito de realizar um plano, em relação a um objetivo, “uma jogada”, “uma volta”, ou algo a mais na retórica do jogo. Assim, a mecânica do jogo é um meio do jogador e do jogo entrarem em um comportamento particular, restringindo o espaço de possibilidades para alcançar metas.

A realização prática das mecânicas de jogos é uma sequência que começa a partir de um jogador e é conduzida através de uma interface direta ou indireta para o sistema, combinando pelo menos dois elementos do jogo, o jogador mais outro elemento, em interação direta.

Uma vez que a combinação de elementos se traduz em mecânicas de jogos e estas geram consequências para o jogo, a atribuição de relações causais entre as performances de jogadores e os elementos do jogo é estabelecida.

Assim, os jogadores executam a mecânica e o sistema do jogo avalia e reconhece se a mecânica foi corretamente executada, classificando a mesma como um sucesso ou como um fracasso.

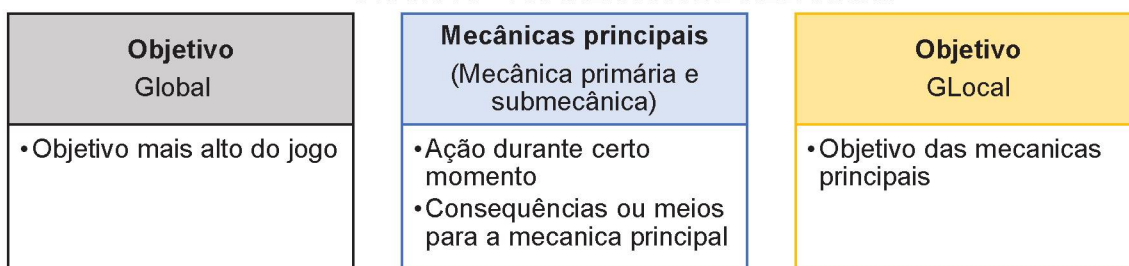
Para estabelecer sua ferramenta de análise de mecânicas, Järvinen utiliza engenharia reversa para decompor os jogos, assim ao entender como as mecânicas são feitas, é possível detectar e extrair as mecânicas para compreendê-las.

Devido a isso, Järvinen (2008), estabelece um método para identificar mecânicas de jogo e objetivos. Assim, os jogos possuem **mecânicas principais ou globais** e **mecânicas locais**, sendo que cada mecânica está atrelada a um objetivo global e local, o **objetivo global** é caracterizado como o objetivo máximo a ser atingido no jogo.

Além disso, para as **mecânicas principais ou globais** foi designado um termo específico para os seus objetivos, chamado **GLOCAL**, sendo que o objetivo das mecânicas principais não é equivalente ao objetivo mais alto do jogo.

As **mecânicas locais** também chamadas de **mecânicas modificadoras**, acrescidas de um atributo próprio, estão localmente disponíveis para determinado jogador, sendo o seu objetivo local (FIGURA 9).

FIGURA 9 – FRAMEWORK DE MECÂNICAS



FONTE: Adaptado de Järvinen (2008).

As mecânicas principais são compostas por mecânica primária e submecânicas, e existem durante toda a execução do jogo, representando a atuação momentânea do jogo. As submecânicas resultam nas ações disponíveis relativas, para a concretização da consequência exercida pela mecânica primária, ou um meio para realizar a mecânica primária do jogo.

Portanto, a análise proposta como engenharia reversa de Järvinen (2008), extrai a mecânica dos jogos, assim o próximo tópico apresenta o conceito e as características dos audiogames para uma melhor compreensão de sua constituição para nossa futura extração de suas mecânicas.

2.3 DESIGN THINKING CANVAS

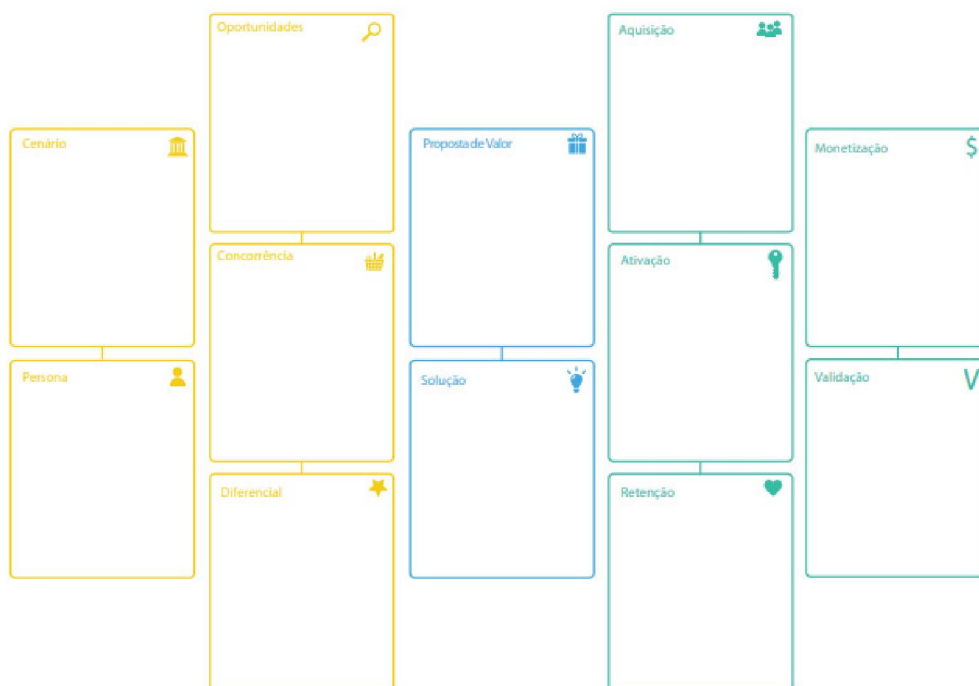
Segundo Neves (2014), *Design Thinking Canvas* é uma metodologia de design que utiliza canvas com elementos de games, auxiliando na elaboração de artefatos inovadores. De acordo com o mesmo autor, esta metodologia é fruto de pesquisa durante um período de dez anos no laboratório de pesquisas em

jogos digitais chamado GDRLAB²¹ do Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco no Brasil – UFPE.

O *Design Thinking Canvas* (DTC), tem como base o modelo *Business Model Canvas*²² (BMC), desenvolvido por Osterwalder e Pigneur (2010), ferramenta de gerenciamento estratégico que permite o aperfeiçoamento de negócios e o desenvolvimento de novos negócios por intermédio de visualizações de blocos básicos. A diferenciação entre ambos é que o DTC é direcionado para produtos e o BMC tem o seu foco em negócios.

Os métodos de utilização entre os dois modelos são similares, visto que os dois utilizam *canvas* como o do mapa descritivo do modelo DTC (FIGURA 10).

FIGURA 10 – DESIGN THINKING CANVAS



FONTE: Design Thinking Canvas²³ Acessado em 10 set. 2017.

²¹ <http://gdrlab.directorioforuns.com/>

²² <http://alexosterwalder.com/>

²³ <https://dtcanvas.wordpress.com/2015/06/22/13/>

O DTC utiliza cartas para o preenchimento de seu mapa descritivo. A estruturação do modelo segue quatro fases que envolvem o ciclo de vida do projeto e estão descritas como: observação, concepção, configuração e publicação (FIGURA 11).

FIGURA 11 – FASES DO DTC



FONTE: *Design Thinking Canvas*²⁴ Acessado em 10 set. 2017.

- **Observação:** cenário da utilização do produto através de quatro cartas (onde, quando, quem e porque foi escolhido o cenário), do público alvo com a carta persona (perfil do consumidor), a carta oportunidades (ações do sujeito que podem estar relacionadas ao projeto), carta sobre os concorrentes (para verificar igualdade de oportunidades em outros concorrentes).
- **Concepção:** como as cartas, diferencial (tecnologia, mercado e de domínio), proposta de valor (exclusividade, preço e enfoque), ideação (geração de ideias), solução e experiência de uso. Essa é a área de maior criatividade do DTC, aproveita ideias para gerar soluções, pode utilizar cartas de outros domínios, nesta etapa permite técnicas auxiliares a serem incorporadas no processo.

²⁴ <https://dtcanvas.wordpress.com/>

- Configuração: decisões relacionadas a funcionalidades do artefato e apresentação das principais características morfológicas do artefato projetado.
- Publicação: É a parte do lançamento e validação do artefato diante do mercado consumidor, utiliza técnicas como aquisição para atrair usuários, retenção para a fidelização do usuário com o artefato e a monetização diante do entorno das possibilidades ofertadas pelo artefato.

2.4 AUDIOGAME

Para Escarce (2014), o audiogame é um jogo eletrônico desenvolvido para qualquer plataforma, ou seja, pode ser desenvolvido para smartphone, computadores pessoais, consoles de videogames e para o ambiente da internet através de sites da web. Tem similaridades em sua constituição com os jogos eletrônicos visuais, mas possui basicamente a narrativa como uma forma de interação, baseada em escolhas, sendo a sua execução baseada no áudio.

Segundo Rovithis et al (2014), “os audiogames são tão antigos quanto os videogames, eles pretendem criar um jogo no espaço, no qual a sensação da audição e a capacidade de ouvir é da maior importância”. Assim, estes jogos utilizam a imaginação do usuário, aliada às suas habilidades sensoriais remanescentes, para se situarem no espaço virtual do jogo e interagirem com o sistema.

Ainda, conforme Rovithis et al (2014),

[...] existem dois tipos de audiogames, os *Audio-Only-games* (AOGs), em que estímulos visuais e feedback estão completamente ausentes e os *Audio-Based-Games* (ABGs), em que existem alguns estímulos e feedback visuais Rovithis et al (2014).

Portando, o som é fundamental para descrever e estabelecer a relação necessária para interação humano-máquina, para a imersão do usuário e consequentemente, propicia ao usuário que jogue plenamente.

2.4.1 História e a evolução dos audiogames

De acordo com Rovithis et al (2014), o primeiro ABG foi desenvolvido pela empresa Atari no ano de 1974, chamado *Touche-Me*²⁵, sendo este um arcade constituído por quatro botões, acompanhados por respectivos tons distintos, que geravam sequências de luzes crescentes, permitindo ao jogador o exercício de sua memória.

Este conceito inspirou o pesquisador e empresário Ralph Bauer no desenvolvimento de uma versão portátil, reproduzindo cores e sequências, lançado no ano de 1977, e nomeado de Simon²⁶ na versão americana do jogo, e aqui no Brasil lançado com o nome de Genius (FIGURA 12 e 13).

FIGURA 12 – ARCADE ATARI 1974 *TOUCH-ME*



FONTE: ATARI

FIGURA 13 – SIMON 1977 / GENIUS 1980



FONTE: ATARI

²⁵ <http://www.atarimuseum.com/videogames/dedicated/touchme.html>

²⁶ <https://www.hasbro.com/pt-br/product/simon-game:6B0A06E3-5056-9047-F532-6A891FAEBA15>

A empresa Atari, após verificar o grande sucesso do jogo sonoro móvel Simon, inspirado em seu arcade *Touch-Me*, tentou recuperar o mercado recém descoberto. Mas a companhia americana não obteve o mesmo sucesso com o seu áudio jogo portátil *Touch-me Handheld*²⁷ em 1978 (FIGURA 14).

FIGURA 14 – TOUCH-ME HANDHELD



FONTE: ATARI

Além disso, segundo Rogers (2010), alguns dos primeiros jogos utilizados em computador não tinham gráficos, eles eram totalmente textuais como o *Colossal Cave Adventure*²⁸ (1976). Sendo este jogo, pertencente ao gênero *adventure*, focado na resolução de quebra-cabeças, coleta de itens e gerenciamento de inventário (FIGURA 15).

FIGURA 15 – COLOSSAL CAVE ADVENTURE



FONTE: <http://rickadams.org/adventure/> Acesso em 25/11/2016.

Estes estilos de jogos de aventuras textuais inspiraram o estilo MUD (*Multi-user Dungeon*), desenvolvido, segundo Sánchez e Hassler (2007), na Universidade de Essex na Inglaterra, em 1979, como um jogo puramente textual, com suporte de até 36 jogadores simultâneos, interagindo através de comandos

²⁷ <http://www.handheldmuseum.com/Atari/TouchMe.htm>

²⁸ <https://jerz.setonhill.edu/intfic/colossal-cave-adventure-source-code/>

escritos, utilizando a estrutura da *Advanced Research Projects Agency Network* ARPANET, estrutura de rede de comunicação disponível na época, para serem disponibilizados on-line.

A comunidade de deficientes visuais utilizando leitores de tela, como um recurso de Tecnologia Assistiva, começou a utilizar estes jogos de aventura, formando grupos de jogadores e constituindo, assim, o chamado AudioMud, jogos conversacionais em áudio, que auxiliaram na evolução do audiogame como conhecemos atualmente.

Para consoles de jogos eletrônicos, o game designer japonês Kenji Eno em 1996, através de sua empresa *Superwarp*, desenvolve para a plataforma *Sega Saturn*, um jogo que continha áudios intuitivos, pois os inimigos não eram visíveis e a localização era possível somente através do uso do som, com notas musicais alternando, permitindo assim, a percepção da distância ou proximidade do inimigo. O game designer relata que seu jogo era, também, direcionado às pessoas com deficiência visual, tendo este game o nome de *Enemy Zero*.

Uma vez que este jogo foi destaque de crítica e com uma boa aceitação por usuários cegos, o designer Kenji Eno volta ao desenvolvimento, para a mesma plataforma, em 1997, com o jogo *Real Sound*, e com uma segunda versão, em 1999, para a plataforma *DreamCast* (FIGURA 16).

FIGURA 16 – VIDEOGAME ENEMY ZERO

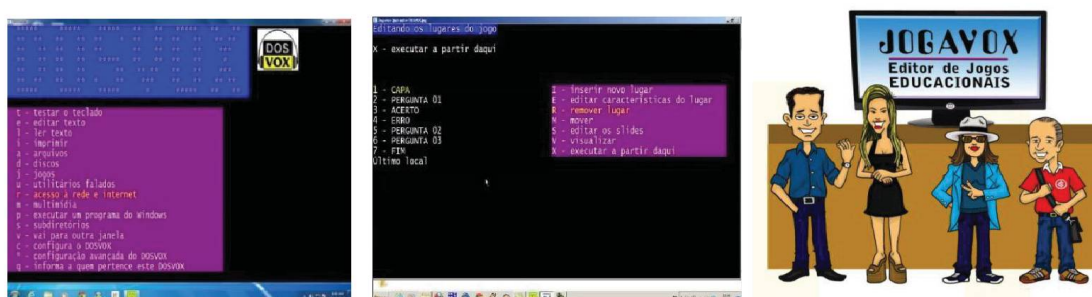


FONTE: <http://www.stoq.net/warp/> Acesso em 26 nov. 2017.

Segundo o Instituto Benjamin Constant (1996) (IBC)²⁹, no ano de 1993, no Departamento de Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o pesquisador Jose Antônio Borges lança o sistema Dos-Vox, um novo acesso para os cegos à cultura e ao trabalho, através de um leitor de tela brasileiro (IBC, 1996).

Para Cunha (2007), a simulação e a criação de jogos seriam um desenvolvimento natural, utilizando o leitor de telas Dos-Vox. Por isso, a construção de uma ferramenta e uma estratégia para a construção de jogos, essencialmente textuais, com feedback sonoros, foi desenvolvido e chamado JogaVox (FIGURA 17).

FIGURA 17 – DOSVOX/JOGAVOX



FONTE: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/> Acesso em 25 nov.2016.

Segundo Garcia de Almeida Neris (2013), os audiogames tem distintos gêneros, que adotam estratégias diferentes, para transmitir informações relevantes para o jogador, como eventos durante o jogo e o fornecimento de feedback sobre seu desempenho.

Conforme Araújo et al (2015), os audiogames podem ser constituídos pelos mesmos elementos que qualquer outro jogo eletrônico.

É semelhante a qualquer outro jogo eletrônico desenvolvido com o *output* em áudio e vídeo, ou seja, possui uma narrativa e uma forma de interação, geralmente baseado em escolhas, embora nesta a interação jogador e *game* seja por áudio (Araújo et al, 2015, p.4).

Por isso, os audiogames podem apresentar a mesma variedade de jogos que os videogames, sendo utilizados por pessoas com visão normal (videntes) e por deficientes visuais, uma vez que para estes sejam incluídos recursos de acessibilidade digital para os jogos e de interface como TA.

²⁹ <http://www.ibc.gov.br/>

Assim, os audiogames apresentam uma grande variedade de gêneros, tais como:

- Jogos de aventura - *A Blind Legend*³⁰;
- Jogos de terror - *Papa Sangre*³¹;
- Jogos de arcade - *Audiogame Hub*³²;
- Jogos de corrida – *Rail Racer*³³;
- Jogos de RPG - *Blind Scape*³⁴;
- Jogos de tiro em primeira pessoa – *Shades of Doom*³⁵, entre outros.

Rovithis (2012), estabelece uma classificação de games baseados em áudio (QUADRO 9).

QUADRO 9 – CATEGORIAS DE GAMES BASEADOS EM ÁUDIO

Categoria	Característica
Conhecimento musical	Respostas sobre gêneros musicais, são relacionados ao áudio, mas não baseados em áudio.
Simple reprodução	Entretenimento por acionamento de sons.
<i>Text-to-Speech</i>	Mecanismo de narração através de leitores de tela, usa o discurso para informar o acontecimento na tela, descrevendo sonoramente em vez de projetar o som do jogo.
<i>Puzzles</i>	Resolução de enigmas através dos sons, exercitando memória, reconhecimento e percepção.
Simuladores de instrumentos	Simulação digital de um instrumento aliado a músicas de fundo.
Ferramentas de produção de musica	Sintetizadores projetados para facilitar a produção musical.
Sincronização de música	Reações a músicas sem perder o ritmo, sincronizando seu desempenho para avançar através do jogo.
Áudio posicional 3D	Técnica que permite a disposição espacial através de sons posicionados por objetos ao redor do jogador, utilizada para o <i>gameplay</i> de diversos ABG.
Orientação direta	Orientar movimentos específicos do avatar em vez de apenas os direcionais

FONTE: Adaptado de Rovithis (2012).

Portanto, dentro de seus gêneros, os audiogames tem possibilidade de desenvolvimento semelhantes aos jogos baseados em vídeo, desde adaptações

³⁰ (<http://www.ablindlegend.com/>)

³¹ (<http://www.papasangre.com/>)

³² (<http://www.audiogamehub.com/>)

³³ (<http://www.blindadrenaline.com/>)

³⁴ (<http://www.blindscapegame.com/>)

³⁵ (<http://www.gmagames.com/sod.html>)

de jogos de tabuleiro, sendo o xadrez um exemplo, bem como jogos de RPG e jogos de primeira pessoa. (ARAUJO et al, 2015; ATTEWEL, 2005).

2.4.2 Características dos Audiogames Acessíveis móveis

Segundo Sens e Cybis (2015), os audiogames nos dispositivos móveis podem ser utilizados extraindo as características funcionais do aparelho, como o giroscópio e o acelerômetro nativo, para detecção do movimento do jogador, rotacionando o aparelho para definir a posição do personagem no cenário do jogo.

Além disso, o cenário pode apresentar dicas e informações sonoras, através de conversas e descrições do local e do momento no jogo. Bem como, permitir a indicação de objetos, pessoas e inimigos ao seu redor, por intermédio de sons que representem tilintares, ruídos, batidas, respirações e outros, dependendo da narrativa do jogo, alertando sobre perigos e desafios propostos no jogo.

Para Ramalho et al (2014), o audiogame “deve contar com duas categorias de áudio, o áudio auxiliar e o áudio de alerta.” Assim, o áudio auxiliar consistiria em um feedback sonoro para os desafios presentes no nível da fase que se está enfrentando, descrevendo as mecânicas e instruções para que o jogador não tenha dúvidas ao executar o jogo.

Além disso, o áudio de alerta é o principal meio de interação, retornando ao jogador um som a cada obstáculo que ele colidiu ou desviou, em seus desafios.

Conforme Monteiro et al (2016), o audiogame “possui uma interface sonora materializada em instruções verbais, efeitos e outras estruturas de áudio que influem na mimetização da realidade e na experiência do jogo”. Existindo assim, a necessidade de separação destes elementos, para uma clara descrição de suas características.

De acordo com Friberg e Gardenfors (2004), os sons dos audiogames estão categorizados (QUADRO 10).

QUADRO 10 – CATEGORIAS DE SONS NOS AUDIOGAMES

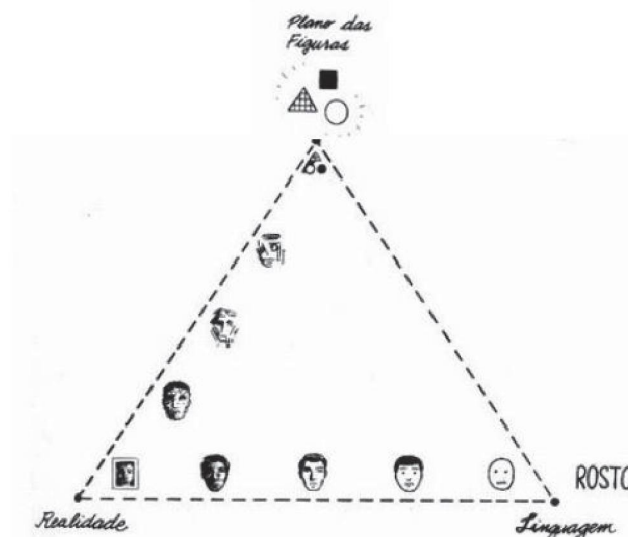
Categoria	Característica
Sons do Avatar	São os sons designados aos efeitos que se referem a atividades do avatar, caminhar, tropeçar, ou pegar em objetos entre outros.
Sons do objeto	Indicam a presença de objetos, eles podem ser recorrentes, longos ou curtos.
Sons do NPC's (Personagens não jogáveis)	Sons gerados por personagens não jogáveis.
Sons ornamentais	Músicas do ambiente.
Instruções sonoras	Instruções faladas constituídas de informações para auxiliar o decorrer do jogo.

FONTE: Adaptado de Friberg e Gardenfors (2004).

Além disso, os autores estabelecem a necessidade de utilização de metáforas sonoras, quando da impossibilidade de utilização de sons idênticos, misturando sons icônicos com sons absolutos.

Isso posto, relacionam o triângulo iconográfico de Scott McCloud (2005, p51.), que originalmente é designado para categorizar três vértices: realidade, linguagem e o plano das figuras, representando um vocabulário pictórico dos quadrinhos ou por qualquer outra arte visual (FIGURA 18).

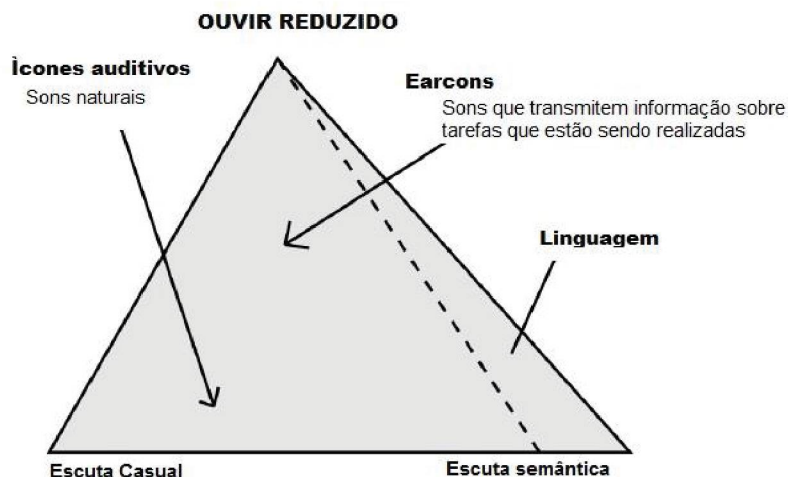
FIGURA 18 – TRIÂNGULO ICONOGRÁFICO DE MCCLLOUD



FONTE: Adaptado de Friberg e Gardenfors (2004).

Assim, propõe uma adaptação para um triângulo iconográfico sonoro (FIGURA 19).

FIGURA 19 – TRIÂNGULO SONORO DE FRIBERG E GARDENFORS



FONTE: Adaptado de Friberg e Gardenfors (2004).

O ouvir reduzido é composto por ícones auditivos próximos da realidade, como os sons naturais e os *earcons*, composto por uma transmissão de informação através de um padrão sonoro breve e estruturado.

Para Drossos et al (2015), os **ícones auditivos** empregam sons característicos das várias situações do cotidiano, toques, passos, entre outros. Com isso, a transferência sonora da informação é representada pelo mundo real. Os **earcons** são sons artificiais sintetizados, combinando múltiplos motivos sonoros. Além disso a constituição técnica do audiogame é composta pelo som binaural, ou **áudio 3D** que pode ser capturado por um dispositivo semelhante ao funcionamento da audição humana chamado *Dummy Head* (FIGURA 20).

FIGURA 20 – DUMMY HEAD

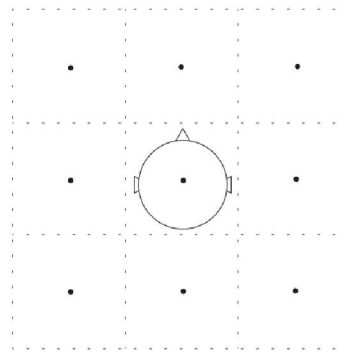


FONTE: NEUMANN.³⁶ Acesso em 25 nov. 2016.

³⁶ https://www.neumann.com/?lang=en&id=current_microphones&cid=ku100_description

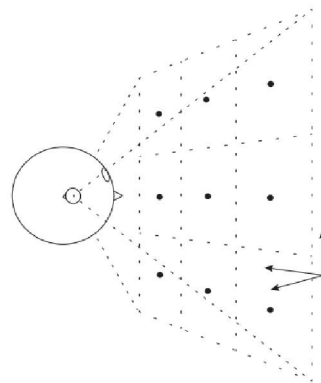
Este aparato captura o som e a posição espacial, ao redor do usuário, e permite a sua colocação em um plano cartesiano nos pontos (FIGURA 21), dispostos entre o usuário, contendo os respectivos sons para a percepção em 3D, que será percebida pelo jogador no jogo (FIGURA 22).

FIGURA 21 – PERCEPÇÃO SONORA



FONTE: Adaptado de Friberg e Gardenfors (2004).

FIGURA 22 – PERCEPÇÃO 3D

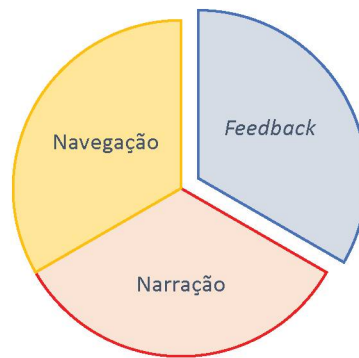


FONTE: Adaptado de Friberg e Gardenfors (2004).

Desta forma, o usuário ao utilizar o jogo terá a noção 3D do som, abrangendo a profundidade, distância e aproximação do som, em relação a objetos, inimigos e desafios.

Segundo Rovithis et al (2014), o tipo de conteúdo sonoro, que compõe o audiogame, permite a substituição de uma interface visual e da navegação do jogador, através de opções de jogo com menus, narrações e feedbacks sonoros (FIGURA 23).

FIGURA 23 – NAVEGAÇÃO EM AUDIOGAME



FONTE: Rovithis et al (2014).

Assim, os sons podem ser utilizados como feedback, sobre as ações do jogador, para a imersão e o controle do usuário sobre o jogo. Além disso, os estímulos sonoros expressam o enredo e a mecânica do jogo, na estrutura dos áudiojogos (FIGURA 24).

FIGURA 24 – CONTEÚDO NARRATIVO EM AUDIOGAMES



FONTE: Rovithis et al (2014).

A ideia central da diferenciação de áudios distintos engloba três principais modalidades de retorno: retorno principal do áudio, retorno tátil e retorno háptico, através de vibrações ou de sons. Devido a isso, existem técnicas de organização, para os áudiojogos acessíveis, chamadas: **AudioQuake**, que utiliza metáforas para a indicação de objetos móveis, simulando um radar; **Serialisation**, para o tratamento de prioridades de diferenciação de espaço, tempo e inimigos, e os **Audiolcons** e **Audiocues**, que adicionam pistas e efeitos sonoros para a indicação de trajetos, ações e encontro de objetos. (ATKINSON et al, 2006; MILLER et al, 2007; YUAN et al, 2011; ARAUJO et al, 2016).

De acordo com Araújo et al (2015), audiogames podem ser utilizados como ferramentas para o entretenimento e para treinamento ou simulações, sendo que com intuito educacional específico são chamados de *serious games*.

Desta forma, os *serious games* são utilizados em diversas áreas, como o audiogame **AudioMath** (Sanchez e Flores, 2005), direcionado a aprendizagem de matemática para crianças com deficiência visual, o **Audiopolis** (Sanches e Mascaró, 2011) com o intuito de orientação e mobilidade em uma cidade virtual e o **mAbES** (Connors et al, 2013), um simulador de navegação *indoor* de plantas de estabelecimentos. Esses jogos contribuem na diversão e no aprendizado de pessoas com deficiência visual.

2.5 AUDIOGAMES ACESSÍVEIS

Para o desenvolvimento da caixa morfológica, para concepção de audiogames acessíveis, realizamos a extração de mecânicas de jogos, com base no *framework* de Järvinen (2008) e nos elementos de jogos descritos no tópico referente a este tema. A seguir serão descritos os jogos acessíveis utilizados para este estudo.

2.5.1 Audiogame *Hub*

Segundo Beksa (2016), *AudioGame Hub* é resultado de um projeto de investigação em curso, iniciado no *Gamification Lab*, Centro de Culturas Digitais da Universidade Leuphana de Lüneburg, na Alemanha, e está sendo continuado na Universidade de Tecnologia de Auckland na Nova Zelândia.

Este audiogame é composto por oito minigames desenvolvidos para o uso com dispositivos *touchscreen*, touchpads, teclados e computador, sendo compatível com smartphones móveis dos sistemas IOS, Android, Windows Phone e para desktop, com os sistemas operacionais Windows e Osx.

Além disso, esse conjunto de jogos foi projetado especificamente para usuários deficientes visuais, cegos e pessoas com baixa visão, sendo derivados de jogos do gênero *arcade*. Estes jogos utilizam elementos gráficos em sua constituição, no entanto não são necessários para a funcionalidade dos jogos para as pessoas cegas.

Conta com ajudas visuais caracterizadas, como botões nos cantos da aplicação, dá grande ênfase ao áudio, contando com camadas sonoras de música de fundo, som ambiente, voz sobre personagens e, alguns sons utilizam som 3D binaural, técnica utilizada para aumentar a imersão ao jogo.

Apresenta áudio ícones e navegação por menu sonoro, cada ação do usuário aciona um som.

2.5.2 Audiogame *Hunt*

O audiogame *Hunt* é um jogo de tiro, onde o usuário tem que atingir alvos em movimento (animais de uma floresta). Em cada a nível de dificuldade os alvos se movem mais rápido (FIGURA 25).



FONTE: *Audiogame Hub* (2016).

O sistema de mira se baseia em uma paisagem sonora representada em som 2D, panorama estéreo, com eixo x e eixo y. Apresenta duas fontes de sons colocadas dentro do ambiente do jogo 2D, disponível para o jogador sob a forma de:

Placa para o alvo (A);

Ponto de mira (B).

A cada rodada do jogo o som do alvo (A) é colocado ao longo do eixo X e, o respectivo som vem da direita para a esquerda, e para o eixo Y o som é colocado mais alto, quando colocado na parte superior. O som da mira (B), corresponde à posição exata do dedo na tela do *touchscreen* e, quando o jogador desliza o dedo mais próximo ao alvo, o som é reproduzido com maior frequência.

2.5.3 Audiogame *Animal Farm*

O audiogame *Animal Farm* é uma adaptação em áudio digital de um jogo de memória, baseado em um jogo de cartas analógico chamado *Play Match* (FIGURA 26).

FIGURA 26 – AUDIOGAME ANIMAL FARM



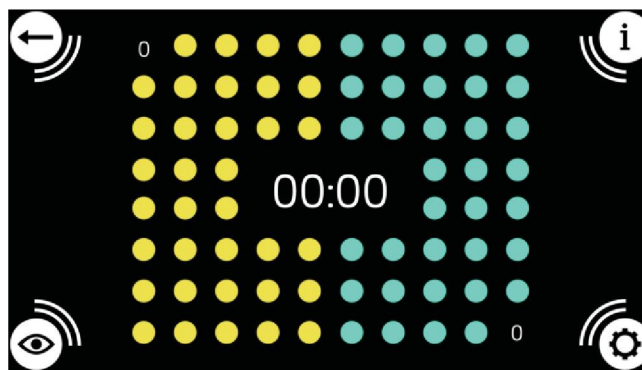
FONTE: Audiogame Hub (2016).

O objetivo do jogador é encontrar os pares de animais de uma fazenda em uma mesma caixa. Para localizar a caixa o jogador move o dedo na tela *touchscreen*, procurando um som da caixa de madeira. Cada caixa é aberta pelo duplo toque na tela, gerando o som do animal selecionado e removendo os pares de animais até que não existam mais caixas, finalizando o jogo.

2.5.4 Audiogame *Samurai Tournament*

O audiogame *Samurai Tournament* é baseado em reflexos, está disponível para até quatro jogadores (FIGURA 27).

FIGURA 27 – AUDIOGAME SAMURAI TOURNAMENT



FONTE: Audiogame *Hub* (2016).

A tela é dividida em quatro partes, correspondentes para cada jogador. Tem como objetivo golpear os outros adversários, tocando no *touchscreen* o mais rápido possível, após o gatilho sonoro de tempo, tem, também, a opção para dois ou somente um jogador.

2.5.5 Audiogame *Labyrinth*

O audiogame *Labyrinth* é jogo de labirinto clássico de arcade (FIGURA 28).

FIGURA 28 – AUDIOGAME LABYRINTH



FONTE: Audiogame *Hub* (2016).

Tem como objetivo encontrar a saída, sendo guiado pelo som; ao se aproximar da saída o som de orientação se torna mais alto. O jogo gera salas aleatórias, onde o jogador transita e, quando colide com as bordas existe o retorno sonoro.

2.5.6 Audiogame *Archery*

O audiogame *Archery* é um jogo de tiro ao alvo clássico de arcade. Tem como objetivo acertar o alvo, que é fixo (FIGURA 29).



FONTE: Audiogame *Hub* (2016).

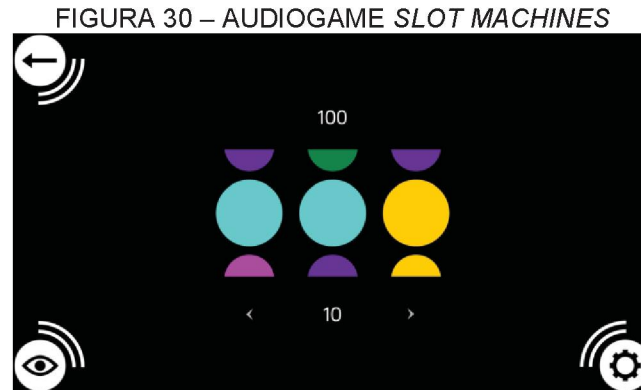
O sistema de mira se baseia em uma paisagem fixa, representada por um alvo em som 2D, panorama estéreo, com eixo x e y. Apresenta duas fontes de sons colocadas dentro do ambiente do jogo 2D, disponível para o jogador sob a forma de placa para o alvo fixo.

Proporciona três rodadas, sendo que a cada rodada do jogo, o som do alvo é colocado ao longo do eixo X, vindo da direita para a esquerda, e para o eixo Y, o som varia a posição de cima para baixo.

Assim o som da mira (B) corresponde à posição exata do dedo na tela do *touchscreen*, e quando o jogador desliza o dedo mais próximo ao alvo, o som é reproduzido com maior frequência, variando a posição de cima para baixo, conforme se aproxima do alvo.

2.5.7 Audiogame *Slot Machines*

O audiogame *Slot Machines* é um jogo de cassino clássico de arcade (FIGURA 30).

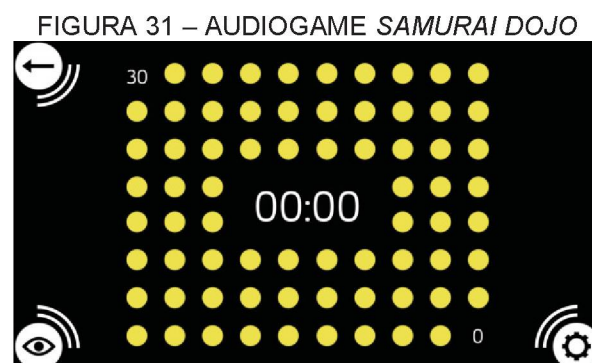


FONTE: *Audiogame Hub* (2016).

O *Casino Royale* incorpora o jogo *SLOT MACHINES*, este é um jogo de sorte composto por um caça níquel. Para o funcionamento do jogo deve-se deslizar a alavanca desde o centro da tela *touchscreen* até a parte inferior da mesma, assim, a partir deste momento, os três rolos de símbolos começam a rodar até formar a combinações iguais ou não, emitindo um som para cada respectivo símbolo, o que permite saber se ganhou ou perdeu. Se os três sons emitidos forem iguais, terá ganho a fortuna disponível no jogo, pois o jogo permite realizar apostas, baseado em uma carteira virtual, dentro do jogo. Para realizar a aposta deve deslizar o dedo para esquerda ou para a direita e o valor das apostas correspondem a 1 moeda, 10 moedas ou 100 moedas.

2.5.8 Audiogame *Samurai Dojo*

O audiogame *Samurai Dojo* é baseado em reflexos e está disponível para até dois jogadores (FIGURA 31).

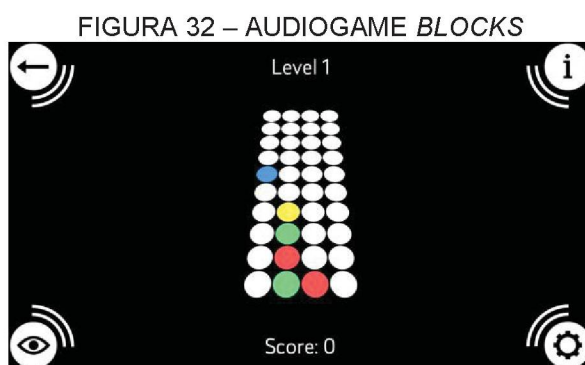


FONTE: *Audiogame Hub* (2016).

A tela é dividida, sendo uma parte correspondente para cada jogador. Tem como objetivo golpear a tela contra outros discípulos frequentadores do *Dojo* e, ao vencer todos estes oponentes, enfrentaremos o *sensei*. Deve desferir a maior quantidade de vezes, pois tem um contador regressivo de tempo, tocando no *touchscreen* o mais rápido possível, após o gatilho sonoro de tempo. Tem, a opção de jogo para um jogador.

2.5.9 Audiogame *Blocks*

O audiogame *Blocks* é baseado em um supermercado e o jogador trabalha como repositor de caixas, transportando caixas, agrupando-as em esteiras transportadoras (FIGURA 32).



FONTE: *Audiogame Hub* (2016).

O critério para o agrupamento é o som distinto; a cada rodada chegam caixas pelas esteiras transportadoras e se não existir uma correta organização, a esteira ficará sobrecarregada e terminará o jogo. Para colocar as caixas em outras esteiras, o jogador deverá deslizar o dedo para a direita ou para a esquerda, assim a caixa passará para o lado selecionado. Quando caixas apresentam três sons iguais em uma mesma esteira estas desaparecerão, dando assim mais espaço na esteira transportadora; tem a opção para somente um jogador.

2.5.10 *Blind Faith Games*

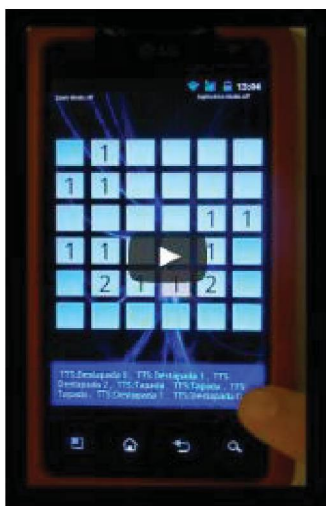
Blind Faith Games é um projeto de investigação para o desenvolvimento de jogos acessíveis do grupo de *serious games* e *e-learning* da Universidade Complutense de Madrid.

O projeto é fundamentado no estudo das necessidades de acessibilidade, da pessoa com deficiência visual, aos jogos acessíveis. A suite é composta por três jogos para o sistema Android, o audiogame BuscaMinas, o Golf acessível e o Zarodnik.

2.5.11 Audiogame BuscaMinas

O objetivo do audiogame BuscaMinas é revelar um campo de minas sem que alguma seja detonada. A característica principal é a busca de minas deslizando o dedo sobre o *touchscreen*. Um toque permite selecionar uma célula, para dois toques escavar uma célula, para três toques explorar a célula. Arrastar o dedo pressionado notifica o estado da célula atual (FIGURA 33).

FIGURA 33 – AUDIOGAME *BUSCAMINAS*

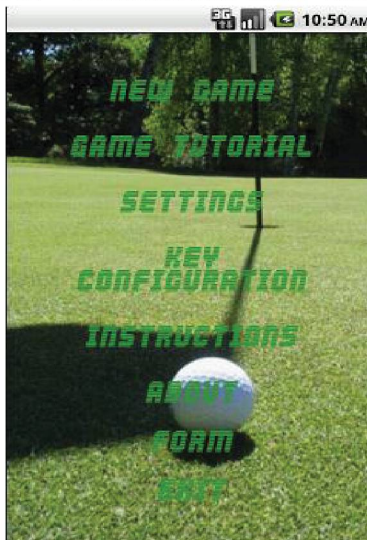


FONTE: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/> Acesso 10 fev. 2017

2.5.12 Audiogame Golf acessível

Este jogo de golf acessível tem uma opção para localizar o buraco, com base em pulsações na tela até que a sua localização seja percebida, tocando um aviso sonoro (FIGURA 34).

FIGURA 34 – AUDIOGAME GOLF ACESSÍVEL



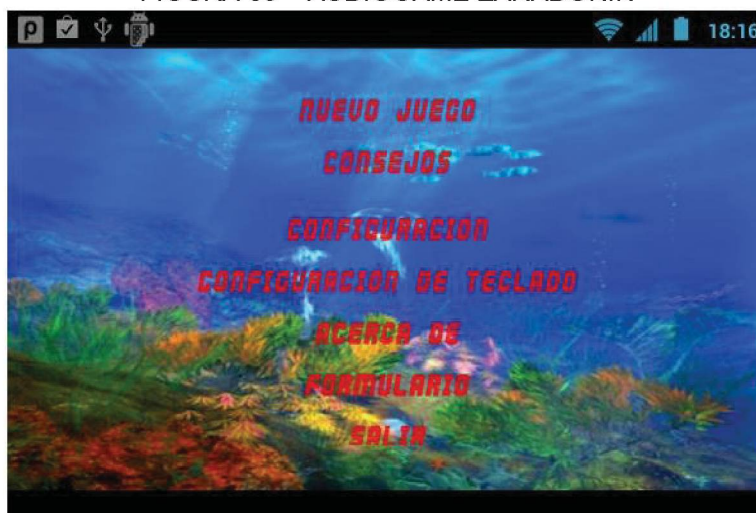
FONTE: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/> Acesso 10 fev. 2017

Apresenta sons informativos antes de uma tacada, que ajudam a conhecer a localização do buraco. Sons informativos, em caso de falha, dão uma dica do que estava distante ou perto do lançamento. Contém dois modos de disparo, um baseado em gestos e rolagem rápida semelhante a um estilingue.

2.5.13 Audiogame Zaradonik

No audiogame Zaradonik, o objetivo é colecionar recompensas e resgatar Obeaunes, criaturas marinhas que foram subjugadas por um monstro (FIGURA 35).

FIGURA 35 – AUDIOGAME ZARADONIK



FONTE: <http://es.blind-faith-games.e-ucm.es/> Acesso 10 fev. 2018

Dotado de um sistema de som, planejado para promover o acesso a deficientes visuais e, também, uma experiência diferente de jogo, para pessoas sem deficiência.

Utiliza o efeito binaural, que é o efeito de som 3D, e que possibilita que o deficiente visual possa identificar presas e predadores no mundo marinho. Além disso, ajusta o uso do mecanismo de síntese de fala do Android com um sistema de cliques simples, para explorar as opções do menu.

2.5.14 Audiogame GBraille Asteroides

O jogo se insere em um projeto de pesquisa da Universidade Federal do Ceará, em parceria com a Universidade do Chile e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará que visa à criação e a avaliação de uma coleção de jogos móveis, cujo objetivo é permitir que pessoas com deficiência visual pratiquem a ortografia do Português (SILVA et al, 2014). (FIGURA 36).

FIGURA 36 – AUDIOGAME GBRAILLE ASTEROIDES



FONTE: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gbraille.asteroids&hl=pt_BR Acesso em 26 nov. 2016.

Pertence ao gênero arcade de batalha, no qual uma nave é atingida por asteroides que podem ser destruídos, através da ativação de mísseis. Para dispará-los, o usuário usa gestos na tela que correspondem à escrita de

caracteres em Braille. O jogo é um aplicativo no sistema operacional Android que segue recomendações de acessibilidade para audiogames móveis.

2.5.15 Audiogame *A Blind Legend*

A Blind Legend é um audiogame do gênero de aventura, totalmente desenvolvido com base em áudio 3D binaural. Sua narrativa ocorre em um reino medieval; os jogadores devem confiar totalmente em sua audição para ter sucesso em sua busca. O herói é guiado através do *touchscreen* do tablet ou smartphone. É coproduzido pela *France Culture* e pelo canal Radio France, apoiado pelo Centro Nacional de Cinematografia e Imagem da França (FIGURA 37).

FIGURA 37 – AUDIOGAME *A BLIND LEGEND*



FONTE: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dowino.ABlindLegend&hl=pt_BR. Acesso em 26 nov. 2016.

O jogador assume o papel de Edward Blake, o lendário cavaleiro cego. Guiado por sua filha, Louise, ele deve salvar sua esposa, Lady Caroline, que foi sequestrada por Thork, o rei louco do Castelo Alto. Durante sua jornada épica e perigosa, ele encontra pelo caminho armadilhas e emboscadas e tem que enfrentar os inimigos que compõem o exército de Thork.

O jogo é inspirado na era medieval e na literatura do Rei Arthur e os Cavaleiros da Távola Redonda, com um toque de fantasia. O conto apresenta

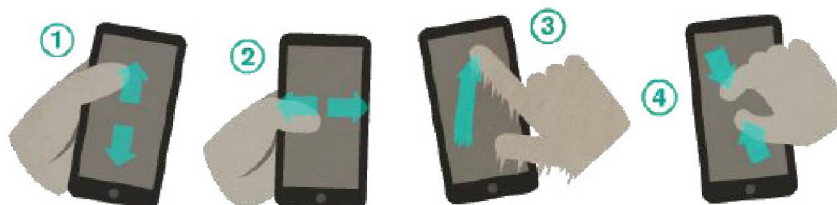
uma jornada, durante a qual, o herói percorre uma ampla gama de paisagens e encontra personagens que o ajudam ou obstruem sua busca.

O design do jogo é composto por três elementos:

- Fases de exploração gratuita em que o jogador pode explorar à vontade.
- Fase de combate.
- Sons e diálogos cinematográficos, durante os quais, o jogador é um espectador.

É um jogo de ação e aventura com cenas de combate épicas, projetado para permitir a imersão rápida e intuitiva do jogador. Tem como controle os movimentos e gestos pelo *touchscreen* do smartphone do jogador (FIGURA 38).

FIGURA 38 – TOUCHSCREEN A BLIND LEGEND



FONTE: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dowino.ABlindLegend&hl=pt_BR
Acesso em 26 nov. 2016.

2.5.16 Síntese do capítulo

Nesta segunda parte da fundamentação teórica, descrevemos o conceito de minigames e sua relação para a realização da ação no jogo em virtude da maioria dos audiogames serem desenvolvidos neste formato.

Além disso, discutimos os elementos e as mecânicas de jogos, e a maneira sobre como extrair os objetivos, mecânicas e submecânicas dos jogos. Perpassamos pelo *gameplay* em audiogames, pois em nossa revisão bibliográfica somente dois artigos específicos foram encontrados para este tópico.

Apresentamos as mecânicas de jogos e por fim, descrevemos e discutimos os conceitos e características dos audiogames, a evolução direcionada à acessibilidade para deficientes visuais, e descrevemos os **13** (treze) audiogames acessíveis para este estudo.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo descreve a utilização do método adotado para a obtenção dos resultados esperados desta pesquisa. A descrição aborda as fases e as etapas intercaladas, bem como as relações entre cada etapa.

Conforme Marconi e Lakatos (2015, p.157), “a pesquisa é um procedimento formal com método de pensamento reflexivo, que requer tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Portanto, neste capítulo serão apresentados os caminhos metodológicos seguidos neste trabalho de dissertação em relação à caracterização da pesquisa, suas fases, técnicas de coleta, participantes envolvidos e estratégias de análise.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa aborda a criação de uma caixa morfológica para a concepção de audiogames acessíveis à game designers e desenvolvedores de jogos, como um instrumento criativo auxiliar ao método de concepção de jogos *Design Thinking Canvas*.

Quanto a sua natureza a pesquisa é considerada **aplicada**, pois visa “gerar conhecimentos para aplicação prática à solução de problemas específicos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.51), e segundo Marconi e Lakatos (2006), para que seus resultados sejam utilizados na busca de problemas da realidade.

Conforme Gil (1999), a pesquisa é **exploratória** quando tem como foco desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, visando formular problemas com mais facilidade. Busca novos conhecimentos através dos fundamentos teóricos no design de jogos através de mecânicas de jogos, tecnologia assistiva e acessibilidade digital.

O método de abordagem é **qualitativo**, pois considera a relação das mecânicas de jogos e a subjetividade do jogo para o sujeito cego ou com baixa visão, não necessitando de métodos e técnicas estatísticas.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013)

o enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente a sua realidade (SAMPIERI; COLLADO E LUCIO, 2013, p. 376).

Para estes autores o enfoque qualitativo é recomendado para temas que sejam pouco explorados ou que não tenham abordado grupos sociais específicos. No caso desta pesquisa, a ausência de trabalhos até este momento sobre esta temática permite indicar o seu desenvolvimento com a abordagem de uma pesquisa qualitativa.

Este trabalho tem características de pesquisa de avaliação, pois a apresentação dos resultados e a análise das informações estão vinculados com o propósito desta pesquisa que, segundo Moreira e Caleffe (2008), tem como abordagens essenciais:

- Ausência de neutralidade;
- Sistematização;
- Foco em processos e produtos;
- Foco no problema e na análise de dados relevantes;
- Proposição de recomendações;
- Assegurar a qualidade;

A pesquisa de avaliação tem como principal foco o valor comparativo de um produto, e para tanto, usa critérios para estes julgamentos. Como fonte utiliza indivíduos envolvidos e a análise do produto.

Para este trabalho foram utilizados como recursos computacionais para a execução dos audiogames, para a pesquisa de avaliação, equipamentos pertencentes ao pesquisador, os equipamentos utilizados foram: Um tablet Samsung Galaxy TAB 9 polegadas com sistema operacional Android 7.0, uma máquina digital filmadora Samsung, um smartphone Motorola G4 PLAY DTV com sistema operacional Android 7.0 e um headphone wireless modelo EB55T JBL.

Para a representação visual deste contexto, é apresentado a classificação da metodologia desta pesquisa (QUADRO 11):

QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO DO MÉTODO DA PESQUISA

Natureza	Abordagem	Objetivo	Procedimentos
Básica	Quantitativa	Pesquisa Explicativa	Pesquisa Ação
Aplicada	Qualitativa	Pesquisa Exploratória	Pesquisa Experimental
			Pesquisa de Campo
			Pesquisa Participante
			Pesquisa Bibliográfica
			Pesquisa de Avaliação
			Estudo Analítico

FONTE: O autor (2018).

3.2 ETAPAS E FASES DO MÉTODO DE PESQUISA

As etapas e as fases para o desenrolar deste trabalho estão descritas neste tópico, e evidenciando as relações entre cada fase e a definição das respectivas etapas, as técnicas e a abordagem utilizada.

3.2.1 Fase 1: Pesquisa Bibliográfica

Segundo Gil (1999), a pesquisa nesta fase, tem como característica principal o estudo bibliográfico, a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com material já elaborado, constituído, principalmente de artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e livros.

Tem como principal vantagem o fato do pesquisador ter acesso a uma cobertura ampla dos fenômenos a serem estudados, em virtude de os dados estarem muito dispersos em suas respectivas bases de dados.

Para Cervo e Bervian (2007), a pesquisa bibliográfica busca explicar um problema a partir de referências contidas em documentos já disponibilizados, com o intuito de conhecer e analisar contribuições científicas ou culturais sobre o tema pesquisado.

Através de pesquisa bibliográfica busca-se a compreensão e a descrição dos estudos sobre audiogames, elementos e mecânicas de jogo pelo game

design através de mecânicas de jogos, tecnologia assistiva e a acessibilidade digital para deficientes visuais através de smartphones ou tablets.

Além disso, a procura por documentos que contenham diretrizes de acessibilidade web e mobile para deficientes visuais, e de diretrizes de acessibilidade para jogos eletrônicos.

Estes estudos fornecem o embasamento teórico para a elaboração de um protocolo de análise, para a futura seleção de critérios para amostra dos audiogames.

Para tanto, a pesquisa bibliográfica utilizará documentação indireta. Conforme Marconi e Lakatos (2015, p. 176), “implica no levantamento de dados de variados lugares, abordando fontes primárias, secundárias ou terciárias já tornadas públicas em relação ao tema pesquisado”, colocando o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi publicado em relação a jogos eletrônicos para deficientes visuais.

O escopo da pesquisa bibliográfica buscou embasar o objetivo geral deste trabalho. Para tanto, foram determinadas palavras-chaves para serem inseridas nas principais fontes de busca científicas relacionadas a estas temáticas.

Desse modo, a elaboração de um fio condutor para o auxílio na busca de trabalhos foi estabelecida como: ***Ferramentas para a concepção de audiogames acessíveis direcionados a deficientes visuais.***

Para a realização das buscas de artigos na área do game design foram utilizadas as bases de dados dos portais Scopus, Banco de teses e dissertações da Capes, Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), Pubmed, ACM Digital Library (ACM), IEEE Xplore (IEEE), Science Direct (SD) e Web of Knowledge/Science.

A pesquisa utilizou as seguintes palavras-chave (QUADRO 12), em três idiomas (português, inglês e espanhol)

QUADRO 12 – PALAVRAS - CHAVE

Palavras-chave	
Audiogames AND <i>game mechanics</i>	Audiogames OR Audiogame OR Audio Game OR <i>Audio Juego OR Audiojuego AND mecânicas de jogos OR game mechanics OR mecânica del juego;</i>
Audiogames AND <i>visually impaired</i>	Audiogames OR Audiogame OR Audio Game OR <i>Audio Juego OR Audiojuego AND deficientes visuais OR cegueira OR cegos OR visually impaired OR visually impaired persons OR blind OR blindness OR discapacitados visuales.</i>
Audiogames AND <i>accessibility digital</i>	Audiogames OR Audiogame OR Audio Game OR <i>Audio Juego OR Audiojuego OR Jogos eletrônicos OR Eletronic games OR Juegos eletronicos AND acessibilidade digital OR accessibility digital OR accesibilidad digital;</i>

FONTE: O autor (2018).

Os resultados das buscas destes artigos nestas bases de dados foram lidos e processados sistematicamente abordando ao princípio apenas palavras-chave e o resumo dos trabalhos.

Seguidos posteriormente pelo capítulo da metodologia e, por conseguinte, de sua leitura completa para a realização de fichamentos de seus conteúdos, para o auxílio na formulação da fundamentação teórica.

Como síntese, a **Fase 1** proporciona o embasamento teórico sobre as temáticas abordadas neste trabalho e que são compreendidas como: conceitos sobre a deficiência na sociedade e as características da deficiência visual. O conceito de tecnologia assistiva, ferramentas para cegos ou pessoas com baixa visão, a acessibilidade digital em jogos eletrônicos para deficientes visuais e elementos de mecânicas de jogos para audiogames acessíveis para deficientes visuais.

Além disso, dados para a obtenção de audiogames, bem como as características de classificação destes jogos, informações importantes para a próxima fase (FIGURA 39).

FIGURA 39 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA



FONTE: O autor (2018).

3.2.2 Fase 2: Protocolos para análise de audiogames

Esta etapa descreve a construção de protocolos que foram utilizados durante a análise de audiogames para o aprofundamento da questão estudada. Auxiliou baseado em critérios da literatura extraídos da pesquisa bibliográfica obtidos na fase anterior.

Protocolo A: Elementos de jogos e mecânicas de jogos.

Protocolo B: Extração de acessibilidade digital e tecnologia assistiva.

Elaborados para extrair os elementos e mecânicas de jogos, acessibilidade digital e tecnologia assistiva dos audiogames selecionados, baseados na metodologia de análise e extração de mecânicas de jogos (possíveis ações dos jogadores deficientes visuais em direção aos objetivos do jogo) dos estudos de Järvinen (2008) e nas recomendações de acessibilidade para audiogames móveis adaptadas do QUADRO 8.

Portanto, os protocolos desenvolvidos nesta fase guiaram os passos de maneira fundamentada na fase de análise dos audiogames, sendo este o tópico seguinte.

3.2.3 Fase 3: Análise dos audiogames

Esta terceira fase se caracterizou pela análise dos audiogames acessíveis. Realizando a extração dos elementos: dos jogos, tecnologia assistiva, acessibilidade digital e das mecânicas de jogos dos audiogames selecionados.

Posteriormente, foram buscados os elementos com as características ideais para a concepção de audiogames acessíveis para deficientes visuais. Assim, estes dados foram categorizados para serem inseridos em uma caixa morfológica como uma prévia da formação da ferramenta de concepção de jogos.

3.2.3.1 Critérios para a busca e coleta de audiogames

Para a análise dos audiogames, se fez necessário a coleta dos mesmos, pois auxiliaram na formação da caixa morfológica objeto deste trabalho. Assim, utilizou-se pesquisa documental, que segundo Gil (1999) vale-se de materiais que ainda não receberam tratamento analítico, tais como áudios, filmes e outros materiais em que jogos podem ser incluídos.

Além disso, a procura por jogos embasou o conhecimento sobre grupos de pesquisa atuantes na área dos audiogames como:

- O *Gamification Lab* da Universidade de Leuphana na Alemanha³⁷;
- A Escola de Computação e Ciências Matemáticas da Universidade de Auckland, na Nova Zelândia³⁸;
- O grupo e-UCM³⁹ da Universidade Complutense de Madri;
- Departamento de Estudos da Música da Universidade de Ionian da Grécia⁴⁰;

³⁷ <https://www.leuphana.de/en/research-centers/cdc/past-projects/gamification-lab.html>

³⁸ <https://www.aut.ac.nz/research>

³⁹ <http://www.e-ucm.es/>

⁴⁰ <https://avarts.ionio.gr/en/>

- Os departamentos de computação da Universidade Federal do Ceará⁴¹ e da Universidade do Chile⁴² e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Estes grupos de pesquisas e departamentos são atuantes na análise e desenvolvimento de jogos para pessoas com deficiência visual. Em virtude disso, formam a base principal dos repositórios onde foram obtidos os jogos deste trabalho.

Sendo assim, foram estabelecidos dois critérios para a seleção dos audiogames:

1. Origem do desenvolvimento dos jogos:
 - Jogos desenvolvidos por instituições de pesquisa acadêmica referenciados nos artigos constantes deste trabalho;
 - Jogos disponibilizados nos seguintes repositórios especializados:
Google Play, Audiogames.net, Audiogames.com.br, blind-games.com, blindcomputergames.com, audiojuegos.net, audiojuegos.com, tiflojuegos.com.
2. Aceitabilidade por parte dos usuários.
 - Maior pontuação dada por usuários, através de estrelas para a classificação dos jogos, na plataforma virtual Google Play e quantidades de avaliações positivas aliadas a quantidade de downloads destes jogos realizadas nas demais bases de dados.
 - Em virtude da disponibilidade dos materiais a serem utilizados nesta pesquisa, foram excluídos os jogos desenvolvidos exclusivamente para o sistema operacional IOS, da empresa Apple.

O primeiro critério foi estabelecido para garantir uma maior confiabilidade e o segundo critério foi definido para encontrar jogos que além da acessibilidade digital também propiciem diversão ao usuário.

Neste trabalho somente fazem parte do levantamento, os jogos elaborados para o sistema operacional Android, sendo este desenvolvido pela empresa Google.

⁴¹ <http://portal.dc.ufc.br/pesquisa/>

⁴² <https://www.dcc.uchile.cl/dcc>

Portanto, para a amostra dos jogos selecionou-se um total de 13 (treze) audiogames direcionados às pessoas com deficiência visual.

3.2.3.2 Procedimentos

A primeira etapa avaliou os audiogames baseado no **Protocolo A** e **Protocolo B** gerados anteriormente para a extração de acessibilidade digital, elementos e mecânicas de jogos.

Foram utilizadas múltiplas fontes de informação, tais como entrevistas, observações, documentos e materiais audiovisuais organizados de maneira resumida (QUADRO 13).

QUADRO 13 – COLETA DE DADOS: TIPOS DE INFORMAÇÃO POR FONTE

Informação/Fonte de informação	Observações	Documentos	Material Audiovisual
Deficientes visuais	Sim	Sim	Sim
Audiogames	Sim	Sim	Sim
Tecnologia assistiva	Sim	Sim	Sim
Acessibilidade Digital	Sim	Sim	Sim
Mecânica de jogo	Sim	Sim	Sim

FONTE: O autor (2018).

3.2.3.3 Estratégia para análise dos dados

Utiliza triangulação de dados que, segundo Given (2008) na pesquisa qualitativa tem um significado de uma abordagem multi-método para coleta de dados e análise de dados. Além disso, os fenômenos em estudo podem ser entendidos melhor quando se aproximam com uma variedade ou uma combinação de métodos de pesquisa, assim a triangulação de dados é usada em técnicas de coleta e análise de dados, mas também se aplicando às fontes de dados.

Como estratégia, a análise foi realizada pela triangulação dos dados entre o protocolo A e o protocolo B de extrações e a elaboração da caixa morfológica.

3.2.4 Fase 4: Concepção da caixa morfológica

Após a análise dos dados se inserem as informações resultantes nos grupos do **protocolo A** e **protocolo B** para a geração da **caixa morfológica** e consequentemente a formação preliminar de nossa ferramenta de concepção de audiogames acessíveis.

A caixa morfológica se constitui em uma ferramenta de organização criativa servindo para:

“[...]descrever os parâmetros e as especificações fundamentais de um conceito – seja este material, como é no caso de uma máquina, ou abstrato, como uma ideia e em elaborar certo tipo de combinações e seleções.”
(ZINGALES, 1978, p. 20).

Desta forma, organizará a formação categorias e de grupos referentes a dados advindos dos protocolos A e B dos audiogames analisados, para acoplamento com a parte de geração de ideias do *Design Thinking Canvas*.

Sendo estes grupos e categorias definidos como: princípios de design de jogos propostos por Järvinen (2008) em relação aos elementos que compõe um jogo (componentes, ambiente, regras, mecânicas, tema, informações, interface, jogadores e contexto), tecnologia assistiva, acessibilidade digital e mecânicas de jogos.

A combinação destes elementos reais e abstratos categorizados e dispostos em formato de uma matriz, permitirá a observação de lacunas específicas nos audiogames integrantes deste estudo. Assim, será possível a formulação de novos jogos, interligando ideias e conceitos de maneira criativa para novas concepções.

3.3 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Duas características foram consideradas para a seleção de especialistas:

1. Pesquisadores em acessibilidade digital em jogos eletrônicos;

2. Perfil direcionado a desenvolvedores de jogos, *sound designers* ou *game designers* que atuem com projetos direcionados a audiogames acessíveis.

3.4 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

Foi utilizado o questionário como instrumento de pesquisa (APÊNDICE 1). Conforme Marconi e Lakatos (2015, p.203), o questionário é constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas sem a presença do pesquisador. O questionário desenvolvido para este trabalho contém os seguintes tipos de perguntas segundo Marconi e Lakatos (2015, p.206):

- Perguntas abertas;
- Perguntas com escala Likert;
- Perguntas fechadas de alternativa única.

3.5 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a análise da caixa morfológica o especialista avaliará a ferramenta em um questionário com perguntas fechadas, abertas e perguntas com escala Likert de (1 a 5) variando na sequência de (péssimo, ruim, regular, bom e ótimo), dos grupos formadores constituídos na ferramenta.

4. RESULTADOS: EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA

O audiogame é um artefato digital, e como tal deve passar por uma metodologia de design, dessa maneira o audiogame será desenvolvido incorporando a caixa morfológica ao processo de concepção do DTC.

A criação de um jogo envolve a observação de um contexto, escolha de sujeitos envolvidos e suas atividades, análise de cenários distintos, e principalmente uma concepção criativa para a geração de ideias para o artefato a ser projetado.

Para este processo criativo buscou-se a elaboração de uma caixa morfológica. Esta ferramenta é composta pela combinação de categorias que compõe o jogo, com o cruzamento das possíveis soluções, gerando assim opções criativas que servirão de inspiração para novas ideias.

A geração da caixa morfológica para audiogames acessíveis direcionados à deficientes visuais (cegos e pessoas com baixa visão) foi realizada em três fases:

- Avaliação de elementos analisados dos audiogames estudados neste trabalho, acrescidos das recomendações de acessibilidade encontradas na literatura, de elementos de jogos e de tecnologia assistiva.
- Recombinação dos dados através da elaboração de uma matriz composta por uma coluna chamada Categorias e por linhas compostas por Grupos com possíveis soluções relacionadas a primeira coluna.
- Associação criativa estabelecendo a união dos elementos dispostos na matriz para a formação de um novo audiogame acessível.

Para a construção da caixa morfológica como um recurso criativo e sabendo-se que o audiogame é um artefato que necessita passar por um processo de design, foi utilizado a metodologia *Design Thinking Canvas*, pois esta metodologia incorpora processos criativos na elaboração de um jogo.

Assim, foram utilizadas as teorias de Neves (2014), sobre *Design Thinking Canvas* para a concepção de jogos e a teoria de Zwicky (1969), que desenvolve a técnica de criatividade da análise morfológica ou caixa morfológica.

4.1 AVALIAÇÃO DOS AUDIOGAMES

Para a avaliação dos elementos essenciais dos **13** (treze) audiogames selecionados neste trabalho, foi utilizado o método de análise de mecânicas de e a identificação de elementos de jogo Järvinen (2008), o qual possui técnicas próprias para estas extrações.

Foram identificados e extraídos os elementos de jogos que compõem os audiogames e que por ventura possam ser reaproveitadas na elaboração da caixa morfológica (TABELA 1).

TABELA 1 – ELEMENTOS DE JOGOS EXTRAÍDOS DOS TREZE AUDIOGAMES

Temas	Puzzles, simuladores sonoros, aventura, tiro ao alvo, estratégia, esportes
Progressão (componentes)	Velocidade, tempo, movimentação de peças, nível, barra de progressão, cores, áudio
Metas	Atingir um local, capturar objetos, eliminar objetos, agrupar objetos, escapar de um local, desferir golpes, reconhecer um áudio, perceber a posição de um áudio
Local	Rio, fundo do mar, tabuleiro digital, floresta, ruas da cidade, labirinto, cassino, supermercado, labirinto, campo de golfe, castelo medieval
Armas	Pistolas, metralhadoras, facas, arco e flecha, golpes, raios, bombas, alavancas, espadas, míssil
Pontuação	Números, dinheiro, vidas, armas, mortes, objetos, áudios, ícones, NPC
Configurações	Dificuldade, som, ambientação, velocidade do áudio, estágios, alimentação, personagens, fontes e estilos de texto

FONTE: O autor, 2018.

Além disso, foram extraídos dos audiogames, o objetivo global, a mecânica primária, submecânicas e o objetivo glocal, desta forma foi realizada uma análise das principais mecânicas utilizadas (QUADRO 14).

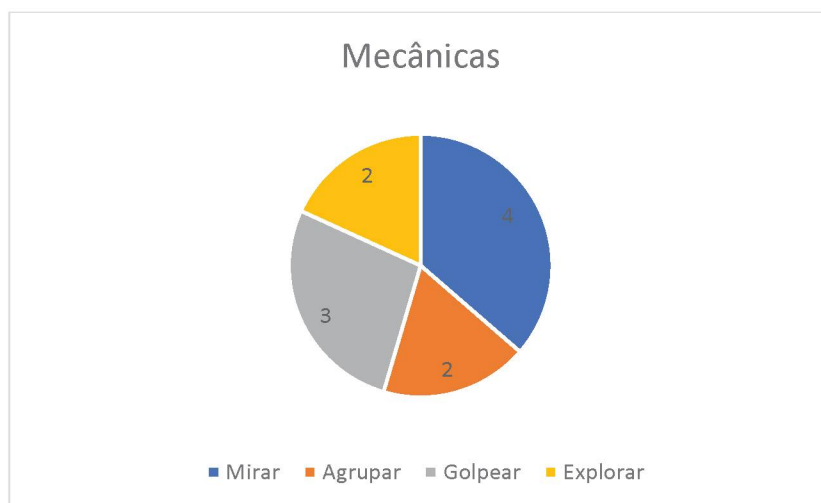
QUADRO 14 – MECÂNICAS PARA AUDIOGAMES

Audiogames	Objetivo global	Mecânica primária	Submecânicas	Objetivo glocal
1 – <i>Hunt</i>	Atingir animais em movimento.	Mirar no animal através de uma paisagem sonora.	Movimentar o dedo acompanhando a frequência sonora emitida pelo alvo.	Retirar o dedo do <i>touchscreen</i> após escutar a proximidade do animal a ser atingido.
2 – <i>Animal Farm</i>	Agrupar pares de animais.	Agrupar caixa de madeira através do som específico.	Abrir caixa de madeira através de duplo clique.	Remover da caixa de madeira pares de animais através de sons similares
3 – <i>Samurai T.</i>	Golpear adversários.	Golpear o <i>touchscreen</i> o mais rápido possível.	Pressionar o <i>touchscreen</i> até o gatilho sonoro de tempo.	Vencer o oponente através de velocidade empreendida no golpe.
4 – <i>Labyrinth</i>	Encontrar a saída.	Explorar o caminho através de sons.	Aproximação da saída eleva o nível do som.	Evitar colisão com as paredes.
5 – <i>Archery</i>	Acertar um alvo.	Mirar o alvo fixo a ser atingido.	Deslizar o dedo no <i>touchscreen</i> para perceber a frequência sonora que varia de alto a baixo conforme varia a distância do alvo.	Deslizar o dedo no <i>touchscreen</i> da direita para a esquerda e de cima para baixo para perceber a posição sonoro do alvo.
6 – <i>Slot M.</i>	Deslizar alavanca para ganhar uma fortuna.	Golpear uma alavanca.	Verificar a velocidade de movimentação da alavanca.	Emitir três sons iguais para ganhar a fortuna.
7 – <i>Samurai D.</i>	Golpear discípulos.	Golpear o oponente através de toques no <i>touchscreen</i> .	Desferir a maior quantidade possível de golpes.	Vencer o oponente em virtude de um contador regressivo de tempo.
8 – <i>Blocks</i>	Repor caixas.	Agrupar caixas.	Agrupar caixas pelo mesmo som.	Deslizar o dedo para esquerda ou para a direita eliminando grupos de caixas.
9 – <i>BuscaMinas</i>	Buscar minas.	Explorar células	Selecionar célula. Escavar células. Explorar células.	Arrastar células para notificar o seu estado atual.
10 – <i>Golf A.</i>	Colocar a bola no buraco.	Mirar no buraco.	Escutar pulsações pela proximidade do buraco.	Disparos através de gestos e de rolagem rápida.
11 – <i>Zaradonik</i>	Resgatar criaturas	Agrupar recompensas	Identificar presas e predadores	Resgatar criaturas subjugadas pelo monstro.
12 – <i>Gbraille A.</i>	Acertar em asteroides.	Mirar em asteroides.	Disparar em asteroides.	Gestos em braille.
13 – <i>A Blind L.</i>	Salvar a esposa capturada	Golpear inimigos	Enfrentar inimigos.	Escapar de armadilhas pelo <i>touchscreen</i> .

FONTE: O autor (2018).

Após a avaliação dos audiogames selecionados, extraiu-se onze(11) mecânicas dos treze(13) jogos, tendo como prevalência a mecânica **Mirar** com quatro repetições, seguida pela mecânica **Golpear** com três repetições e com duas repetições cada a mecânica **Explorar** e a mecânica **Agrupar** (GRÁFICO 1).

GRÁFICO 1 – MECÂNICAS EXTRAÍDAS DOS AUDIOGAMES



FONTE: O autor (2018).

Na sequência, após a extração das mecânicas de jogos dos audiogames, buscou-se na literatura as principais recomendações para acessibilidade digital, interfaces, navegação, controles e configurações direcionados às pessoas com deficiência visual (QUADRO 15).

QUADRO 15 – ELEMENTOS UTILIZADOS EM AUDIOGAMES

Elementos	Em audiogames
Configurações	Dificuldade, som, ambientação, velocidade do áudio, estágios, alimentação, personagens, fontes e estilos de texto.
Controles	Volume do áudio, alto contraste/lupa, pausa, ajuda automática, menu acessível, reiniciar rápido, limpar e desfazer.
Contexto	Áudio do ambiente, <i>áudioCues</i> , <i>áudioQuake</i> , <i>áudioIcons</i> , <i>serialisation</i> , <i>feedback</i> sonoro, áudio (simples reprodução) e <i>feedbacks</i> hápticos.
Acessibilidade digital	Audiodescrição, leitor de telas (<i>text-to-speech</i> , <i>auto-voicing</i> , <i>Earcons</i> (metáforas sonoras), Áudio de mira, Áudio de objeto, Áudio do Avatar e Áudio do NPC.
Interface de hardware	Linha braille, <i>touchscreen</i> , mouse/teclado, óculos de R.V. (giroscópio e acelerômetro), acionador (botão), <i>joystick</i> , BCI (<i>brain computer interface</i>), <i>Kinect</i> (reconhecimento corporal).
Interface de áudio	Inteligência artificial, áudio dinâmico, áudio 3d, conteúdo narrado.
Navegação	Setas direcionais, orientação direta, gestos de direção, mapas sonoros, rotas de ida, rotas de volta.
Temas	Puzzles, simuladores sonoros, aventura, tiro ao alvo, arcade.
Progressão	Velocidade, tempo, movimentação de peças, nível, barra de progressão, cores, áudio.
Metas	Atingir um local, capturar objetos, eliminar objetos, agrupar objetos, escapar de um local, reconhecer um áudio, perceber a posição de um áudio.
Local	Rio, fundo do mar, tabuleiro digital, floresta, ruas da cidade, labirinto, cassino, supermercado
Armas	Pistolas, metralhadoras, facas, arco e flecha, golpes, raios, bombas.
Pontuação	Números, dinheiro, vidas, armas, mortes, objetos, <i>áudioIcons</i> , NPC

FONTE: O autor (2018).

Assim, baseado na literatura foram analisados os elementos utilizados nos treze audiogames selecionados, divididos por categorias e suas respectivas soluções. Desta maneira foram tabulados os treze audiogames com a respectiva sequência: 1 – **Hunt**; 2 – **Animal Farm**; 3 – **Samurai T.**; 4 – **Labyrinth**; 5 – **Archery**; 6 – **Slot M.**; 7 – **Samurai D.**; 8 – **Blocks**; 9 – **BuscaMinas**; 10 – **Golf A.**; 11 – **Zaradonik**; 12 – **Gbraille A.**; 13 – **A Blind L.**(TABELA 2).

Navegação	Conteúdo narrado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
	Setas direcionais	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
	Orientação direta	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Gestos de direção	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
	Mapas sonoros	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
	Rotas de ida	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
	Rotas de volta	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

FONTE: O autor (2018).

Atende ✓ Não atende ✗

Pode-se verificar as quantidades em relação a categoria **Contexto**: **Áudio do ambiente** com treze repetições, **Áudio simples** com treze repetições, **Feedback sonoro** com treze repetições, **ÁudioCues** com doze repetições, **ÁudioQuake** com dez repetições, **Áudiolcons** com doze repetições e **Serialisation** com dez repetições (GRÁFICO 2).

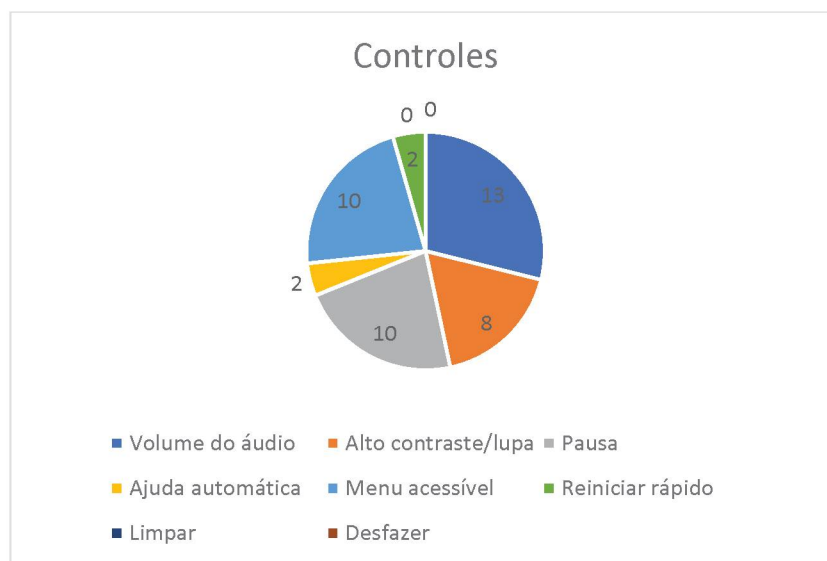
GRÁFICO 2 - CONTEXTO



FONTE: O autor (2018).

A categoria **Controles**, engloba os ajustes necessários para a personalização do jogo para o usuário com deficiência visual, pois esta é a interação direta do manejo do audiogame (GRÁFICO 3).

GRÁFICO 3 - CONTROLES

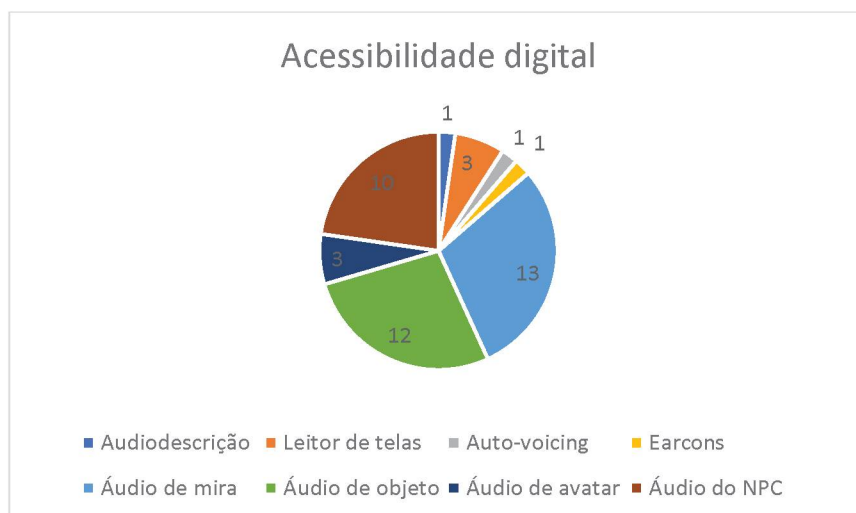


FONTE: O autor (2018).

O menu acessível foi repetido treze vezes nos audiogames selecionados, caracterizando-se como o seu fator máximo de interação com o jogo. Na sequência, aparecem os controles de volume e pausa com dez repetições, oito vezes para o item alto contraste/lupa demonstrando a preocupação em serem jogos para cegos e pessoas com baixa visão, somente duas repetições para a ajuda automática e o reinício rápido do jogo e nenhum apontamento para os tópicos limpar de desfazer ações.

Na decomposição dos elementos de **Acessibilidade digital** dos jogos selecionados, verifica-se treze repetições no tópico áudio de mira, doze no áudio do objeto, dez para o áudio do NPC, três repetições para leitores de tela e áudio de avatar, e somente uma repetição para *auto-voicing*, *Earcons* e audiodescrição (GRÁFICO 4).

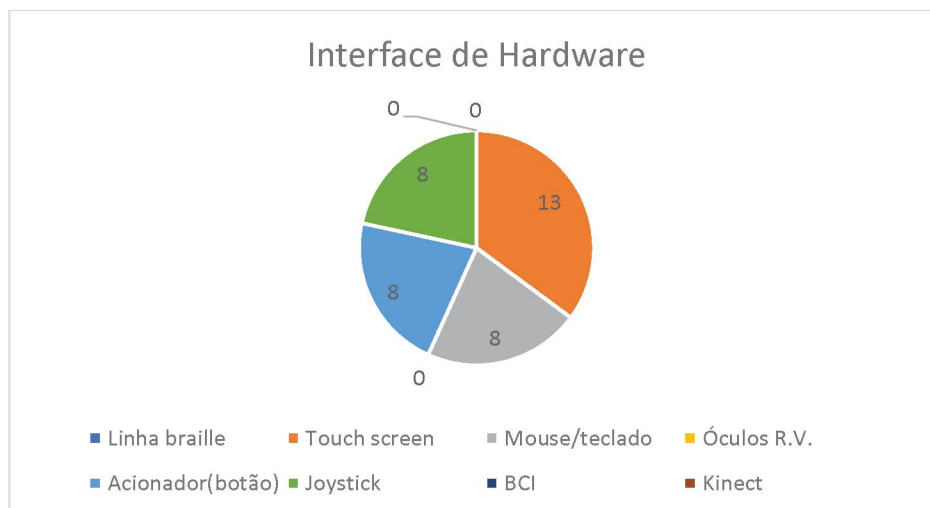
GRÁFICO 4 – ACESSIBILIDADE DIGITAL



FONTE: O autor (2018).

A categoria **Interface de Hardware** apresenta treze repetições para a solução *touchscreen*, oito para mouse/teclado, joystick e acionador (botão) e nenhuma repetição para as soluções BCI, Kinect, Linha Braille e Óculos de R.V (GRÁFICO 5).

GRÁFICO 5 – INTERFACE DE HARDWARE

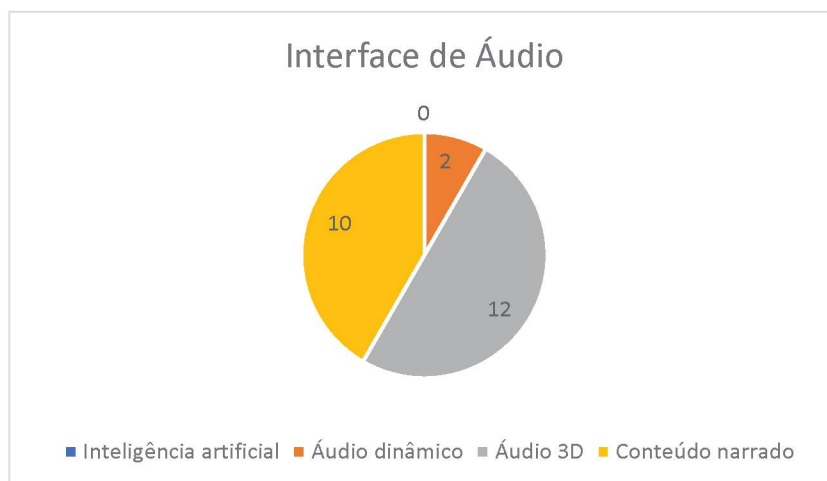


FONTE: O autor (2018).

A categoria **Interface de Hardware** possibilita a interação do jogador com o jogo através de dispositivos diversos. Pelos dados decompostos, treze repetições envolvem soluções *touchscreen* e oito repetições para elementos ligados ao computador.

A categoria **Interface de Áudio** apresenta doze repetições para a solução Áudio 3D, dez para conteúdo narrado, duas para áudio dinâmico e nenhuma repetição para a solução de inteligência artificial (GRÁFICO 6).

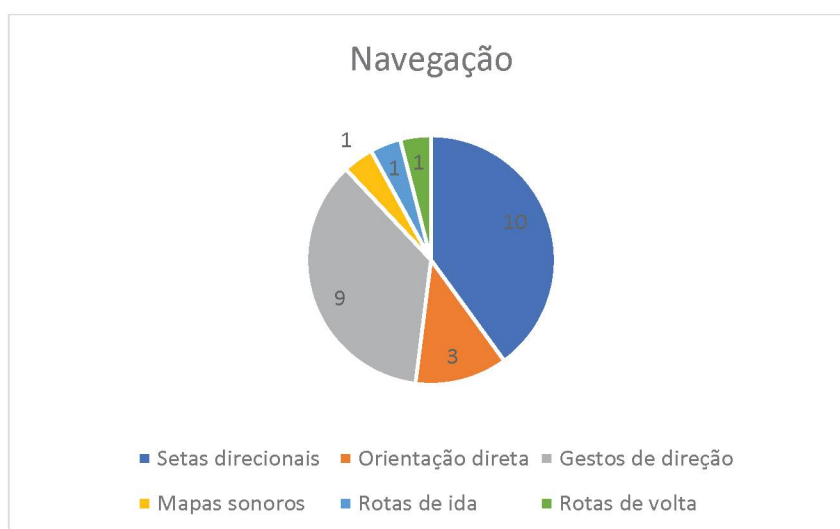
GRÁFICO 6 – INTERFACE DE ÁUDIO



FONTE: O autor (2018).

A decomposição dos elementos da categoria **Navegação**, apresenta dez repetições para setas direcionais, nove para gestos de direção, três para orientação direta e uma repetição cada para os mapas sonoros, rotas de ida e rotas de volta (GRÁFICO 7).

GRÁFICO 7 - NAVEGAÇÃO



FONTE: O autor (2018).

4.2 RECOMBINAÇÃO DOS DADOS DA CAIXA MORFOLÓGICA E DO DTC

Esta fase consiste na elaboração de uma matriz composta por uma coluna chamada **Categorias** relacionada a grupos com possíveis soluções para o desenvolvimento dos audiogames. Esta matriz contém os elementos ou parâmetros decompostos nas fases anteriores e que serão recombinações para solucionar a elaboração criativa de audiogames acessíveis para deficientes visuais.

Assim, para a elaboração do tópico **Categorias** foram elencados itens com base nas cartas do DTC e outros tópicos com características específicas para pessoas com deficiência visual:

- Persona: perfil do usuário do jogo, pessoa vidente, cega ou com baixa visão;
- Cenário: local onde será o espaço utilizado, quando será este período, perfil do sujeito no cenário e as razões para a escolha deste cenário;
- Objetivo: Agrupar peças por estratégias, atirar em um alvo;
- Armas: as armas utilizadas para as ações dentro do jogo;
- Diferencial tecnologia: tecnologia inovadora ou não, a ser empregada;
- Diferencial tecnologia assistiva: tecnologias com suporte para pessoas com deficiência;
- Proposta de valor: acessibilidade digital em jogos, inclusão social, entretenimento, jogos sérios;
- Natureza: elemento da natureza para evocar o lúdico dentro das escolhas, elemento proposto pelo DTC;
- Artificial: radar sonoro, laser sonoro, bip, som de flecha deslizando pelo ar;
- Atividade: apontar e disparar, agrupar e guardar, mirar e selecionar, golpear e acertar, manobrar e estacionar.

Para cada categoria foram colocadas as soluções propostas nas linhas correspondentes com as respectivas características. Tendo assim, como

resultado a recombinação dos elementos decompostos na primeira fase para a elaboração da caixa morfológica geral (TABELA 3).

TABELA 3 – ACOPLAMENTO PARCIAL DA CAIXA MORFOLÓGICA NO DTC

Categorias	G1	G2	G3	G4
Persona	Cegos	Baixa visão	Videntes	Todos
Cenário	Floresta	Tabuleiro digital	Rio	Cidade
Objetivo	Golpear adversários	Agrupar peças por estratégias	Atirar em um alvo	Salvar uma princesa
Armas	Raios	Bombas	Facas	Metralhadoras
Diferencial Tecnologia	<i>Touchscreen</i>	Óculos de realidade virtual	Kinect	Inteligência artificial
Diferencial T. Assistiva	Linha braille	Leitor de telas	Audiodescrição	Áudio 3D
Proposta de valor	Acessibilidade digital em jogos	Inclusão social	Entretenimento	Jogos sérios
Natureza	Papagaio	Vaca	Batidas de coração	Pombo
Artificial	Sons de bombas	Laser sonoro	Sons de flecha deslizando	Sons de raios
Atividade	Agrupar e disparar	Mirar e selecionar	Manobrar e estacionar	Golpear e acertar

FONTE: O autor (2018).

4.3 ASSOCIAÇÃO CRIATIVA PARA UM AUDIOGAME ACESSÍVEL

Nesta terceira fase se estabelece a união dos elementos dispostos na matriz, para a formação morfológica de opções criativas de novos jogos. Desta forma, a caixa morfológica permite a organização da geração de ideias, possibilitando a construção de audiogames diversificados, empregando parâmetros ou soluções distintas, sejam elas simples ou complexas.

Para a utilização e construção desta caixa morfológica, utilizaremos alguns elementos extraídos dos audiogames estudados neste trabalho, formando um grupo morfológico para a constituição de nosso audiogame acessível. Tem como objetivo agrupar peças por estratégias, utiliza como diferencial tecnologia assistiva para o controle e o contexto da acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual dentro do jogo. (TABELA 4).

TABELA 4 – CONEXÕES NA CAIXA MORFOLÓGICA

Categorias	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Persona	Cegos	Baixa visão	Videntes	Todos	Surdos	Cadeira rantes	Down	
Cenário	Floresta	Tabuleiro digital	Rio	Cidade	Fundo do mar	Labirinto	Castelo	Casino
Objetivo	Golpear adversários	Agrupar peças por estratégias	Atirar em um alvo	Salvar princesa				
Armas	Raios	Bombas	Facas	Metralhadoras	Machados	Arco e flecha	Chutes	Socos
Diferencial Tecnológica	Touch screen	Óculos de realidade virtual	Kinect	Inteligência artificial	Acionador (botão)	Mouse/teclado	BCI	
Diferencial T. Assistiva	Linha braille	Leitor de telas	Audiodescrição	Audio 3D	Alto contraste/lupa	ÁudioQuake	Áudio ambiente	Earcons
Proposta de valor	Acessibilidade digital em jogos	Inclusão social	Entretenimento	Jogos sérios				
Natureza Artificial	Papagaio	Vaca	Batidas de coração	Pombo	Cachorro	Vento	Chuva	
	Sons de flechas	Laser sonoro	Sons de bombas	Sons de raios	Motor	Microfonia	Bip	Explosão
Atividade	Agrupar e disparar	Mirar e selecionar	Manobrar e estacionar	Golpear e acertar				

FONTE: O autor (2018).

Após a interligação dos elementos do mundo abstrato ou real propostos em nosso trabalho, selecionamos os parâmetros desejados e verificamos as opções viáveis para a formulação deste novo audiogame. Para isso, eliminaremos os elementos desnecessários obtendo um panorama mais claro, descreveremos a formação morfológica obtida e o jogo resultante baseado na criatividade após a ligação dos elementos escolhidos (TABELA 5).

TABELA 5 – FORMAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA DO JOGO TETRIS CORPORAL

Categories	G1	G2	G3
Persona	Todos		
Cenário	Tabuleiro digital		
Objetivo	Agrupar peças por estratégias		
Armas	Raios	Bombas	
Diferencial Tecnologia	Kinect	Inteligência artificial	
Diferencial T. Assistiva	Áudio ambiente	ÁudioQuake	Alto contraste/lupa
Proposta de valor	Acessibilidade digital em jogos	Inclusão social	Entretenimento
Natureza Artificial	Batidas de coração		
Atividade	Sons de raios	Sons de bombas	
	Agrupar e disparar	Mirar e selecionar	

FONTE: O autor (2018).

Após a formação da caixa morfológica resultante acoplada ao processo de concepção criativa do Design Thinking Canvas, o último passo é descrição do nome do audiogame, suas características de acessibilidade digital e sua jogabilidade.

Nome do audiogame: Tetris Corporal.

Descrição: Audiogame acessível ambientado em um tabuleiro digital. Tem com proposta de valor a inclusão social, entretenimento e acessibilidade digital para todos, sejam pessoas videntes, pessoas cegas, pessoas com baixa visão, cadeirantes, surdos e/ou com síndrome de down. Tem como objetivo agrupar peças por estratégias, utiliza como diferencial tecnologia assistiva para o controle e o contexto da acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual dentro do jogo.

A tecnologia é empregada com recursos de reconhecimento corporal através do sensor Kinect e da entrada de informação pela interface de áudio com inteligência artificial.

Acessibilidade digital: Com um menu acessível para navegação e para ambientação dentro do audiogame, o jogador pode configurar a dificuldade do jogo, pausar o jogo e obter ajuda automática. Além disso, para a configuração do jogo pode ser escolhido, opção jogador com baixa visão, jogador cego ou jogador vidente, mediante sua escolha pode ser personalizado o controle e o contexto do jogo.

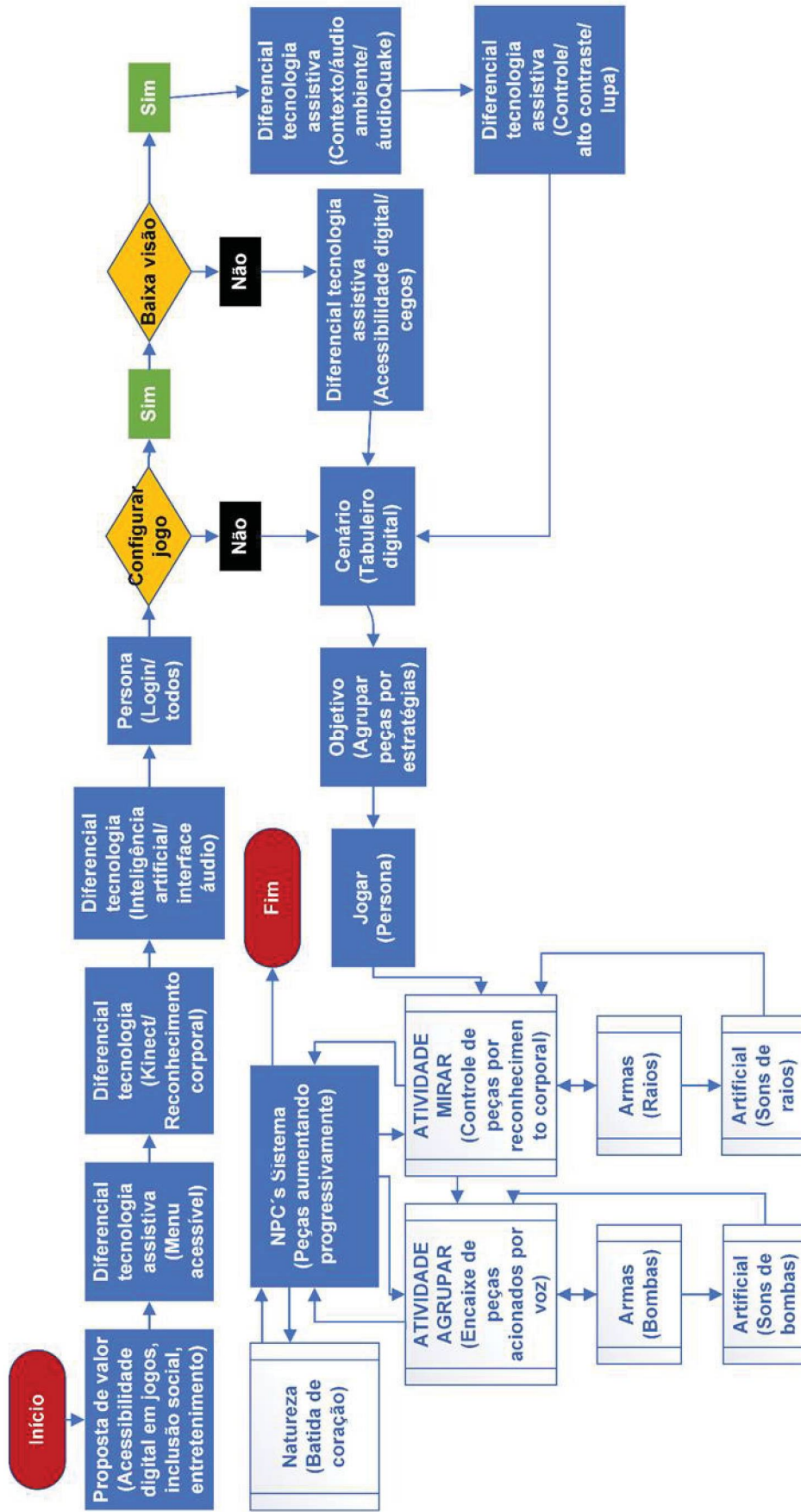
O jogo utiliza os recursos e técnicas de localização de áudio necessários para a imersão da pessoa cega e o recurso de uma lupa para ampliar a tela para pessoas com baixa visão.

Jogabilidade: O controle das peças deslizantes a serem agrupadas é realizado pelo reconhecimento corporal com gestos de navegação através do sensor Kinect. Estas peças reproduzem sons indicando pistas sonoras, por outro lado o áudio do NPC com sons em batida de coração é progressivo para limitar o tempo do jogador (FIGURA 40).

Os acionamentos utilizam inteligência artificial (reconhecimento de voz) com as mecânicas **MIRAR** para reconhecer o local de encaixe da peça e **AGRUPAR** para efetuar o agrupamento com peças similares, sons de raios são executados para o encaixe correto e sons de bombas para o erro.

Para a compreensão do andamento do jogo e do seu término, conforme gestos de direção o jogador é interpretado pelo audiogame. O jogo emite a pontuação de peças eliminadas, peças em jogo e o número de NPC's atuando no momento e se for o término do jogo, o placar final do jogo.

FIGURA 40 – FLUXOGRAMA DO AUDIOGAME TETRIS CORPORAL



FONTE: O autor (2018).

5. DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA

Após a finalização da concepção da caixa morfológica como uma ferramenta auxiliar ao processo de concepção de ideias da metodologia Design Thinking Canvas, foi elaborado o questionário (Apêndice 1).

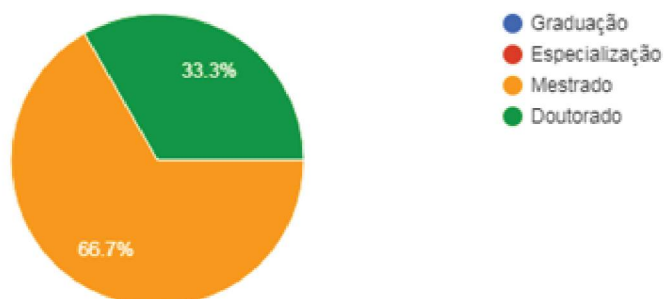
Conforme Marconi e Lakatos (2015, p.169), depois de manipulados os dados e obtidos os resultados, a discussão e interpretação dos mesmos é o passo seguinte.

Para a avaliação desta caixa morfológica pelos especialistas, o questionário (APÊNDICE 1), foi dividido por perfil do especialista e pela utilização da caixa morfológica. A pesquisa contou com a participação de **seis** especialistas em análise e elaboração de audiogames, contando com quatro mulheres e dois homens. Para a escolha destes participantes, os critérios de seleção foram com base em suas áreas de pesquisas: acessibilidade digital, sound design e game design. De um total de 13 pesquisadores nacionais e internacionais, seis responderam ao questionário.

Quatro participantes possuem mestrado e outros dois possuem doutorado (GRÁFICO 8).

GRÁFICO 8 – FORMAÇÃO ACADÊMICA

Qual sua formação acadêmica?

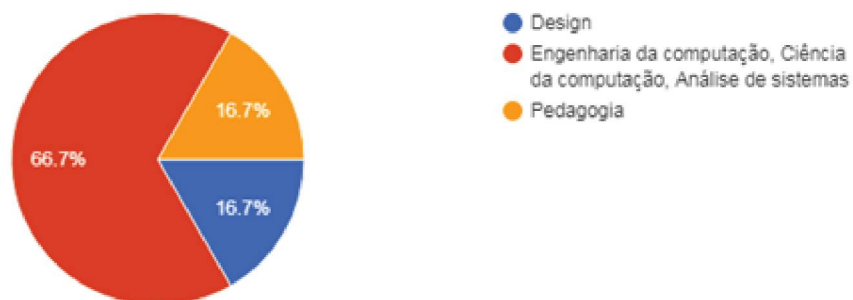


FONTE: O autor (2018).

Observou-se que 66.7% dos participantes tem sua formação na área de exatas, 16.7% na área do design e 16.7% na área da pedagogia (GRÁFICO 9).

GRÁFICO 9 – ÁREA DE FORMAÇÃO

Qual a área acadêmica de sua formação?

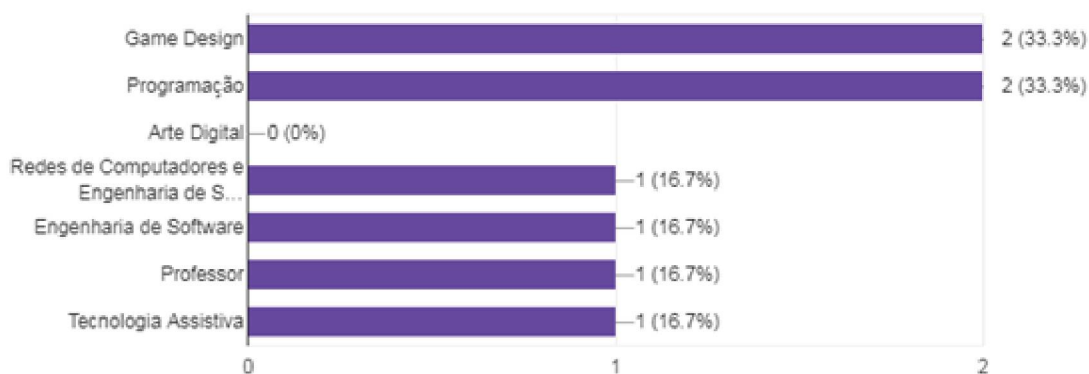


FONTE: O autor (2018).

O game design e a programação se demonstraram a principal área de pesquisa dos participantes (GRÁFICO 10).

GRÁFICO 10 – ÁREA DE PESQUISA

Você é professor ou pesquisador em:

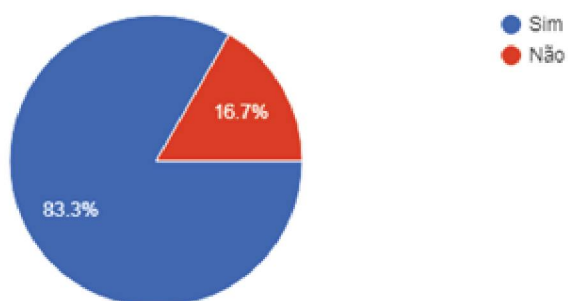


FONTE: O autor (2018).

A grande maioria dos pesquisadores com 83.3% já jogaram audiogames (GRÁFICO 11)

GRÁFICO 11 – PARTICIPANTES QUE JÁ JOGARAM AUDIOGAMES

Você já jogou um Audiogame?

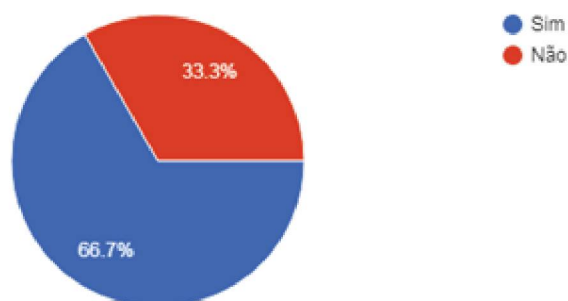


FONTE: O autor (2018).

Dos participantes respondentes da pesquisa, 66.7% disseram que já projetaram um audiogame (GRÁFICO 12).

GRÁFICO 12 – PARTICIPANTES QUE JÁ PROJETARAM UM AUDIOGAME

Você já projetou um audiogame?

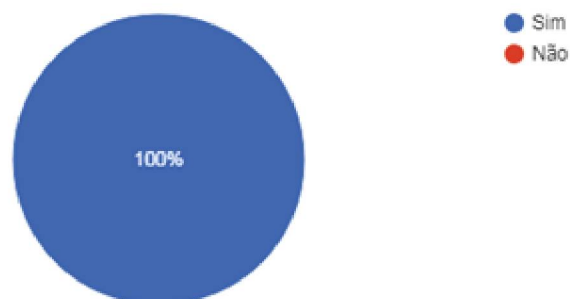


FONTE: O autor (2018).

A totalidade dos participantes mencionou que já analisaram algum audiogame (GRÁFICO 13).

GRÁFICO 13 – QUANTIDADE DE PARTICIPANTES QUE JÁ ANALISARAM AUDIOGAMES

Você já analisou um audiogame?

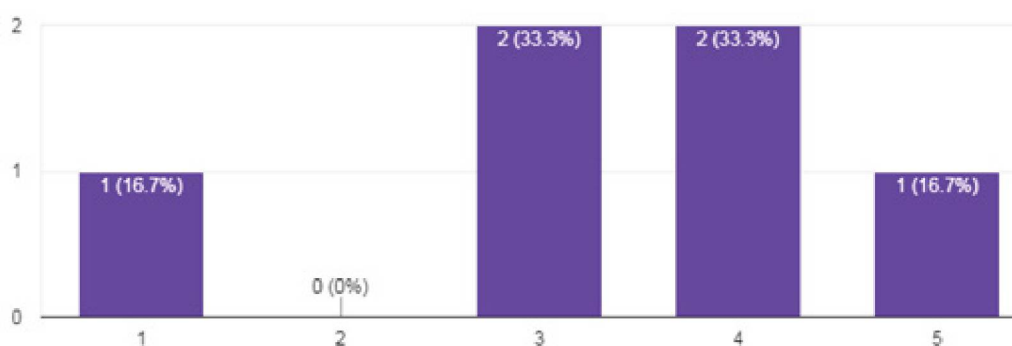


FONTE: O autor (2018).

A pesquisa mostra que todos os participantes têm contato qualificado com audiogames, mas em áreas e com análises distintas. Para a avaliação da caixa morfológica pelos participantes como uma ferramenta criativa, foram considerados o seu efeito didático e as reflexões sobre inferências de novos jogos.

Ao se perguntar sobre o efeito didático da caixa morfológica para a elaboração de audiogames 66.6% responderam que a ferramenta é intermediária e boa (GRÁFICO 14).

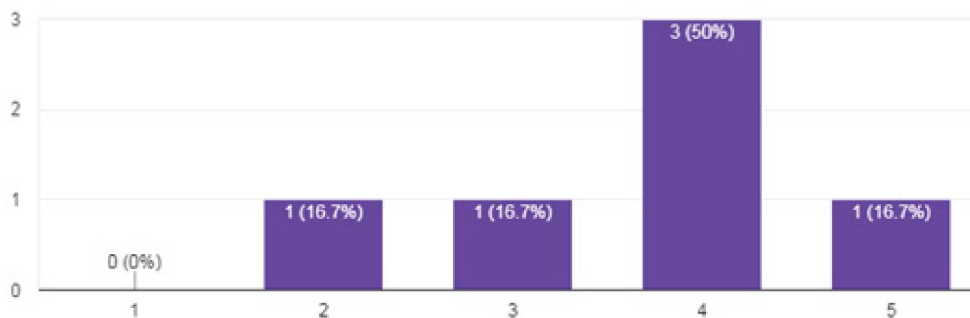
GRÁFICO 14 – EFEITO DIDÁTICO DA CAIXA MORFOLÓGICA



FONTE: O autor (2018).

Para reflexões de que possíveis combinações da caixa permitem a inferência de formulação de novos jogos, 66.7% responderam que a ferramenta é muito boa e boa (GRÁFICO 15).

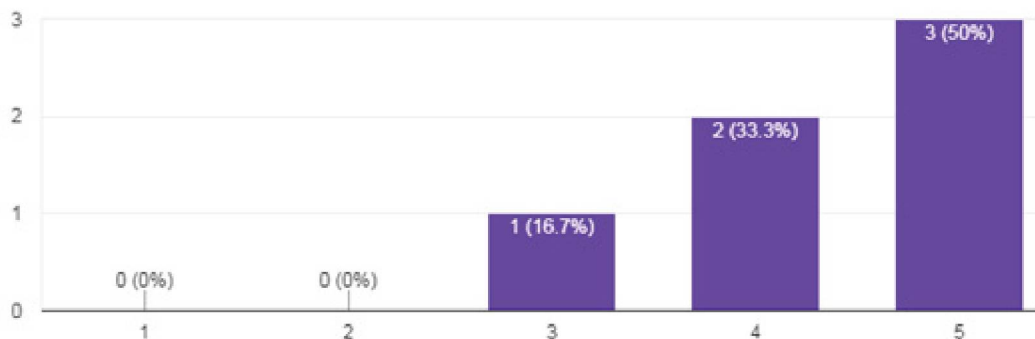
GRÁFICO 15 – INFERÊNCIA PARA NOVOS AUDIOGAMES



FONTE: O autor (2018).

A caixa morfológica proposta, permite a formação de distintos estilos de jogos para 83.3% como boa e muito boa (GRÁFICO 16).

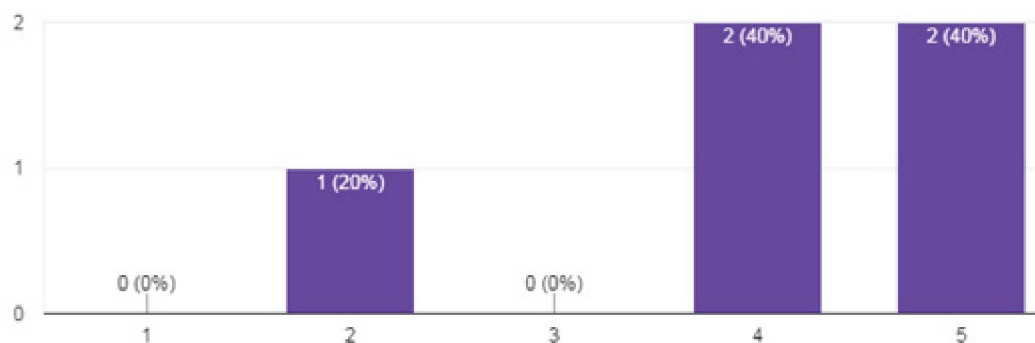
GRÁFICO 16 – FORMAÇÃO DE DISTINTOS ESTILOS DE AUDIOGAMES



FONTE: O autor (2018).

Mecânicas, metas e progressão podem ser aliadas dentro da caixa morfológica para 80% dos participantes como boa e muito boa (GRÁFICO 17).

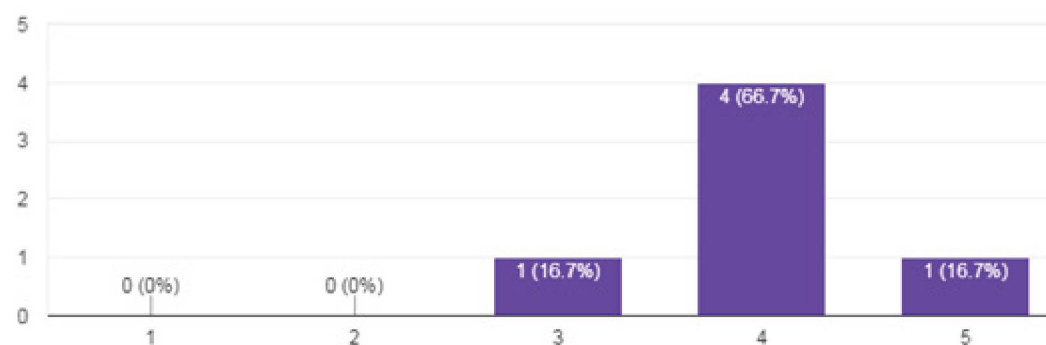
GRÁFICO 17 – INTERLIGAÇÃO MECÂNICAS, METAS E PROGRESSÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA



FONTE: O autor (2018).

Para 83.4% dos participantes respondentes pode-se verificar através da caixa morfológica o uso de tecnologias assistivas em distintas plataformas para a elaboração de audiogames (GRÁFICO 18).

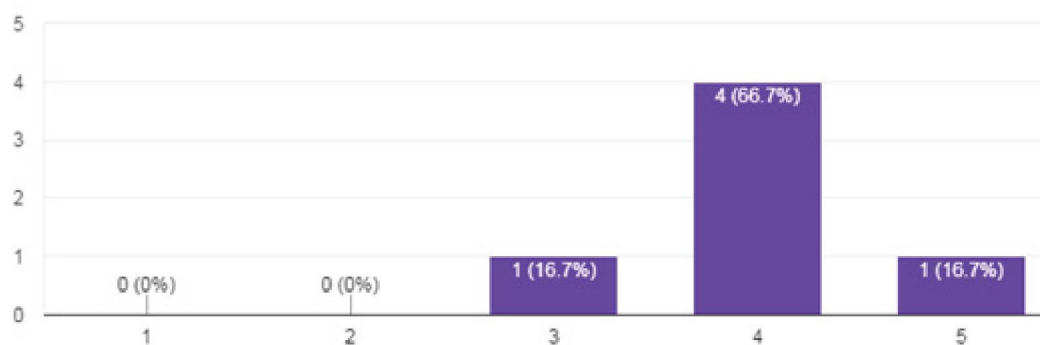
GRÁFICO 18 – CAIXA MORFOLÓGICA E TECNOLOGIAS ASSISTIVAS



FONTE: O autor (2018).

A personalização para controles, navegação e configurações necessárias para o uso da pessoa com deficiência visual pode ser verificada através da caixa morfológica para 83.4% dos participantes como boa e muito boa (GRÁFICO 19).

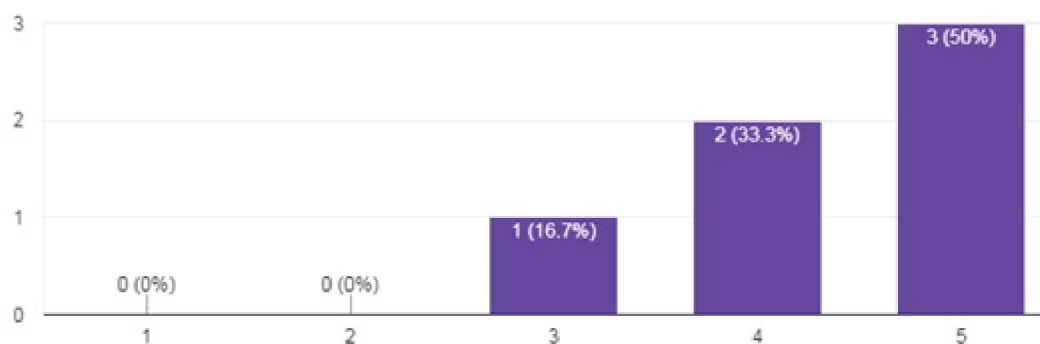
GRÁFICO 19 – PERSONALIZAÇÃO DE CONTROLES, NAVEGAÇÃO E CONFIGURAÇÕES



FONTE: O autor (2018).

Para 83.3% dos participantes, a criação do audiogame Tetris Corporal através da caixa morfológica foi respondida como boa ou muito boa (GRÁFICO 20).

GRÁFICO 20 – TETRIS CORPORAL

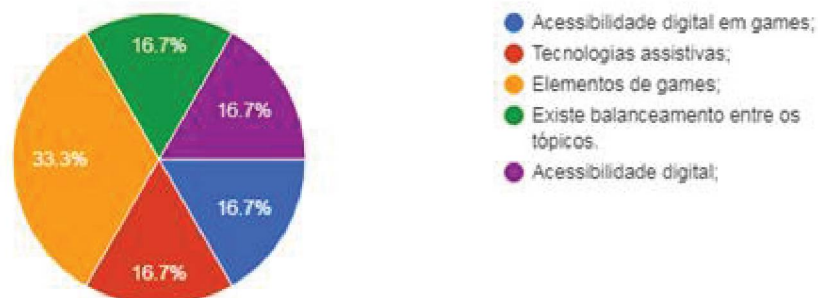


FONTE: O autor (2018).

Os elementos de jogos ficaram mais evidenciados na caixa morfologia para 33.3% dos participantes seguido pela igualdade dos temas tópicos (GRÁFICO 21).

GRÁFICO 21 – TÓPICOS MAIS EVIDENCIADOS

Analisando a caixa morfológica, qual tópico ficou mais evidenciado?



FONTE: O autor (2018).

Sobre a questão aberta referente às observações da análise da caixa morfológica pelos especialistas foram extraídas as seguintes respostas:

- “Não fica claro o que é obrigatório e o que é opcional na caixa morfológica para a criação de um audiogame acessível.”.
- “A ideia da caixa é interessante como um guia inicial e como uma ferramenta de comunicação rápida. Entretanto somente a caixa não é um indicativo suficiente para mensurar como o jogo será implementado ou se seu design é acessível”.
- “Bom ponto de partida para a análise de possibilidades no desenvolvimento de audiogames e suas combinações”.

Dessa forma, os resultados esperados pela pesquisa são verificados nestas respostas. Não é esperado obrigatoriedade de elementos dentro da caixa morfológica porque a mesma é uma ferramenta para o fomento de criatividade. Ademais, é uma aproximação para o design de audiogames acessíveis como um ponto de partida para game designers e pesquisadores que desejem projetar jogos para pessoas com deficiência visual (pessoas com baixa visão e cegos).

6. CONSIDERAÇÕES

O jogo inclui distintos jogadores em um círculo mágico proporcionando imersão, diversão, trazendo a tona diversas emoções, reações e estratégias. Esta inclusão dentro do jogo é cega, não existe preconceitos para o ato de jogar, de brincar e de se divertir em mundos imaginários. Através do jogo o usuário pode controlar seu personagem para enfrentar grandes desafios e obstáculos, obter grandes poderes e magias, solucionar problemas e acessar um mundo de possibilidades.

A partir desse acesso a um universo inclusivo que compõe os jogos eletrônicos. Este trabalho buscou estabelecer uma ferramenta para auxiliar a concepção criativa de jogos eletrônicos sonoros para o expressivo número de pessoas com deficiência visual que existe no Brasil e no mundo.

Como forma de alcançar este resultado e compreendendo que um jogo para cegos e pessoas com baixa visão é um artefato digital, com possibilidades de diversão para estas pessoas, ou incluindo ao mesmo jogo pessoas videntes (pessoas sem dificuldades de visão), a inclusão torna-se um caminho duplo.

Cumprindo o objetivo geral desta pesquisa foi formada uma caixa morfológica acoplada ao processo de ideação e criação do método Design Thinking Canvas, que contou com a triangulação de dados da literatura, tecnologias assistivas e a análise de elementos e mecânicas de jogos dos 13 audiogames analisados.

Ademais, para alcançar os objetivos específicos deste trabalho discutimos os audiogames, suas interfaces e mecânicas principais. Com relação a avaliação por especialistas da caixa morfológica elaborada, o questionário respondido pelos participantes apontou que a grande maioria tem envolvimento com os audiogames, mas de áreas diversas e com opiniões distintas.

As respostas permitem inferir que a caixa morfológica permite a formação de distintos estilos de jogos, personalização de navegações, controles e configurações necessárias para deficientes visuais. Além disso, a elaboração de novos jogos e o uso de tecnologias assistivas em distintas plataformas para a elaboração de audiogames.

A pesquisa apresentou limitações relatadas pelos participantes que podem ser investigadas em futuros trabalhos, como a necessidade de verificação de obrigatoriedade de elementos dentro da caixa morfológica, mesmo esta sendo um elemento de criatividade.

Verificou-se que a preocupação com a acessibilidade digital para pessoas com deficiência já figurava como um eixo para os desenvolvedores de jogos, mesmo longe de grandes recursos tecnológicos o jogo *Tierra Barbara* foi lançado em 1989 como uma aventura conversacional para computadores.

Durante as atividades de campo observou-se um vasto acervo digital de audiogames, somente no repositório <http://www.audiogames.net>, 604 jogos eletrônicos sonoros foram encontrados. A grande maioria destes jogos são experimentais, desenvolvidos por entusiastas e acadêmicos, também verificou-se que a tecnologia influencia no desenvolvimento deste estilo de jogo, pois a medida que um novo dispositivo eletrônico é lançado, pesquisadores e desenvolvedores buscam desenvolver tecnologias assistivas para permitir o acesso à pessoas com deficiência.

Os resultados da pesquisa de campo mostram a atualidade da pesquisa, grandes desenvolvedores de jogos estão investindo em games para pessoas com deficiência. A empresa EA Sports, a maior desenvolvedora de jogos eletrônicos esportivos do mundo, lançou em 2018 recursos de acessibilidade para cegos e pessoas com baixa visão para os jogos, *Madden NFL 2018*(videogame de futebol americano), *UFC 2018*(videogame de jogo de luta), e o *NHL 2018*(videogame de hockey no gelo). Ademais, o *Audio Game Hub*, jogo analisado neste trabalho, foi eleito como o melhor jogo com acessibilidade digital e entretenimento para cegos e pessoas com baixa visão pela empresa Google no ano de 2018.

Esta pesquisa resultou na publicação e apresentação de um artigo na Conferência de Ciências e Artes dos *Videojogos* em novembro de 2017, na cidade de Lisboa, organizado pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e pela Sociedade Portuguesa de Ciências dos *Videojogos*.

Como indicações para pesquisas futuras, elencamos estudos sobre audiogames educativos como elementos inclusivos para salas de recurso de educação especial da rede pública municipal e estadual. Além disso, estudos sobre mecânicas de jogos exclusivas para audiogames, mecânicas de jogos

direcionadas à todas as deficiências e pesquisas sobre áudio dinâmico para audiogames com o uso da inteligência artificial como entrada de comandos de voz para assistentes virtuais.

O trabalho contribui para a academia por aportar um primeiro modelo criativo para a elaboração de audiogames acessíveis. Para a sociedade a pesquisa fomenta o desenvolvimento de artefatos direcionados ao entretenimento de pessoas com deficiência visual e para o pesquisador o anseio por abordar em futuros estudos novas relações entre jogos e pessoas com deficiência.

REFERÊNCIAS

ACSM – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's exercise management for person with chronic diseases and disabilities**. USA: Human Kinetics, 1997.

ADA - Americans with Disabilities Act. Disponível em: [https://www.ada.gov/Section 508 Amendment to the Rehabilitation Act of 1973](https://www.ada.gov/Section%20508%20Amendment%20to%20the%20Rehabilitation%20Act%20of%201973). Acesso em: 02 fev. 2018.

ADAMS, E. e DORMANS, J. **Game mechanics: advanced game design**. California: New Riders, 2012.

AGUIAR, Michelle; BATTAIOLA, André Luiz. **Gameplay: uma definição consensual à luz da literatura**. XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital SBC – Proceedings of SBGames 2016 | ISSN: 2179-2259.

ALMEIDA, Maria da Gloria de Souza. **A importância da literatura como elemento de construção do imaginário da criança com deficiência visual**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2014.

ARAÚJO, Maria C.C. et al **Ortomonstro: um audiogame móvel customizável para práticas ortográficas de português por meio do Braille**. XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento. 2015

_____. **Um estudo das recomendações de acessibilidade para audiogames móveis**. XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital-ISSN, p. 2179-2259, 2016.

ATARI Arcade **Atari 1974 Touch.Me**. Disponível em: <http://www.atarimuseum.com/videogames/dedicated/> Acesso em 25 nov. 2016.

ATKINSON, M. T., GUCUKOGLU, S., MACHIN, C. H., AND LAWRENCE, A. E. 2006. **Making the mainstream accessible: redefining the game**. In Proceedings of the 2006 ACM SIGGRAPH symposium on Videogames, ACM, 21–28.

ATTEWELL, J.. **Mobile technologies and learning**. London: Learning and Skills Development Agency 2, 4. 2005.

BARLET, M.; SPOHN, S. D. **Includification– a practical guide to game accessibility**. Vol. 14. Harpers Ferry, West Virginia: The AbleGamers Foundation, 2013.

BAXTER. M. **Projeto de produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 2. Ed. Rev. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

BEKSA, J., GARKAVENKO, A., FIZEK, S., VODANOVICH, S., CARTER, P. **Adapting Videogame Interfaces for the Visually Impaired: A Case Study of Audio Game Hub**. 5th International Conference On Information Systems Development (Isd2016 Poland). P.117, 2016.

BENYON, David. **Interação humano-computador**. Tradução: Heloísa Coimbra de Souza. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2ª ed. BRASIL, 2011

BLIND, J. B. **Computer Games: Guidelines for building blind-accessible computer games**. 2012. <<http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html>> Acesso em 11 nov. 2016.

BORGES, José Antônio. **DOSVox - Um novo acesso dos cegos à cultura e ao trabalho**. Revista Benjamin Constant, edição 3. 24-29. 1996.

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em 06 jun. 2016

BRASIL, **Decreto Legislativo 186, de julho de 2008**. Disponível em <http://www2.senado.gov.br/bdsf/item/id/99423>. Acesso em: 06 jun. 2017.

_____. **Decreto nº 3.298/99, de 31 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei Federal nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre a Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Consolida as Normas de Proteção, e dá outras providências. Brasília, 2009.

_____. **Decreto nº 3.956, de 8 de outubro 2001**. Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/guatemala.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2017.

_____. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000 e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 21 nov. 2016.

_____. **Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, 2015.

_____. **SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** SNPD. 2012. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva> Acesso em 06 jun. 2017.

CAT. **Comitê de Ajudas Técnicas, - Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007.** Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR), 2007.

CENSO 2010 – **Pessoas com Deficiência** / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

CERVO, Amado Luiz. BERVIAN, Pedro Alcino. SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**, v. 6, 2007.

CHEIRAN, Jean Felipe Patikowski. **Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais.** XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento, 2013.

CHEIRAN, Jean Felipe Patikowski; PIMENTA, Marcelo Soares. **Eu também quero jogar: reavaliando as práticas e diretrizes de acessibilidade em jogos.** In: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction. Brazilian Computer Society, 2011. p. 289-297.

CONNORS, E. C., YAZZOLINO, L. A., SÁNCHEZ, J., MERABET, L. B. **Development of an audio-based virtual gaming environment to assist with navigation skills in the blind.** Journal of visualized experiments: JoVE, n. 73, 2013.

CDPD **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência** (2008). Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: decreto legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. -- 4. ed., rev. e atual. – Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2011.

COOK, Albert M; POLGAR, MILLER, Jan. Hussey, Cook e. **Assistive Technologies: Principles and Practices.** Editora Mosby, 1995.

CORREIA, Remo Ferreira Ricardo Oliveira Arlindo; CAMPOS, Fábio. **Emprego da Caixa Morfológica como Técnica de Seleção de Alternativas no Processo de Construção de Advergamos.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2009, Rio de Janeiro.

COUTINHO, I., RODRIGUES, P., CARNEIRO, Y., GUIMARÃES, J., LIMA, L., QUINTO, C., ALVES, L. **Jogos Eletrônicos e Tecnologia Assistiva.** 2013. Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/files/TC-JEEJogosEletronicoseTecnologiasAssistivas.pdf>. Acesso em: 07 set. 2017.

CUNHA, Erica Esteves. **JogaVOX: Ferramenta e Estratégias para Construção de Jogos Educacionais para Deficientes Visuais.** 2007.

CUSIN, Cesar Augusto. **Acessibilidade em ambientes informacionais digitais**. 2010.

DE BORBA CAMPOS, Márcia; OLIVEIRA, Juliana Damasio. **Usability, Accessibility and Gameplay Heuristics to Evaluate Audiogames for Users Who are Blind**. In: International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Springer, Cham, 2016. p. 38-48.

DROSSOS, K., ZORMPAS, N., GIANNAKOPOULOS, G., FLOROS, A. **Accessible games for blind children, empowered by binaural sound**. In: Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments. ACM, 2015. p. 5.

ESCARCE JUNIOR, M.; MARTINS, G. R. **Inserção do gênero Audiogame como forma de narrativa da Audiodescrição**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2014, Porto Alegre. Culture Track, 2014. p. 671-674.

FRIBERG, Johnny; GÄRDENFORS, Dan. **Audio games: new perspectives on game audio**. In: Proceedings of the 2004 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology. ACM, 2004. p. 148-154.

GARCIA, Franco Eusébio; DE ALMEIDA NERIS, Vânia Paula. **Design de jogos universais: apoiando a prototipação de alta fidelidade com classes abstratas e eventos**. In: Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Brazilian Computer Society, 2013. p. 82-91.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª Edição. Editora Atlas. São Paulo, 1999

GIVEN, Lisa M. (Ed.). **The Sage encyclopedia of qualitative research methods**. Sage Publications, 2008.

IBC - INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **Vocabulário Braille**. 1996. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?catid=112&blogid=1&itemid=344>>. Acesso em: 20 out. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. 2010. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

IGDA, INTERNATIONAL GAME DEVELOPERS ASSOCIATION. **Accessibility in Games: Motivations and Approaches**. 2004. <http://archives.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf>

Acesso em: 15 out. 2016.

HUNICKE, Robin; LEBLANC, Marc; ZUBEK, Robert. **MDA: A formal approach to game design and game research**. In: Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI. 2004.

JÄRVINEN, Aki. **Games without frontiers: theories and methods for game studies and design**, University of Tampere, 2008. Tese de doutorado.

LUGLI, Daniele et al **Bengala customizável para mulheres com deficiência visual**. Design & Tecnologia, v. 6, n. 12, p. 44-53, 2016.

MCCLLOUD, Scott. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: M. Books, v. 2, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, 2010.

MARCZEWSKI, A. **A player type framework for gamification design**. [online]. 2015. Disponível em: <<http://www.gamified.uk/user-types/>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

MediaLt, **PROJECT, U. Guidelines for the development of entertaining software for people with multiple learning disabilities**. 2004. Disponível em: http://www.medialt.no/rapport/entertainment_guidelines. Acesso em 15 nov. 2016.

MILLER, Daniel; PARECKI, Aaron; DOUGLAS, Sarah A. **Finger dance: a sound game for blind people**. In: Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility. ACM, 2007. p. 253-254.

MONTEIRO, C., ARAÚJO, A., CORREIA, Í., LIMA, B., ALVES, T., TEIXEIRA, C., BRITO, D. **Imersão e medo em jogos de terror: análise das estruturas de áudio e efeitos sonoros do jogo Blindsight**. In: XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2016, Porto Alegre. Culture Track, 2014.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NEVES, André. **Design Thinking Canvas 2.0**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Andre_Neves4/publication/262622411_Design_Thinking_Canvas/links/0c96053846b2926d3b000000/Design-Thinking-Canvas.pdf>. Acesso em 10 nov. 2017.

NICOLAIEWSKY, C. de A.; CORREA, Jane. **Escrita ortográfica e revisão de texto em braille: Uma história de reconstrução de paradigmas sobre o aprender**. Cadernos Cedes, v. 28, p. 229-244, 2008.

OLDENBURG, Aaron. (2013). **Sonic Mechanics: Audio as Gameplay**. Game Studies: The International Journal of Computer Game Research. 13:1. 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial sobre a Deficiência**. Nova York: OMS; 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). CID-10 - **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**: 10ª revisão. 6. ed. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português/EDUSP; 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). (2013). **Prevention of blindness and visual impairment**. Disponível em: <http://www.who.int/blindness/causes/priority/en/index5.html>. Acesso em: 06 jun. 2017.

OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y. **Business model generation**. John Wiley & Sons, Inc., 2010.

OSSMANN, R.; MIESENBERGER, K.. **Guidelines for the development of accessible computer games**. In **Computers Helping People with Special Needs**. 2006. Springer, 403–406.

PASCHOARELLI, L. C. CARIZIO, B. G., NOVAES, D. P., ARAÚJO, A. F., MEDOLA, F. O., RODRIGUES, S. T. **Tecnologia Assistiva Aplicada a Escolares com Deficiências Visuais: Estudo de Revisão**. Blucher Design Proceedings, v. 2, n. 1, p. 1278-1290, 2015.

PETRY, A. D. S., Bitencourt, A. B. S., Clua, L. R. M., Battaiola, A. L., Petry, L. C., & Vargas, A. **Parâmetros, estratégias e técnicas de análise de jogo: o caso A mansão de Quelícera**. SBC-Proceedings of SBGames-Culture Track, p. 141-151, 2013.

PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação**. Bookman, 2013.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. [e-book].

RAMALHO, M. M.; MOREIRA, G. B. S. M.; FAUSTINO, P. R. C.; SILVA, L. D.; MACHADO, A. F. V.; CLUA, E. W. **Áudio game Fuga: Desenvolvimento e avaliação de um jogo assistivo com kinect para deficientes visuais**. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, Porto Alegre, 2014.

ROGERS, Scott. **Level Up! The guide to great video game design**. John Wiley & Sons, 2010.

ROLLINGS, A. e ADAMS, E. **Andrew Rollings and Ernest Adams on game design**. New Riders Publishing, 2003.

ROVITHIS, E., Floros, A., Mniestris, A. e Grigoriou, N. **Audio games as educational tools: Design principles and examples**. Games Media Entertainment (GEM), 2014 IEEE. IEEE, 2014.

_____. **A classification of audio-based games in terms of sonic gameplay and the introduction of the audio-role-playing-game**. Kronos. In: Proceedings of the 7th Audio Mostly Conference: A Conference on Interaction with Sound. ACM, 2012. p. 160-164.

SALEN, K. e ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. Volume 1. São Paulo: Blucher, 2004.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Métodos de Pesquisa**, 5. Porto Alegre: Penso, 2013.

SÁNCHEZ, J., FLORES, H. 2005. **Audiomath: Blind children learning mathematics through audio**. International Journal on Disability and Human Development 4, 4, 311–316.

SÁNCHEZ, Jaime, HASSLER, Tiago. **AudioMUD: A multiuser virtual environment for blind people**. IEEE Transactions on neural systems and rehabilitation engineering 15.1. 16-22. 2007.

SÁNCHEZ, J.; LUMBRERAS, M. **Usability and cognitive impact of the interaction with 3D virtual interactive acoustic environments by blind children**. In: Medicine Meets Virtual Reality. 2000.

SÁNCHEZ, J., MASCARO, J. 2011. **Audiopolis, navigation through a virtual city using audio and haptic interfaces for people who are blind**. In Universal Access in Human-Computer Interaction. Users Diversity. Springer, 362–371.

_____. **Virtual environment interaction through 3D audio by blind children**. CyberPsychology & Behavior 2.2. 101-111. 1999.

SARLET, Ingo Wolfgang; BUBLITZ, Michele Dias; BUBLITZ, Michele Dias. **Declaração de Atenas: a mídia e o uso da terminologia com relação às pessoas com deficiência na perspectiva do direito à igualdade**. Revista Direitos Fundamentais & Democracia, v. 15, n. 15, p. 53-66, 2014.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. **Assistiva - Tecnologia e Educação**. 2014. Disponível em: <<http://assistiva.com.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SAWYER, R. KEITH. **Explaining creativity: The science of Human innovation**. Oxford University Press, 2012.

SENS, André Luiz; PEREIRA, Alice Therezinha Cybis. **Reflexões sobre o Design de Jogos Digitais Acessíveis: Casos Papa Sangre e BlindSide** Reflections on the Design of Accessible Digital Games: Papa Sangre and BlindSide Cases. 2015.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: Uma abordagem prática**, Brasil. Pioneira, 2008.

SILVA, A. R. S., FAÇANHA, A. R., VIANA, W., DE CASTRO FILHO, J. A., Sánchez, J. **Especificação e desenvolvimento de um ambiente educativo móvel para a prática da escrita Braille**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2014. p. 431.

SILVEIRA, Henrique da Mota **MATVOX-02: extensão de recursos e planos de avaliação de um aplicativo matemático programável para deficientes visuais** / Henrique da Mota Silveira. Campinas, SP: [s.n.], 2012.

TECE. **Tecnologia e Sistema educacional. Manual de uso de Regletes. do sonho uma estratégia: um caminho coletivo**. Rio Claro. 20014. Disponível em: <http://www.tece.com.br/painel/uploads/Manualdeusodeprodutos_regletescom_municealfabeto.pdf>. Acesso em 10 dez. 2017

ULBRICHT, Vania Ribas; VILLAROUCO, Vilma. **Educação inclusiva: caminho aberto para todos**. In: ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio; VILLAROUCO, Vilma (Org.). Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo. Florianópolis: Pandion, 2011. 352 p

VANZIN, Tarcísio, NUNES, Elton Vergara; FONTANA, Marcus Vinícius Liessem. **Audiodescrição no ensino para pessoas cegas**. In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para aprendizagem. 2011.

WAI - **Web Accessibility Initiative. Accessibility validation tools, checklists, and guidelines for web**.

Disponível em: <http://www.w3.org/wai> Acesso em: 06 jun. 2017.

WCAG 2.1 **Web Content Accessibility Guidelines** Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Acesso em: 06 jun. 2017.

W3C - WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. 2008. Disponível em: Acesso em: 06 jun. 2017.

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

ZAFFARI, Guilherme; BATTAIOLA, André. L. **Integração do Processo Industrial de Design de Jogos com o modelo MDA**. XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, Porto Alegre/RS. Proceedings 2014.

ZINGALES, M. **A organização da criatividade**. São Paulo: EPU – Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

ZWICKY, F., Discovery, **Invention, Research - Through the Morphological Approach**, Toronto: The Macmillan Company, 1969.

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA CAIXA MORFOLÓGICA PARA ESPECIALISTAS



Pesquisa sobre o processo de criatividade para o design de audiogames acessíveis direcionados às pessoas com deficiência visual.

Esta pesquisa tem o intuito de analisar a proposta de uma caixa morfológica (ferramenta criativa), a qual propõe o auxílio ao processo de elaboração de audiogames para cegos ou pessoas com baixa visão a partir dos seguintes tópicos:

- Acessibilidade digital em games;
- Tecnologias assistivas;
- Elementos de games.

Seção A: Perfil do participante:

1- Formação acadêmica:

Graduação:

Design Ciência da computação Engenharia da computação

Outra Qual? _____

Especialização:

Design Ciência da computação Engenharia da computação

Outra Qual? _____

Mestrado:

Design Ciência da computação Engenharia da computação

Outra Qual? _____

Doutorado:

Design Ciência da computação Engenharia da computação

Outra Qual? _____

2- Idade:

18 –24 25 – 35

36 – 45 46 – 65

3- Você é professor ou pesquisador de:

game design programação

arte digital

Outra Qual? _____

4- Você já jogou algum audiogame?

Sim Não

5 – Você já projetou algum audiogame?

Sim Não

6 – Você já analisou algum audiogame?

Sim Não

Seção B: Caixa morfológica

Considerando a caixa morfológica como um recurso pedagógico para a elaboração de um audiogame acessível para pessoas com deficiência visual responda às seguintes perguntas?

1- As combinações de utilização da caixa morfológica proposta tem um efeito didático para a elaboração de audiogames acessíveis para deficientes visuais?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica não tem efeito didático e 5 a caixa morfológica proposta auxilia na didática.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

2- As reflexões das combinações da caixa morfológica permitem a inferência de outras ligações para a elaboração criativa de novos audiogames?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica não tem efeito para elaboração criativa e 5 a caixa morfológica auxilia na elaboração criativa de novos audiogames.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

3- Por meio da observação da caixa morfológica proposta pode-se verificar a possibilidade de formação de distintos estilos de audiogames resultantes?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica não possibilita a formação de estilos distintos de audiogames e 5 a caixa morfológica possibilita a formação de estilos distintos de audiogames.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

4- Por meio da descrição dos grupos da categoria Contexto (técnicas de áudio para acessibilidade em audiogames), podem-se aliar as categorias, Mecânicas, Metas e Progressão, propostas na caixa morfológica para melhorar a jogabilidade dos audiogames?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica não possibilita a melhora da jogabilidade de audiogames e 5 a caixa morfológica possibilita a melhora da jogabilidade de audiogames.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

5- Por meio da descrição dos grupos da categoria de Acessibilidade digital e da descrição dos grupos das categorias de Interface (hardware e áudio) propostas na caixa morfológica pode-se verificar o uso de tecnologias assistivas em distintas plataformas para a elaboração de audiogames?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica não possibilita o uso de tecnologia assistiva para a elaboração de audiogames e 5 a caixa morfológica possibilita o uso de tecnologia assistiva para a elaboração de audiogames.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

6- Por meio da descrição dos grupos da categoria **configurações** e da descrição dos grupos da categoria **Controles** e da descrição dos grupos da categoria **Navegação** propostas na caixa morfológica pode-se verificar uma personalização necessária para o usuário com deficiência visual utilizar audiogames?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica **não** possibilita a configuração personalizada de controles para navegação em audiogames e 5 a caixa morfológica possibilita a configuração personalizada de controles para navegação em audiogames.

0—0—0—0—0
1 2 3 4 5

7- Por meio da união das categorias:

- **Persona** (Todos);
- **Cenário** (Tabuleiro Digital);
- **Objetivo** (Agrupar peças por estratégias);
- **Armas** (Raios, bombas);
- **Diferencial tecnologia** (Kinect, inteligência artificial);
- **Diferencial tecnologia assistiva** (Áudio ambiente, ÁudioQuake, alto contraste/lupa);
- **Proposta de valor** (Acessibilidade digital em jogos, inclusão social, entretenimento);
- **Natureza** (Batidas de coração);
- **Artificial** (Sons de raios, sons de bombas);
- **Armas** (Sons de Raios, Sons de Bombas);
- **Atividade** (Agrupar e disparar, mirar e selecionar).

Com estes elementos propostos na caixa morfológica pode-se verificar a criação de um audiogame acessível para cegos e pessoas com baixa visão, com interações dos objetos através de movimentação corporal e acionamentos por comandos orais, com similaridades ao jogo Tetris?

Dê uma nota de 1 a 5 sendo que 1 a caixa morfológica **não** possibilita a criação de um audiogame acessível para cegos e pessoas com baixa visão com similaridades ao jogo Tetris e 5 a caixa morfológica possibilita a criação de um audiogame acessível para cegos e pessoas com baixa visão com similaridades ao jogo Tetris.

0—0—0—0—0

1 2 3 4 5

7- Analisando a caixa morfológica, qual tópico ficou mais evidenciado?

1. () Acessibilidade digital em games;
2. () Tecnologias assistivas;
3. () Elementos de games;
4. () Existe balanceamento entre os tópicos.

8- Analisando a caixa morfológica, você tem alguma observação? Se sim descreva abaixo.

APÊNDICE 2 – CAIXA MORFOLÓGICA PARA CONCEPÇÃO NO DESIGN THINKING CANVAS



Categorias	G1	G2	G3	G4
Persona				
Cenário				
Objetivo				
Armas				
Diferencial Tecnologia				
Diferencial T. Assistiva				
Proposta de valor				
Natureza				
Artificial				
Atividade				

APÊNDICE 3 – PROTOCOLO A: EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS E MECÂNICAS DE JOGOS

Temas	
Progressão (componentes)	
Metas	
Local	
Armas	
Pontuação	
Configurações	

Audiogames	Objetivo global	Mecânica primária	Submecânicas	Objetivo glocal
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

