

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**ESCOLA DE BELAS ARTES**

Curso de Desenho Industrial – Habilitação em Projeto de Produto

RELATÓRIO DE PROJETO DE GRADUAÇÃO

**Tzulkan: Board Game Inclusivo para Jogadores com Deficiência Visual**



Fabrcio Fagundes Peanha

Rio de Janeiro  
2018

## CIP - Catalogação na Publicação

Ft Fagundes Peçanha, Fabrício  
Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com  
deficiência visual / Fabrício Fagundes Peçanha. --  
Rio de Janeiro, 2018.  
246 f. :il.

Orientador: Anael Silva Alves.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de  
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2018.

1. Jogo de tabuleiro. 2. Inclusão. 3.  
Acessibilidade. 4. Design. I. Silva Alves, Anael,  
orient. II. Título.

# **TZULKAN: BOARD GAME INCLUSIVO PARA JOGADORES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

FABRÍCIO FAGUNDES PEÇANHA

Projeto de graduação em Desenho Industrial, apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

Orientador: Anael Silva Alves

Rio de Janeiro  
2018

# **TZULKAN: BOARD GAME INCLUSIVO PARA JOGADORES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

FABRÍCIO FAGUNDES PEÇANHA

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial – Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

---

Professor Anael Alves

---

Professora Patrícia March

---

Professor Gerson Lessa

Rio de Janeiro  
2018

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à todos os alunos, professores e profissionais do Instituto Benjamin Constant, que gentilmente cederam partes dos seus horários de trabalho e estudo em prol de contribuir para o desenvolvimento desse projeto, compartilhando seus conhecimentos e experiências acerca desse tema tão distante do meu universo.

Aos jogadores com deficiência visual que me ajudaram a entender melhor as suas relações específicas com os board games e os seus métodos de transpor as barreiras do jogos comuns.

Ao Professor Geraldo Xexéo e seus alunos, do Laboratório de Ludologia, Engenharia e Simulação da UFRJ (LUDES), os quais jogaram, discutiram, avaliaram e contribuíram enormemente para o melhoramento dos elementos de *game design* do jogo.

Aos membros da comunidade de jogadores, que além de contribuírem com suas experiências e preferências pessoais, fraternamente demonstraram apoio e incentivo à iniciativa deste projeto.

Ao *luthier* Rodrigo Gil e ao dublador Fabrício Vila Verde, pelas preciosas contribuições que prestaram ao projeto, de acordo com as suas respectivas áreas de atuação.

Aos meus amigos e colegas orientandos, que contribuíram constantemente com suas opiniões ao longo do desenvolvimento do projeto, e ao Professor Anael Alves, que me ensinou muito a respeito da atividade do designer de produtos ao longo desse processo.

À Lisandra Rodriguez, que esteve perto mesmo quando longe, me ajudando em absolutamente tudo.

À minha família, que mesmo que inseguros certas vezes, sempre apoiaram e incentivaram as minhas escolhas.

## RESUMO

Resumo do Projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

Departamento de Desenho Industrial – Projeto de Produto

Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual

Autor: Fabrício Fagundes Peçanha

Orientador: Professor Anael Alves

Março de 2018,

A iniciativa de desenvolver este projeto teve início com a percepção do fato que os board games impõem diversas barreiras de uso ao público com deficiência visual, pois utilizam recursos majoritariamente visuais para comunicarem-se com seus usuários. Esse fato torna-se mais grave quando notamos que os board games são produtos que promovem a interação social, podendo assim serem uma boa ferramenta de inclusão para as pessoas com deficiência visual.

Com este cenário em mente, foi dado início ao desenvolvimento do projeto de um board game inclusivo, que permita qualquer pessoa disputar uma partida, independentemente da sua condição visual.

A partir desse objetivo, o projeto seguiu uma metodologia dividida de em três etapas gerais: pesquisa, desenvolvimento e detalhamento. Ao final, o produto desenvolvido pôde combinar recursos de tecnologia assistiva e elementos de *game design* de modo a tornar o produto acessível ao jogador com deficiência visual, intrinsecamente aos parâmetros de funcionamento do jogo.

## ABSTRACT

Abstract of the Project submitted to the Department of Industrial Design of EBA/UFRJ as part of the requirements needed to obtain the Bachelor's degree in Industrial Design.

Department of Industrial Design – Product Design

Tzulkan: inclusive board game for visually impaired players

Author: Fabrício Fagundes Peçanha

Advisor: Professor Anael Alves

March 2018,

The project develop initiative began with the perception of the fact that board games lay down several use obstacles to the visually impaired public, because mostly they use visual assets to communicate with their users. It becomes worse when we consider board games as a social interactive product, considering them as a great tool for the inclusion of visually impaired people.

Taking this scenario in mind, the development of an inclusive board game project was started, allowing anyone else to play a match, regardless of their visual limitations.

From this purpose, the project followed a three-part methodology: research, development and detailing. In the end, the final project was able to combine features of assistive technology and game design elements in order to become this an accessible product to the visually impaired player, intrinsically to the parameters of the game's operation.

## Lista de figuras

Figura 1: medalhas das paralímpias de 2016.	16
Figura 2: guizos na medalha de bronze.	16
Figura 3: bengala longa.	17
Figura 4: mapa tátil com edifícios em relevo.	18
Figura 5: mapa tátil com caminhos em relevo.	19
Figura 6: soroban.	19
Figura 7: alfabeto braile.	20
Figura 8: impresso em braile.	21
Figura 9: conceito de tablet com tela braile.	21
Figura 10: lupa com apoio.	22
Figura 11: óculos de alto grau.	22
Figura 12: tiposcópio.	23
Figura 13: livro com tipos ampliados.	23
Figura 14: lupa eletrônica.	24
Figura 15: sistema de video ampliação de mesa.	24
Figura 16: senet encontrado junto à tumba de Tutancâmon.	26
Figura 17: jogo real de Ur.	27
Figura 18: go.	28
Figura 19: xadrez.	28
Figura 20: gamão.	29
Figura 21: edição de 1860 de <i>The Checkered Game of Life</i> .	30
Figura 22: versão brasileira atual do Jogo da Vida®.	30
Figura 23: Monopoly® de 1933.	31



Figura 24: versão brasileira da década de 1980.	31
Figura 25: Colonizadores de Catan.	33
Figura 26: miniaturas do board game Zombicide®.	37
Figura 27: volume de novos board games através dos anos.	39
Figura 28: faixa etária do jogador brasileiro.	56
Figura 29: gênero do jogador brasileiro.	56
Figura 30: frequência de contato com board games.	57
Figura 31: nível de interesse por board games.	57
Figura 32: com quem o jogador brasileiro joga board games?	58
Figura 33: frequência de aquisição de novos jogos.	59
Figura 34: gastos na aquisição de novos board games.	59
Figura 35: gastos mensais em board games.	60
Figura 36: gastos eventuais em board games.	60
Figura 37: preferências temáticas dos jogadores de board games.	61
Figura 38: elementos de interesse em board games.	61
Figura 39: temas favoritos entre jogadores que priorizam as ilustrações.	62
Figura 40: temas favoritos entre jogadores que priorizam a história.	62
Figura 41: temas favoritos entre jogadores que priorizam as peças e miniaturas.	63
Figura 42: preferências de gênero entre os jogadores de board game.	64
Figura 43: preferências de origem entre os jogadores de board game.	64
Figura 44: presença de deficiência entre os jogadores de board game.	65
Figura 45: receptividade dos jogadores de board game aos jogos inclusivos.	66
Figura 46: esquemas cromáticos comuns em dados.	67
Figura 47: dados utilizados nos testes.	67
Figura 48: variedade de cores usadas nos testes.	69

Figura 49: peças com acabamentos superficiais e materiais diversos (resina, EVA, madeira pintada e polipropileno).	69
Figura 50: estudo de silhuetas dos personagens de Hotel Transilvânia, animação de 2012.	70
Figura 51: silhuetas usadas no teste.	71
Figura 52: guia esquemático da síntese de dados.	77
Figura 53: possibilidades temáticas.	80
Figura 54: tabuleiro e exemplos de cartas da alternativa 1.	81
Figura 55: representação das peças da alternativa 2.	84
Figura 56: exemplo de possibilidades de representação para a torre de vigia e a mina.	84
Figura 57: modelo do tabuleiro da alternativa 3.	86
Figura 58: resolução de caça.	88
Figura 59: esquema do tabuleiro e das cartas da alternativa 5.	90
Figura 60: peças fabricadas com diferentes espécies de madeira.	93
Figura 61: peças usinadas de angelim-pedra.	94
Figura 62: xilofone de madeira.	95
Figura 63: áreas que mantinham as peças estáveis quando golpeadas.	96
Figura 64: bloco acústico.	97
Figura 65: peças diferenciadas por fendas.	97
Figura 66: modelo de teste.	98
Figura 67: grupos de teste.	100
Figura 68: exemplo de uso da ação girar.	101
Figura 69: delimitação de peças por chanfros.	102
Figura 70: representação do funcionamento da espuma.	103
Figura 71: objetos golpeantes testados.	103

Figura 72: tipos de cortes em madeira.	105
Figura 73: fibras paralelas e concorrentes à face de apoio.	106
Figura 74: <i>Quetzalcóatl</i> .	107
Figura 75: <i>Kukulkan</i> .	108
Figura 76: as relíquias de Tzulkan.	108
Figura 77: exemplos de arte dos povos pré-colombianos.	109
Figura 78: Mario em Super Mario World®.	110
Figura 79: alternativa preliminar para os avatares de personagem.	111
Figura 80: avatares dos personagens.	112
Figura 81: modelos 3D das alternativas de embalagem.	113
Figura 82: dobradiça vai-e-vem.	114
Figura 83: modelo de teste físico da tampa.	114
Figura 84: dobradiças adotadas para embalagem.	115
Figura 85: população brasileira usuária de <i>smartphones</i> .	116
Figura 86: estrutura organizacional do manual de regras.	117
Figura 87: relíquias, armadilhas e caminhos do labirinto.	119
Figura 88: elementos gráficos das laterais do tabuleiro.	120
Figura 89: laterais e localização das entradas do tabuleiro.	121
Figura 90: elementos gráficos do topo da tampa.	122
Figura 91: elementos gráficos da base do tabuleiro.	122
Figura 92: diagramação do aplicativo.	123
Figura 93: exemplos de telas do aplicativo (tela introdutória, menu inicial, menu ambientação e texto da introdução).	124
Figura 94: exemplo de botão de tópico.	125
Figura 95: botões de navegação.	125

Figura 96: botão menu inicial.	126
Figura 97: exemplo de texto das regras.	127
Figura 98: amostra da narração do manual de regras.	127
Figura 99: construção do logotipo.	129
Figura 100: relação entre densidade e módulo de Young em madeiras usadas para confecção de instrumentos musicais.	130
Figura 101: roxinho.	131
Figura 102: representação virtual 3D de uma peça de labirinto.	132
Figura 103: vinhático.	134
Figura 104: representação virtual 3D de uma das laterais do tabuleiro.	134
Figura 105: chapas de compensado de amescla.	136
Figura 106: representação virtual 3D de parte do topo da tampa.	136
Figura 107: representação virtual 3D da espuma isolante.	137
Figura 108: espuma acoplada de poliuretano.	138
Figura 109: pau-marfim.	138
Figura 110: esferas de pau-marfim.	140
Figura 111: representação virtual 3D da baqueta.	140
Figura 112: representação virtual 3D do tabuleiro montado.	142
Figura 113: representação virtual 3D da tampa montada.	143
Figura 114: representação virtual 3D do produto montado.	143
Figura 115: laterais do tabuleiro.	146
Figura 116: detalhe da fixação dos imãs nas laterais.	147
Figura 117: detalhe da gravação nas laterais.	147
Figura 118: base do tabuleiro.	148
Figura 119: espuma isolante.	148

Figura 120: peças hexagonais.	149
Figura 121: detalhe dos cortes nas peças hexagonais.	149
Figura 122: detalhe da fixação dos imãs nas peças hexagonais.	150
Figura 123: tabuleiro montado.	150
Figura 124: detalhe dos chanfros.	151
Figura 125: caixa do <i>insert</i> .	151
Figura 126: espuma do <i>insert</i> .	152
Figura 127: peões de personagem.	152
Figura 128: detalhe dos imãs e do feltro nos peões.	153
Figura 129: baqueta.	153
Figura 130: <i>insert</i> montado.	154
Figura 131: detalhe dos encaixes do <i>insert</i> .	154
Figura 132: tampa do tabuleiro.	155
Figura 133: tampa montada.	155
Figura 134: detalhe da gravação na tampa.	156
Figura 135: abertura do produto.	156
Figura 136: configuração para início de partidas.	157
Figura 137: remoção de peças facilitada pelos peões.	157
Figura 138: dimensões gerais do produto.	158

## Lista de tabelas

Tabela 1: vendas de <i>hobby games</i> nos EUA e Canadá.	39
Tabela 2: crescimento percentual das vendas de <i>hobby games</i> nos EUA e Canadá.	40
Tabela 3: priorização através da matriz GUT.	78
Tabela 4: custos estimados para aquisição das matérias-primas.	145
Tabela 5: massa estimada.	152

## Lista de quadros

Quadro 1: cronograma inicial.	7
Quadro 2: classificação das deficiências visuais.	9
Quadro 3: análise de tabuleiros.	43
Quadro 4: análise de peças.	45
Quadro 5: análise dos elementos do <i>game design</i> .	47
Quadro 6: recursos comunicativos.	49
Quadro 7: produtos concorrentes.	53
Quadro 8: soluções substitutas.	55

# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1: Elementos da proposição</b>	<b>2</b>
1.1 Contextualização	3
1.2 Justificativa	3
1.3 Objetivo Geral	4
1.4 Metodologia	4
1.5 Planejamento	6
<b>Capítulo 2: Levantamento, análise e síntese de dados</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivos da pesquisa	9
2.2 Deficiência visual	9
2.2.1 Causas	11
2.2.2 Inclusão social de deficientes visuais	12
2.3 Tecnologia assistiva	13
2.3.1 Auxílios para deficientes visuais	14
2.4 Board games	25
2.4.1 Desenvolvimento histórico dos board games	25
2.4.2 <i>Game design</i>	33
2.4.3 Gêneros dos board games modernos	36
2.4.4 Mercado de board games	38
2.5 Análise de produtos similares	40
2.5.1 Análise de componentes	41
2.5.2 Análise de recursos comunicativos	48
2.5.3 Análise de produtos concorrentes	52
2.5.4 Análise de soluções substitutas	54
2.6 Público-alvo	54
2.6.1 Pesquisa quantitativa	55
2.6.2 Pesquisa qualitativa	66
2.7 Síntese de dados	76



<b>Capítulo 3: Desenvolvimento do produto</b>	<b>79</b>
3.1 Geração de alternativas	80
3.1.1 Alternativa 1	81
3.1.2 Alternativa 2	82
3.1.3 Alternativa 3	85
3.1.4 Alternativa 4	86
3.1.5 Alternativa 5	89
3.1.6 Seleção e combinação de alternativas	91
3.2. Desenvolvimento da alternativa	92
3.2.1 Comunicação sonora	92
3.2.2 Testes de jogo	98
3.2.3 Ambientação	106
3.2.4 Personagens e avatares	110
3.2.5 Embalagem	112
3.2.6 Manual de regras	115
<b>Capítulo 4: Detalhamento técnico</b>	<b>118</b>
4.1. Detalhamento gráfico	119
4.1.1 Peças do labirinto	119
4.1.2 Laterais do tabuleiro	120
4.1.3 Base do tabuleiro e topo da tampa	121
4.1.4 Manual de regras	123
4.1.5 Identidade visual	128
4.2 Materiais e processos de fabricação	128
4.2.1 Peças do labirinto	129
4.2.2 Laterais do tabuleiro e da tampa	132
4.2.3 Base do tabuleiro e topo da tampa	133
4.2.4 Espuma isolante	137
4.2.5 Baqueta e peões	137
4.2.6 <i>Insert</i>	140
4.2.7 Montagens	141

4.2.8 Proposta de produção	143
4.2.9 Propostas de comercialização	144
4.2.10 Estimativa de custos	144
4.3 Produto final	146
4.3.1 Protótipo final	146
4.3.2 Características físicas gerais	151
4.3.3 Proposições futuras	152
<b>Conclusões</b>	<b>154</b>
<b>Referências</b>	<b>156</b>
<b>Apêndice A: Texto integral das regras</b>	
<b>Apêndice B: Desenhos técnicos e planos de cortes</b>	
<b>Anexo A: Glossário de mecânicas</b>	

## Introdução

**C**om a popularização dos videogames e a expansão desse mercado, o método de criação de jogos amadureceu, preocupando-se com novos elementos de interesse que não apenas a própria atividade do jogar, como o enredo narrativo e a dinâmica das partidas. Os board games, nas últimas duas décadas, vêm passando por um momento de revitalização por conta desse processo de amadurecimento, e hoje figuram nas prateleiras de colecionadores orgulhosos. Nesse processo de revitalização, o ato de jogar board games ganhou muitos novos adeptos e, por muitas vezes demandar a presença de um grupo de pessoas, tornou-se uma excelente ferramenta de socialização.

Hoje, no Brasil, já existem ludotecas, eventos para desenvolvedores, convenções, restaurantes temáticos, fóruns on-line, grupos de discussão, produção de conteúdo, concursos e inúmeros outros elementos satélites atrelados a esse tipo de produto que possuem como principal característica o estímulo à interação social entre os participantes da comunidade consumidora de board games. Esses elementos, entretanto, impõem certa dificuldade de acesso ao público com deficiência visual, visto que grande parte dos board games não permitem a inclusão desses jogadores, sendo até mesmo completamente inacessíveis em alguns casos.

Após notar essa questão, o design de produtos foi proposto como possível método para tornar o ato de jogar board games acessível aos jogadores com deficiência visual, com a intenção de contribuir em algum nível para a inclusão social desses indivíduos.

CAPÍTULO 1

## **Elementos da proposição**

## 1.1 Contextualização

No atual cenário de enfoque e discussão de temas relacionados à inclusão social de diferentes aspectos humanos e sociais, a interação do deficiente visual com o ambiente que o cerca tornou-se uma área de vasta exploração na área do design, especialmente no design de produto.

Existe uma ampla gama de produtos projetados segundo os conceitos da tecnologia assistiva, visando tornar acessível o uso de bens, produtos e serviços para o público deficiente visual, mas ainda faltam alternativas em determinados segmentos de produtos, como nos board games.

Os board games, ou jogos de tabuleiro, são jogos analógicos que utilizam prioritariamente a interação visual com os jogadores para executar as suas mecânicas do jogo, como a leitura de cartas, orientação no tabuleiro, leitura de resultados dos dados, etc., assim sendo inacessíveis aos jogadores cegos ou com baixa visão.

Nas últimas décadas, os diferentes tipos de board game se popularizaram no Brasil, como pode-se notar com o surgimento recente de novas editoras e distribuidoras nacionais (Galápagos Jogos, 2009; Conclave Editora, 2003; Redbox, 2015; Funbox Editora, 2012; Papaya Editora, 2013) e projetos independentes incentivados pela comunidade de jogadores por meio das plataformas de financiamento coletivo.

Alguns jogos clássicos possuem versões, oficiais ou independentes, adaptadas ao público cego e com baixa visão, que permitem o uso por esta parte da população. Porém, jogos projetados intrinsecamente prevendo a inclusão natural deste público ainda são raros no mercado, fato que contribui para manutenção do distanciamento do público deficiente visual dos board games.

## 1.2 Justificativa

Com a atual expansão e popularização do mercado de board games, um clássico passatempo ganhou um novo vigor. Surgiu uma comunidade entusiasta que, além de jogar, se relaciona, troca experiências, informações e opiniões, apoia o desenvolvimento de novos jogos e contribui para o desenvolvimento do tema de forma geral.

Este hobby, no entanto, impõe barreiras às pessoas com deficiência visual por depender majoritariamente da comunicação pelo canal visivo com os seus jogadores. Assim sendo,

o desenvolvimento de um board game inclusivo, que possibilite a interação dos jogadores com deficiência visual por outros canais sensoriais, contribuirá não apenas para o acesso deste público aos board games modernos, como também possibilitará o ingresso dos jogadores deficientes visuais na comunidade de jogadores e desenvolvedores estabelecida.

### **1.3 Objetivo Geral**

O projeto teve como objetivo geral o desenvolvimento de um board game que, através de experiências sensoriais diversas, permita a interação dos jogadores com deficiência visual de maneira natural, compartilhando experiências de jogo equivalentes e com o mesmo grau de autonomia de decisão que os jogadores sem deficiência.

### **1.4 Metodologia**

A metodologia de projeto adotada foi baseada na que Löbach (2001) propõe, acrescida de algumas ferramentas apresentadas por Baxter (2000) e outras contidas no *Human Centered Design* (IDEO, 2015), especialmente na etapa de levantamento, análise e síntese de dados. A metodologia aplicada contemplou as seguintes fases:

#### A) LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

Etapas:

- levantamento bibliográfico (livros, periódicos, papers e artigos sobre os temas abordados);
- pesquisa quantitativa;
- análise do produto (desenvolvimento histórico, mercado e produtos similares); e
- pesquisa qualitativa (observação e entrevistas com o público-alvo e especialistas, testes de percepção visual, tátil e auditiva).

Esta foi a fase de coleta das informações que direcionaram o desenvolvimento conceitual e técnico do produto proposto, respondendo as demandas estabelecidas pelos objetivos da pesquisa. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico visando introduzir e definir alguns conceitos dos temas relevantes ao tema de projeto, como deficiência visual, tecnologia assistiva, board games, etc.

A pesquisa quantitativa foi conduzida para definir o público brasileiro jogador de board games, buscando a caracterização de cada indivíduo, sua relação com o board game, suas preferências e receptividade aos jogos inclusivos.

A análise do produto buscou analisar dois aspectos dos board games: o primeiro aspecto foi o panorama geral dos board games (desenvolvimento histórico e do mercado), visando compreender o desenvolvimento do produto e o seu estado atual. O segundo aspecto foi a relação entre board games e acessibilidade aos deficientes visuais, aferida por meio da análise de produtos similares. Essa análise foi importante para a definição dos possíveis problemas e meios de interação dos jogadores com deficiência visual com os board games.

Com base nos dados levantados nas etapas anteriores, foi realizada a pesquisa qualitativa junto ao Instituto Benjamin Constant. Na instituição, foram realizadas entrevistas com profissionais relacionados ao ensino e desenvolvimento de materiais especializados para deficientes visuais, assim como entrevistas e testes com alunos com deficiência visual, visando confrontar os dados levantados com o conhecimento dos especialistas e as experiências do público alvo, assim como conhecer melhor suas necessidades.

Ao final desta etapa foi realizada a síntese de dados, buscando detectar as oportunidades do projeto e iniciar a etapa de desenvolvimento do produto.

## B) DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

A etapa de desenvolvimento do produto foi iniciada pela geração de alternativas: possibilidades de jogos que atendessem as oportunidades detectadas na etapa anterior. Neste momento, estruturas básicas de jogos foram concebidas com foco central na inclusão dos jogadores com deficiência visual.

Após a geração de alternativas, o passo seguinte consistiu na seleção das características mais promissoras surgidas das propostas de jogo desenvolvidas, sucedida da combinação dessas características em uma alternativa-base, que viria a servir como pedra angular do desenvolvimento do produto.

Definida essa alternativa, foi iniciado o seu desenvolvimento, através das seguintes etapas:

- formulação de hipóteses;
- testes empíricos de hipóteses;
- testes de jogo;

- coleta e análise de feedbacks; e
- adaptações do produto.

A formulação e os testes de hipóteses surgiram como modo de solucionar o empecilho técnico da emissão sonora exigida do produto, que se apresentou como uma questão fundamental a ser resolvida para permitir a continuidade do desenvolvimento.

Os testes de jogo foram conduzidos com grupos diversos, baseando-se na disputa de sucessivas partidas do jogo, visando a definição da relação entre os elementos de *game design* e a acessibilidade na interação física entre o produto e os usuários.

A coleta e análise de feedbacks ocorreu paralelamente aos testes anteriores, visando detectar problemas na interação entre o produto e os usuários. As adaptações foram implementadas ao produto de maneira a solucionar os problemas observados nos testes e relatados pelos usuários nos feedbacks.

Essas etapas do desenvolvimento ocorreram ciclicamente, de modo que as novas adaptações foram sempre validadas com novos testes, que por sua vez ocasionavam novas observações e coletas de feedbacks, demandando novas adaptações do produto. O ciclo se repetiu até que o jogo alcançasse um ponto satisfatório de desenvolvimento.

Além do desenvolvimento do jogo propriamente dito, os outros componentes do produto seguiram esse mesmo processo, como a embalagem e o manual de regras, porém de forma abreviada.

### C) DETALHAMENTO TÉCNICO

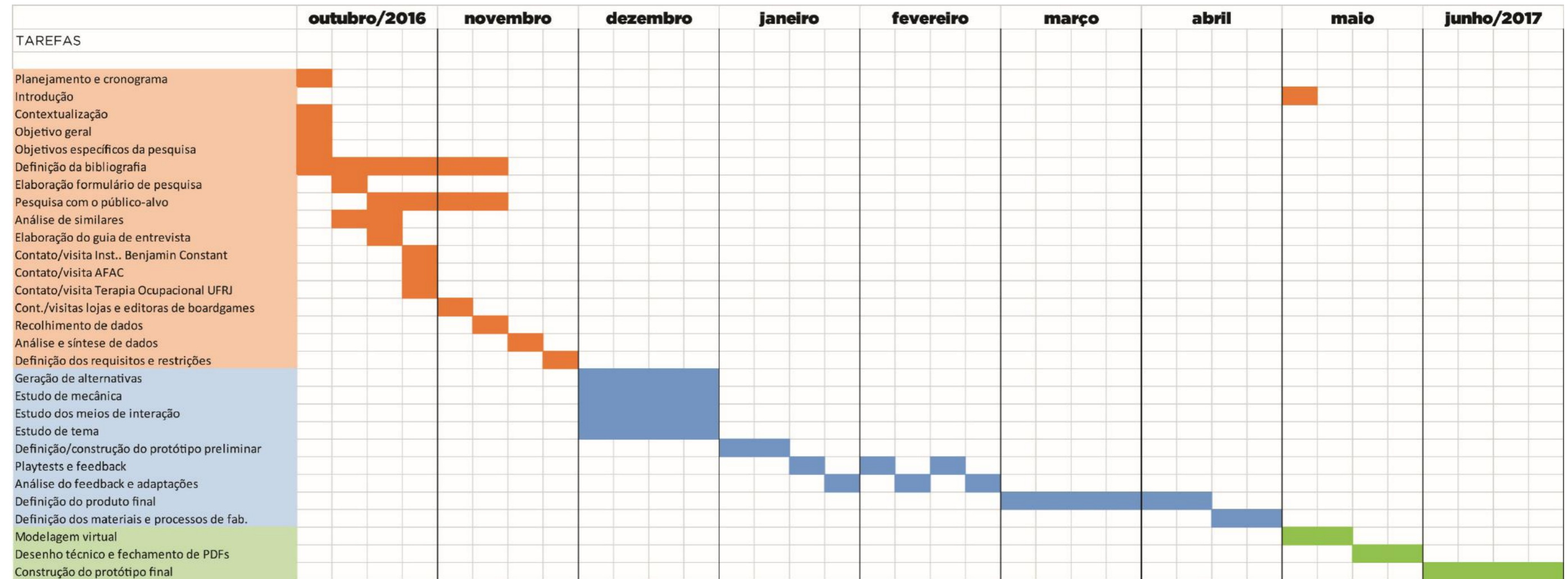
Na fase final de desenvolvimento do projeto, foi realizado o detalhamento do produto: detalhamento gráfico dos componentes físicos, manual de regras e identidade visual do produto, especificação de materiais e processos de fabricação, proposição de métodos de comercialização e divulgação e desenvolvimento dos desenhos técnicos dos componentes do produto.

## 1.5 Planejamento

Com todas as etapas metodológicas definidas, as atividades pertinentes a cada etapa foram organizadas em um cronograma de projeto. A seguir encontra-se a sua versão inicial, que sofreu inúmeras alterações ao longo do desenvolvimento do projeto.



Quadro 1: cronograma inicial.



Fonte: acervo do autor.

CAPÍTULO 2

**Levantamento, análise e síntese de dados**

## 2.1 Objetivos da pesquisa

Para iniciar o desenvolvimento do projeto e alcançar o objetivo geral estabelecido inicialmente, foi necessária a realização da etapa de levantamento de dados, relatada nesse capítulo, que visou:

- identificar e caracterizar os tipos de deficiência visual para definição do público-alvo;
- determinar quais são as principais barreiras enfrentadas pelo portador de deficiência visual no que diz respeito à interação com o board game, segundo as características de sua deficiência;
- determinar os possíveis meios de interação dos jogadores com deficiência visual com o board game;
- conhecer as tendências do mercado de board games e suas categorizações; e
- compreender os principais conceitos de *game design* para desenvolvimento de board games.

## 2.2 Deficiência visual

Como estabelece a mais recente versão da 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), publicada pela OMS (2016), existem as seguintes categorias classificatórias das deficiências visuais em relação à acuidade visual:

Quadro 2: classificação das deficiências visuais.

VISÃO NORMAL		DEFICIÊNCIA VISUAL			
0. Visão subnormal leve ou ausência de deficiência visual	VISÃO SUBNORMAL		CEGUEIRA		
	1. Visão subnormal moderada	2. Visão subnormal severa	3. Cegueira (visão subnormal profunda)	4. Cegueira (próxima à cegueira)	5. Cegueira (cegueira total)

Fonte: acervo do autor.

Com base nessa esquematização do quadro 2, é notável que deficiência visual é o termo que representa as categorias de acuidade visual contidas nos grupos da visão subnormal e da cegueira (OMS, 2014). A visão subnormal (ou baixa visão), por sua vez, reúne as categorias 1 e 2, visão subnormal moderada e visão subnormal severa. Já a cegueira agrupa as categorias de cegueira 3, 4 e 5, denominadas em versões anteriores da CID

como visão subnormal profunda, próxima à cegueira e cegueira total respectivamente (COLENBRANDER, 2002, p. 7, tradução nossa; OMS, 2016, H54.9).

A CID-10 define também a pessoa com deficiência visual como o indivíduo que possui acuidade visual igual ou inferior a 20/70, ou seja, o indivíduo que é capaz de enxergar com clareza a 20 pés (6 metros) aquilo o que uma pessoa com visão normal é capaz de enxergar a 70 pés (21 metros). O indivíduo com baixa visão é definido como possuidor de acuidade visual entre 20/70 e 20/200 e o indivíduo cego como possuidor de acuidade visual igual ou inferior a 20/400 (OMS, 2016, H54.9).

É interessante notar que, diferente do senso popular, um indivíduo cego não é simplesmente apenas aquele que não é capaz de perceber qualquer estímulo luminoso. A cegueira total é apenas uma das possíveis categorias existentes dentro da definição de cegueira.

As definições da OMS são derivadas do estudo de prevenção à cegueira, realizado em 1972, buscando uma padronização, mas existem variações nessas definições de acordo com a necessidade.

Segundo o Professor Antônio Conde, do Instituto Benjamin Constant:

Uma pessoa é considerada cega [...] se o diâmetro mais largo do seu campo visual subentende um arco não maior de 20 graus, ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo possa ser superior a 20/200. Esse campo visual restrito é muitas vezes chamado “visão em túnel” ou “em ponta de alfinete”, e a essas definições chamam alguns “cegueira legal” ou “cegueira econômica” (CONDE, [201-?]).

Outra definição possível segundo o Professor Conde seria:

Pedagogicamente, delimita-se como cego aquele que, **mesmo possuindo visão subnormal**, necessita de instrução em Braille (sistema de escrita por pontos em relevo) e como portador de visão subnormal aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos. (CONDE, [201-?], grifo nosso).

De acordo com Marta Gil, socióloga consultora na área de inclusão de pessoas com deficiência:

Uma definição simples de visão subnormal é a incapacidade de enxergar com clareza suficiente para contar os dedos da mão a uma distância de 3 metros, à luz do dia; em outras palavras, trata-se de uma pessoa que conserva resíduos de visão (GIL, 2000, p. 6).

Em meio a essas e outras diversas definições de cegueira e visão subnormal, será assumida para fins projetuais a definição pedagógica fornecida por Conde [201-?] por simplificar as categorias de deficiência visual sugeridas pela OMS em função da necessidade do uso ou não do Braille e se adaptar bem ao tema do projeto.

É importante esclarecer que os diferentes tipos de daltonismo não são classificados como deficiências visuais, mas sim como distúrbios visuais (OMS, 2016, H53.5). Contudo, as necessidades dos daltônicos também serão consideradas para o desenvolvimento deste projeto.

O daltonismo é um distúrbio de sensibilidade cromática na qual existe uma disfunção na percepção das cores pelas células receptoras dos olhos, chamadas cones. O tipo mais comum é a deuteranomalia, que se caracteriza pela baixa sensibilidade dos cones à cor verde e a dificuldade de distinção entre as cores do espectro verde-vermelho. O daltonismo ocorre majoritariamente em homens (8,5% da população masculina mundial) e a deuteranomalia ocupa aproximadamente 60% desses casos (BRUNI; CRUZ, 2006, p. 766–768). Assim sendo, o termo daltonismo se referirá aos casos específicos de deuteranomalia sempre que for citado nesse relatório, quando não especificada outra variante para esse distúrbio.

Outro assunto de debate constante é a terminologia mais adequada para referir-se as pessoas com deficiência visual. Atualmente a convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, que foi incorporada à legislação brasileira em 2008 (BRASIL, 2010), define que o termo mais adequado é pessoa com deficiência, estendendo-se aos deficientes visuais como pessoa com deficiência visual (BRASIL, 2014).

“[...] A forma deficiente visual também é aceita, embora não seja a preferida. [...] O termo deficiente só deve ser usado em último caso, como recurso estilístico para evitar repetição no texto.” (BRASIL, 2014).

Não há conotação pejorativa no uso do termo pessoa cega. O uso do termo pessoa com visão subnormal não é errado, mas uma alternativa mais adequada seria pessoa com baixa visão. Já para referir-se a indivíduos com ausência de deficiência, não deve ser empregado o termo “pessoa normal”, mas sim, pessoa sem deficiência e estendendo-se a pessoa sem deficiência visual (CURITIBA, 2013).

### **2.2.1 Causas**

Segundo a OMS, aproximadamente 90% da população com deficiência visual concentra-se nos países em desenvolvimento e as principais doenças associadas como causadoras

de deficiências visuais são: catarata (47,9%), glaucoma (12,3%), degeneração macular relacionada à idade (8,7%), opacidade da córnea (5,1%), retinopatia diabética (4,8%), cegueira infantil (3,9%), tracoma (3,6%) e oncocercose (0,8%) (OMS, 2014, [201-?]).

Além dessas doenças, lesões nos olhos ou no cérebro, anomalias genéticas e erros refrativos visuais não corrigidos complementam os principais fatores causadores de deficiências visuais.

Essas causas podem ser classificadas de acordo com o período de sua ocorrência: antes do nascimento, denominadas causas congênitas, ou após o nascimento, denominadas causas adquiridas, o que ocasiona uma considerável diferença no que diz respeito a capacidade de compreensão de conceitos inerentemente visuais entre a pessoa com deficiência congênita, que nunca vivenciou uma experiência visual, e a pessoa com deficiência adquirida, que apesar de ter sido limitado ou privado da visão, já teve experiências visuais e consegue melhor compreender conceitos como cores e padrões visuais.

Não é incomum existir outros tipos de deficiências associadas à deficiência visual, como a deficiência motora e a intelectual, mas este projeto se atém especificamente aos indivíduos com deficiência visual sem outras deficiências associadas, por causa das inúmeras variáveis que essas associações adicionariam ao escopo deste projeto.

### **2.2.2 Inclusão social de deficientes visuais**

Existe um histórico antigo de preconceito ligado ao deficiente visual em diferentes sociedades de diferentes épocas. Conforme explica Gil (2000), na Antiguidade Clássica, o cego era marginalizado e evitado por outros indivíduos, pois acreditava-se que sua cegueira seria na verdade um estigma: marca corpórea que indicava o mau caráter de seu portador.

Já na Idade Média europeia, nos diz Bruno e Mota (2001), sob influência da crescente proliferação dos ideais cristãos, o indivíduo cego era objeto de proteção, caridade e compaixão ao passo que sua condição era explicada como uma forma de expiação dos seus pecados, ou até mesmo como um passe livre para o paraíso, dependendo da inclinação da pessoa para com os dogmas cristãos.

Com a deflagração da Revolução Francesa, marcando o início da Contemporaneidade, seus ideais “[...] se expandem na construção de uma consciência social e movimentos mundiais evocam direitos e deveres do homem, assegurando às minorias o exercício da cidadania no jogo democrático.” (BRUNO; MOTA, 2001, p. 25), fornecendo assim os alicerces do que mais tarde seria denominado inclusão social.

É perceptível que, com o avançar do tempo, os conceitos mudam. O misticismo da antiguidade e da idade média, por exemplo, já quase não fazem parte de nossa sociedade atual graças ao desenvolvimento científico e da compreensão das causas e mecanismos das deficiências visuais. Mas, como ressalta Gil:

[...] muitas pessoas ainda se perturbam diante de uma pessoa com deficiência. De certa forma, é natural que se sintam desconfortáveis diante do “diferente”. Mas esse desconforto diminui, ou até desaparece, quando se abre a possibilidade de um convívio mais freqüente com pessoas deficientes e de um maior conhecimento da dimensão do problema (GIL, 2000, p.18).

Dessa forma vemos que, apesar de existir um vasto conhecimento gerado na academia e em centros de pesquisa sobre o assunto, falta a disseminação e o contato com o tema pela população em geral e ainda hoje as pessoas com deficiência visual convivem com preconceitos projetados nelas pela sociedade.

Muitos veem a pessoa com deficiência visual como assexuada, incapaz, dependente, pura ou ingênua, mesmo em seu ambiente familiar, onde muitas vezes são vítimas de superproteção, gerando atitudes demasiadas paternalistas e assistencialistas pelas pessoas do seu convívio (GIL, 2000, p. 5 e 58).

Logo podemos observar um ciclo, onde a falta de contato com o tema gera preconceito sobre os deficientes visuais, os preconceitos geram a exclusão social dessa parte da população, que por sua vez agrava ainda mais a falta de contato da população em geral com as pessoas com deficiência visual.

Tendo em vista essas observações, são perceptíveis os motivos do crescimento da preocupação com a inclusão social, sendo ela definida como “processo de inserção na sociedade – nos mercados consumidor e profissional e na vida sociopolítica – de cidadãos que dela foram excluídos, no sentido de terem sido privados do acesso a seus direitos fundamentais” (BRASIL, [entre 2007 e 2016]). Esse processo utiliza diversas ferramentas de auxílio para sua implementação, sendo uma delas particularmente relevante ao presente tema de projeto: a tecnologia assistiva.

## **2.3 Tecnologia assistiva**

Como dito anteriormente, a tecnologia assistiva é uma das principais ferramentas na implementação da inclusão social de deficientes (visuais ou não), e pode ser definida como:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam 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 (BRASIL, 2009, p. 9).

Com base nesta definição, proposta pela CAT (Comitê de Ajudas Técnicas<sup>1</sup>), concluímos que a proposta de board game inclusivo aqui apresentada se classifica como um produto de tecnologia assistiva. Como nos diz Sartoretto e Bersch [2014?], o tipo da tecnologia assistiva pode ser caracterizado de acordo com as seguintes categorias baseadas nas diretrizes da ADA<sup>2</sup>: 1. Auxílio para a vida diária; 2. Comunicação aumentativa e alternativa; 3. Recursos de acessibilidade ao computador; 4. Sistemas de controle do ambiente; 5. Projetos arquitetônicos para acessibilidade; 6. Órteses e próteses; 7. Adequação postural; 8. Auxílios de mobilidade; 9. Auxílios para deficientes visuais; 10. Auxílios para surdos ou pessoas com déficit auditivo; 11. Adaptações em veículos.

Sendo a proposta do projeto a criação de um board game que utilize de variados canais sensoriais para a inclusão do jogador com deficiência visual, concluímos que o produto desenvolvido poderá utilizar diferentes recursos de tecnologia assistiva para traduzir a este jogador as informações relevantes do jogo, especialmente os recursos do tipo auxílios para deficientes visuais.

### **2.3.1 Auxílios para deficientes visuais**

Com a ausência ou redução da visão nos modos de percepção do mundo do deficiente visual, foram desenvolvidas através dos anos ferramentas de interação com o ambiente utilizando como base outros canais sensoriais do ser humano. A seguir serão apresentados alguns principais exemplos desses auxílios para deficientes visuais agrupados por seu canal sensorial comum.

#### **Canal auditivo**

##### **A) AUDIOLIVROS**

Audiolivros são nada mais do que livros narrados, contidos em arquivos digitais ou mídias de armazenamento, que podem ser reproduzidos por um dispositivo de áudio adequado.

---

1 Ajuda técnica é um termo sinônimo, atualmente em desuso, para tecnologia assistiva.

2 *American with Disabilities Act*, lei americana de direitos civis que proíbe discriminação contra pessoas com deficiência em áreas de convívio público e em áreas públicas e privadas abertas ao público geral.



Já foram usadas fitas cassetes e CDs para a gravação do audiolivros e atualmente os meios mais populares são os arquivos de áudio digitais, que podem ser reproduzidos em computadores, *smartphones*, *tablets*, *mp3 players* e em qualquer outro equipamento que suporte a tecnologia do formato do arquivo.

Diferente dos *softwares* sintetizadores de voz, os audiolivros são narrados por um locutor real, que lê o livro e tem sua voz gravada. Em geral, o narrador utiliza uma entonação neutra durante sua leitura. Já nos áudio dramas, geralmente usados em romances literários, locutores encenam papéis de personagens e uma trilha sonora ambienta as cenas da narrativa, permitindo maior imersão do ouvinte na história.

## B) GUIZOS

Guizos são muito utilizados para orientação de jogadores com deficiência visual nos esportes, como em adaptações do futebol, do basquete, do voleibol e em jogos específicos para deficientes visuais, como o goalball. Nesses esportes, a bola é dotada de guizos que emitem sons quando movimentados, orientando os jogadores para sua posição. Muitos brinquedos adaptados utilizam guizos da mesma forma.

Os guizos também podem ser utilizados como meios para diferenciar objetos que são formalmente iguais, como no caso das medalhas da Paralimpíada Rio 2016 (figura 1). Cada medalha emite um som diferente das outras, devido ao número de guizos no interior de cada uma: 28 guizos para medalha de ouro, 20 guizos para a medalha de prata e 16 guizos para a medalha de bronze (figura 2).

## C) *SOFTWARES* SINTETIZADORES DE VOZ

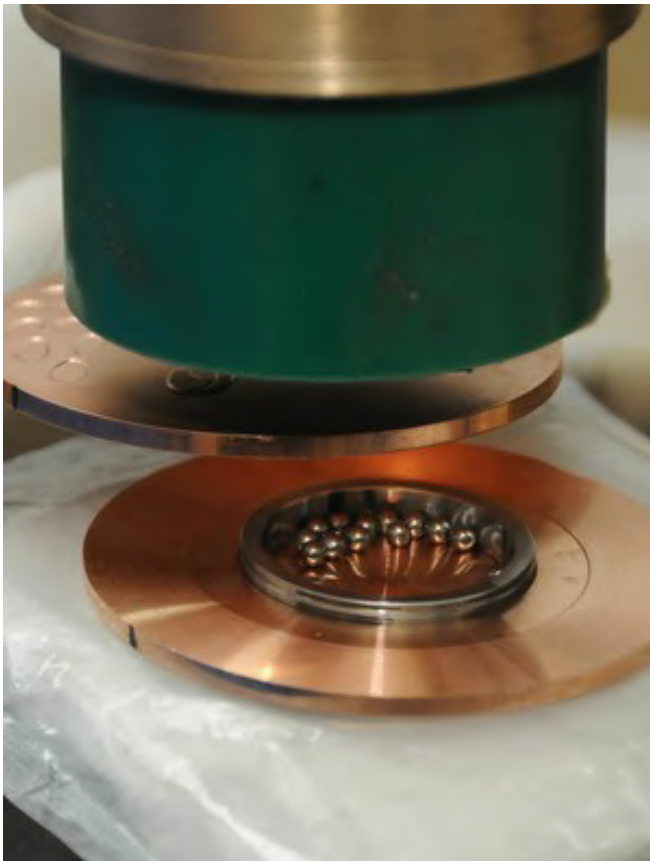
Os *softwares* sintetizadores de voz, também conhecidos como TTS (*text-to-speech*), emulam a voz humana e realizam a leitura das informações exibidas em telas de dispositivos eletrônicos, como computadores, *tablets* e *smartphones*, tornando-os de uso acessível aos deficientes visuais. Alguns fazem parte da função de acessibilidade de sistemas operacionais como o Android e o IOS.

Figura 1: medalhas das parolimpiadas de 2016.



Fonte: [brasil2016.gov.br](http://brasil2016.gov.br)

Figura 2: guizos na medalha de bronze.



Fonte: [globoesporte.globo.com](http://globoesporte.globo.com)

## Canal tátil

### A) BENGALA LONGA

A icônica bengala longa (figura 3), também conhecida como bengala branca, é um equipamento que permite a pessoa com deficiência visual se locomover de forma autônoma. Com toques que percorrem o seu caminho, o deficiente visual pode sentir obstáculos e desníveis no seu trajeto por intermédio da bengala.

Figura 3: bengala longa.



Fonte: bsp.org.br

O modelo padronizado atual foi desenvolvido por Richard Hoover na década de 1940. Existem versões eletrônicas modernas da bengala longa que acumulam novas funções com a sua função básica, como detectar objetos por meios de sensores ultrassônicos e avisar ao usuário com a emissão de sinais sonoros, ou memorizar rotas e funcionar como um GPS para orientação.

### B) MAPA TÁTIL

Os mapas táteis (figura 4 e 5), como sugere o nome, utilizam texturas e relevos para orientar o deficiente visual durante a leitura do seu conteúdo, seja qual for sua escala ou tipo. São usados em locais públicos como forma de orientação, como ferramenta didática em instituições de ensino ou onde mais for necessário o uso de mapas por deficientes visuais.

### C) SOROBAN

O soroban (figura 6), versão japonesa do ábaco, é um instrumento utilizado para facilitar a realização de operações matemáticas básicas. Consiste em uma estrutura, geralmente retangular, dotada de hastes dispostas em colunas, que transpassam contas que representam unidades, dezenas, centenas, etc.

Por permitir fácil interação com o usuário pelo tato, o soroban é amplamente utilizado como ferramenta de ensino de matemática para alunos deficientes visuais.

Figura 4: mapa tátil com edifícios em relevo.



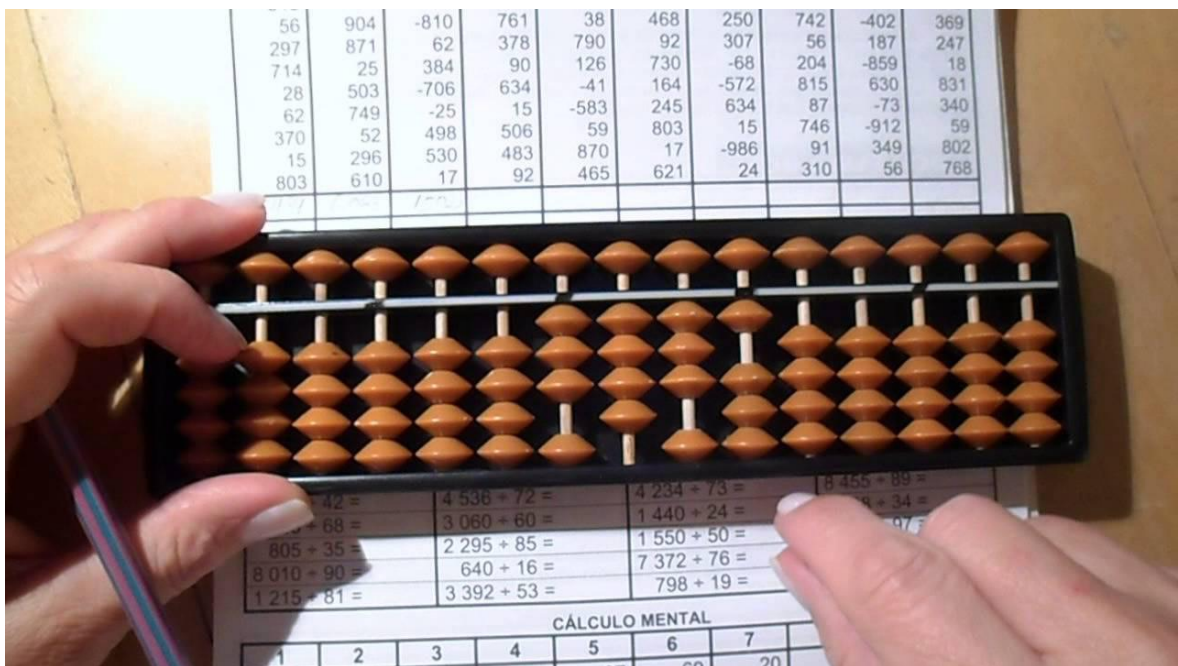
Fonte: hiveminer.com

Figura 5: mapa tátil com caminhos em relevo.



Fonte: saopaulo.sp.gov.br

Figura 6: soroban.



Fonte: i.ytimg.com

#### D) BRAILLE

O sistema braille<sup>3</sup>, criado por Louis Braille em 1825, é um sistema de escrita por pontos em relevo. Cada célula (caractere) braille é composta por seis possíveis pontos de preenchi-

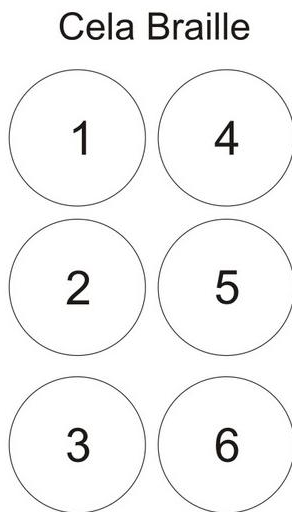
3 Formas de grafia da palavra braille, segundo Sasaki (2005): **Braille** – Nome próprio, usado em referência a Louis Braille; **braille** – forma internacionalmente usada; **braile** – forma aportuguesada usada como substantivo precedido da preposição “em” ou como adjetivo.

mento e cada combinação representa um símbolo do alfabeto ou número (figura 7). A grafia e a leitura braille seguem o padrão ocidental: da esquerda para direita, de cima para baixo.

O braille permite que pessoas cegas, possam ter acesso ao conteúdo de materiais impressos e até mesmo de alguns materiais digitais por meio de telas especiais (figuras 8 e 9). O braille pode ser escrito por meios automatizados, como impressoras braille, ou por meios manuais, como máquinas de escrever em braille.

Figura 7: alfabeto braille.

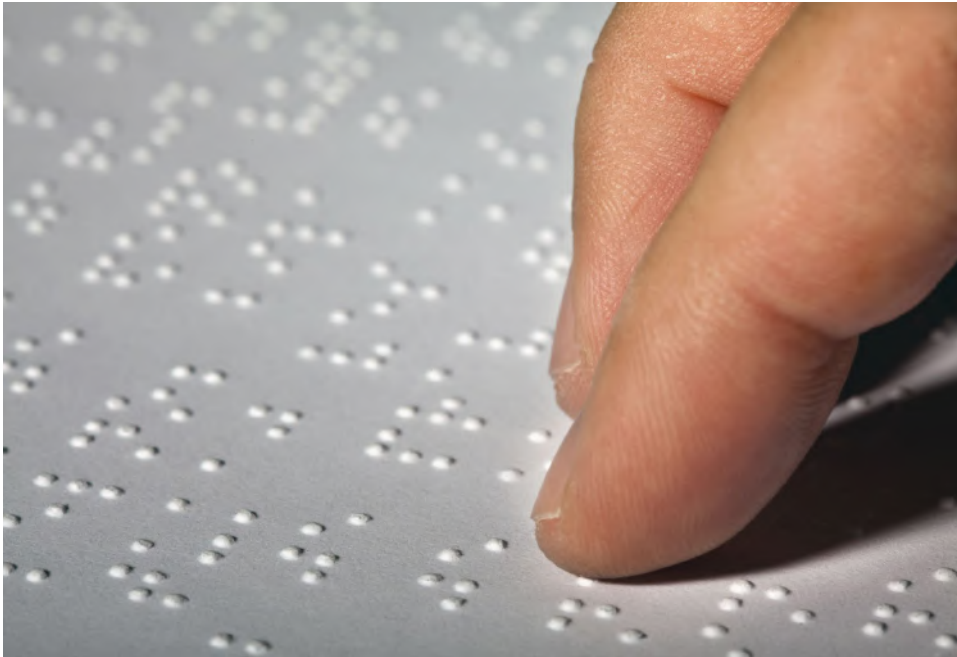
## Alfabeto Braille



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456
â	ê	ì	ô	@	à	ï	ü	õ	w
16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456
,	;	:	/	?	!	=	“	”	*
2	23	25	256	26	235	2356	236	356	35
í	ã	ó	Sinal de número		.	-	Sinal de letra maiúscula		´
34	345	346	3456		3	36	46		6
1	2	3	4	5					
1	12	14	145	15					
6	7	8	9	0					
124	1245	125	24	245					

Fonte: megatimes.com.br

Figura 8: impresso em braille.



Fonte: hooeditora.com.br.

Figura 9: conceito de tablet com tela braille.



Fonte: tovima.gr

## Canal visual

### A) RECURSOS ÓPTICOS

Para as pessoas com baixa visão, existem auxílios visuais que propiciam uma leitura facilitada. Os recursos ópticos utilizam-se de sistemas de lentes com alto poder de ampliação para engrandecer textos e imagens, como as lupas de mão ou com apoio (figura 10), os óculos de alto grau (figura 11) e telescópios monoculares e binoculares.

Figura 10: lupa com apoio.



Fonte: aptomed.com.br.

Figura 11: óculos de alto grau.



Fonte: associatedoptical.com

## B) RECURSOS NÃO-ÓPTICOS

Recursos não-ópticos são, *grosso modo*, recursos que não exigem o uso de lentes de auxílio à leitura. O tiposcópio (figura 12) e a ampliação de tipos e imagens (figura 13) são exemplos



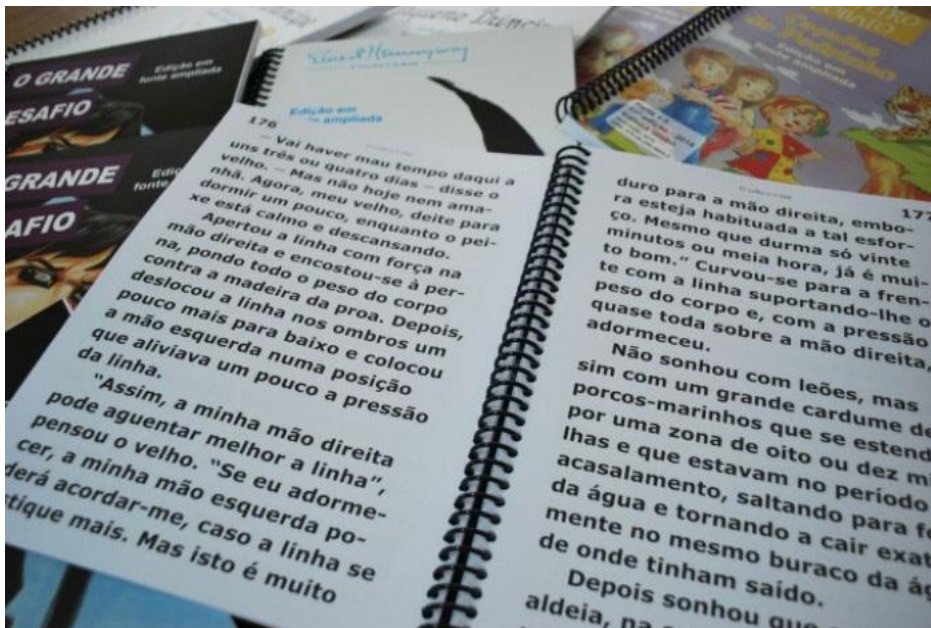
de recursos não-ópticos. Existem também famílias tipográficas desenvolvidas especialmente visando a boa leitura dos leitores com baixa visão, como a família APFont, que tem o formato e o espaçamento entre caracteres desenvolvidos de maneira a facilitar a leitura. Essas fontes são geralmente empregadas associadas ao alto contraste, outro recurso não-óptico, que utiliza cores para o texto e para o fundo bem contrastantes entre si, em luminosidade e matiz<sup>4</sup>.

Figura 12: tiposcópio.



Fonte: eiderbajavision.com

Figura 13: livro com tipos ampliados.



Fonte: eiderbajavision.com

4 A luminosidade de uma cor determina o quanto ela é clara (quanto mais se aproxima do branco) ou escura (quanto mais se aproxima do preto) em uma escala; a matiz de uma cor determina o como a percebemos no espectro cromático: matiz verde, azul, vermelha, amarela, etc. (LIDWELL; HOLDEN; BUTLER, 2010, p.48).

### C) RECURSOS ELETRÔNICOS

Os recursos eletrônicos, como sugere o nome, utilizam soluções eletrônicas como meio de auxílio à leitura, como as lupas eletrônicas (figura 14), os sistemas de vídeo ampliação (figura 15) e o sistema de ampliação de telas.

Figura 14: lupa eletrônica.



Fonte: mercadolivre.com.br

Figura 15: sistema de vídeo ampliação de mesa.



Fonte: marcioniliosrm.blogspot.com.br

## 2.4 Board games

Os board games são jogos analógicos<sup>5</sup> que, na grande maioria das vezes, utilizam tabuleiros planos com desenhos e marcações, por onde se movimentam peças, como principal elemento de interação com os jogadores. Podem possuir um caráter competitivo ou cooperativo e necessitam de recursos estratégicos e de sorte para a resolução de um problema determinado.

No Brasil, o termo jogo de tabuleiro é mais comumente reconhecido pela população em geral, mas na última década, com o surgimento e popularização dos chamados board games modernos no mercado nacional, o termo estrangeiro passou a ser também utilizado, especialmente quando referindo-se a esses novos jogos.

### 2.4.1 Desenvolvimento histórico dos board games

De acordo com Seabra (1978), os jogos, não só os de tabuleiro, estão presentes desde a aurora da humanidade, sendo mais antigos do que a própria escrita. A Mancala, família de jogos de tabuleiro que tem como princípio comum a movimentação das peças em concavidades no tabuleiro, tem sua origem estimada por alguns estudiosos há aproximadamente 7000 anos, na África. Suas origens pré-históricas estão relacionadas aos ritos mágicos e sagrados e, em algumas regiões, a movimentação das peças é baseada na movimentação dos astros celestes, reafirmando a teoria de sua origem ancestral.

Além das raízes religiosas e místicas, outra função social frequentemente associada aos jogos é o ensino. Segundo Seabra (1978) “Ao ensinarem um jogo, os membros mais velhos de um grupo transmitiam – e ainda transmitem – aos jovens e às crianças uma série de conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural do grupo.”

A mais antiga evidência arqueológica que faz referência a um board game é um hieróglifo datado por volta de 3500–3100 a.c. O board game em questão é o senet (ou senat, que significa “jogo da passagem”), jogo egípcio que tinha como tema a passagem da alma imortal ao mundo dos mortos (figura 16). Não existe registro escrito das regras do senet: acredita-se que o jogo era tão popular que praticamente todos sabiam jogar e suas regras eram transmitidas oralmente, o que ocasionou o seu fim (ou adaptação, segundo alguns especialistas) com o início da Era Cristã. As regras reconstruídas atualmente por egiptólogos deduzem que o objetivo do jogo seria mover suas peças, chamadas “dançarinos”, para fora do tabuleiro através de casas marcadas, antes que seu adversário fizesse o mesmo. O movimento das peças seria definido

---

5 Jogos analógicos são jogos onde não existem recursos eletrônicos necessários para o seu uso.

de acordo com os resultados obtidos nos “dedos”, espécie de dado específico do senet. O senet foi um importante jogo da Antiguidade que serviu de base para o desenvolvimento de diversos outros jogos predecessores: ainda hoje a movimentação de peças em um tabuleiro segundo o resultado de um evento aleatório é uma mecânica<sup>6</sup> extremamente comum em board games de corrida, por exemplo (SEABRA, 1978, p. 97–99; PICCIONE, 1980).

Figura 16: senet encontrado junto à tumba de Tutancâmon.



Fonte: vokrugsveta.ru

O jogo real de Ur (figura 17), datado de 2600–2400 a.c., foi descoberto nas escavações da cidade-estado de Ur, na antiga Mesopotâmia (região do atual Iraque). Como o senet, suas regras originais nunca foram descobertas e as regras atuais foram desenvolvidas com base em desenhos, deduções e regras de jogos semelhantes ainda existentes. Estima-se que seja uma versão suméria mais complexa do senet: o objetivo seria introduzir peças no tabuleiro e retirá-las seguindo um caminho, determinado pelos dados, antes do seu adversário (SEABRA, 1978, p. 25).

<sup>6</sup> Resumidamente, mecânicas são métodos compostos por regras com os quais o jogador se relaciona com o jogo em questão. As mecânicas nos board games serão melhor explicadas no item **2.2.3 Game design**.

Figura 17: jogo real de Ur.

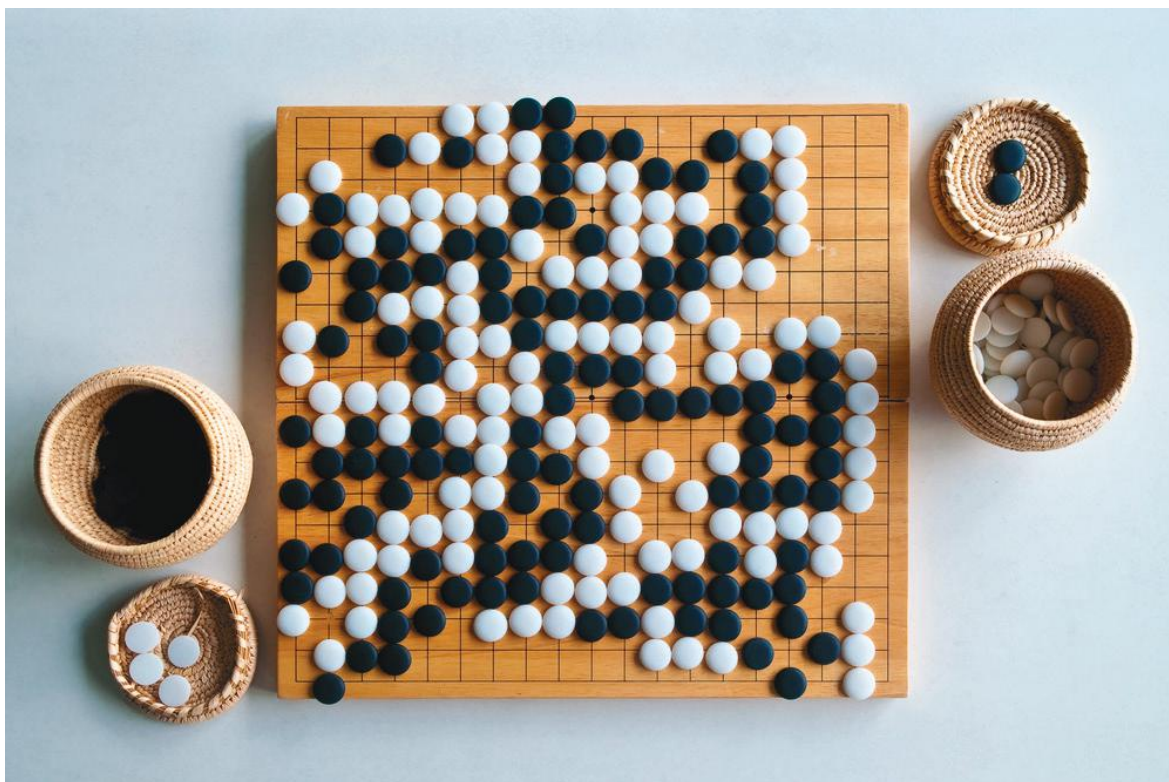


Fonte: ancientgames.org

Outro board game importante da Antiguidade foi o go (figura 18). A origem do go é envolta em muitas lendas e sua data de criação ainda é tema de discussão. As teorias mais aceitas indicam que o go surgiu no Império Chinês por volta de 2300–2000 a.c. Trata-se de um jogo de estratégia que consiste em um tabuleiro quadriculado onde são posicionadas, ao longo da partida, peças pretas e brancas nos cruzamentos das linhas. Cada vez que uma peça ou grupo de peças é cercada por um conjunto de peças adversárias, são eliminadas. Novas peças não podem ser colocadas em vértices cercados. O jogo termina quando não houver mais possibilidade de adicionar peças e vencerá aquele que tiver o maior número delas no tabuleiro ao final do jogo. O go é extremamente popular no Oriente, em especial no Japão, na China e nas Coreias, e torna-se cada vez mais conhecido no Ocidente. Ele é considerado o jogo mais antigo que ainda é jogado com as regras mais próximas das originais (SEABRA, 1978, p. 106–112).

Muitos board games se difundiram na Europa durante a Idade Média, derivados de jogos vindos da Ásia e do Oriente Médio, importados por meio do fluxo comercial com os povos orientais. Jogos como o xadrez (figura 19), o gamão (figura 20) e o jogo de damas foram desenvolvidos nesse período e são populares ainda hoje (SEABRA, 1978, p. 1, 50 e 141).

Figura 18: go.



Fonte: bayerjovens.com.br

Figura 19: xadrez.



Fonte: candssportscenter.com

Figura 20: gamão.



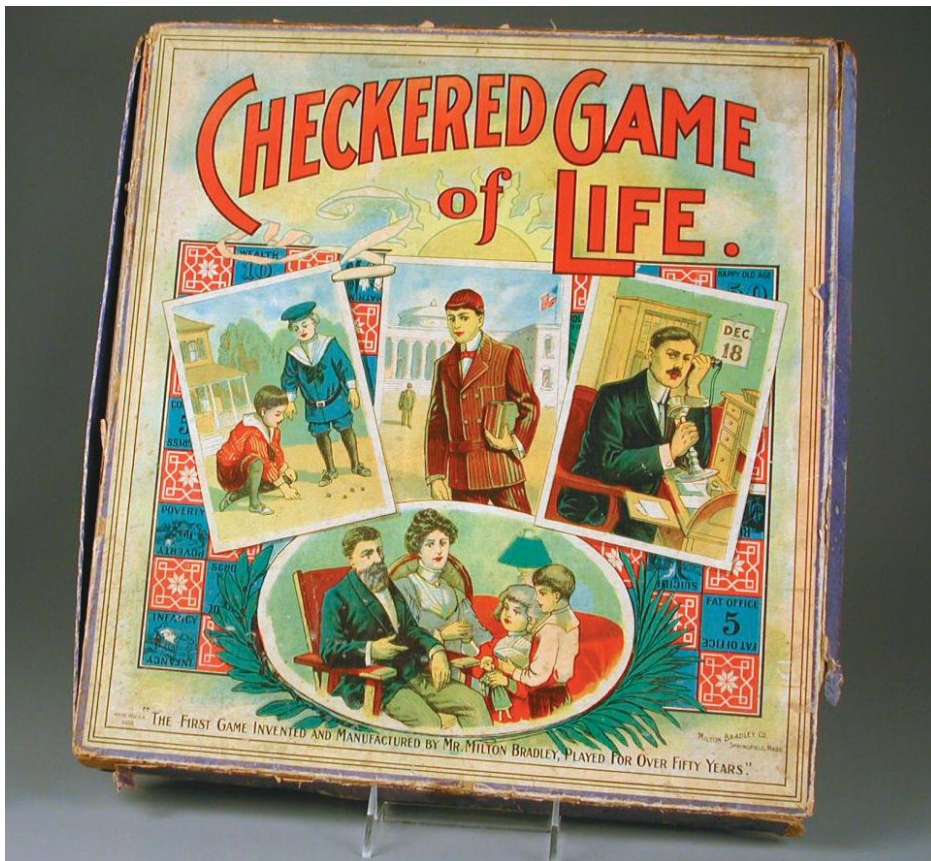
Fonte: lapispau.com.br

Na Idade Contemporânea houve uma grande disseminação dos board games, possibilitada pelo surgimento das técnicas industriais de fabricação. Os jogos de épocas precursoras eram construídos com materiais providos pela natureza: sementes, madeira, pedra, ossos, chifres e peles de animais e, por vezes, metais e gemas preciosas. A partir de então, peças plásticas e o uso de papel e papelão para confecção dos tabuleiros, das cartas e de outros componentes dos jogos tornam-se comumente usados para a fabricação industrial dos board games.

O Jogo da Vida® (*The Checkered Game of Life*, originalmente), de 1860 (figura 21), foi um jogo extremamente popular para o público infantil e tornou-se um marco na história dos board games. Reformulado em 1960 (figura 22), cada jogador percorre as casas do tabuleiro simulando algumas situações da vida, como mudanças de emprego, recebimentos de salário, nascimento de filhos, pagamentos de dívidas, etc. Vence aquele que ao final do jogo tiver a maior quantia de dinheiro.

O Monopoly®, de 1933 (figura 23), é o board game mais popular do mundo: baseado no *The Landlord's Game*, de 1904, acumula mais de 200 milhões de cópias vendidas mundialmente (HASBRO, 2012). No jogo, cada jogador é um empresário que busca monopolizar o mercado imobiliário da região, comprando lotes, representados por casas do tabuleiro, e construindo casas e hotéis para aumentar seu lucro. Quando um jogador cai em um território adversário, deve pagar uma determinada quantia ao seu proprietário. Quando um jogador não possuir meios de pagar suas dívidas, deverá declarar falência e sair do jogo. Vence a partida o jogador que restar ao final.

Figura 21: edição de 1860 de *The Checkered Game of Life*.



Fonte: mbird.com

Figura 22: versão brasileira atual do Jogo da Vida®.



Fonte: gamesclub.com.br



Figura 23: Monopoly® de 1933.



Fonte: talkerofthetown.com

Figura 24: versão brasileira da década de 1980.



Fonte: fatosdesconhecidos.com.br

No século XX surgiram ainda jogos como o Combate® (Stratego®), de 1944, o Detetive® (Clue®), de 1949, o War® (Risk®), de 1959, e outros mais, famosos ainda hoje.

Em 1995, com o lançamento do Colonizadores de Catan® (Settles of Catan®) na Alemanha, os board games passaram por uma nova mudança. Até a década de 1990, a maioria dos board games eram vistos como brinquedos, sendo assim projetados visando o público infantil. Jogos como Monopoly®, O Jogo da Vida® e War® dependiam, e ainda dependem, principalmente da sorte na roleta ou nos dados para que um dos jogadores alcançasse a vitória. Nesses jogos não existe a preocupação com a dinâmica da partida nem com a construção de mecânicas que permitam os jogadores influenciarem na direção do jogo de acordo com suas capacidades estratégicas.

Em contrapartida, os jogos clássicos, como o xadrez e o go, exigiam um alto conhecimento estratégico e não eram de forma alguma influenciados pelo acaso. Assim sendo, Klaus Teuber, criador de Colonizadores de Catan, reuniu em seu board game mecânicas estratégicas e mecânicas de sorte, criando um jogo balanceado que, a princípio, toleraria alguma influência da sorte, mas que permite que o jogador adeque sua estratégia de acordo com a situação da partida. Dessa forma, uma partida de jogadores iniciantes é mais influenciada pelo acaso, visto a inexperiência dos jogadores, enquanto partidas de jogadores mais experientes baseiam-se mais na estratégia adotada por eles, cativando assim ambos os perfis de jogadores.

Em Colonizadores de Catan® (figura 25), os jogadores assumem o papel de colonos na ilha fictícia de Catan. O tabuleiro modular é composto por doze hexágonos que representam cada recurso natural da ilha: pedra, argila, trigo, madeira e rebanhos de ovelhas. Os jogadores devem desenvolver o seus reinos construindo vilas, cidades e estradas, que lhes somam pontos. Para construir são necessárias certas quantidades de determinados recursos, que só podem ser extraídos se fizerem parte do seu território. Dessa forma os jogadores devem procurar construir em locais que os favoreçam na extração desses recursos, ao mesmo tempo que impeçam o acesso desses recursos aos seus adversários. Vence aquele que acumular dez pontos primeiro.

Colonizadores de Catan® marcou assim o início dos chamados board games modernos: jogos que prezam pela utilização de mecânicas bem balanceadas, tornando o board game equilibrado para todos os jogadores, aplicando conceitos de *game design* para o seu desenvolvimento.

Figura 25: Colonizadores de Catan.



Fonte: blogdoestagiario.com.br

#### **2.4.2 Game design**

“*Game design* é o processo de criação do conflito e das regras do jogo. O bom *game design* é o processo de criar objetivos que o jogador se sente motivado a alcançar e as regras que o jogador deve seguir conforme toma decisões significativas em prol desses objetivos.” (BRATHWAITE; SCHREIBER, 2009, p.2, tradução nossa).

Com base nessa definição proposta por Brathwaite e Schreiber, podemos concluir que *game design* é um processo que tem como objetivo final criar um vínculo de interesse do jogador com o jogo.

O conceito de *game design* nasce com a expansão colossal do mercado de videogames, criando métodos e conceitos para a criação dos novos jogos. A figura do *game designer* surge a partir da demanda dessa indústria emergente, sendo ele o responsável, em uma equipe multidisciplinar, por coordenar o desenvolvimento dos diversos aspectos do jogo.

A literatura sobre o assunto é extensa e não cabe a este projeto aprofundar-se nos conceitos de *game design*. Serão abordados tópicos fundamentais do *game design*, assim como os conceitos pertinentes ao desenvolvimento específico de board games.

#### **Mecânicas de jogo**

Como introduzido anteriormente, as mecânicas de jogo são conjuntos de regras pelos quais os jogadores se relacionam com o jogo. Segundo Brathwaite e Schreiber (2009, p. 28, tradução nossa):

'Mecânica de jogo' é um termo variante para o que é comumente conhecido como 'regra'. [...] O que torna o espaço de jogo um lugar realmente interessante para se estar são as mecânicas de jogo. [...] Mecânicas são o como algo funciona. Se você faz x, y acontece. Se x é verdadeiro, então você pode fazer y. [...] Compreender isso [as mecânicas] é crítico para todos os *game designers*.

Brathwaite e Schreiber (2009, p. 29 e 30) ainda apresentam algumas categorias de mecânicas frequentemente encontradas nos jogos. São elas:

- **Configuração:** mecânicas que descrevem como o jogo irá começar;
- **Condições de vitória:** mecânicas que descrevem como o jogo é ganho. Alguns jogos não possuem mecânicas de condição de vitória, como os RPG<sup>7</sup>, já outros tipos consideram a conquista de um determinado objetivo específico como uma "sub-vitória", que em conjunto com outras formam a vitória total do jogo.
- **Progressão de jogo:** mecânicas que descrevem o desenrolar do jogo. Quem começa e por quê? O jogo é baseado em turnos ou em tempo real? Qual a ordem de jogo? Em sentido horário ou outro tipo de parâmetro para definir a ordem de jogo? Esses tipos de questões são respondidas pelas mecânicas de progressão de jogo.
- **Ações:** mecânicas que descrevem o que é possível ao jogador realizar e quais as consequências disso no estado do jogo.
- **Visão de jogo:** mecânicas que definem quais e como as informações são reveladas ao jogador.

Em Monopoly<sup>®</sup>, por exemplo, existe a regra na qual cada jogador durante seu turno rola os dados para movimentar-se, o número obtido dita o número de casas percorridas no tabuleiro. Essa regra faz parte de uma mecânica conhecida como **rolar e mover**, que é uma mecânica do tipo **ação**.

O **Anexo A** reúne breves descrições de todas as 51 mecânicas utilizadas para o desenvolvimento de board games.

---

<sup>7</sup> Sigla para *Role-playing game*, jogo de interpretação de papéis no qual as ações dos personagens no jogo devem ser representadas pelos seus respectivos jogadores, de acordo com a narrativa apresentada pelo jogador-mestre da partida.

## Dinâmicas de jogo

Dinâmicas de jogo são padrões de jogo exercidos pelos jogadores em reação as mecânicas apresentadas a eles. As dinâmicas caracterizam esteticamente o jogo, podendo ser usadas para despertarem determinadas sensações nos jogadores. No board game War®, por exemplo, os jogadores disputam território por meio dos resultados obtidos nos dados: se o atacante obter um resultado maior que o defensor, uma tropa defensora deverá ser eliminada. Essa regra faz parte da mecânica **rolagem de dados**, que gera a dinâmica de **conquista territorial**. Sendo o War® um board game tematizado como uma guerra mundial, a dinâmica de conquista territorial contribui para a imersão do jogador no jogo.

Assim como o War®, o go e o jogo de damas também possuem a dinâmica de conquista territorial, mas utilizam-se de outras mecânicas para gerá-la. É interessante notar que apesar de serem jogos abstratos, ou seja, não possuem tema, o go e o jogo de damas têm um certo nível de caracterização devido a sua dinâmica inerente.

Um jogo pode possuir mais de uma dinâmica ao mesmo tempo. As dinâmicas que caracterizam um determinado jogo são chamadas de dinâmicas centrais. O *game designer* deve ser capaz de desenvolver as mecânicas para que componham a dinâmica central de acordo com o tipo de sensação que pretende passar aos jogadores. Por exemplo, em Colonizadores de Catan®, a dinâmica central é a dinâmica de **construção**, vinculada com a ideia de colonização que o jogo procura transmitir. Brathwaite e Schreiber (2009, p. 6–8) nos apresentam algumas dinâmicas centrais frequentemente exploradas:

- Conquista territorial;
- predição (jogos de azar);
- raciocínio espacial;
- sobrevivência;
- destruição;
- construção;
- coleção;
- fuga;
- negociação; e
- corrida.

Nem todas as dinâmicas de um jogo são baseadas nas mecânicas existentes nele. Em Colonizadores de Catan®, uma outra dinâmica presente é a **negociação**, mas ela não surge de nenhuma das mecânicas existentes no jogo, ela surge das decisões tomadas entre os jogadores fora do jogo, o que é conhecido como *metagame*<sup>8</sup>.

### **Objetivos**

Os objetivos, como sugere o nome, são as metas existentes em um jogo. Obviamente, o objetivo maior é a condição de vitória, mas podem existir outros mais ao longo do jogo que auxiliem a alcançá-lo.

Em geral, alcançar um certo objetivo traz recompensas ao jogador, o que o motiva a tal. No jogo de damas, por exemplo, um dos objetivos é chegar à oitava casa para promover uma peça, que se move apenas uma casa por vez, à dama, que se move livremente em uma direção específica.

### **Temas**

Os temas dos board games são ambientações nas quais são contextualizadas as mecânica, dinâmicas, objetivos e demais elementos do jogo. O fórum **Boardgamegeek**, maior fórum mundial de jogadores e desenvolvedores de board games, reúne alguns temas frequentemente encontrados nos jogos, sendo alguns exemplos: aventura, corrida, economia, esportes, exploração, fantasia, ficção científica, terror, máfia, medieval, mitologia e velho oeste (BOARDGAMEGEEK, [201-?]).

Nem todos os jogos possuem um tema, sendo considerados jogos abstratos. O foco dos jogos abstratos é no funcionamento do sistema de mecânicas e dispensam um tema de ambientação.

#### **2.4.3 Gêneros dos board games modernos**

Os board games são agrupados segundo características comuns de priorização da jogabilidade. Esses grupos, aqui denominados como gêneros, buscam caracterizar os board games de acordo com parâmetros como nível de priorização das mecânicas, do tema, da interação entre os jogadores, da diversão, etc. Os gêneros de board games são:

#### **Eurogames**

Os eurogames, também chamados de jogos de estilo alemão, são board games que priorizam mecânicas bem construídas com baixa influência de elementos de sorte. Board games

---

<sup>8</sup> É necessário estar atento para não confundir metagame com uma quebra de regras: o metagame ocorre quando não há alguma regra definindo determinado aspecto do jogo.

desse gênero valorizam o uso de estratégia para atingir os objetivos de forma mais eficiente, além de geralmente possuírem um tempo de partida médio-baixo (entre 30 min. e 1h30min).

Apesar do nome, esse gênero não é restrito aos jogos europeus ou alemães, a denominação é em referência ao local onde foi desenvolvido o primeiro jogo do gênero: o já citado Colonizadores de Catan®.

Os temas dos eurogames são frequentemente usados apenas como uma “roupagem” para o sistema de mecânicas do jogo, isto é, as mecânicas são totalmente independentes do tema, que pode ser trocado por qualquer um outro sem necessitar de ajustes significativos. Colonizadores de Catan®, por exemplo, é ambientado com um tema medieval, mas poderia facilmente ser ambientado em um ambiente ficcional extraterrestre apenas trocando seu cenário e sem comprometer nenhum aspecto do jogo, assumindo um tema de exploração espacial.

### **Amerigames**

Amerigames são board games que priorizam um tema imersivo para seus jogadores. Para isso, contam com miniaturas detalhadas de personagens, equipamentos e construções (figura 26) e se preocupam com a aparência visual do jogo de forma geral. Também é comum a interação direta entre os jogadores.

Figura 26: miniaturas do board game Zombicide®.



Fonte: [pinterest.com.br](https://pinterest.com.br)

Diferentemente do que nos eurogames, nos amerigames as mecânicas são subordinadas ao tema, de forma que não é possível desassociar o tema sem precisar realizar ajustes consideráveis nas mecânicas.

Os Amerigames costumam ter um tempo de partida médio-alto (entre 1h30 min. e 3h) e toleram uma influência mediana de elementos de sorte em suas mecânicas.

### **Party games**

*Party games* são desenvolvidos para um grande número de jogadores simultâneos e priorizam a diversão, interação social, criatividade e um tempo de partida baixo (entre 15 e 45 min.). Podem tolerar até uma alta influência de elementos de sorte em suas mecânicas.

### **Wargames**

Os wargames são jogos onde o conflito direto entre os jogadores sempre está presente, assim como a mecânica de eliminação de jogadores. Frequentemente são ambientados em guerras históricas ou simulam conflitos militares. Toleram uma alta influência da sorte em suas mecânicas e geralmente possuem um tempo de partida médio-alto (entre 1h30min e 3h).

### **Híbridos**

Nem sempre é possível distinguir as fronteiras entre os gêneros em um determinado board game. Em prol de alcançar seus objetivos no que diz respeito aos elementos do *game design*, o *game designer* pode reunir uma série de características de vários gêneros para desenvolver o jogo que atenda as expectativas do jogador. Esses jogos são classificados como jogos híbridos, em geral combinando elementos dos eurogames e dos amerigames.

### **Abstratos**

Como já explicado, jogos abstratos são jogos que não possuem tema: dependem unicamente de seu sistema de mecânicas para interagir com seus jogadores e geralmente toleram um baixo grau de influência de sorte.

#### **2.4.4 Mercado de board games**

O surgimento dos board games modernos impulsionou o mercado de board games, abrindo espaço para o desenvolvimento de milhares de novos jogos a cada ano. Esse grande volume de novos jogos criados foi possível graças a uma mudança no processo de desenvolvimento de board games: agora não só as grandes empresas de brinquedos são responsáveis pela concepção de novos jogos, mas também os pequenos *game designers* independentes.

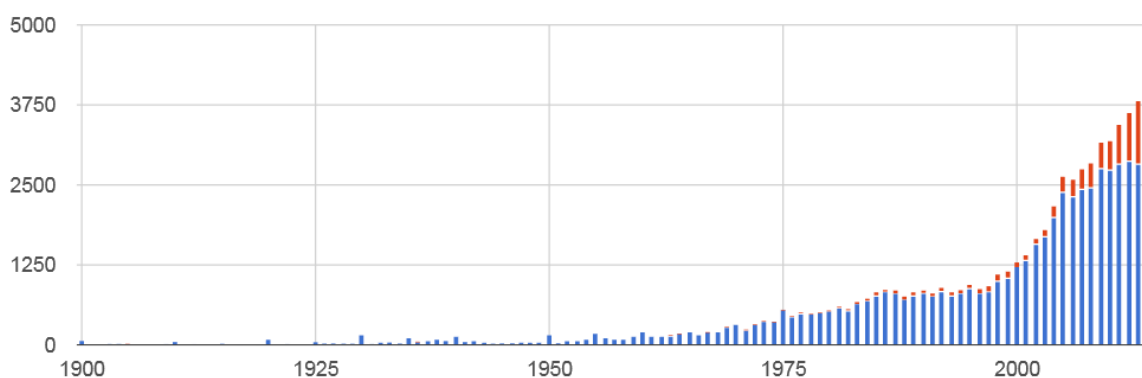
Com a popularização da internet na década de 1990, paralela ao surgimento dos board games modernos, a troca de informação através de comunidades on-line de jogadores e desenvolvedores tomou proporção global. Essa facilidade de troca de informações aliada



a possibilidade de financiar o desenvolvimento de jogos independentes ao redor do mundo estimulou o crescimento desse mercado, tornando os novos board games de sucesso visíveis às grandes empresas de jogos ou incentivando o surgimento de novas pequenas editoras de board games.

A figura 27 nos mostra o volume de novos board games (barras azuis) e expansões (barras laranjas) surgidos desde 1900, agrupando os jogos cadastrados no fórum BoardGameGeek de acordo com seu ano de lançamento.

Figura 27: volume de novos board games através dos anos.



Fonte: boardgamegeek.com

A revista digital ICv2, especializada em jogos, publica anualmente uma pesquisa relativa aos valores movimentados pelo mercado de *hobby games* nos Estados Unidos e no Canadá. A pesquisa leva em conta as seguintes categorias de jogos: jogos colecionáveis, jogos de miniaturas, board games, jogos de cartas e dados e jogos de RPG. A tabela 1 condensa as informações relativas aos anos de 2013, 2014 e 2015.

Tabela 1: vendas de *hobby games* nos EUA e Canadá.

VENDAS EUA E CANADÁ (VALORES APROXIMADOS)			
CATEGORIA	2013	2014	2015
Jogos colecionáveis	US\$ 400 mi	US\$ 550 mi	US\$ 625 mi
Jogos de miniaturas	US\$ 125 mi	US\$ 125 mi	US\$ 175 mi
<b>Board games</b>	<b>US\$ 75 mi</b>	<b>US\$ 125 mi</b>	<b>US\$ 250 mi</b>
Jogos de cartas e dados	US\$ 35 mi	US\$ 55 mi	US\$ 105 mi
RPG	US\$ 15 mi	US\$ 25 mi	US\$ 35 mi
<b>Total dos <i>hobby games</i> vendidos</b>	<b>US\$ 650 mi</b>	<b>US\$ 880 mi</b>	<b>US\$ 1,18 bi</b>

Fonte: ICV2 (2014, 2015, 2016).

É interessante notar o crescimento de vendas dos board games nos últimos 3 anos, passando para o segundo lugar dos jogos mais vendidos. Apesar dos jogos colecionáveis liderarem com grande vantagem, a categoria dos board games foi a que mais se expandiu no período (tabela 2).

Tabela 2: crescimento percentual das vendas de *hobby games* nos EUA e Canadá.

VENDAS EUA E CANADÁ (CRESCIMENTO PERCENTUAL)	
CATEGORIA	CRESCIMENTO DE 2013 ATÉ 2015
Jogos colecionáveis	56,25%
Jogos de miniaturas	40,00%
<b>Board games</b>	<b>233,33%</b>
Jogos de cartas e dados	200,00%
RPG	133,33%
Total dos <i>hobby games</i> vendidos	81,53%

Fonte: acervo do autor.

Não foram encontrados dados semelhantes ao número de vendas no mercado brasileiro, mas é possível perceber um crescimento semelhante no interesse por board games devido ao surgimento de diversas editoras nos últimos anos, já citadas anteriormente, e a criação do Ludopedia: fórum brasileiro para jogadores e desenvolvedores de jogos analógicos em geral.

Também é possível perceber a popularização dos board games no mercado nacional observando a receptividade dos consumidores aos projetos independentes por meio de plataformas de financiamento coletivo. Alguns projetos recebem grande apoio do público jogador, como o Space Cantina<sup>®</sup>, que arrecadou R\$157.482 para sua produção (1042% a mais que o mínimo estipulado), o Caçadores da Galáxia<sup>®</sup>, que arrecadou R\$218.988 (875% do valor mínimo) e o Heróis e Monstros<sup>®</sup>, com R\$53.562 arrecadados (5356% do valor mínimo). Todos projetos de desenvolvedores independentes ou pequenas editoras.

## 2.5 Análise de produtos similares

A seguinte análise buscou identificar os possíveis empecilhos que dificultam o jogar das pessoas com deficiência visual em relação aos board games, analisando seus aspectos concretos (componentes, peças, manuais, etc.) e seus aspectos abstratos (elementos do *game design*, soluções propostas por jogadores deficientes visuais, etc.).

Para realização das análises, foi utilizada a ferramenta de análise paramétrica, proposta por Baxter (2000), a qual “[...] serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos já existentes ou aqueles dos concorrentes, baseando-se em certas variáveis, chamadas de parâmetros comparativos.” (BAXTER, 2000, p.72).

## 2.5.1 Análise de componentes

### Tabuleiros

O tabuleiro é o elemento de desenrolar do jogo, onde geralmente são desenvolvidos os conflitos de uma partida, sendo o componente do board game com o qual os jogadores mais interagem. Serão levados em conta os seguintes parâmetros para essa análise:

- A. **Configuração:** podendo ser classificada como modular, no caso de tabuleiros subdivididos e que possam ser reorganizados, ou fixa, no caso de tabuleiros imutáveis.
- B. **Compartilhamento:** podendo ser classificado como comum, no caso de um único tabuleiro compartilhado por todos os jogadores, ou individual, no caso do uso de um ou mais tabuleiros para cada jogador.
- C. **Construção:** podendo ser classificada como instantânea, no caso de tabuleiros que não sofram alterações durante o jogo, ou progressiva, no caso de tabuleiros que são construídos de acordo com o desenrolar da partida.
- D. **Acessibilidade:** Esse será um parâmetro comum a todos os componentes. Na análise de tabuleiros esse parâmetro é subdividido em orientação tátil, orientação auditiva e orientação visual, podendo ser classificado como impossível, ruim, mediano, bom ou ótimo, acrescida de uma pequena nota explicando sua classificação.

### CONSIDERAÇÕES




Os tabuleiros, assim como vários outros componentes dos board games, geralmente comunicam-se com os jogadores por meio de recursos estritamente visuais, o que impossibilita o acesso dos jogadores cegos. Contudo, dentre os tabuleiros analisados, os tabuleiros compostos por módulos permitem algum nível de orientação tátil, caso o jogador consiga seguir pelas conexões entre as peças. Essa possibilidade de orientação pode ser potencializada caso os módulos diferenciem-se de alguma outra forma, como por formato ou textura.

O acesso para jogadores com baixa visão depende basicamente de dois fatores: o tamanho das informações contidas no tabuleiro e o contraste das cores utilizadas. Em geral, muitos jogos utilizam cores bem contrastantes em seus tabuleiros, mas em contrapartida, muitos também apresentam muita informação visual (ilustrações, texturas, textos excessivos, etc.)

e em tamanho reduzido. A possibilidade de orientação auditiva nos tabuleiros comuns se mostrou inexistente, considerando os produtos similares analisados.

Quanto à construção e a configuração, os tabuleiros modulares e de construção instantânea podem ser uma boa opção ao considerar o desenvolvimento de um jogo inclusivo para deficientes visuais, pois possibilita a reorganização entre partidas, o que confere ao produto um certo fator de renovação, permitindo a disputa de partidas com configurações variadas, ao mesmo tempo que mantém a mesma estrutura do tabuleiro durante uma mesma partida, tornando a memorização e o reconhecimento espacial do tabuleiro mais fácil.

Quadro 3: análise de tabuleiros.

ANÁLISE DE COMPONENTES: TABULEIROS					
BOARD GAME	COLONIZADORES DE CATAN	PATCHWORK	WAR	DOMÍNIO DE CARCASSONE	TERRA MYSTICA (tabuleiros auxiliares)
IMAGEM					
CONFIGURAÇÃO	modular	modular	fixo	modular	fixo
COMPARTILHAMENTO	comum	individual	comum	comum	individual
CONSTRUÇÃO	instantânea	progressiva	instantânea	progressiva	instântanea
ACESSIBILIDADE					
Orientação tátil	ruim A falta de recursos táteis impossibilita o reconhecimento das áreas do tabuleiro para o jogador cego, porém é possível se orientar pelas arestas dos módulos e percorrer os caminhos de construção.	mediana É possível orientar-se de forma tátil baseando-se nas formas de cada peça do tabuleiro, mas não existe algum recurso de reconhecimento tátil das informações relevantes a cada peça.	impossível Não existem recursos táteis associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos táteis associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos táteis associados ao tabuleiro.
Orientação auditiva	impossível Não existem recursos auditivos associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos auditivos associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos auditivos associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos auditivos associados ao tabuleiro.	impossível Não existem recursos auditivos associados ao tabuleiro.
Orientação visual	mediana Alguns dos módulos possuem cores iguais em matiz, mas diferenciadas por valor tonal.	boa Alguns dos módulos possuem cores iguais em matiz, mas diferenciadas por valor tonal. Adicionalmente, existem padrões visuais diferentes em cada peça, o que ajuda no reconhecimento visual.	ótima Cada área do tabueiro é facilmente identificável po possuir uma matiz de cor característica diferente das demais.	boa Os módulos do tabuleiro possuem três áreas básicas bem distinguíveis por matiz e valor tonal: campos (verde), cidades (marrom) e estradas (cinza).	???

Fonte: acervo do autor.

## Peças

As peças são os elementos com os quais os jogadores influenciam e reagem as situações desencadeadas durante a partida. Para a análise, foram subdivididas em meeples, miniaturas, marcadores e tokens, cartas e cartões, dados e roletas e ampulhetas, seguindo os seguintes parâmetros:

A. **Função:** podendo ser classificada como avatar (peça com função de representar os jogadores no jogo), evento (peça com função de modificar o curso do jogo), marcador (peça com função de marcar determinado aspecto do jogo, como pontos, localização, número de rodadas, etc.), randomizador (peça com função de tornar aleatório determinado aspecto do jogo), recurso (peça com função de proporcionar alguma vantagem a um jogador específico) ou temporizador (peça com função de determinar um limite de tempo para a realização de determinada ação no jogo).

B. **Acessibilidade:** parâmetro idêntico ao utilizado na análise de tabuleiros.



## CONSIDERAÇÕES

No geral, os grupos de peças que compõem o conjunto considerado para esta análise apresentam muitas variações formais e visuais, ocasionando a presença, dentro de um mesmo grupo, de opções mais acessíveis ao jogadores com deficiência visual do que outras. O cuidado na escolha desses componentes para um jogo é um dos fatores que possibilitaria a inclusão desse público em uma partida.

Dos grupos analisados, as cartas, os cartões e as ampulhetas aparentam ser os mais problemáticos, pois geralmente comunicam-se com os jogadores exclusivamente por meios visuais.

Novamente, assim como os tabuleiros, as peças analisadas não apresentam possibilidade de se comunicarem com os jogadores pelo canal auditivo.

Quadro 4: análise de peças.

ANÁLISE DE COMPONENTES: PEÇAS						
	MEEPLES	MINIATURAS	MARCADORES E TOKENS	CARTAS E CARTÕES	DADOS E ROLETAS	AMPULHETAS
IMAGEM						
FUNÇÃO	avatar	avatar	avatar, marcador	recurso, evento	randomizadores, marcadores	temporizadores
ACESSIBILIDADE						
Reconhecimento tátil	ruim Em relação às outras peças, os meeples podem ser facilmente reconhecidos pelo seu formato, mas como em geral a única diferença entre eles é a cor, o reconhecimento tátil de cada meeple individualmente é impossibilitado.	bom É possível reconhecer as miniaturas individualmente facilmente, mas dependendo do nível de detalhes e da familiaridade do jogador com o jogo, a tarefa pode ser demorada.	ótimo Marcadores e tokens podem apresentar formas diversas e, desde que diferenciados segundo este fator, podem ser muito bem reconhecíveis pelo tato.	impossível Em geral, não existem recursos táteis associados às cartas e aos cartões.	bom Os modelos com pontos em baixo relevo podem ser bem legíveis por meios táteis.	impossível Em geral, não existem recursos táteis associados às ampulhetas.
Reconhecimento auditivo	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados aos meeples.	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados às miniaturas.	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados aos marcadores e aos tokens.	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados às cartas e aos cartões.	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados aos dados e roletas.	impossível Em geral, não existem recursos auditivos associados às ampulhetas.
Reconhecimento visual	ótimo Em geral os meeples possuem cores bem variadas entre si, o que os tornam bem distinguíveis aos jogadores com baixa visão.	bom As miniaturas podem ter cores diferentes, como os meeples, principalmente para diferenciar entre os avatares dos jogadores e os personagens não jogadores do board game.	ótimo Assim como os meeples, marcadores e tokens possuem cores bem variadas entre si, o que os tornam bem distinguíveis aos jogadores com baixa visão.	ruim-ótimo As cartas são muito abrangentes. Podem possuir uma única imagem ou texto ampliado por toda sua área, ou imagem e texto compartilhando o mesmo espaço em uma única carta.	mediano Os dados podem ter tamanhos e cores diversas: dados maiores e com cores mais contrastantes são melhor reconhecíveis do que os dados menores e com cores menos contrastantes. O mesmo é aplicável às roletas.	bom É possível perceber a passagem do tempo bem comparando os lados da ampulheta, quando utilizadas cores bem identificáveis entre o corpo da ampulheta e seu conteúdo.

Fonte: acervo do autor.

## Elementos do *game design*

Na análise do *game design*, foram considerados basicamente dois aspectos relevantes aos objetivos do projeto: a dependência tema-mecânica e a interação entre jogadores.

A dependência tema-mecânica é um indicador proposto neste projeto que relaciona o quanto o tema está intrinsecamente ligado às mecânicas. Quanto maior a dependência tema-mecânica, mais independente é o tema dos recursos visuais do jogo, pois o próprio conjunto de regras contribuem para sua identificação.

A interação entre jogadores é um indicador que mensura o quanto os jogadores influenciam no curso de jogo dos seus adversários. Em *Colonizadores de Catan*<sup>®</sup>, por exemplo, a interação é baixa pois cada jogador preocupa-se em construir sua própria civilização enquanto influencia indiretamente na construção adversária. Já em *War*<sup>®</sup>, a interação é alta pois os jogadores se enfrentam diretamente, eliminando as tropas adversárias do tabuleiro.

Para a análise dos elementos do *game design* serão levados em conta os seguintes parâmetros:

- A. **Gênero, tema e dinâmica central:** esses 3 parâmetros são parâmetros com finalidade de caracterizar melhor cada jogo, juntos com uma breve descrição de cada jogo.
- B. **Dependência tema-mecânica:** podendo ser classificada como baixa, mediana ou alta.
- C. **Interação entre jogadores:** podendo ser classificada como baixa, mediana ou alta.





## CONSIDERAÇÕES

A interação entre os jogadores e a dependência tema-mecânica são características do *game design* que podem ser utilizadas como recursos inclusivos em um board game.

Quanto menor a interação entre os jogadores, melhor seria para a autonomia do jogador com deficiência visual, especialmente para a autonomia dos jogadores cegos, pois a necessidade de estar atendo às decisões do adversário seria menos prioritária (ainda que sempre necessária em um jogo). Porém, a baixa interação entre os jogadores deveria ser muito bem dosada em um jogo, ou poderia trazer duas consequência indesejadas: monotonia, devido à falta de conflito, e a falta de interação social, elemento que pode ser considerado protagonista em qualquer produto inclusivo.



Quadro 5: análise dos elementos do *game design*.

ANÁLISE DE COMPONENTES: ELEMENTOS DO GAME DESIGN				
BOARD GAME	COLONIZADORES DE CATAN	PATCHWORK	WAR	ZOMBICIDE
IMAGEM				
DESCRIÇÃO	No papel de colonos na Ilha de Catan, os jogadores devem estender seus domínios territoriais para obtenção de pontos, fundamentando-se na coleta de matérias-primas necessárias para construção e desenvolvimento civilizatório.	Em Patchwork, cada jogador deve costurar uma colcha de retalhos usando peças com formatos diversos. Cada peça está associada a um custo a ser pago por ela (número de botões) e a quantidade de casas percorridas no tabuleiro de progressão. Vence o jogador que tiver menos espaço vazio no seu tabuleiro ao final do percurso.	War é ambientado em um conflito mundial, onde cada jogador controla sua tropa com o objetivo de conquistar determinados territórios ou eliminar as tropas de um jogador específico.	Em Zombicide, os jogadores desempenham o papel de sobreviventes em um ambiente tomado por zumbis. Os objetivos do jogo mudam de acordo com a escolha de configuração do tabuleiro (modular e instantâneo), mas geralmente envolvem localizar um determinado marcador oculto no tabuleiro e transportá-lo até uma zona segura.
GÊNERO	eurogame	abstrato	amerigame	amerigame
TEMA	medieval	-	guerra	aventura
DINÂMICA CENTRAL	construção	construção	conquista territorial	sobrevivência
DEPENDÊNCIA TEMA-MECÂNICA	baixa	-	mediana	alta
INTERAÇÃO ENTRE JOGADORES	mediana Não existe influência direta entre as ações dos jogadores, mas a negociação e a estratégia de monopólio de recursos estão presentes no jogo.	baixa Não existe influência direta entre as ações dos jogadores.	alta Todas as mecânicas do jogo envolvem a interação direta entre os jogadores.	alta O grupo de jogadores devem interagir de forma direta e constante para planejarem a melhor estratégia para vencerem o jogo.

Fonte: acervo do autor.

## 2.5.2 Análise de recursos comunicativos




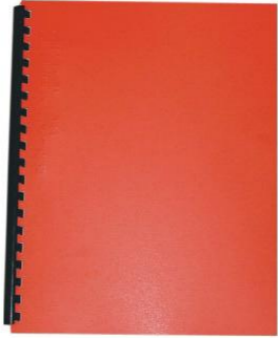
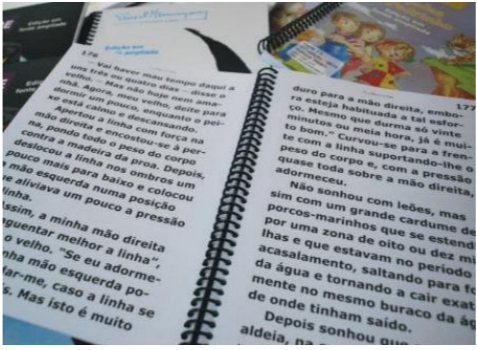


Os recursos comunicativos são todos os meios de comunicação que os jogos utilizam para se relacionar com os jogadores. A análise dos recursos comunicativos foi realizada visando levantar os recursos mais comumente utilizados de acordo com cada componente dos board games, apresentar recursos similares assistivos para a inclusão do público deficiente visual e exemplos da aplicação desses recursos assistivos (quadro 5). Para esta análise foram levados em conta os seguintes parâmetros:

- A. **Componente:** parâmetro que caracteriza o grupo de componentes analisados.
- B. **Recursos comunicativos:** parâmetro que elenca os recursos frequentemente usados no grupo de componentes analisados.
- C. **Recursos similares assistivos:** parâmetro que elenca possíveis recursos para a inclusão dos jogadores com deficiência visual.





### CONSIDERAÇÕES

Todos os componentes analisados apresentam alguma possibilidade de adaptação para a inclusão dos jogadores com deficiência visual, umas mais viáveis aos processos de fabricação e melhor aplicáveis aos componentes dos board games do que outras.

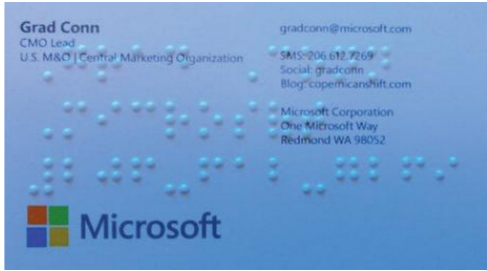




Esse processo de recursos comunicativos foi especialmente útil para identificar os possíveis problemas na relação entre o board game e o jogador com deficiência, e os correlacionar com possíveis soluções de tecnologia assistiva utilizadas em produtos diversos, resultando em um pequeno compilado de informações que servirá como guia na etapa de desenvolvimento do produto.

ANÁLISE DE SIMILARES: RECURSOS COMUNICATIVOS					
COMPONENTE	RECURSOS COMUNICATIVOS	RECURSOS SIMILARES ASSISTIVOS	EXEMPLOS		
EMBALAGENS	imagem texto	alto contraste áreas texturizadas imagens/textos ampliados imagens/textos em relevos textos braile	 <p>Garrafa de vinho com informações em braile.</p>	 <p>Embalagem dos doces Dots Candy, que utiliza diferentes texturas em alusão a cada um dos sabores disponíveis.</p>	 <p>Pinturas em relevo impressas pelo método Didú, que combinam relevos e texturas para possibilitar o acesso dos espectadores cegos aos quadros.</p>
MANUAIS	imagem texto	alto contraste imagens/textos ampliados imagens/textos em relevos textos braile	 <p>Manuais com regras de card e board games, da loja braillebookstore.</p>	 <p>Livros com texto ampliado.</p>	
TABULEIROS	imagem texto	alto contraste áreas texturizadas encaixes/aderência de peças imagens/textos ampliados imagens/textos em relevos textos braile	 <p>Versão não oficial do tabuleiro de Colonizadores de Catan, onde cada peça modular possui uma forma característica.</p>	 <p>Mapas táteis com áreas diferenciadas por texturas.</p>	

ANÁLISE DE SIMILARES: RECURSOS COMUNICATIVOS

COMPONENTE	RECURSOS COMUNICATIVOS	RECURSOS SIMILARES ASSISTIVOS	EXEMPLOS	
MEEPLES	cor forma	alto contraste encaixe/aderência ao tabuleiro sons texturas	 <p>As já citadas medalhas da Olimpíada de 2016, que são reconhecíveis pelo número de guizos no interior de cada tipo de medalha.</p>	 <p>Dominó de textura, que possui peças formalmente iguais distinguíveis entre si pelas texturas que apresentam.</p>
MINIATURAS	cor forma	alto contraste encaixe/aderência ao tabuleiro sons texturas	 <p>Peças (e tabuleiro) com encaixe e alto contraste</p>	 <p>Miniaturas coloridas do board game Zombicide. Algumas com um bom contraste entre si.</p>
MARCADORES E TOKENS	cores forma texto	alto contraste texturas		

ANÁLISE DE SIMILARES: RECURSOS COMUNICATIVOS

COMPONENTE	RECURSOS COMUNICATIVOS	RECURSOS SIMILARES ASSISTIVOS	EXEMPLOS
CARTAS E CARTÕES	imagem texto	imagens ampliadas textos braile	 <p>Cartão de visitas com texto em braile.</p>  <p>Cartas do board game Dixit, que possuem dimensões e imagens engrandecidas.</p>
DADOS E ROLETAS	imagem texto textura	alto contraste sons textos braile textos em relevo	 <p>Dados táteis.</p>  <p>Dados em alto contraste.</p>
AMPULHETAS	imagem	sons	 <p>Timer de cozinha com alarme.</p>

Fonte: acervo do autor.

### 2.5.3 Análise de produtos concorrentes

Os produtos concorrentes são os board games adaptados que já existem no mercado. Em geral, esses produtos são versões acessíveis de jogos já existentes ou *kits* de adaptação que tornam os jogos comuns acessíveis aos jogadores com deficiência visual.

A análise dos produtos concorrentes foi realizada visando levantar as soluções de tecnologias assistivas utilizadas para resolver os problemas de comunicação com os jogadores deficientes visuais em cada jogo (quadro 6). Para esta análise foram utilizadas os seguintes parâmetros:



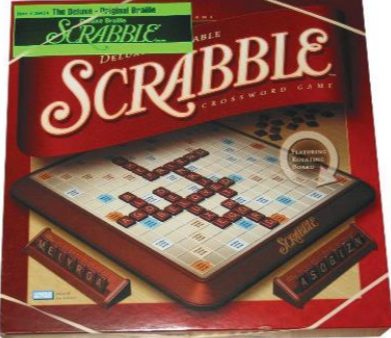


- A. **Editora/Designer:** parâmetro que identifica o desenvolvedor do jogo.
- B. **Tipo:** podendo ser classificado como jogo (adaptado de fábrica) ou adaptação (adaptado por meio de *kits* específicos).
- C. **Recursos utilizados:** parâmetro que relaciona cada componente do jogo aos seus recursos de tecnologia assistiva.

#### CONSIDERAÇÕES

Os board games acessíveis encontrados no mercado são adaptações de jogos já existentes, aos quais são aplicados recursos de tecnologia assistiva para tornar seus componentes acessíveis. Adicionar texturas, cores contrastantes, braille e outros recursos aos componentes de um jogo é um método válido para se obter um produto acessível, mas algumas vezes, os próprios elementos do *game design* de um board game dificulta essa adaptação, dependendo intrinsecamente do auxílio visual, e assim sendo de difícil adaptação.

Sendo os jogos adaptados uma pequena parte do mercado, os jogos que visam a inclusão do jogador deficiente desde a sua gênese se mostraram ainda mais raros. É possível perceber que essas adaptações são frequentemente realizadas em jogos clássicos e famosos, como o xadrez e o Monopoly®, o que limita a gama de jogos acessíveis que um usuário com deficiência visual poderia ter acesso e não contribui para a exploração das possibilidades que a utilização de outros canais comunicacionais poderiam permitir, como o olfativo e o auditivo.

Quadro 7: produtos concorrentes.

ANÁLISE DE SIMILARES: PRODUTOS CONCORRENTES					
CONCORRENTE	MONOPOLY	XADREZ	BRAILLE SCRABBLE	PANDEMIC (kit de acessibilidade)	MELEE (kit de acessibilidade)
IMAGEM					
EDITORIA/DESIGNER	Parker Brothers	Amanda Iyomasa (FAU - USP)	Parker Brothers	64 OZ Games	64 OZ Games
TIPO	jogo	jogo	jogo	adaptação	adaptação
RECURSOS UTILIZADOS					
Embalagem	-	-	-	-	-
Manual	-	-	áudio narração textos ampliados	-	-
Tabuleiro	alto contraste braille imagens/textos ampliados relevos	alto contraste braille texturas	braille relevos textos ampliados	braille relevos	braille relevos
Meebles	-	-	-	-	-
Miniaturas	-	alto contraste texturas	-	-	-
Marcadores e tokens	braille textos ampliados	-	braille textos ampliados	-	braille
Cartas e cartões	braille textos ampliados	-	-	braille + fichas de referência	braille
Dados	braille	-	-	-	-
Ampulhetas	-	alarme sonoro	-	-	-

Fonte: acervo do autor.

#### 2.5.4 Análise de soluções substitutas

As soluções substitutas são as soluções concebidas por jogadores com deficiência visual quando encontram empecilhos que comprometem o seu jogar em um board game. Essa análise foi realizada com o intuito de levantar as principais barreiras nos board games segundo os jogadores com deficiência e como eles utilizam recursos do seu cotidiano para contornar essas barreiras (quadro 8).

Para essa análise foram entrevistados dois voluntários deficientes visuais (F., com baixa visão, e L., cego congênito) com experiência com board games. As entrevistas foram realizadas por meio de trocas de e-mails e videoconferências.

#### CONSIDERAÇÕES

O uso de recursos tecnológicos para permitir o acesso aos board games é uma estratégia adotada por ambos os entrevistados em diferentes níveis. Vale ressaltar que ambos declararam utilizar especificamente o *smartphone* como ferramenta de auxílio durante as partidas, pois o aparelho reúne inúmeras funcionalidades úteis para tornar os jogos acessíveis.

Além desse fato, é possível perceber que muitas das adaptações que são aplicadas aos jogos acessíveis disponíveis no mercado também são realizadas por L. em seus próprios jogos, como a transcrição em braille, o uso de tabuleiros auxiliares e a fixação de peças para evitar a queda durante o tatear do tabuleiro.

Algumas das informações obtidas na análise de similares levantaram dúvidas acerca das formas de reconhecimento dos elementos dos board games pelos jogadores deficientes visuais. Para sanar essas dúvidas, alguns testes preliminares foram conduzidos junto ao público-alvo, visando vislumbrar maneiras de facilitar esse reconhecimento. Esses testes e seus resultados serão apresentados no item **2.6.2 Pesquisa qualitativa**.

### 2.6 Público-alvo

Como já estabelecido, o público-alvo do projeto são os indivíduos deficientes visuais, em especial os que necessitam da utilização de recursos não visuais para interagir com o board game. Porém, para melhor caracterizar e compreender o público-alvo do projeto, foram realizadas duas pesquisas distintas: uma quantitativa, por meio de um formulário on-line, para determinar as principais características do jogador brasileiro de board games, e outra qualitativa, em parceria com o Instituto Benjamim Constant, visando determinar as principais barreiras existentes na interação do jogador com deficiência visual e o board game.



Quadro 8: soluções substitutas.

ANÁLISE DE SOLUÇÕES SUBSTITUTAS		
COMPONENTE	BARREIRA	SOLUÇÃO SUBSTITUTA
Tabuleiro	Jogador cego – Orientação tátil em jogos de conquista territorial.	Tabuleiro reduzido paralelo com uma síntese das áreas conquistadas.
Cartas e cartões	Jogador cego – Cartas e cartões com muito texto e sem espaço para o braille.	Adesivo com informações essenciais em braille nas cartas, que direciona até uma ficha de referência com o texto integral da carta em questão em braille;  desenvolvimento de um aplicativo <i>mobile</i> que seleciona aleatoriamente as cartas e envia seu texto via e-mail para o jogador cego, que com o auxílio de um <i>smartphone</i> , ouve o conteúdo da carta.
	Jogador com baixa visão – Textos com corpo pequeno.	Uso de lupas;  uso da câmara de <i>smartphones</i> , que permitem zoom, controle de foco e de contraste.
Meeples e miniaturas	Jogador cego – Instabilidade das peças durante a orientação tátil do jogador cego.	Adesivo imantado no tabuleiro e nas peças para aderência.

Fonte: acervo do autor.

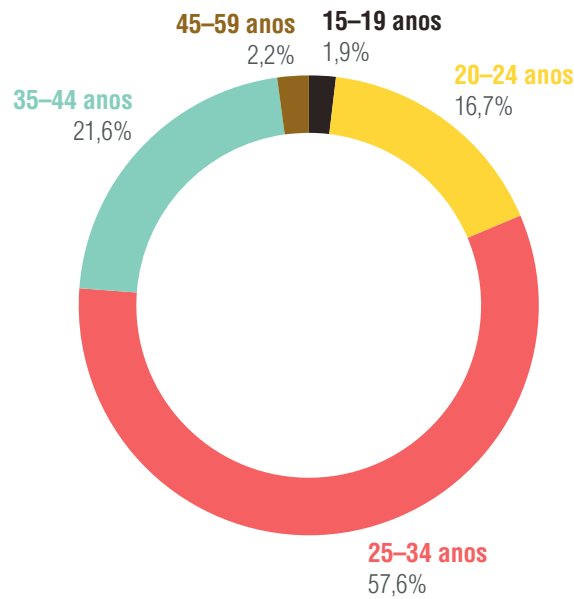
### 2.6.1 Pesquisa quantitativa

O formulário de pesquisa on-line foi elaborado com 15 questões estruturadas de modo a obter resposta relacionadas à caracterização de cada indivíduo, relação com o board game, preferências e receptividade aos jogos inclusivos, respondidas por uma amostra de 325 membros dos grupos BoardGames Brasil e Desenvolvedores de boardgames, cardgames e afins e do fórum Ludopedia. O formulário foi desenvolvido e analisado utilizando os recursos da plataforma Formulários do Google.

#### Questão 1: Qual a sua faixa etária?

Inicialmente, podemos observar a inexistência de amostras entre 10 e 14 anos, assim como maiores de 59 anos de idade. A predominância dos jogadores com idade entre 25 e 34 anos (57,56%) e 35 e 44 anos (21,62%) é notória e, unindo esses dois grupos, podemos assumir que a faixa etária predominante entre os jogadores brasileiros de board game é de 25 a 44 anos (figura 28).

Figura 28: faixa etária do jogador brasileiro.

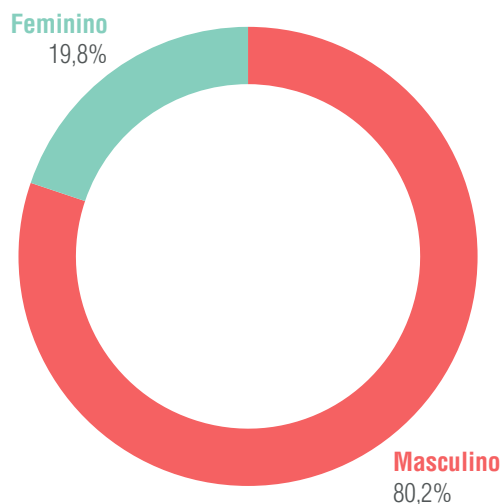


Fonte: acervo do autor.

### Questão 2: Qual o seu gênero?

De forma similar a primeira questão, a questão 2 visou identificar como estão distribuídos os jogadores de board game de acordo com seus gêneros. Podemos notar uma predominância masculina, existindo porém uma parcela feminina expressiva (figura 29).

Figura 29: gênero do jogador brasileiro.



Fonte: acervo do autor.

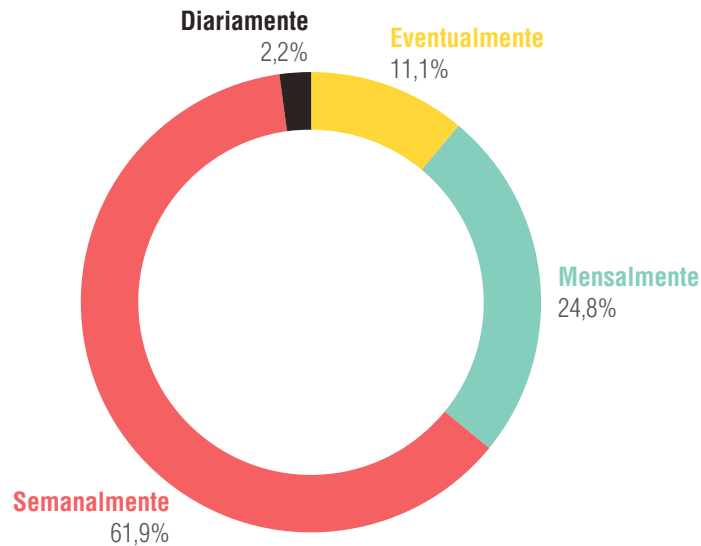
### Questão 3: Com qual frequência você joga board games?

A questão 3 iniciou a série de questões sobre o relacionamento dos jogadores com o board game. Com base em suas respostas, podemos perceber que grande parte dos jogadores

tem um contato semanal com board games, enquanto uma parte menor, porém expressiva, mantém um contato mensal com os jogos (figura 30).

É interessante notar que os extremos, os jogadores eventuais e os jogadores com contato diário, representam as menores parcelas da amostra (13,3% somados), muito provavelmente representando jogadores iniciantes e desenvolvedores profissionais, respectivamente.

Figura 30: frequência de contato com board games.

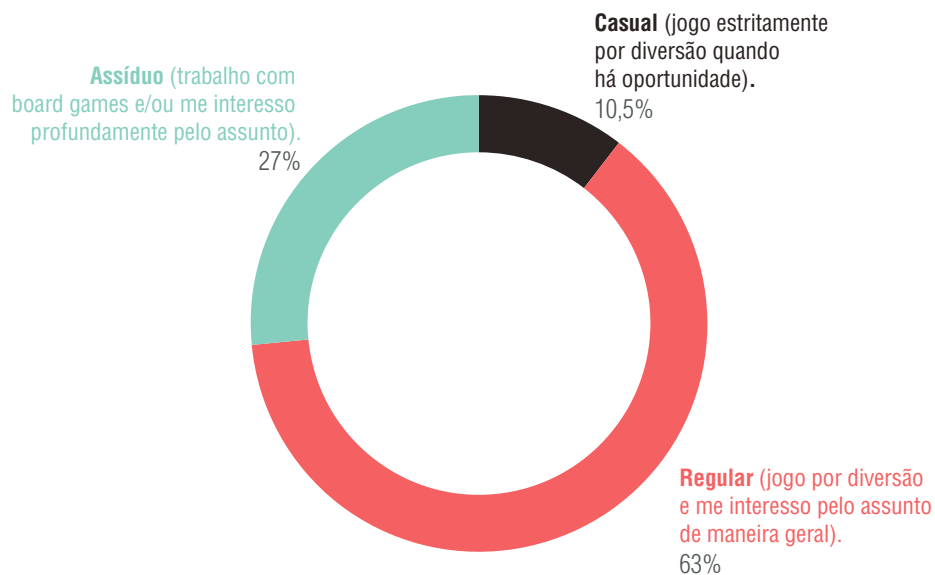


Fonte: acervo do autor.

#### Questão 4: Você se identificaria como um jogador...

A questão 4 visou a compreensão de como os próprios jogadores de board game percebem sua relação com os jogos. A maior parcela da amostra se identificou como jogadores regulares, que jogam por diversão e demonstram um certo interesse pelo tema de maneira geral (figura 31).

Figura 31: nível de interesse por board games.

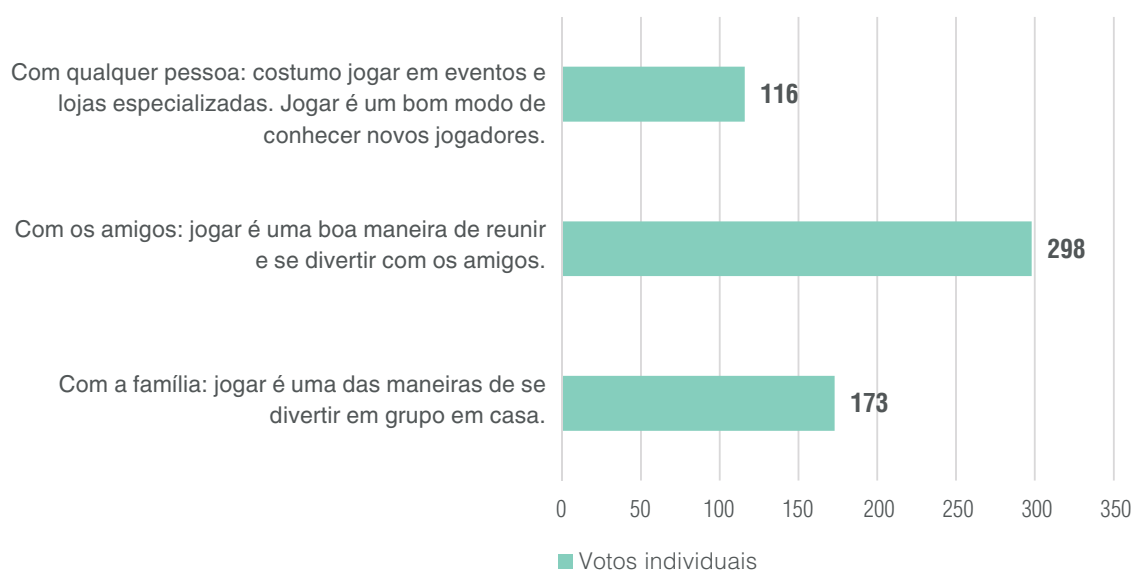


Fonte: acervo do autor.

### Questão 5: Com quem você joga board games?

A questão 5 visou explicitar quais tipos de relações existem comumente entre os jogadores de board games. A questão permitiu a escolha de opções simultâneas, e a figura 32 nos mostra o total de votos que cada opção teve dentre 325 possíveis. O jogo entre os amigos é muito frequente: 92% dos jogadores jogam entre amigos. As partidas familiares são disputadas por 53,4% da amostra, enquanto 35,8% jogam com quem houver oportunidade.

Figura 32: com quem o jogador brasileiro joga board games?



Fonte: acervo do autor.

### Questão 6: Qual a sua frequência na aquisição de novos board games?

A questão 6 foi semelhante a questão 3, porém dessa vez o foco foi na frequência de aquisição de novos jogos. Uma pequena maioria da amostra, de 54,3%, adquire novos board games eventualmente, sem uma frequência definida, enquanto 43,8% adquirem mensalmente novos jogos (figura 33).

### Questão 7: E neste período de tempo, qual o seu gasto médio em board games?

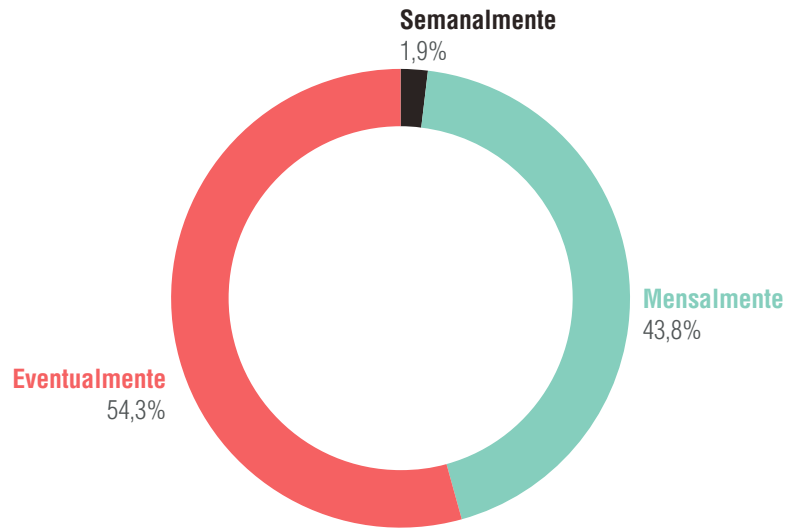
A questão 7 complementou a questão 6, visando mensurar o quanto os jogadores costumam gastar com novos jogos (figura 34). As principais faixas de gastos foram de R\$ 100,00 – R\$ 200,00 (25,5%), de R\$ 200,00 – R\$ 300,00 (31,4%) e R\$ 300,00 – R\$ 400,00 (21,4%).

### Questão 6 × questão 7

Afim de melhor compreender como se dão os gastos em relação a frequência de aquisição de novos jogos, foi realizado um cruzamento entre os dados das questões 6 e 7, agrupando

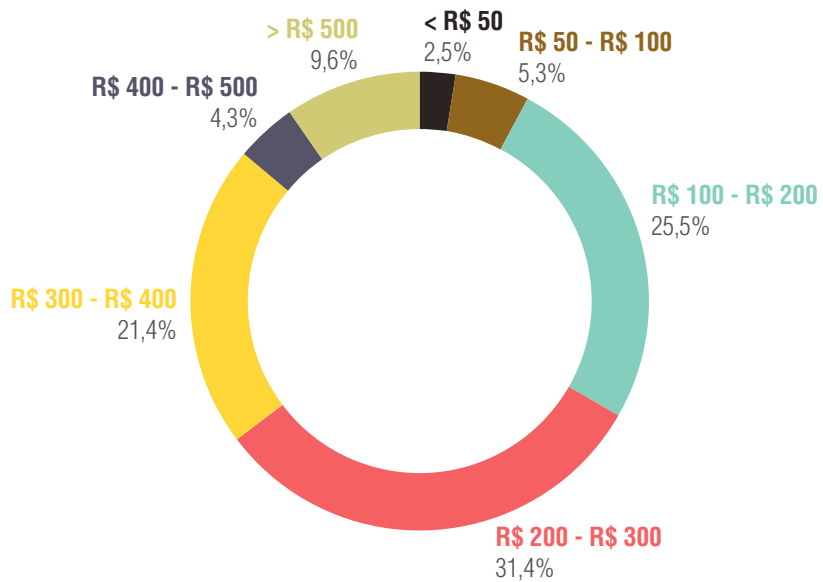
as respostas semelhantes a respeito dos gastos em relação à frequência de aquisição, obtendo assim as informações sobre os gastos mensais (figura 35) e os gastos eventuais (figura 36) em board games.

Figura 33: frequência de aquisição de novos jogos.



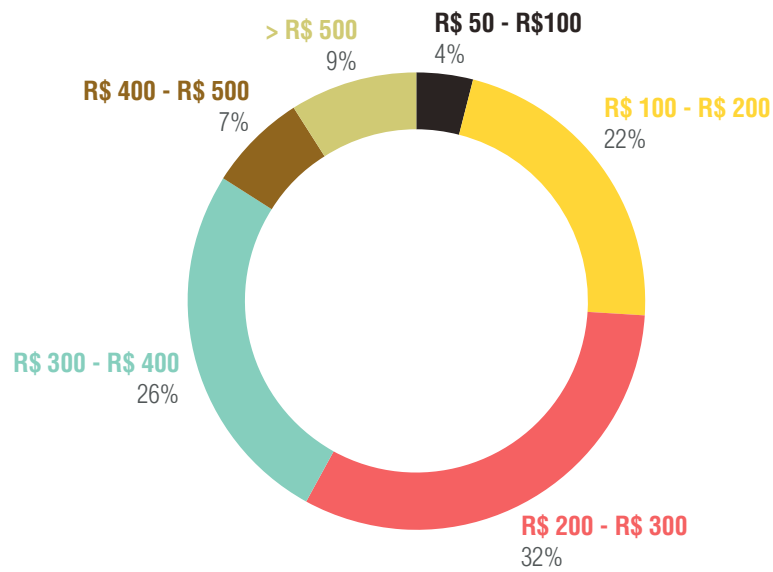
Fonte: acervo do autor.

Figura 34: gastos na aquisição de novos board games.



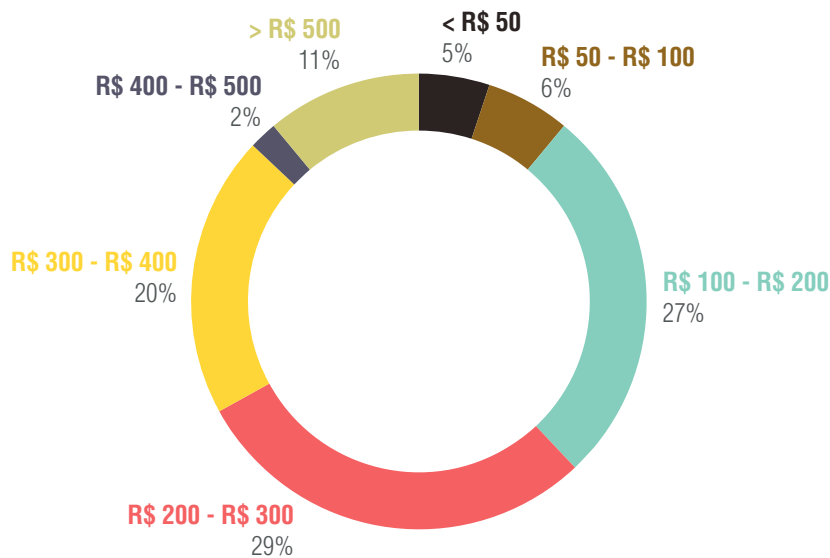
Fonte: acervo do autor.

Figura 35: gastos mensais em board games.



Fonte: acervodo autor.

Figura 36: gastos eventuais em board games.



Fonte: acervo do autor.

As diferenças são sutis e os gráficos se configuram de forma muito semelhante. O fato mais interessante é que a faixa de R\$ 200 – R\$ 300 mantém-se como a mais recorrente, independentemente da regularidade na compra de novos jogos, seguida das faixas de R\$ 100 – R\$ 200 e R\$ 300 – R\$ 400, que alternam suas posições.

### Questão 8: Qual o seu tema favorito em um board game?

A questão 8 iniciou as questões relacionadas às preferências individuais dos jogadores de board game. Visou explicitar quais são as predileções temáticas por meio de uma questão com opções simultâneas, representada pela figura 37.

Figura 37: preferências temáticas dos jogadores de board games.



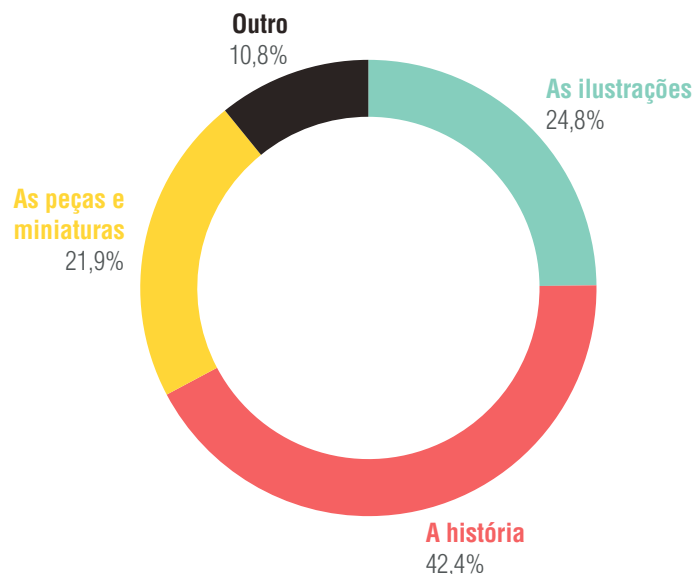
Fonte: acervo do autor.

### Questão 9: Caso tenha algum tema favorito, o que lhe atrai mais neste tema?

Em complemento à questão 8, a questão 9 visa determinar quais são os elementos que mais atraem os jogadores dentro de seu tema predileto (figura 38) e, mais importante ainda, se esses elementos podem ser ou não reconhecíveis por canais não visuais.

A história e as miniaturas (representando 67,2% das predileções) não são necessariamente atreladas ao reconhecimento visual, mas ferramentas visuais, como ilustrações e cores, são comumente usadas como formas de identificar (no caso das miniaturas) e contextualizar (no caso da história) esses elementos. Já as ilustrações (representando 21,9% das predileções) são intrinsecamente relacionadas ao reconhecimento visual.

Figura 38: elementos de interesse em board games.



Fonte: acervo do autor.

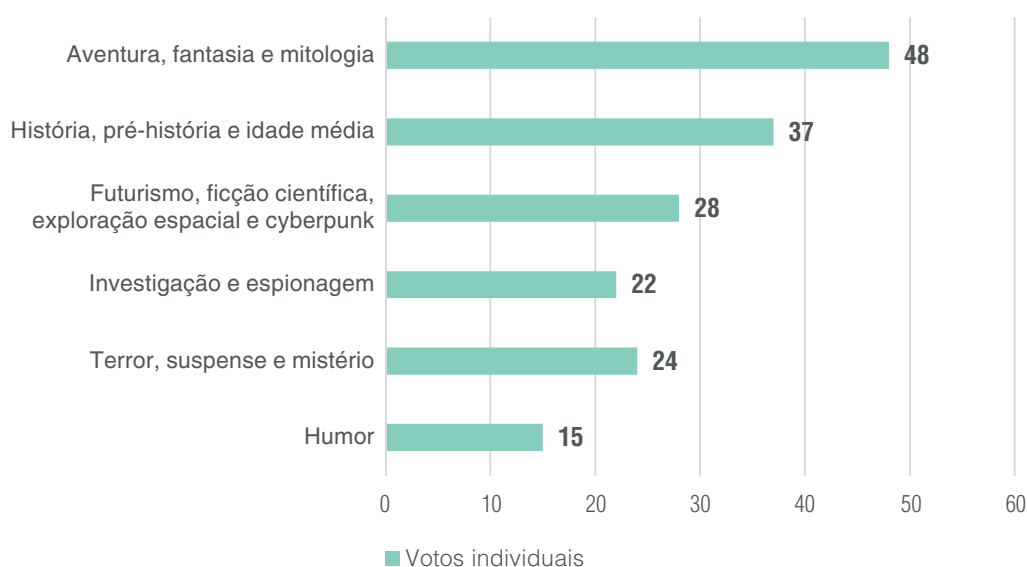
### Questão 8 × questão 9

Procurando identificar algum tipo de correlação entre a preferência temática e os elementos de interesse em board games, os dados das questões 8 e 9 foram cruzados, fornecendo o seguinte:

Entre os jogadores que priorizam as ilustrações em um board game, os temas de aventura, fantasia e mitologia (com 48 votos em 68 possíveis) e história, pré-história e idade média (com 37 votos em 68 possíveis) estão entre seus preferidos (figura 39).

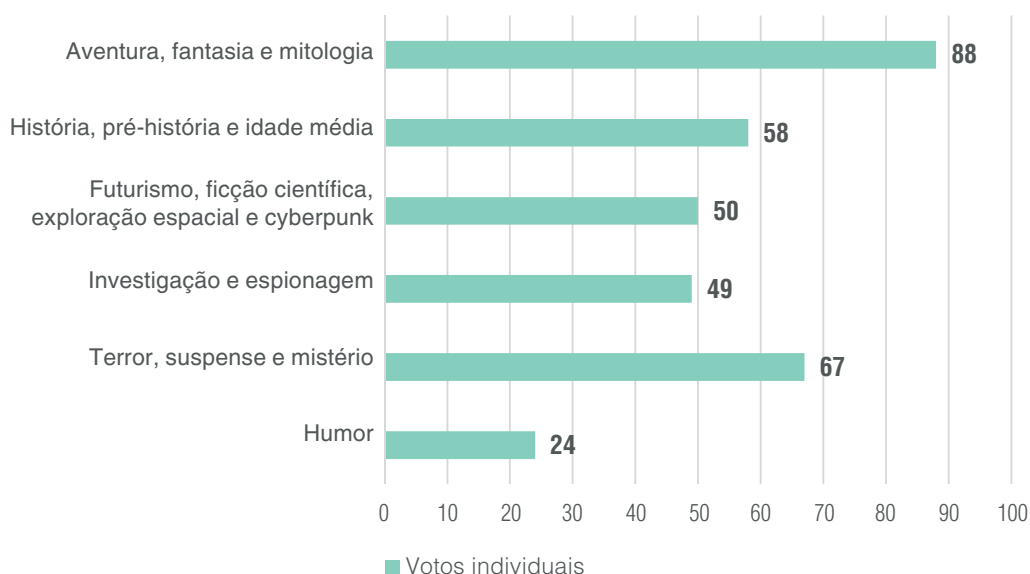
Já entre os jogadores que priorizam a história em um board game (figura 40), os temas de aventura, fantasia e mitologia mantiveram a preferência (com 88 votos de 118 possíveis), seguidos por terror, suspense e mistério (com 67 votos de 118 possíveis).

Figura 39: temas favoritos entre jogadores que priorizam as ilustrações.



Fonte: acervo do autor.

Figura 40: temas favoritos entre jogadores que priorizam a história.

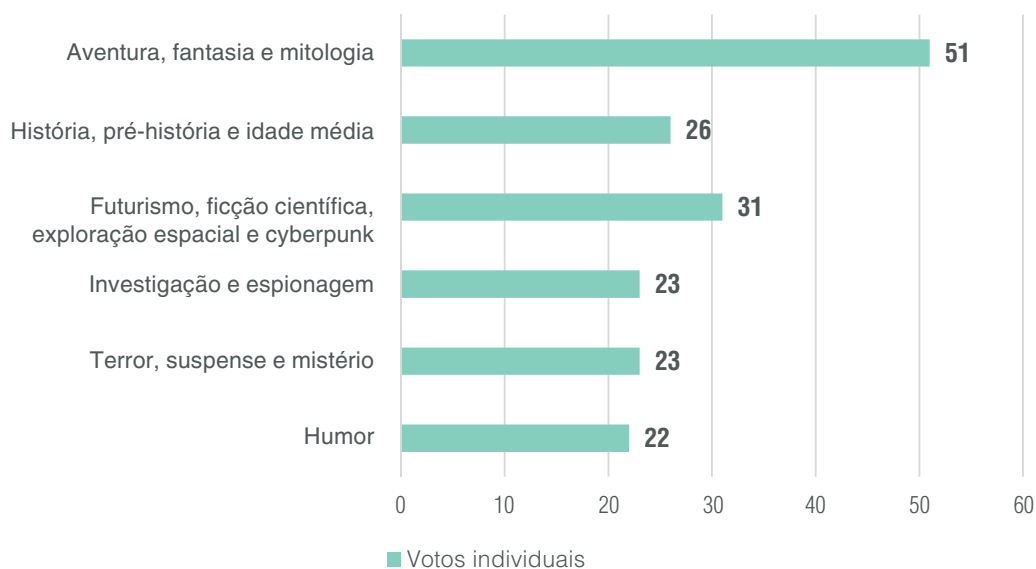


Fonte: acervodo autor.



Dos jogadores que priorizam as peças e miniaturas em um board game (figura 41), a preferência continuou sendo os jogos de aventura, fantasia e mitologia (com 51 votos de 61 possíveis) seguidos por futurismo, ficção científica, exploração espacial e *cyberpunk* (com 31 votos de 61 possíveis).

Figura 41: temas favoritos entre jogadores que priorizam as peças e miniaturas.



Fonte: acervo do autor.

A principal conclusão que podemos ter é que os temas de aventura, fantasia e mitologia são os grandes favoritos dos jogadores em todos os cenários analisados, de maneira não surpreendente, pois esses temas já são largamente explorados em outras mídias, como no cinema, nos videogames e na literatura.

#### **Questão 10: Qual o seu gênero favorito de board game?**

A questão 10 buscou definir as preferências dos jogadores no que diz respeito aos gênero dos board games. Os eurogames (37,6%) e os jogos híbridos (27,3%) foram os mais escolhidos (figura 42).

#### **Questão 11: Você prefere jogos nacionais ou importados?**

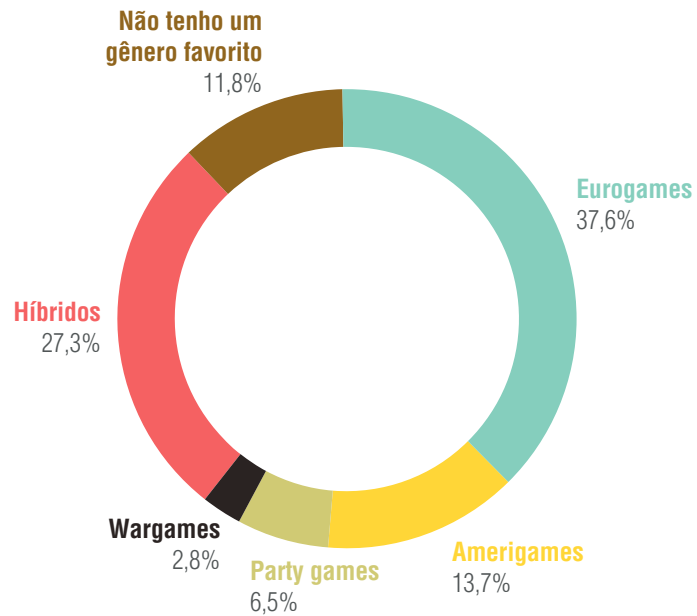
A questão 11 encerrou as questões relacionadas às preferências dos jogadores, mas, diferente das questões anteriores, essa não está relacionada diretamente aos elementos do *game design* nos jogos, mas sim ao seu local de origem.

#### **Questão 12: Por quê?**

A questão 12 buscou as justificativas para a questão anterior, por meio de respostas livres. Das pessoas que preferiram os jogos importados, um ponto frequentemente citado foi a

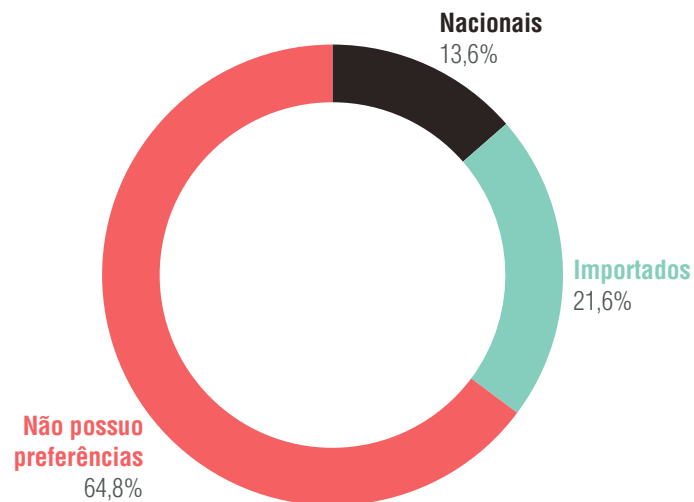
qualidade superior em fabricação, design e ilustração e no balanceamento geral do jogo. Dos que preferiram os jogos nacionais, o uso da língua materna foi o principal fator determinante. E para os que não possuem preferência, o principal argumento foi a existência de jogos bons em ambas as opções.

Figura 42: preferências de gênero entre os jogadores de board game.



Fonte: acervo do autor.

Figura 43: preferências de origem entre os jogadores de board game.

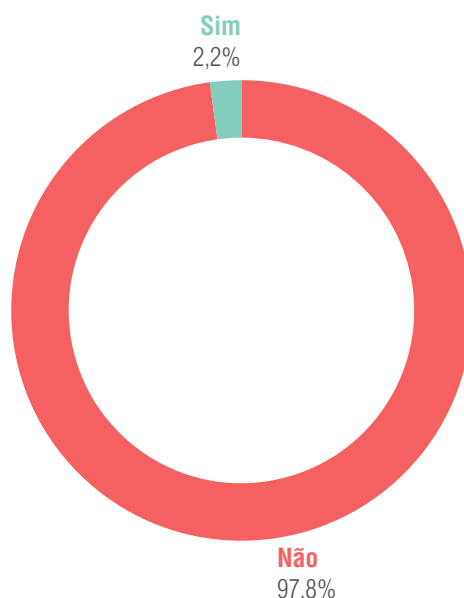


Fonte: acervo do autor.

### Questão 13: Existe algum tipo de deficiência que lhe impede de jogar plenamente?

A questão 13 iniciou o último grupo de questões, com foco na receptividade aos jogos inclusivos. A questão visa determinar qual parte da amostra está associada a algum tipo de deficiência (visual ou não) que a impeça de jogar os board games convencionais plenamente.

Figura 44: presença de deficiência entre os jogadores de board game.



Fonte: acervodo autor.

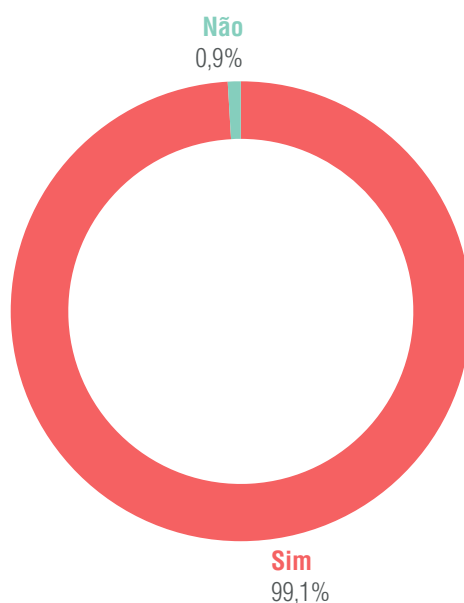
### Questão 14: Caso sim, qual seria?

A questão 14 buscou identificar quais são os tipos de deficiência que impedem o jogar pleno de parte da amostra. As deficiências visuais citadas foram a baixa visão e o daltonismo (uma citação para cada).

**Questão 15: Este questionário faz parte da pesquisa para o desenvolvimento de um board game inclusivo para jogadores com deficiência visual. O conceito de inclusão não torna o board game exclusivo a este público, mas acessível a qualquer um, seja ao jogador com deficiência visual ou não. Sabendo que o board game é acessível aos jogadores cegos e não cegos, você adquiriria este produto caso ele satisfizesse seus critérios determinantes de um board game?**

A pergunta final buscou compreender diretamente como seria a receptividade dos jogadores a um board game inclusivo, mais especificamente a dos jogadores sem deficiência. Uma parcela inexpressível não adquiriria tal produto, dessa forma, podemos assumir que os jogadores de board game adquiririam um jogo inclusivo desde que este fosse um bom jogo segundo seus critérios particulares.

Figura 45: receptividade dos jogadores de board game aos jogos inclusivos.



Fonte: acervo do autor.

## 2.6.2 Pesquisa qualitativa

A pesquisa qualitativa foi conduzida por meio de entrevistas individuais com alunos do 9º ano do ensino fundamental do Instituto Benjamin Constant, tradicional centro de ensino, reabilitação e pesquisa acerca da deficiência visual no Rio de Janeiro.

O guia de entrevistas foi elaborado de maneira a permitir a compreensão de como os alunos se relacionam com os jogos, identificando problemas em relação à interação com os board game e possíveis soluções do ponto de vista dos usuários.

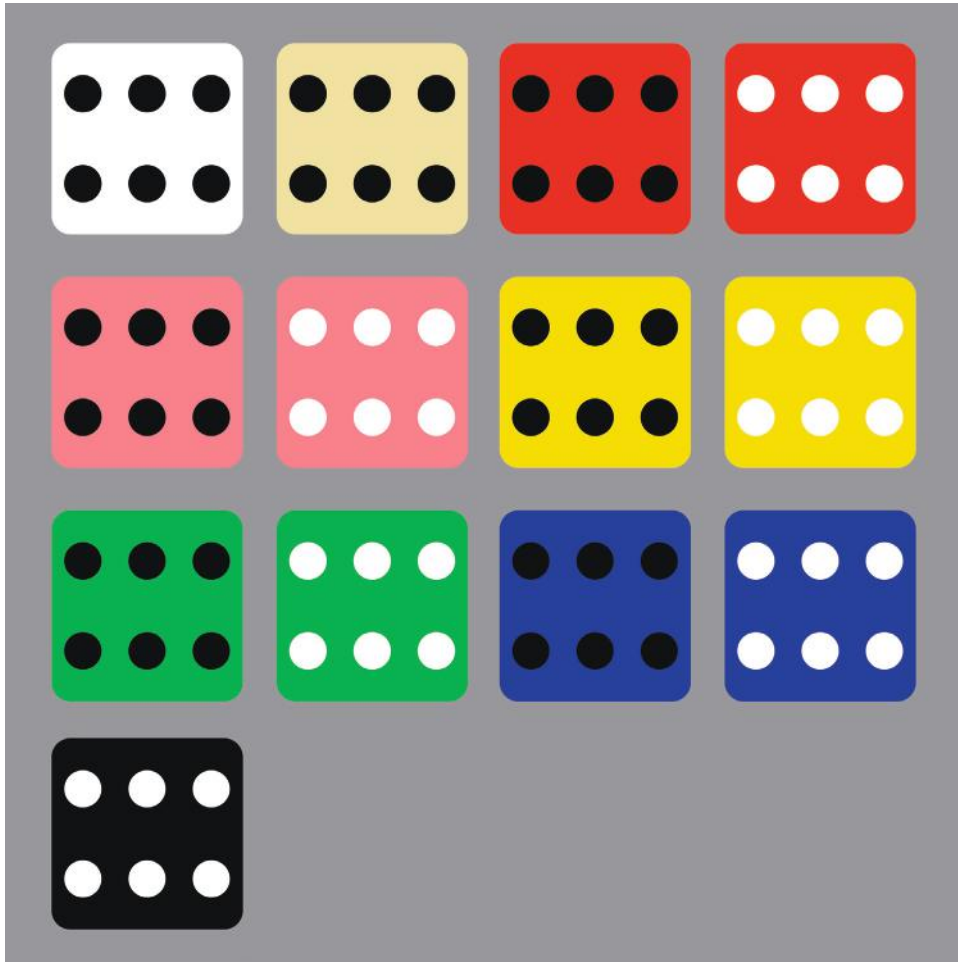
A pesquisa foi dividida em duas etapas: a entrevista em si, a qual pretendia conhecer melhor o entrevistado, suas formas de entretenimento e sua relação com os jogos, e a etapa de testes preliminares, onde foram testados, baseando-se nos dados obtidos na análise de similares, os seguintes aspectos dos board games:

### A) RECONHECIMENTO VISUAL DE DADOS

Existe uma grande variedade de tamanhos, cores e formatos de dados. O objetivo deste teste foi identificar os melhores contrastes e o melhor tamanho para a leitura dos dados, apresentando as combinações de cores e os tamanhos mais comumente encontrados aos voluntários com baixa visão.

O teste consistiu em apresentar uma representação gráfica dos esquemas cromáticos diversos encontrados em dados simples (com seis faces), e solicitar ao voluntário que escolhesse o esquema que lhe fosse mais legível, opinando sobre cada um (figura 46).

Figura 46: esquemas cromáticos comuns em dados.



Fonte: acervo do autor.

O mesmo método foi aplicado para determinar o tamanho mais apropriado para a leitura dos dados de acordo com cada voluntário. Foram apresentados dados de 12 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm e 24 mm (figura 47), e pedido que opinassem e elegessem o mais confortável no que diz respeito à leitura.

Figura 47: dados utilizados nos testes.



Fonte: acervo do autor.

## B) RECONHECIMENTO TÁTIL DE DADOS

Levando em conta a variação de tamanho dos dados, o teste de reconhecimento tátil buscou determinar o tamanho que forneça a melhor relação entre legibilidade e manuseio para os voluntários cegos.

O teste consistiu em apresentar dados de tamanhos variados e pedir para que o voluntário elegesse o que lhe fosse o melhor em termos de manuseio e leitura.

## C) RECONHECIMENTO VISUAL DE MARCADORES, MEEPLES E PEÕES

Assim como os dados, os marcadores, meeples e peões também apresentam uma grande variedade de cores comumente disponíveis. O teste consistiu em apresentar um grupo dessas peças com cores variadas ao entrevistado com baixa visão e pedir para que ele escolhesse cinco cores que fossem muito bem distinguíveis entre si (figura 48).

O objetivo do teste foi determinar qual o melhor esquema de cores para a identificação das peças segundo cada entrevistado e verificar se existem correlações entre os esquemas de cada um deles.

## D) RECONHECIMENTO TÁTIL DE MARCADORES E MEEPLES

Outra variação possível entre os marcadores, meeples e peões é a variação tátil. No caso de peças com formatos idênticos, a variação tátil pode ocorrer de duas maneiras: a primeira é a variação do acabamento superficial, que pode ser comparativamente liso ou rugoso dentro de um espectro, e a segunda é a variação do material, que influencia na percepção de temperatura, peso, dureza e outras sensações táteis gerais das peças.

Esse teste foi realizado em duas etapas: na primeira foram apresentadas duas peças com acabamentos superficiais diferentes (ambas fabricadas com material polimérico) e na segunda foram apresentadas duas peças fabricadas com materiais diferentes (madeira e plástico) e com acabamentos superficiais semelhantes. O objetivo do teste foi aferir a aptidão do voluntário cego em distinguir ambas as peças.

Figura 48: variedade de cores usadas nos testes.



Fonte: acervo do autor.

Figura 49: peças com acabamentos superficiais e materiais diversos (resina, EVA, madeira pintada e polipropileno).



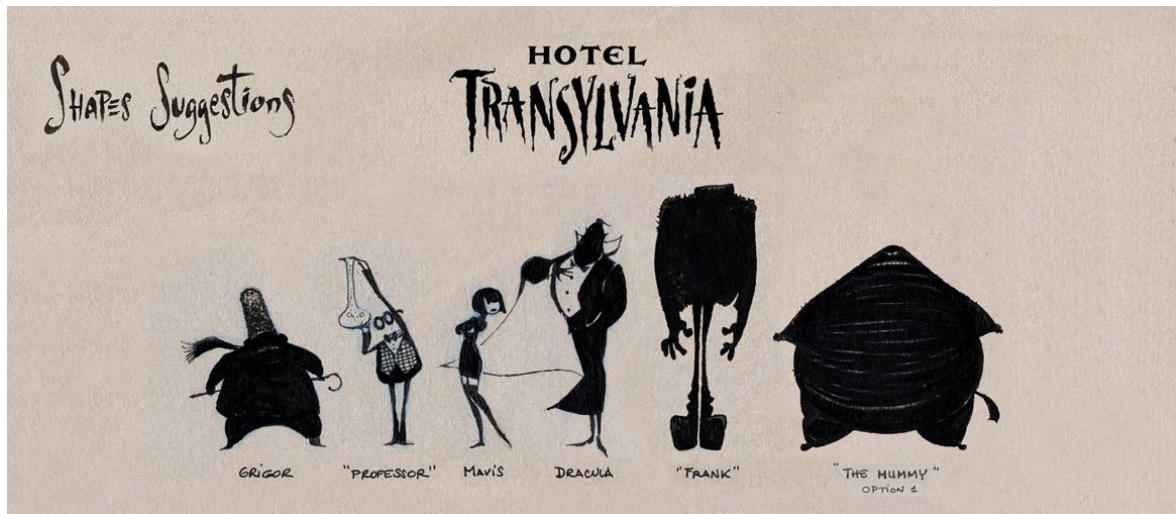
Fonte: acervo do autor.

## E) RECONHECIMENTO TÁTIL DE ARQUÉTIPOS DE PERSONAGENS

É possível representar e reconhecer visualmente os arquétipos<sup>9</sup> de personagens utilizando apenas as características formais de suas silhuetas. Esse recurso é muito utilizado na indústria dos jogos e do cinema para tornar os arquétipos dos seus personagens instantaneamente reconhecíveis para o público (figura 50).

9 Arquétipos são "padrões universais de tema e forma resultantes de tendências ou disposições inatas. [...] Acredita-se que sejam produtos de tendências subconscientes 'programadas' nos nossos cérebros pela evolução humana" (LIDWELL; HOLDEN; BUTLER, 2010, p.28).

Figura 50: estudo de silhuetas dos personagens de Hotel Transilvânia, animação de 2012.



Fonte: theconceptartblog.com.

A capacidade humana de correlacionar visualmente forma e arquétipo já é bem conhecida e explorada, porém ao levantar a possibilidade de transpor este recurso ao canal tátil, aplicando o mesmo princípio às miniaturas de personagens em board games, surgiu a necessidade de demonstrar a existência desta capacidade em meio tátil, visto que não foram encontradas referências bibliográficas a respeito do assunto. O objetivo do teste foi justamente demonstrar essa capacidade.

Esse teste consistiu em apresentar três silhuetas representando três arquétipos diferentes de personagens (o herói, a heroína e o vilão) e pedir para que o voluntário cego relacionasse cada silhueta ao seu arquétipo.

Essas silhuetas foram desenhadas em um *software* de desenho vetorial e cortadas à laser de uma chapa de mdf com 3 mm de espessura. As silhuetas foram recortadas em duas versões de tamanho, uma com 6 cm de altura e outra com 10 cm, para testar a capacidade de reconhecimento tátil em diferentes escalas.

Cada entrevista com os voluntários foi realizada em um horário cedido pelo IBC com duração de aproximadamente 30 minutos, divididos para a entrevista em si e para os testes de reconhecimento visual e tátil.



Figura 51: silhuetas usadas no teste.



Fonte: acervo do autor.

### **Voluntário 1**

A primeira entrevista foi realizada com a voluntária V., de 19 anos, deficiente com acuidade visual reduzida. V. é estudante interna do IBC, assim vivendo durante a semana na instituição e retornando as sextas-feiras para o fim de semana em família.

Seus métodos de entretenimento incluem a literatura e o cinema, nos quais tem preferência pelos temas de comédia, ação, terror e suspense. Quanto aos jogos de maneira geral, relata gostar de jogos de corrida.

Os jogos analógicos com os quais já teve contato incluem dominó, batalha naval, Uno®, Quest® e Imagem & Ação®, os quais joga principalmente com sua irmã e seu sobrinho. Dentre estes, o Uno® é o seu predileto e, junto com o dominó, são os jogos que são melhor adaptados às características da sua deficiência: o Uno® conta com cores bem distinguíveis para cada grupo de cartas, e também com letras e símbolos engrandecidos, já o dominó possui um bom contraste entre a cor das peças (brancas) e os números marcados (pretos). Porém, a entrevistada alerta que as versões do dominó com peças pretas e números coloridos são difíceis de ler.

Em relação aos fatores que determinam um bom jogo como tal, ela demonstra predileção por jogos que permitam algum uso de estratégia durante a partida.

Em relação aos outros jogos, o principal elemento de dificuldade é o pequeno tamanho dos textos impressos nas cartas, fator que, segundo ela, causa frustração com esses jogos e desânimo para o prosseguimento das partidas.

## RESULTADOS DOS TESTES

### A) DADOS: RECONHECIMENTO VISUAL

Dentre os esquemas de cores de dados apresentados, os melhores para V. foram os esquemas branco e preto e amarelo e preto. Segundo ela, os contrastes com textos escuros em fundos claros são os mais distinguíveis. Em relação ao tamanho, os dados de 26 mm foram eleitos os melhores para leitura devido seu tamanho engrandecido em relação aos outros.

### B) MARCADORES E MEEPLES: RECONHECIMENTO VISUAL

Das opções de cores apresentadas, o esquema montado com as cores mais bem distinguíveis entre si, segundo V., foi: vermelho, verde, branco, lilás e laranja.

Uma observação interessante expressa pela voluntária foi acerca do reconhecimento das formas dos meeples, que a uma certa distância perdem seus formatos e tornam-se borrões coloridos para a sua visão. Ainda permanecem distinguíveis entre meeples e peças de outras cores, mas podem ser confundidas com peças de formatos diferentes e cores iguais. Em termos de reconhecimento, o tato agiria como fator determinante nessa situação, mas isso pode ocasionar problemas na construção de estratégias durante a observação do tabuleiro, sem o contato tátil com as peças.

## **Voluntário 2**

A segunda entrevista foi realizada com o voluntário E., de 16 anos, deficiente visual com acuidade reduzida. E. é estudante externo do IBC, estudando pela manhã na instituição e trabalhando a tarde em um emprego de meio período.

E. tem como principal forma de entretenimento a utilização de redes sociais como Facebook, Youtube e Whatsapp. Não possui o hábito da leitura, e os únicos gêneros cinematográficos que lhe interessam são o romance e a comédia.

E. não costuma jogar frequentemente, mas possui experiência com jogos clássicos como xadrez, jogo de damas, dominó e jogos diversos com baralhos, assim como Banco Imobiliário®,

batalha naval e Uno®. O voluntário já teve até mesmo contato com um board game moderno: Star Wars X-Wing®, jogo com mecânica de eliminação de jogadores ambientado em um combate de naves espaciais. Dentre todos, seus favoritos são os jogos de baralho clássicos.

Como fator determinante de um bom jogo, o voluntário citou a possibilidade de passar o tempo com um jogo simples e divertido, sem regras complicadas.

Assim como V., E. apontou o tamanho diminuto dos textos nos jogos como principal fator de dificuldade durante a partida. Essa dificuldade, segundo ele, não é tão grave em cartas que possam estar próximas aos seus olhos, mas em tabuleiros isso pode tornar-se um empecilho. Dos jogos citados, o Banco Imobiliário® e o Star Wars X-Wing® são os mais problemáticos nesse aspecto. Os outros não apresentam tal dificuldade, pois ou não possuem textos, ou possuem textos bem legíveis.

## RESULTADOS DOS TESTES

### A) DADOS: RECONHECIMENTO VISUAL

Das combinações de cores apresentadas ao voluntário, as escolhidas como preferidas foram os esquemas branco e preto e preto e branco. Já as combinações menos legíveis segundo E. foram: verde e branco, rosa e branco e amarelo e branco.

Comparando às escolhas de V., é perceptível a preferência recorrente pelo esquema branco e preto. É possível também confirmar a declaração da primeira voluntária de que os esquemas com fundo claro e texto escuro geralmente são melhores em termos de legibilidade do que os esquemas com fundo escuro e texto claro.

Quanto ao tamanho, E. não apresentou dificuldades em ler corretamente os resultados de todos os dados, mas declarou ser o dado branco e preto de 16 mm o melhor dentre as opções, por permitir boa leitura e facilidade de manuseio.

### B) MARCADORES E MEEPLES: RECONHECIMENTO VISUAL

Das opções de cores apresentadas, o esquema de 5 cores elegidas como as mais bem reconhecíveis entre si pelo voluntário foi: verde-claro, rosa, branco, lilás e laranja.

Foi interessante perceber a mesma escolha do padrão verde, laranja, lilás e branco, somente com a substituição do vermelho pelo rosa (que são próximos cromaticamente).

### Voluntário 3

A terceira entrevista foi realizada com o voluntário R., de 16 anos, cego congênito. R. é um estudante externo do IBC, estudando durante as manhãs e cursando oficinas oferecidas pela instituição durante as tardes.

A principal forma de entretenimento de R. são os jogos eletrônicos, que joga com o seu computador e o seu videogame. R. lê casualmente e demonstrou ter interesse pelas histórias com gênero de fantasia, aventura e romance policial. O cinema e os seriados televisivos também são formas de entretenimento recorrentes e seus gêneros favoritos são o suspense, o terror, a investigação policial e documentários de história, ficção científica e ciência. Também foi notado, durante a entrevista, o constante uso do *smartphone* para comunicação com amigos e familiares.

R. demonstrou ter especial interesse por temas relacionados à ciência e à ficção científica. Em filmes e séries televisivas com esses temas a principal característica que o faz gostar da história contada são as justificativas científicas, ou mesmo pseudocientíficas, usadas para fundamentar o enredo da narrativa, tornando-a mais plausível.

Em relação aos board games, R. disse que já teve experiências com o xadrez, batalha naval e o dominó, mas revelou que o hábito de jogar jogos analógicos não é frequente. Desses jogos, o batalha naval foi o que mais o agradou pois, apesar de não ser adaptado, o tabuleiro possuía relevos que o permitia distinguir suas áreas. Dessa forma R. pôde jogar memorizando a localização de cada casa (A1, A2, B1, etc.) e de cada ponto atingido.

A memória é um recurso muito usado pelo voluntário durante o jogar. Nos jogos eletrônicos de luta, por exemplo, R. memorizou os diferentes sons emitidos pelos personagens para compreender o que acontece durante o combate, as ações e reações de cada personagem. Além de memorizar os sons, R. também memorizou o tempo que cada ação demora para ser executada em jogos desse tipo.

Como R. joga principalmente jogos eletrônicos, o fator que ele apontou como o principal determinante de um bom jogo foi o bom uso dos recursos de áudio. Em jogos com alta definição de áudio os sons produzidos são emitidos em fones de ouvido ou caixas de som de acordo com a sua posição de origem, permitindo o reconhecimento da direção e trajetória de determinado objeto ou personagem.

## RESULTADOS DOS TESTES

### A) DADOS: RECONHECIMENTO TÁTIL

R. nunca jogou nenhum jogo com o uso de dados, assim não estando familiarizado com esses objetos.

Dentre os dados apresentados, os mais difíceis de ler foram os de 12 mm, 14 mm e 15 mm. Os dados de 16 mm puderam ser lidos de maneira razoável, mesmo que algumas vezes ocorressem alguns erros. Segundo R., os dados de 26 mm foram os melhores no quesito de leitura: o voluntário os leu melhor e mais rapidamente do que os outros dados menores. Além de mais bem legível, R. ainda disse que o dado de 26 mm é o mais bonito dentre os apresentados.

Com relação ao manuseio, R. declarou que os dados de 16 mm são os melhores, pois caem mais facilmente nas mãos. Esse fator foi importante pois R. usou uma das mãos para controlar a dispersão dos dados após a rolagem, deixando apenas uma das mãos livre para jogar os dados.

Os dados menores e mais leves, em relação aos de 26 mm, tenderam a se espalhar mais pela mesa quando jogados pelo voluntário. No quesito de localização após a rolagem, os dados de 26 mm foram os que apresentaram melhor desempenho, pois tendiam a permanecer próximos de onde foram jogados inicialmente.

### B) MARCADORES E MEEPLES: RECONHECIMENTO TÁTIL

Inicialmente foram apresentados dois marcadores com formas semelhantes, mas com materiais e acabamentos superficiais diferentes. R. foi capaz de compreender que eram de materiais diferentes, mas não soube identificar precisamente quais seriam. Quanto ao acabamento superficial de cada um, R. disse que eles são bem distinguíveis entre si, sendo facilmente identificável o marcador polido do marcador texturizado.

Em seguida, foram apresentados dois peões semelhantes em textura e forma, com alguns detalhes diferentes, um feito de madeira pintada e o outro fabricado em plástico. O reconhecimento não foi tão imediato, mas o voluntário foi capaz de perceber as diferenças de tamanho e de alguns detalhes de forma entre os peões. Quando questionado sobre textura e materiais, R. não foi capaz de perceber diferença alguma entre as peças.

### C) ARQUÉTIPOS DE PERSONAGENS: RECONHECIMENTO TÁTIL

Uma das dúvidas surgidas durante a entrevista com o R. foi se o fato dele ser cego congênito interferiria de algum modo o reconhecimento dos arquétipos dos personagens por meio do tato. Em pessoas que tornaram-se cegas em determinado ponto da vida, há a possibilidade de existir alguma memória visual que contribua para o reconhecimento tátil desses arquétipos. Já em pessoas com cegueira congênita, essa memória visual é inexistente. Porém essa interferência mostrou-se não existir, pois o voluntário foi capaz de reconhecer facilmente os arquétipos de cada silhueta.

Segundo R., a forma da silhueta do vilão é a mais diferente dentre as apresentadas, e utilizou “esquisito” e “bicho feio” para caracterizar e justificar sua escolha. A silhueta da heroína foi identificada por ser mais “magra” e “delicada” que as demais, enquanto a silhueta do herói foi caracterizada como “forte”.

As diferentes versões de tamanho não apresentaram diferenças significativas no reconhecimento tátil dos arquétipos, sendo as duas igualmente boas para a sua identificação, segundo o voluntário.

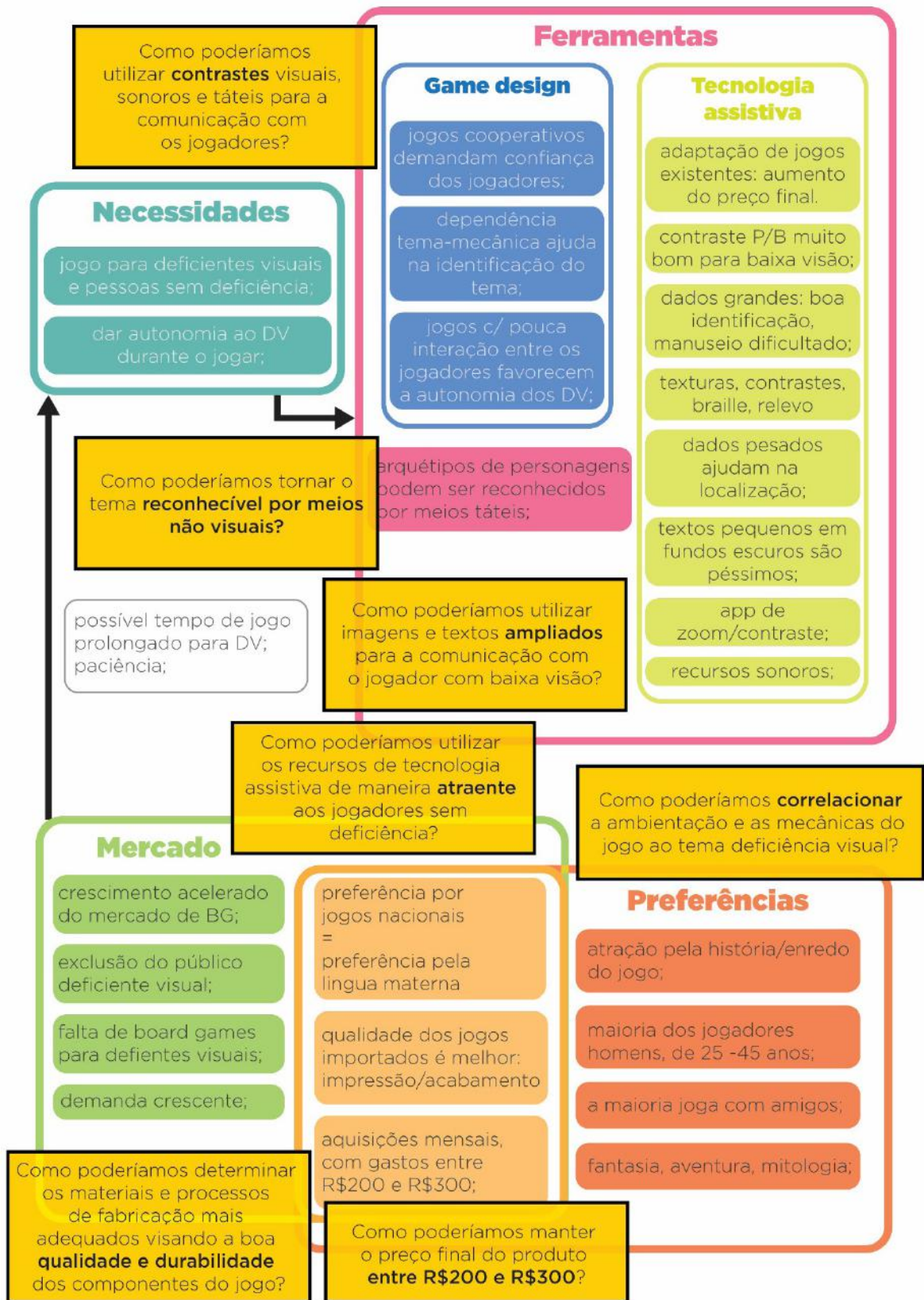
## 2.7 Síntese de dados

Com o final das entrevistas no IBC a etapa de levantamento de dados foi encerrada, concluindo os objetivos de pesquisa determinados inicialmente. Com as informações reunidas, o passo seguinte foi a realização da síntese de dados, para que fosse possível evidenciar os pontos-chave da pesquisa e, a partir dessa síntese, delimitar quais seriam as áreas de oportunidade do projeto, buscando sentido nas informações que foram levantadas.

Para essa síntese, foram utilizadas algumas ferramentas sugeridas pelo *Human Centered Design* (IDEO, 2015), que propõem agrupar, relacionar e buscar padrões entre os pontos-chave, ou *insights*, para identificar as áreas de oportunidade e guiar a etapa de desenvolvimento do produto.

A figura 52 demonstra a esquematização que foi construída, onde os pontos-chave foram reunidos em grupos e macrogrupos de acordo com suas características, representados pelas caixas coloridas, com as setas indicando as relações de causalidade entre eles. As áreas amarelas mostram as áreas de oportunidades surgidas de cada grupo, expressas na forma de perguntas.

Figura 52: guia esquemático da síntese de dados.



Fonte: acervo do autor.

Tabela 3: priorização através da matriz GUT.

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>GRAVIDADE</b>	<b>URGÊNCIA</b>	<b>TENDÊNCIA</b>	<b>G×U×T</b>
Como poderíamos utilizar contrastes visuais, sonoros e táteis para a comunicação com os jogadores?	5	5	5	125
Como poderíamos utilizar imagens e textos ampliados para a comunicação com o jogador com baixa visão?	4	3	4	48
Como poderíamos tornar o tema reconhecível por meios não visuais?	4	3	3	36
Como poderíamos utilizar os recursos de tecnologia assistiva de maneira atraente aos jogadores sem deficiência?	3	3	4	36
Como poderíamos determinar os materiais e processos de fabricação mais adequados visando a boa qualidade e durabilidade dos componentes do jogo?	2	1	3	12
Como poderíamos correlacionar a ambientação e as mecânicas do jogo ao universo da deficiência visual?	2	2	2	8
Como poderíamos manter o preço final do produto entre R\$200 e R\$300?	1	2	2	4

Fonte: acervo do autor.



CAPÍTULO 3

## **Desenvolvimento do produto**

### 3.1 Geração de alternativas

A etapa de geração de alternativas foi uma fase de exploração, onde foram desenvolvidas algumas ideias para possíveis jogos que solucionassem os problemas identificados durante a etapa de levantamento de dados.

Durante a análise de similares, foi identificado que quanto maior a dependência entre tema e mecânicas em um jogo, menor é a dependência do tema aos recursos visuais para sua identificação, pois o seu próprio conjunto de regras ajuda a ambientar o jogador. Tendo isto em vista, foi optado por iniciar o desenvolvimento do board game a partir do tema, pois dessa forma, todas as decisões relacionadas às mecânicas poderiam ser mais facilmente subordinadas a ele, visando fortalecer essa dependência tema-mecânica e contribuir para a sua identificação por meio de canais não visuais.

Os temas de partida foram definidos a partir de um mapa mental (figura 53) e todos eles estão relacionados ao conceito de ausência da visão em algum aspecto, mas não necessariamente devido a algum tipo de deficiência visual. A decisão de ambientar o jogo em uma situação de redução ou ausência da visão foi motivada por dois possíveis benefícios disso: o primeiro, seria o benefício do próprio tema necessitar, ou ao menos sugerir, mecânicas e canais de comunicação que já fossem naturalmente acessíveis ao jogador com deficiência visual; o segundo benefício seria que esses temas, mecânicas e canais consequentes não são tão comuns ao público geral consumidor de board games, o que poderia gerar um fator diferencial dos jogos típicos encontrados no mercado.

Figura 53: possibilidades temáticas.



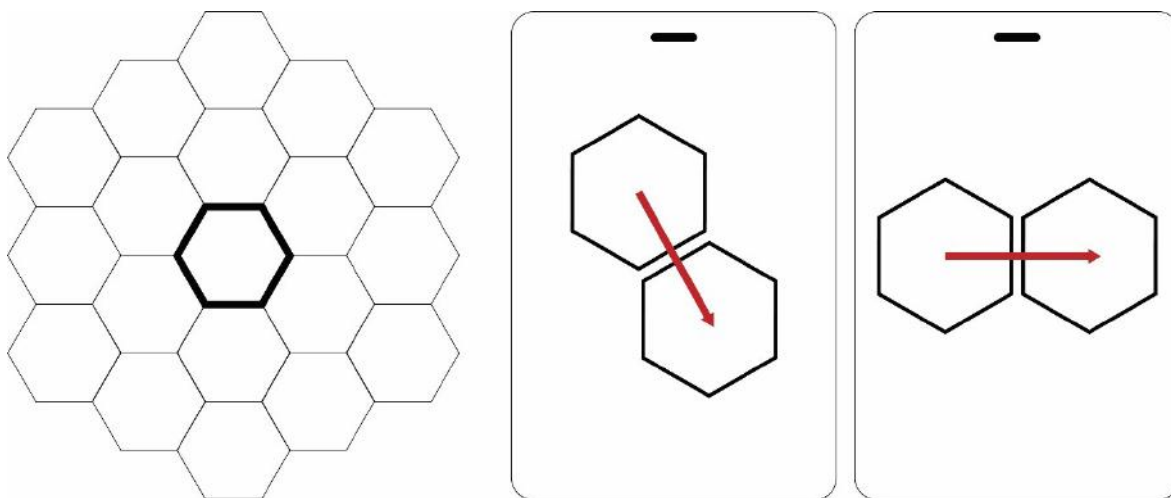
Fonte: acervo do autor.

### 3.1.1 Alternativa 1

- A. **Tema de partida:** labirinto.
- B. **Principais mecânicas:** seleção de cartas, administração de cartas e tabuleiro modular.
- C. **Dinâmica central:** fuga.
- D. **Canais de comunicação:** visual e tátil;

A primeira alternativa de produto seria um jogo ambientado em um labirinto, onde os jogadores não teriam controle direto das suas movimentações: em um tabuleiro modular composto por peças hexagonais, cada jogador deveria mover-se, partindo das extremidades do tabuleiro, de acordo com a indicação das cartas em sua mão. O primeiro jogador deveria selecionar três cartas de movimento dentre as seis da sua mão para mover-se, visando alcançar a saída no centro do tabuleiro (figura 54). Após a movimentação, as cartas restantes deveriam ser passadas ao próximo jogador, para que somadas às outras três cartas iniciais em sua mão, completassem suas seis possibilidades de movimentação no turno. Venceria aquele que alcançasse a saída no centro do labirinto primeiro.

Figura 54: tabuleiro e exemplos de cartas da alternativa 1.



Fonte: acervo do autor.

As cartas teriam os desenhos indicativos em alto relevo para permitir o acesso tátil à informação, além do ponto de referência, também em relevo, para orientação do posicionamento da carta ao jogador cego.

## CONSIDERAÇÕES

A premissa básica da primeira alternativa permitiria o acesso dos jogadores deficientes visuais, principalmente dos jogadores cegos, às informações das cartas. Porém, os jogadores sem deficiência continuariam com o acesso visual a estas informações, o que não seria necessariamente um problema, pois cada jogador usaria o canal de comunicação que lhe é acessível.

Entretanto, subordinar todos os jogadores ao mesmo canal de comunicação com as informações do jogo poderia ser interessante pois, além de eliminar possíveis diferenças de velocidade, precisão e vantagens de percepção, isso contribuiria para a autonomia do jogador com deficiência visual, visto que todas as informações seriam percebidas da mesma forma por todos os jogadores, excluindo a necessidade de auxílio frequente.

### 3.1.2 Alternativa 2

- A. **Tema de partida:** mina.
- B. **Principais mecânicas:** tabuleiro modular, alocação de trabalhadores, seleção simultânea de ações, colocação de peças e posicionamento secreto.
- C. **Dinâmica central:** construção.
- D. **Canais de comunicação:** visual e tátil.

Nessa alternativa, os jogadores desempenhariam o papel de mineradores, que devem explorar e proteger suas respectivas minas de prata. Cada jogador teria o seu tabuleiro individual, que consistiria em uma área quadrada subdividida em nove quadrados iguais, onde estariam a sua mina e todas as construções que julgasse importante para alcançar seu objetivo. As construções teriam formatos diversos (figura 55), o que exigiria que cada jogador buscasse a melhor configuração de construção no seu tabuleiro.

A aquisição de uma nova construção demandaria uma determinada quantidade de prata e um nível mínimo da mina. Uma vez posicionada sobre o tabuleiro, a construção forneceria determinada vantagem ao jogador desde que o custo da vantagem fosse pago. A torre de vigia, por exemplo, forneceria um ponto de defesa por cada trabalhador alocado sobre ela, já a forja, triplicaria sua quantidade de prata.

Os trabalhadores alocados nas construções são mantidos ao final da rodada. Já os custos de prata são descartados, necessitando serem repostos na rodada seguinte caso o jogador necessite do benefício daquela construção. A cada rodada, a posição dos trabalhadores e das construções no tabuleiro poderiam ser reorganizadas para comportar a aquisição de novas construções.

Durante a partida, cada jogador deveria erguer construções, comprar e gerenciar trabalhadores, negociar, se defender e atacar os mineradores adversários, enquanto busca acumular um número determinado de quantidade de prata para aumentar o nível da sua mina. Venceria aquele que alcançasse o nível cinco mais rapidamente.

As decisões de configuração das construções, alocação de trabalhadores e de ataque aos adversários seriam realizadas simultaneamente e às cegas, com cada tabuleiro sendo escondido por trás de um biombo até a etapa de resolução das ações.

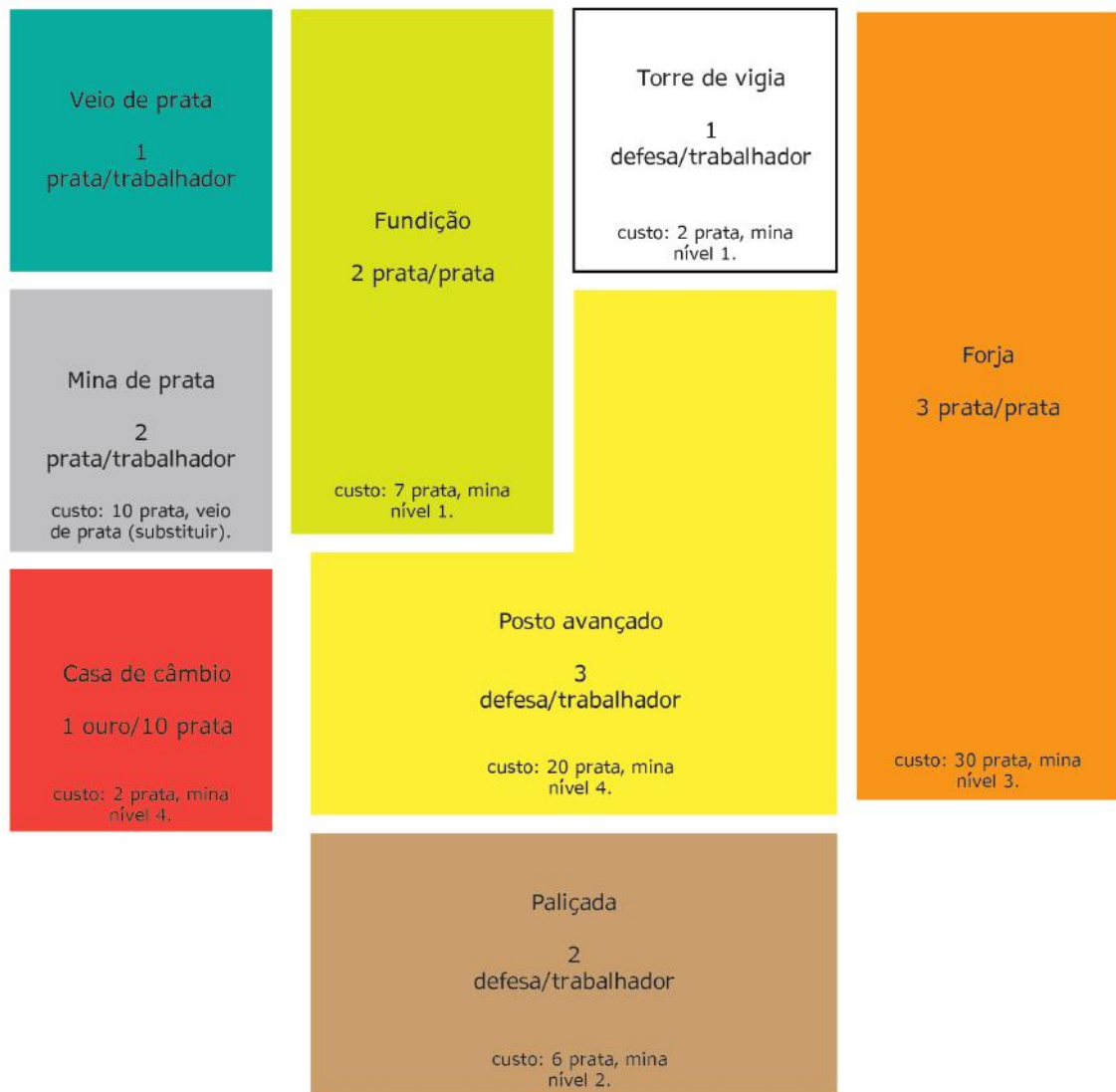
#### CONSIDERAÇÕES

O fato das decisões de configuração da mina de cada jogador estarem relacionadas intrinsecamente com o formato de cada construção é um ponto de vantagem para esta alternativa em relação a primeira.

Na alternativa 1, os canais de comunicação utilizados para permitir o acesso do jogador com deficiência visual estão presentes apenas como uma forma de transpor ao tato uma informação que é inerentemente visual, com o uso de relevos nas cartas. Já na alternativa 2, o que determina a comunicação das peças com os jogadores são os seus formatos, que podem ser reconhecidos tanto pelo tato quanto pela visão, sem a necessidade de recursos adicionais.

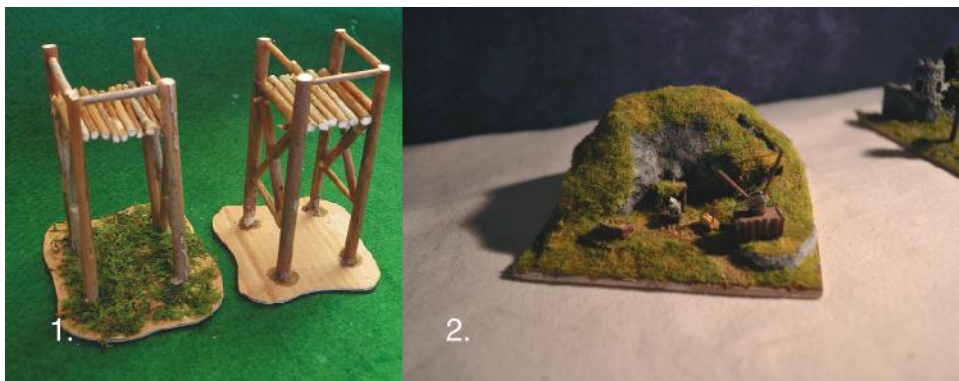
O único problema a ser resolvido nessa alternativa seria a indicação dos custos das construções, que poderiam ser descritos em uma ficha a parte, tanto em braille quanto em texto impresso, com uma indicação em relevo do formato da construção em questão.

Figura 55: representação das peças da alternativa 2.



Fonte: acervo do autor.

Figura 56: exemplo de possibilidades de representação para a torre de vigia e a mina.



Fonte: acervo do autor.

### 3.1.3 Alternativa 3

- A. **Tema de partida:** caverna.
- B. **Principais mecânicas:** tabuleiro modular, movimento em grade e coleção de componentes.
- C. **Dinâmica central:** corrida.
- D. **Canais de comunicação:** visual, tátil e auditivo.

Nessa proposta de jogo, cada jogador seria representado por um morcego a procura da sua fruta favorita dentro de uma caverna escura.

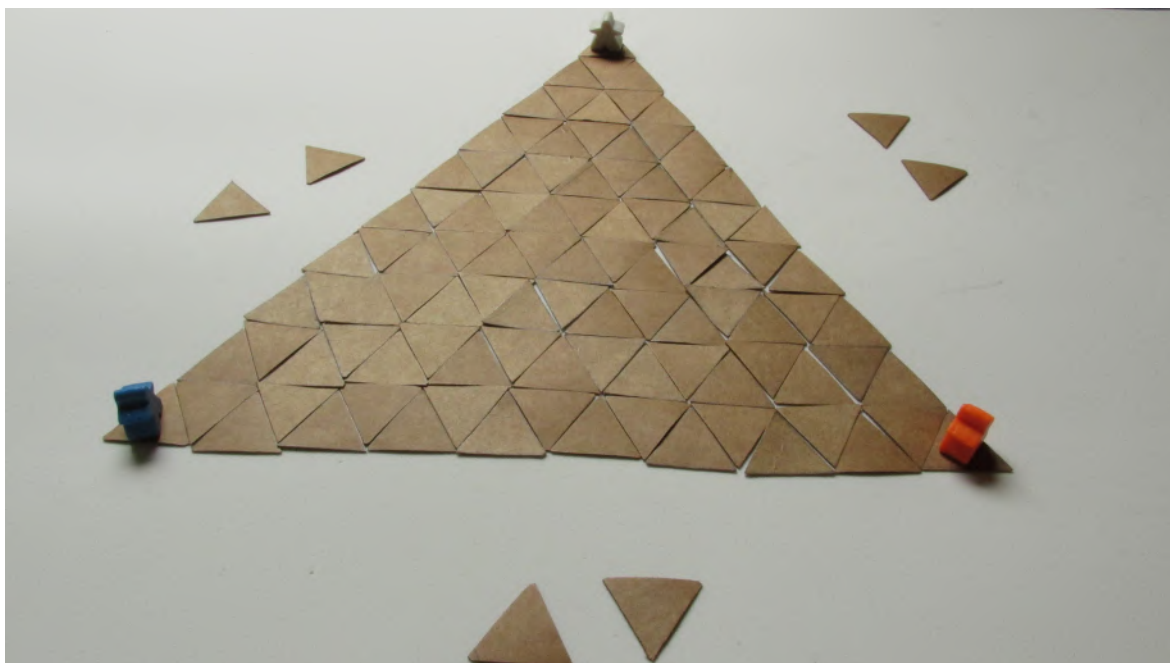
Em um tabuleiro modular composto por 101 peças triangulares (figura 57), existiriam três tipos diferentes de frutas escondidas de baixo de nove peças, divididas igualmente. As peças do tabuleiro seriam identificáveis apenas pelos três diferentes sons que cada uma delas produziriam quando golpeadas.

Cada tipo de fruta estaria associada a um som diferente, logo, cada jogador deveria mover-se pelo tabuleiro identificando o som relacionado à fruta favorita do seu morcego. Quando um jogador se movesse para uma nova peça, ele poderia retirá-la do tabuleiro e observá-la em segredo, para averiguar se sua fruta estaria gravada em relevo de baixo dela. Se estivesse, ele poderia substituí-la no tabuleiro por outra da sua mão, mantendo a peça de fruta consigo.

Cada jogador iniciaria o jogo com duas peças nas mãos, usadas para trocar por outras peças do tabuleiro.

O vencedor seria o jogador que reunisse todas as três peças de frutas relativas ao seu objetivo, sendo a terceira peça obrigatoriamente a última necessária para tal feito.

Figura 57: modelo do tabuleiro da alternativa 3.



Fonte: acervo do autor.

## CONSIDERAÇÕES

O principal ponto da alternativa 3 é a utilização do recurso sonoro como modo fundamental de comunicação do jogo com os jogadores, tornando as decisões de movimentação subordinadas ao reconhecimento dos sons das diferentes peças. Isso é interessante pois o canal auditivo é um recurso comum a todos os jogadores, tornando as principais mecânicas do jogo, a movimentação em grade e a coleção de componentes, acessíveis de igual maneira tanto ao jogador vidente quanto ao jogador não vidente.

Além disso, esse recurso sonoro não está presente apenas como um canal de comunicação com os jogadores, mas também como elemento central das mecânicas do jogo, sendo imprescindível para o desenrolar da partida.

Outro bom ponto dessa alternativa é a possibilidade estratégica de controlar o avanço dos adversários de maneira indireta, aprisionando suas peças consigo quando casualmente encontradas pelo tabuleiro.

### 3.1.4 Alternativa 4

A. **Tema de partida:** fossas abissais.

B. **Principais mecânicas:** eliminação de jogadores, pedra, papel e tesoura e movimento em grade.



**C. Dinâmica central:** sobrevivência.

**D. Canais de comunicação:** visual e tátil.

Nessa alternativa, cada jogador assume o papel de um animal habitante das profundezas do oceano, procurando por alimento. Cada um desses animais seria predador e presa dos outros animais em jogo. Assim sendo, o animal 1 caçaria o animal 2, que por sua vez caçaria o animal 3, que caçaria o animal 4, e este caçaria o animal 1, em um ciclo.

Em um tabuleiro de grade, dividido em 64 quadrados iguais, estariam dispostas 64 peças representando esses quatro animais, todas voltadas para baixo. Cada jogador deveria se movimentar pelo tabuleiro para capturar suas presas, revelando as peças adjacentes à sua sempre que um movimento fosse feito. Durante a caçada, os jogadores também deveriam se atentar aos seus predadores, para que não fossem capturados e eliminados do jogo.

A figura 58 retrata uma resolução de caça: o jogador representado pelo animal 3 se move, revelando os animais a sua volta. As setas vermelhas indicam a ordem de caça, causando a reorganização dos predadores e a eliminação das presas. Logo após, o jogador número 3 se moveria ortogonalmente para baixo, capturando o animal número 2.

Venceria a partida o último jogador a restar no tabuleiro, ou o que acumulasse mais presas capturadas quanto findadas todas as outras peças.

As peças dos animais seriam identificáveis por uma indicação em relevo, assim como as divisões das casas do tabuleiro. Os avatares dos jogadores seriam identificáveis também pelo tato, utilizando diferentes formas para essas peças.

#### CONSIDERAÇÕES

Assim como na alternativa 3, o fator que gera o conflito entre o jogo e os jogadores é o princípio do tabuleiro oculto, que esconde as informações dos jogadores e os obriga a se guiarem segundo uma determinada lógica.

A diferença é que, enquanto na alternativa 3 essa lógica é baseada no reconhecimento sonoro de cada peça, na alternativa 4 ela é baseada apenas na sorte e na memória do jogador, prestando atenção em quais animais seus adversários revelam quando se movimentam.

Figura 58: resolução de caça.

<b>1</b>							
					<b>1</b>		
				<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
					<b>3</b>		
<b>4</b>							<b>2</b>

Fonte: acervo do autor.

Comparando esses dois métodos de decisão de movimentação, tendo em mente as limitações do público deficiente visual, é possível concluir que o método de orientação através do recurso sonoro seria mais interessante, pois além de exigir certo nível de habilidade e estratégia da parte dos jogadores, exigiria também que todos os jogadores utilizassem o mesmo canal de comunicação para interagir com o board game.

Além disso, como na alternativa 1, os recursos táteis estão presentes apenas como acessórios para traduzir ao tato informações que são primariamente visuais, estando a parte de todos os elementos de *game design* do jogo.

### 3.1.5 Alternativa 5

- A. **Tema de partida:** mansão assombrada.
- B. **Principais mecânicas:** seleção de cartas, coleção de componentes e jogo em equipe.
- C. **Dinâmica central:** sobrevivência.
- D. **Canais de comunicação:** visual e tátil.

Nessa alternativa, os jogadores assumem o papel de investigadores em uma casa assombrada, buscando reunir as partes de três itens para livrar o local das assombrações. Esses itens se encontram sob a guarda das criaturas que assombram a mansão.

Cada jogador inicia a partida com dez pontos de vitalidade e dez pontos de sanidade, e as criaturas causam uma quantidade de dano específica em cada um desses indicadores. Caso um dos jogadores tenha seus pontos de vida ou sanidade reduzidos a zero, todos perdem.

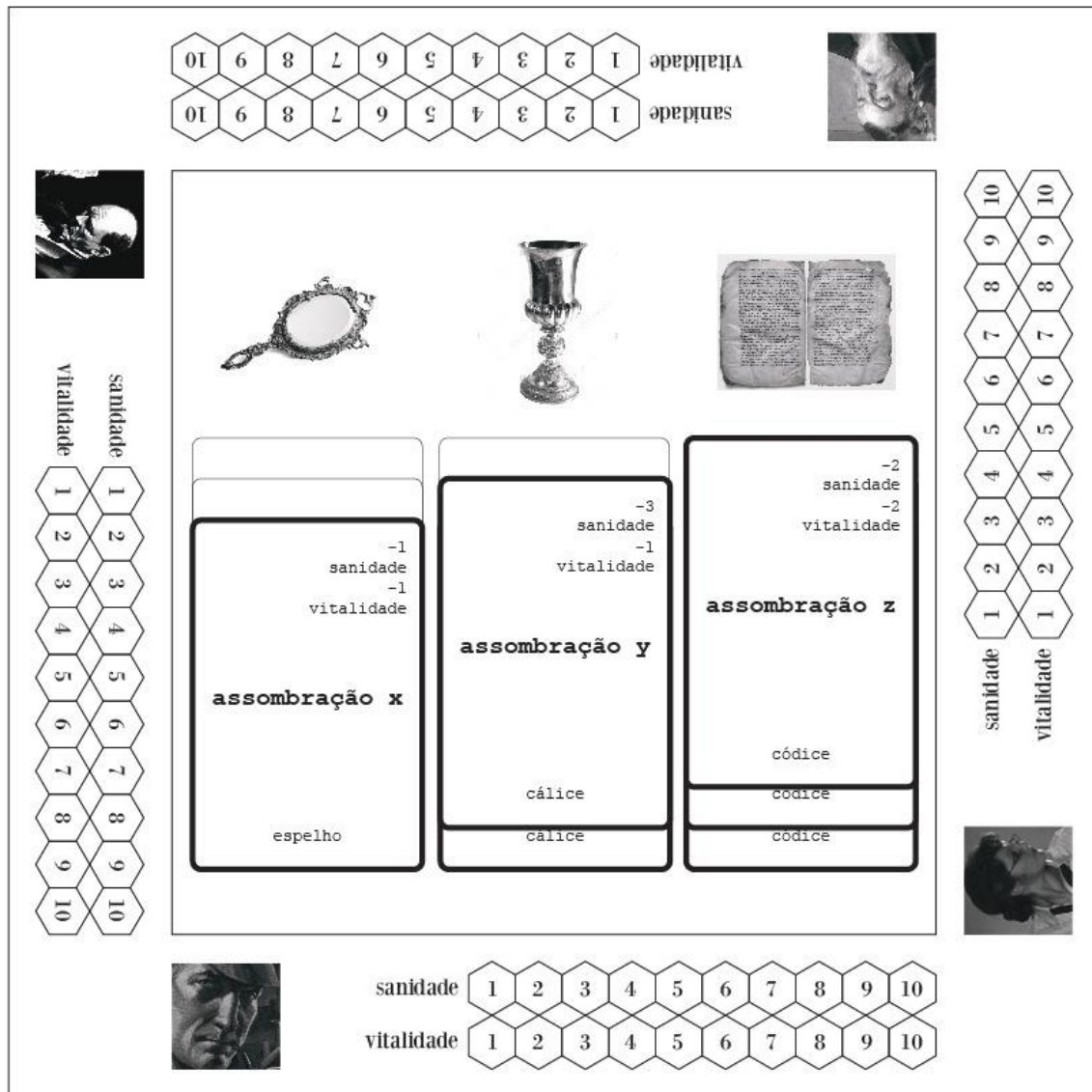
A cada rodada, a partir de uma pilha de cartas, os jogadores deveriam comprar seis para completar suas mãos. Essas cartas representam as criaturas encontradas pelos cômodos da habitação, e indicam o dano causado por esse encontro, assim como a existência de partes de um item sob a guarda da criatura.

De posse das seis cartas, cada jogador deveria selecionar três para adicionar ao tabuleiro. As assombrações no tabuleiro causariam o dano indicado ao jogador de origem, assim como forneceriam suas partes dos itens. As cartas restantes seriam descartadas e não retornariam ao jogo. Antes da seleção, os jogadores deveriam negociar suas cartas entre si, visando distribuir os danos e tornar mais eficiente a coleta dos itens.

Dessa forma, os jogadores deveriam escolher as cartas visando completar todos os três itens, assim como minimizar os danos causados pelos encontros com as assombrações. Essa proposta de jogo faria parte de um grupo popular de board game de terror, que se baseiam nas obras literárias do escritor inglês H.P. Lovecraft.

As informações do tabuleiro e das cartas seriam transmitidas por meio do alto relevo das formas e textos ampliados, assim como transcrições em braille.

Figura 59: esquema do tabuleiro e das cartas da alternativa 5.



Fonte: acervo do autor.

## CONSIDERAÇÕES

A alternativa 5 propõe a coleta de componentes, assim como a alternativa 3, mas em um ambiente de cooperação entre os jogadores. Um jogo cooperativo seria interessante para a inclusão dos jogadores com deficiência visual, pois tornaria desnecessária uma possível trapaça partindo dos jogadores sem deficiência, aproveitando-se das suas diferenças de percepção visual.

Por outro lado, os jogos cooperativos existentes no mercado, de certo modo, são mais facilmente acessíveis aos jogadores com deficiência visual, pois sua natureza permite o auxílio sincero entre os jogadores. Todavia, esses jogos não resolvem o problema de autonomia

do jogador com deficiência e nem contemplam o um cenário onde todos os jogadores envolvidos são cegos.

### **3.1.6 Seleção e combinação de alternativas**

Após a geração de algumas alternativas de jogos, foi iniciada a etapa de seleção e combinação dos elementos mais relevantes ao projeto resultantes dessas alternativas, visando compor uma alternativa final para o desenvolvimento do produto.

Dentre as propostas de jogos elencadas, a proposta da alternativa 3 foi avaliada como a mais promissora para o desenvolvimento do produto, especialmente por tornar o seu principal meio de comunicação com os jogadores, os sons produzidos pelas peças, protagonista do funcionamento das suas mecânicas centrais, equiparando o grau de autonomia dos jogadores, no que diz respeito à identificação de peças e à movimentação no tabuleiro, independentemente das suas condições visuais.

Quanto ao tema de ambientação, o labirinto proposto pela alternativa 1 se mostrou bastante flexível e adaptável às predileções comuns dos jogadores usuais de board games. Como relatado no item **2.5.1 Pesquisa quantitativa** e explicitado pela análise de dados, os temas relacionados à aventura, fantasia e mitologia detêm grande parte da predileção dos jogadores em todas as situações propostas, enquanto o labirinto é um conhecido elemento presente muitas vezes em histórias aventurescas, seja como construção independente, como no mito do Labirinto de Creta, ou como recurso defensivo adicional de castelos, palácios, masmorras e templos em obras ficcionais diversas.

Da alternativa 1, também foi mantido o padrão modular hexagonal do tabuleiro, pois oferece aos jogadores maiores possibilidades de movimentação do que o padrão modular triangular utilizado na alternativa 3, já que o hexágono oferece seis faces de entrada e saída, enquanto o triângulo, apenas três.

Dessa forma, a alternativa final para o desenvolvimento do produto manteve as mecânicas e o funcionamento básico da alternativa 3, sendo a coleção de componentes por meio da localização sonora, combinados e adaptados à ambientação e ao padrão geométrico da alternativa 1.

## 3.2. Desenvolvimento da alternativa

Com o estabelecimento dos elementos centrais que comporiam a alternativa elaborada, foi possível dar início a sua etapa de desenvolvimento. O objetivo dessa etapa foi a concretização do jogo, através do desenvolvimento do funcionamento dos elementos abstratos de *game design*, assim como do funcionamento dos elementos materiais do jogo, que se apresentavam apenas idealmente até este ponto.

### 3.2.1 Comunicação sonora

A comunicação sonora foi a questão primária a ser resolvida, para que fosse possível prosseguir para a etapa de desenvolvimento e testes de jogo, pois a diferenciação entre os sons dos três grupos de peças que compõem o tabuleiro é um pré-requisito para o desenrolar de uma partida.

Outra característica necessária, além da distinção sonora entre os grupos de peças, é a indistinguibilidade visual desses mesmos grupos, já que um dos parâmetros de jogo da alternativa escolhida é o reconhecimento estritamente auditivo das peças, justamente o que torna o board game igualmente disputável por jogadores videntes e não-videntes.

Assim sendo, algumas hipóteses foram testadas durante o processo de produção de peças que reunissem essas duas características fundamentais.

#### Controle do material

A primeira hipótese levantada para a diferenciação sonora entre as peças foi a possível utilização de materiais diversos para a sua fabricação, pois as diferenças físicas entre as famílias de materiais (como as madeiras, metais, cerâmicas, etc.) resultariam também na emissão de sons com diferentes alturas<sup>10</sup> quando golpeadas durante o jogo.

Um dos problemas da diferenciação material seria a consequente diferenciação visual e tátil das peças. Essas diferenciações demandariam algum tipo de acabamento superficial comum aos materiais das peças para torná-las indistinguíveis. Porém, esse mesmo acabamento poderia interferir de alguma forma no som produzido sob impacto, por adicionar uma camada material adicional entre a peça e o objeto golpeante.

Além disso, a utilização de diferentes materiais exigiria diferentes processos de fabricação envolvidos na produção, algo que tornaria a fabricação das peças menos produtiva.

---

10 "Altura: qualidade que permite diferenciar um **som grave** de um **som agudo**. A **altura** do som depende apenas da sua **frequência**." (FUKE; SHIGEKIYO; YAMAMOTO, 1999, p. 411, grifo do autor).

Dessa forma, visando maior praticidade e velocidade na confecção de modelos, foi dada continuidade ao processo de investigação.

### **Controle passivo de massa**

A segunda possibilidade cogitada foi a utilização de peças fabricadas com madeiras de diferentes espécies, que apresentassem naturalmente densidades de massa variantes (figura 60). Dessa forma, quando uma peça fabricada com uma madeira menos densa fosse golpeada, soaria de maneira mais “oca” e grave, enquanto uma peça da madeira mais densa soaria mais “sólida” e aguda. Peças fabricadas com uma madeira de densidade intermediária produziriam os som médios.

Figura 60: peças fabricadas com diferentes espécies de madeira.



Fonte: acervo do autor.

É notável que, assim como na hipótese anterior, a distinção visual surgiria como consequência da utilização de diferentes espécies de madeira. Contudo, a solução de empregar um acabamento superficial comum a todas as peças, como pintura ou aplicação de resina, também seria aplicável a esta alternativa.

Das peças confeccionadas, as que apresentaram melhor diferenciação sonora foram aquelas localizadas nos extremos do espectro, sendo a peça de pinus, com aproximadamente  $480 \text{ kg/m}^3$ , e a peça de maçaranduba, com aproximadamente  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Para as peças de som intermediário, seria utilizado o angelim-pedra, que apresenta aproximadamente  $720 \text{ kg/m}^3$ .

A diferença entre os sons das peças produzidas com diferentes espécies de madeira se mostrou existente, porém extremamente sutil no contexto de jogo, podendo tornar a identificação muito confusa durante uma partida, quando existe um grande número de peças a serem identificadas auditivamente.

### **Controle ativo de massa**

Após os testes com peças de diferentes espécies de madeira, foi percebido que o controle de massa poderia ser mais efetivo se fosse realizado de maneira ativa, por meio de usinagem. Com isso em mente, os grupos de peças passaram a ser confeccionados de três maneiras diferentes: peças com furos partindo das seis faces laterais até os seus centros, peças com furos partindo de três das faces laterais até os seus centros e peças sem furos (figura 61).

Figura 61: peças usinadas de angelim-pedra.



Fonte: acervo do autor.

Com as peças sendo diferenciadas pela quantidade de massa removida delas, o princípio de funcionamento se manteria como o mesmo da hipótese anterior. A peça com menos massa (com seis furos) soaria de forma mais grave, enquanto a peça com mais massa (sem furos) soaria de forma mais aguda.

Dessa vez, todas as peças foram confeccionadas a partir da mesma espécie de madeira, o angelim-pedra, tanto para minimizar o seu reconhecimento visual, por apresentar cores e padrões visuais semelhantes, quanto para conseguir uma boa relação entre trabalhabilidade e resistência ao impacto, por ser uma madeira de média densidade.



Esse método de controle se mostrou melhor do que o anterior, produzindo sons mais nitidamente diferenciáveis e permitido até a construção de um modelo para testes de jogo. Porém, durante esses testes de jogo, foi possível constatar que seria ainda necessária uma melhor diferenciação entre os sons das peças, em particular dos sons médios, pois dependendo dos sons com os quais eram comparados, poderiam levar o jogador a acreditar que eram mais graves ou agudos do que de fato eram.

### **Controle de vibração**

Após as falhas dos testes sonoros anteriores, foi percebida a necessidade de compreender melhor como ocorrem os fenômenos acústicos. Durante esse processo, foi notada certa semelhança entre o princípio de propagação sonora das peças do jogo e das teclas dos xilofones (figura 62). Ambas dispõem de corpos de madeira que, quando submetidos ao impacto, vibram de certo modo. Essa vibração é resultado da transmissão de uma onda mecânica em meio material, que perturba as partículas constituintes do meio, a partir da fonte geradora. Essa onda viaja através dos corpos de madeira, do ar e da estrutura fisiológica do ouvido humano, onde é captado e amplificado para ser interpretado pelo cérebro como som.

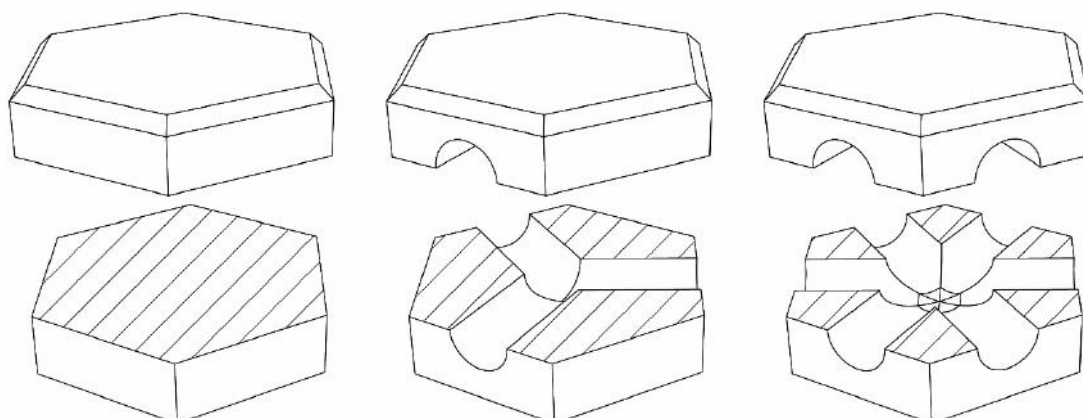
Figura 62: xilofone de madeira.



Fonte: [hopestreetmarimba.com](http://hopestreetmarimba.com)

A partir de então, foi possível perceber o motivo da falha dos testes anteriores: apesar do uso de peças com diferentes quantidades de massa, suas geometrias não permitiam que elas vibrassem quando golpeadas, mantendo suas partes estruturalmente estáveis (figura 63).

Figura 63: áreas que mantinham as peças estáveis quando golpeadas.



Fonte: acervo do autor.

Apesar das semelhanças, as teclas de xilofone utilizam um recurso para diferenciação sonora que não poderia ser aplicável às peças do jogo. A variação do comprimento das teclas é o que permite a distinção entre sons, pois altera o tamanho do corpo submetido a vibração. No board game, todas as peças necessitam ter o mesmo tamanho e formato, justamente para impossibilitar o seu reconhecimento visual e tátil. Com isso em mente, foi dada continuidade à busca de uma solução que mantivesse essas características em todos os grupos de peças.

O xilofone faz parte de uma família de instrumentos chamada idiofones, que *grosso modo*, caracterizam-se pela emissão sonora com base na vibração dos seus próprios corpos, sem o uso de estruturas tensionadas, como cordas ou membranas (ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, 2012). Dentre os idiofones levantados, destacou-se o bloco acústico (figura 64), que consiste em uma caixa de ressonância com fendas laterais, que permitem sua vibração.

Assim como nos xilofones, a diferenciação sonora dos blocos acústicos ocorre pela alteração do tamanho das caixas, que muda tanto o espaço que o ar tem para ressoar quando o tamanho do corpo vibrante. Porém, no bloco acústico, a variação de tamanho ocorre apenas na área separada pelas fendas, que vibra sob o impacto das baquetas. Observado isso, foram confeccionadas peças que utilizam o mesmo princípio, mantendo as mesmas dimensões totais e alterando apenas a quantidade de material submetida à vibração, por meio de fendas abertas em diferentes regiões das alturas das peças (figura 65).

As peças sem fenda, que apresentam mais material sujeito à vibração causada pelo impacto, compõem o grupo que emite os sons graves; as peças com fenda serrada a meia altura, compõem o grupo que emite os sons médios; as peças com fenda localizada mais

ao topo, e que apresentam menos material sujeito à vibração, compõem o grupo que emite os sons agudos.

Figura 64: bloco acústico.



Fonte: youtube.com

Figura 65: peças diferenciadas por fendas.



Fonte: acervo do autor.

O princípio das fendas foi o que melhor se adequou ao contexto do jogo, pois permitiu uma boa distinção entre os sons das peças, ao mesmo tempo que manteve a indistinguibilidade visual e tátil das mesmas quando devidamente encaixadas formando o tabuleiro. A partir

de então, foi possível construir um modelo jogável com base nesse sistema e prosseguir seguramente com os testes de jogo.

### 3.2.2 Testes de jogo

Os testes de jogo foram iniciados a partir da construção do primeiro modelo jogável, que utilizava o princípio do controle ativo de massa como elemento de diferenciação sonora entre as peças. A partir de então, os testes de jogo prosseguiram paralelamente aos testes sonoros, até a definição do controle de vibração como princípio básico de diferenciação e a construção do segundo modelo (figura 66), que aplicava esse novo princípio às suas peças.

Quatro grupos principais participaram dos testes de jogo, compostos por:

- A. colegas graduandos do curso de Desenho Industrial da UFRJ;
- B. amigos jogadores casuais de board games;
- C. pesquisadores do laboratório de ludologia da COPPE/UFRJ (LUDES); e
- D. jogadores privados da visão.

Figura 66: modelo de teste.



Fonte: acervo do autor.

A condução dos testes em meio a esses quatro grupos diversos foi muito proveitosa, pois cada grupo pôde contribuir com determinados fatores específicos do jogo que lhe fossem mais familiares, como design de produtos, *game design*, acessibilidade, etc.

Os testes realizados com os jogadores privados da visão foram conduzidos com dois tipos de voluntários em momentos distintos. Inicialmente, com um aluno voluntário do IBC, cego congênito, em horário disponível da sua grade disciplinar; em um segundo momento, em virtude das indisponibilidades horárias do voluntário cego, o teste foi realizado com um voluntário sem deficiência vendado, atentando para a seleção de alguém que não tivesse qualquer contato visual prévio com o jogo, visando não comprometer a exclusividade de orientação tátil e auditiva no teste.

Os testes foram realizados baseando-se na disputa de várias partidas do jogo, mantendo o foco sempre na interação entre o produto e o usuário, tanto pelos seus meios físicos (peças e componentes) quanto pelos seus meios abstratos (elementos de *game design*).

### **Estrutura fundamental do jogo**

A seguir encontra-se a estrutura fundamental do jogo, que descreve os parâmetros de funcionamento básico do board game. Esses parâmetros foram gradativamente adicionados, modificados e adaptados ao longo da execução dos numerosos testes de jogo com os variados grupos de teste. Citar todas as configurações que esses parâmetros assumiram ao longo do projeto tornaria o relato confuso e, considerando o foco sobre o design de produto, pode ser dispensado. Mas é importante ressaltar que essa dispensabilidade não desmerece a importância que esse processo, de constante construção e desconstrução das relações entre as regras e as mecânicas, teve na consolidação da estrutura fundamental do jogo.

- A. **Tema:** labirinto.
- B. **Número de jogadores:** de dois a quatro jogadores.
- C. **Mecânicas:** tabuleiro modular, sistema de pontos de ação, movimento em grade, coleção de componentes e jogadores com diferentes habilidades.
- D. **Dinâmica central:** exploração.
- E. **Condição de vitória:** coletar três peças de tesouro, segundo o objetivo correlato ao avatar escolhido.
- F. **Canais de comunicação:** visual, tátil e auditivo.

O jogo se passa em um antigo labirinto escuro, que abriga três tipos distintos de tesouros (A, B e C). Cada jogador, representado no tabuleiro como um dos exploradores do labirinto, deve coletar uma trinca de peças de tesouro condizente ao objetivo vinculado ao explora-

dor escolhido. Assim sendo, para vencer a partida, o jogador deve reunir um conjunto de peças de tesouro (AAA, BBB, CCC ou ABC) antes que algum adversário faça o mesmo.

Figura 67: grupos de teste.



Fonte: acervo do autor.

O board game reúne ao todo 54 peças hexagonais, sendo 9 peças de tesouro, 42 peças de caminho e 3 armadilhas. O tabuleiro é montado com 42 peças, sendo o restante sorteado em grupos de 3 para cada jogador. Caso a partida tenha menos de 4 jogadores, as peças restantes são removidas de jogo.

As peças componentes do tabuleiro, que representam as câmaras do labirinto, são embaralhadas e dispostas com seus conteúdos voltados para baixo, e são reveladas apenas quando ocupadas por algum jogador. A localização de cada tesouro torna-se possível quando são comparados os diferentes sons de cada peça no tabuleiro, pois cada tesouro está relacionado a um som específico.

O jogo se baseia no uso de ações como meio dos jogadores se relacionarem com o board game. As ações possíveis são: **andar** entre câmaras, **girar** a câmara ocupada e **emboscar** um adversário. Durante seu turno, cada jogador pode realizar até três ações no tabuleiro, distribuídas da forma que melhor julgar.

A ação de andar permite a movimentação dos jogadores pelo tabuleiro na caça às peças de tesouro, sendo sempre determinada pelas passagens que as peças de caminho permitem. Caso o caminho da câmara ocupada não permita a movimentação para a câmara de destino escolhida, o jogador poderá utilizar uma ação de girar, para rotar sua peça em direção a saída desejada (figura 68).

Figura 68: exemplo de uso da ação girar.



Fonte: acervo do autor.

As emboscadas são realizadas quando um jogador pretende trocar de peças com algum adversário, assumindo que este mantém sob sua posse uma peça de tesouro relativa ao seu objetivo.

Além das ações, cada explorador possui também uma habilidade especial individual, que permite aos jogadores explorarem o labirinto de maneiras diferentes. O **Apêndice A** apresenta o texto detalhado do manual de regras do jogo, onde está descrito o funcionamento dessas habilidades, assim como todos os parâmetros de funcionamento do board game.

### ***Feedbacks e adaptações***

As adaptações apresentadas a seguir foram implementadas com base nas observações e reflexões realizadas durante os testes de jogo, visando solucionar problemas ou otimizar determinados aspectos do produto.

#### **A) CHANFROS**

Um dos fatores que possibilitam a orientação tátil do jogador pelo tabuleiro é a delimitação entre as peças do labirinto. Inicialmente, a proposta seria a utilização da delimitação natural entre as peças, causada pelo pequeno espaço entre suas arestas. Os chanfros surgiram como modo de tornar essa delimitação mais evidente no meio tátil, tornando-a mais rapidamente reconhecível (figura 69).

Figura 69: delimitação de peças por chanfros.



Fonte: acervo do autor.

#### **B) ESPUMA ISOLANTE**

Ainda durante os testes de comunicação sonora, foi percebido que, quando apoiadas sobre uma superfície rígida, as peças tendiam a apresentar um menor grau de diferenciação sonora entre elas. O motivo foi esclarecido quando compreendido o mecanismo de propagação sonora: quando submetidas ao impacto, parte da vibração das peças era transmitida para o meio material do corpo rígido que as apoiava, tornando o som que é transmitido ao ar menos característico.

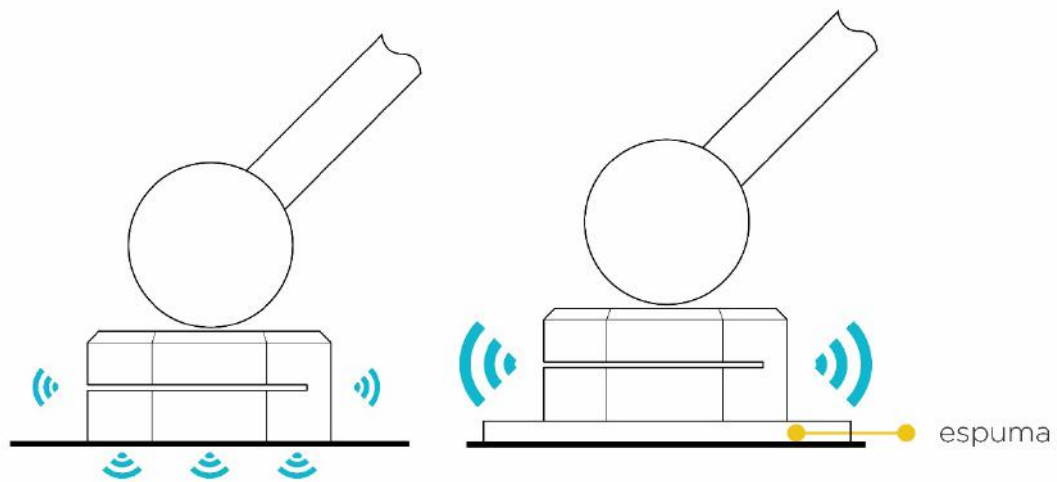


Observado isto, foi implementado ao produto o uso de uma camada de espuma para separar as peças da superfície de apoio (figura 70). A espuma mantém as vibrações das peças isoladas do corpo rígido, tornando o som transmitido para o ar mais característico.

### C) BAQUETA

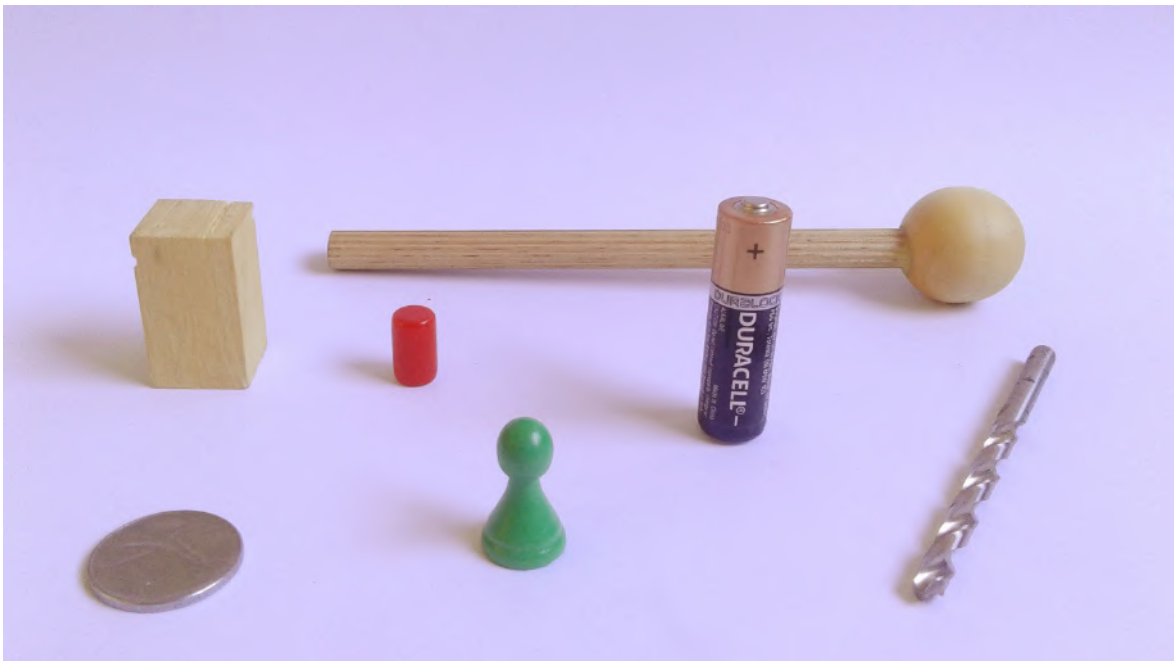
Durante a etapa dos testes sonoros e dos testes de jogo, objetos de formatos e materiais diversos foram utilizados como golpeantes das peças (figura 71), visando descobrir, de modo empírico, a melhor maneira de gerar os sons presentes no jogo.

Figura 70: representação do funcionamento da espuma.



Fonte: acervo do autor.

Figura 71: objetos golpeantes testados.



Fonte: acervo do autor.

Inicialmente, pretendia-se utilizar as próprias peças de personagens como objetos golpeantes, mas após alguns testes, foi optado por utilizar um objeto exclusivo para tal finalidade. A utilização de um objeto específico para esse fim mostrou-se interessante, pois tanto o formato quanto o material poderiam ser determinados visando unicamente a função de gerar sons bem audíveis a partir das peças golpeadas.

Ao final, a baqueta de madeira se apresentou como a melhor opção pelos seguintes motivos: a massa da esfera em sua ponta aumenta a força do impacto, consequentemente aumentando a intensidade<sup>11</sup> do som produzido; o formato esférico da ponta reduz a área de contato entre o objeto golpeante e a peça, o que também contribui para aumentar a intensidade sonora; o impacto da baqueta de madeira não causa deformações na superfície golpeada da peça, diferente do ocorrido nos testes com os objetos metálicos;

#### D) USO DE MADEIRAS DE ALTA DENSIDADE E A ORIENTAÇÃO DAS SUAS FIBRAS

Visando obter maior praticidade na confecção do modelo, foram utilizadas as madeiras de guajará e angelim-pedra, por apresentarem média densidade e facilidade de processamento. Porém, devido a essa escolha, algumas peças pertencentes ao mesmo grupo (principalmente dentre as médias e agudas) apresentaram certas diferenças entre si.

Além das variações costumeiras já esperadas da madeira, justamente por ser um material natural produzido sem o rigor técnico dos materiais industrializados, a baixa densidade das madeiras escolhidas também foi levantada como possível causa dessa variação sonora. Essa hipótese foi confirmada quando consultado o *luthier*<sup>12</sup> Rodrigo Gil, que explicou que a uniformidade sonora de uma peça de madeira é diretamente influenciada pela sua densidade, sendo as espécies de madeira de alta densidade as que apresentam maior grau de uniformidade sonora.

Ainda segundo Gil, outro fator que influencia na uniformidade sonora de uma peça de madeira é a orientação das suas fibras. Peças cortadas no sentido radial do tronco (figura 72), mantendo suas fibras paralelas em relação ao corte, apresentam melhor uniformidade sonora do que peças cortadas em outros sentidos.

Com essas novas informações obtidas, foi decidido pelo emprego da madeira de alta densidade e, preferencialmente, cortada no sentido radial do tronco para a fabricação das peças

---

11 “Intensidade: qualidade que permite diferenciar um **som forte** de um **som fraco**. [...] quando as pessoas dizem **som alto**, referem-se ao som de grande intensidade [...]” (FUKE; SHIGEKIYO; YAMAMOTO, 1999, p. 412 e 413, grifo do autor).

12 Profissional que constrói e rapara instrumentos musicais.

do labirinto. Os detalhes a respeito dos materiais utilizados para a fabricação do produto serão apresentados no **Capítulo 4 – Detalhamento técnico**.

Figura 72: tipos de cortes em madeira.



Fonte: guitartimbers.com

#### E) SENTIDO DE CORTE DAS FENDAS

Tendo em vista a importância do sentido dos veios da madeira para sua uniformidade sonora, foi possível começar a atentar para outras situações onde esse parâmetro pudesse influenciar no som das peças. O alinhamento entre o corte das fendas e o sentido das fibras da madeira foi identificado como uma dessas situações.

O corte da fenda avança pela peça, findando a certa distância de uma das suas faces laterais. As fibras da madeira podem estar alinhadas de forma paralela ou concorrente a esta face (figura 73). Assim sendo, buscando entender se essa diferença de alinhamento poderia interferir no som produzido, peças com fendas, pertencentes a um mesmo grupo e com alinhamentos diferentes foram sonoramente comparadas.

Após a comparação dos sons, foi possível perceber que as peças com as fibras paralelas a sua face de apoio tendem a ser mais agudas, enquanto as peças com as fibras concorrentes a face de apoio, tendem a ser mais graves.

A partir dessa observação, a confecção das peças de som médio passou a considerar o alinhamento concorrente das fibras às suas faces de apoio, assim como a confecção das peças de som agudo passou a considerar o alinhamento paralelo das suas fibras às faces de apoio.

Figura 73: fibras paralelas e concorrentes à face de apoio.



Fonte: acervo do autor.

### 3.2.3 Ambientação

Concluídas as questões relativas ao jogar do board game, iniciou-se o aprofundamento temático do jogo, visando inserir o tema do labirinto em um contexto mais específico.

O board game reúne dois elementos temáticos principais: o labirinto e a caça ao tesouro. Assim sendo, seria necessário utilizar uma ambientação que pudesse reunir esses dois elementos simultaneamente, em um contexto contemporâneo. A América pré-colombiana se mostrou como uma boa alternativa, pois ainda hoje é fonte de lendas a respeito de tesouros e grandes construções de civilizações perdidas, o que a torna um excelente palco para o jogo proposto.

O continente americano permaneceu desconhecido pelos exploradores europeus até meados do século XV, e com a sua descoberta e colonização, diversos mitos a respeito de tesouros escondidos e civilizações lendárias surgiram, como modo de atrair trabalhadores ao Novo Mundo. Por ser um continente jovem e com regiões inexploradas de difícil acesso, ainda hoje são encontradas ruínas de cidades e construções dessas civilizações pré-colombianas, assim como as lendas dos antigos exploradores se fazem ainda presentes na cultura pop, sendo a lenda de Eldorado, a cidade erguida em ouro, a mais célebre delas.

O labirinto do jogo seria então retratado como uma lendária construção pré-colombiana, recém encontrada nos dias atuais e a espera de exploradores para desafiarem seus caminhos e resgatarem os tesouros perdidos.

Buscando evitar imprecisões históricas no enredo do jogo, foi decidido por não evocar nenhum povo pré-colombiano específico, mas sim criar um fictício, que se apropriaria de elementos característicos desses povos como forma de criar um ícone representativo, ao mesmo tempo que não manteria a responsabilidade de fidelidade histórica.

Um desses elementos icônicos utilizados é a figura mitológica da serpente, que aparece repetidas vezes entre os mitos de diversos povos pré-colombianos, como o deus *Quetzalcóatl* (figura 74), na cultura asteca, o deus *Kukulkan* (figura 75), na cultura maia, e o mito do Boitatá, dos povos indígenas brasileiros. A partir dessa figura da serpente mitológica, o labirinto do jogo assumiu o papel de templo de um antigo deus-serpente, que abriga as relíquias desse culto esquecido em seu interior. O nome assumido para esse deus-serpente foi **Tzulkan**, uma união de partes dos nomes *Quetzalcóatl* e *Kukulkan*, que seria também assumido como nome fantasia do produto.

A partir da caracterização do labirinto como o templo de uma divindade pré-colombiana, os tesouros passaram a ser caracterizados como as relíquias desse culto primitivo, a serem recuperadas pelos exploradores do templo. Essas relíquias seriam uma máscara, uma lança e um amuleto (figura 76), objetos tipicamente encontrados em escavações arqueológicas na América Latina.

Figura 74: *Quetzalcóatl*.



Fonte: [mexicodesconocido.com.mx](http://mexicodesconocido.com.mx)

Figura 75: Kukulcan.



Fonte: bibliodyssey.blogspot.com.br

Figura 76: as relíquias de Tzulkan.



Fonte: acervo do autor.

Outro elemento icônico de alguns povos pré-colombianos é o uso de padrões geométricos na arte em geral (figura 77). Essa característica poderia ser alinhada com o estilo estético do jogo, como forma adicional de correlação entre o jogo e a ambientação escolhida, já que o board game assume um padrão geométrico de configuração das peças no tabuleiro. Buscando criar essa conexão entre o padrão hexagonal adotado no jogo e a estética da arte pré-colombiana, os elementos gráficos do produto foram desenvolvidos com base nessas duas características, como será melhor especificado no item **4.1 Detalhamento gráfico**.

Avatar é o termo que designa o meio pelo qual os jogadores são representados em um jogo. Em Super Mario World®, por exemplo, os irmãos Mario e Luigi são os avatares disponíveis (figura 78). Nos board games, as miniaturas, os peões e os *meeples* geralmente desempenham essa função.

Em alguns jogos, os avatares desempenham um papel estritamente representativo. Em outros, os avatares podem apresentar diferentes possibilidades de interação com as regras, o que concede maiores possibilidades estratégicas aos jogadores. No jogo proposto, os avatares desempenham o segundo papel, representando também um determinado personagem relacionado ao enredo do jogo.

Figura 77: exemplos de arte dos povos pré-colombianos.



Fontes: 1. [ancientart.tumblr.com](http://ancientart.tumblr.com); 2. [latinamericanstudies.org](http://latinamericanstudies.org); 3. [mexicolore.co.uk](http://mexicolore.co.uk) ; 4. [imgur.com](http://imgur.com); 5. [whitedogblog.tumblr.com](http://whitedogblog.tumblr.com);

Figura 78: Mario em Super Mario World®.



Fonte: gamingreinvented.com.

### 3.2.4 Personagens e avatares

Além da ampliação das possibilidades estratégicas dos jogadores, o emprego de personagens distintos também contribui para potencializar a ambientação do board game, pois a habilidade individual de cada personagem é diretamente derivada do seu arquétipo, o que fortalece a dependência tema-mecânica.

No jogo proposto, os jogadores possuem quatro personagens disponíveis para escolha: um renomado aventureiro explorador de construções antigas, uma gananciosa saqueadora de tumbas, um xamã ancião e um guerreiro tribal gentil. O **Apêndice A**, contém todas as descrições a respeito da caracterização e das habilidades individuais de cada um.

Com a definição desses arquétipos, fez-se necessário desenvolver os avatares representantes de cada personagem, baseando-se nos resultados obtidos no teste de reconhecimento tátil de arquétipos, relatado no item **2.5.2 Pesquisa qualitativa**.

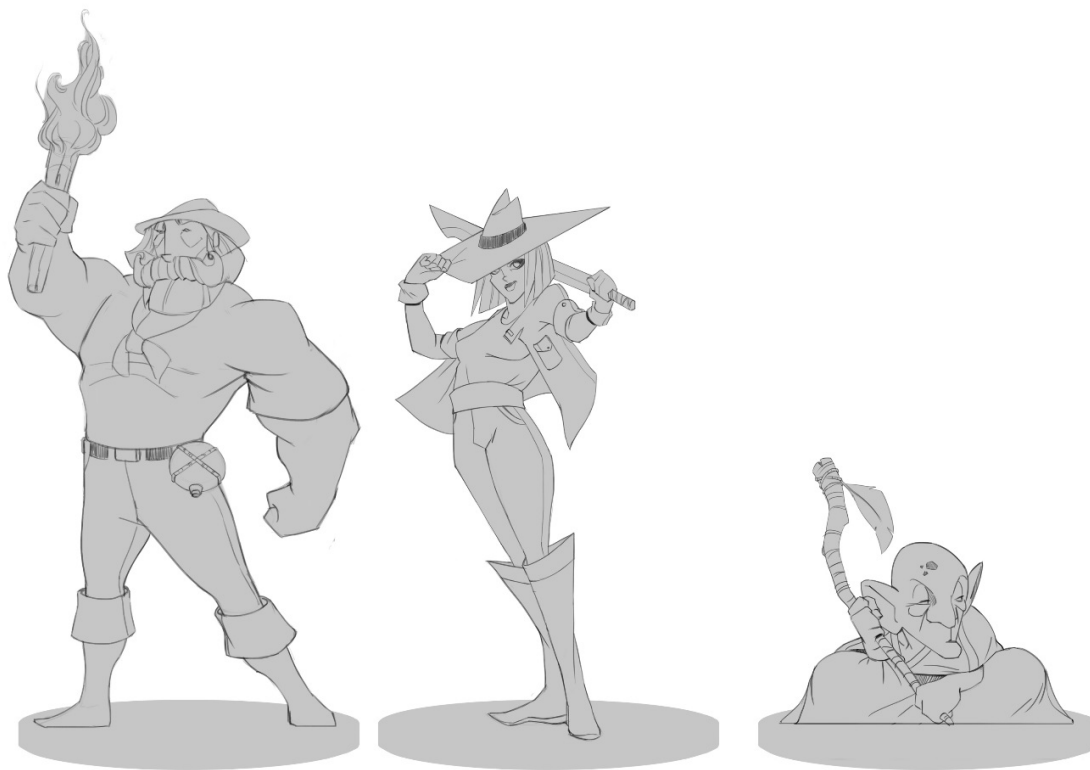
Inicialmente, pretendia-se utilizar miniaturas cartunescas de personagens, com proporções corporais exageradas, para facilitar a representação formal de cada arquétipo (figura 79).

Com esse tipo de avatar, visava-se alcançar uma representação intermediária entre a figura humana e os arquétipos formais dos personagens, buscando não distanciar-se da ambientação pelo uso de marcadores geométricos abstratos, assim como não assumir a representação da figura humana canônica, de difícil reconhecimento tátil na escala das miniaturas.



Após avaliar essa alternativa, chegou-se à conclusão que não ela seria coerente ao padrão estético e produtivo dos outros componentes do produto, que são majoritariamente constituídos de madeira e geometricamente simplificados.

Figura 79: alternativa preliminar para os avatares de personagem.



Fonte: acervo do autor.

Então, com o objetivo de representar os arquétipos dos personagens de modo coerente ao padrão dos outros componentes do produto, chegou-se a alternativa dos peões antropomórficos (figura 80), mantendo a essência básica da figura humana dentro de formas geometricamente simplificadas, que podem ser facilmente discernidas entre si por meio tátil durante uma partida.

A forma do avatar do aventureiro faz uma analogia à proporção clássica masculina entre ombros e cintura, onde os ombros se apresentam mais alongados; o avatar do guerreiro retrata uma figura corpulenta, mas de formas suaves, caracterizando sua natureza gentil; o avatar da saqueadora representa sua natureza astuta com formas esguias e alongadas, com uma ponta no topo; o avatar do xamã apresenta uma forma diminuta e de contornos suaves, visando representar sabedoria pacata e idade avançada.

Além de representar os arquétipos dos personagens, as formas também ajudam a identificar os avatares entre nativos, de contornos circulares, e forasteiros, apresentando arestas pronunciadas.

Figura 80: avatares dos personagens.



Fonte: acervo do autor.

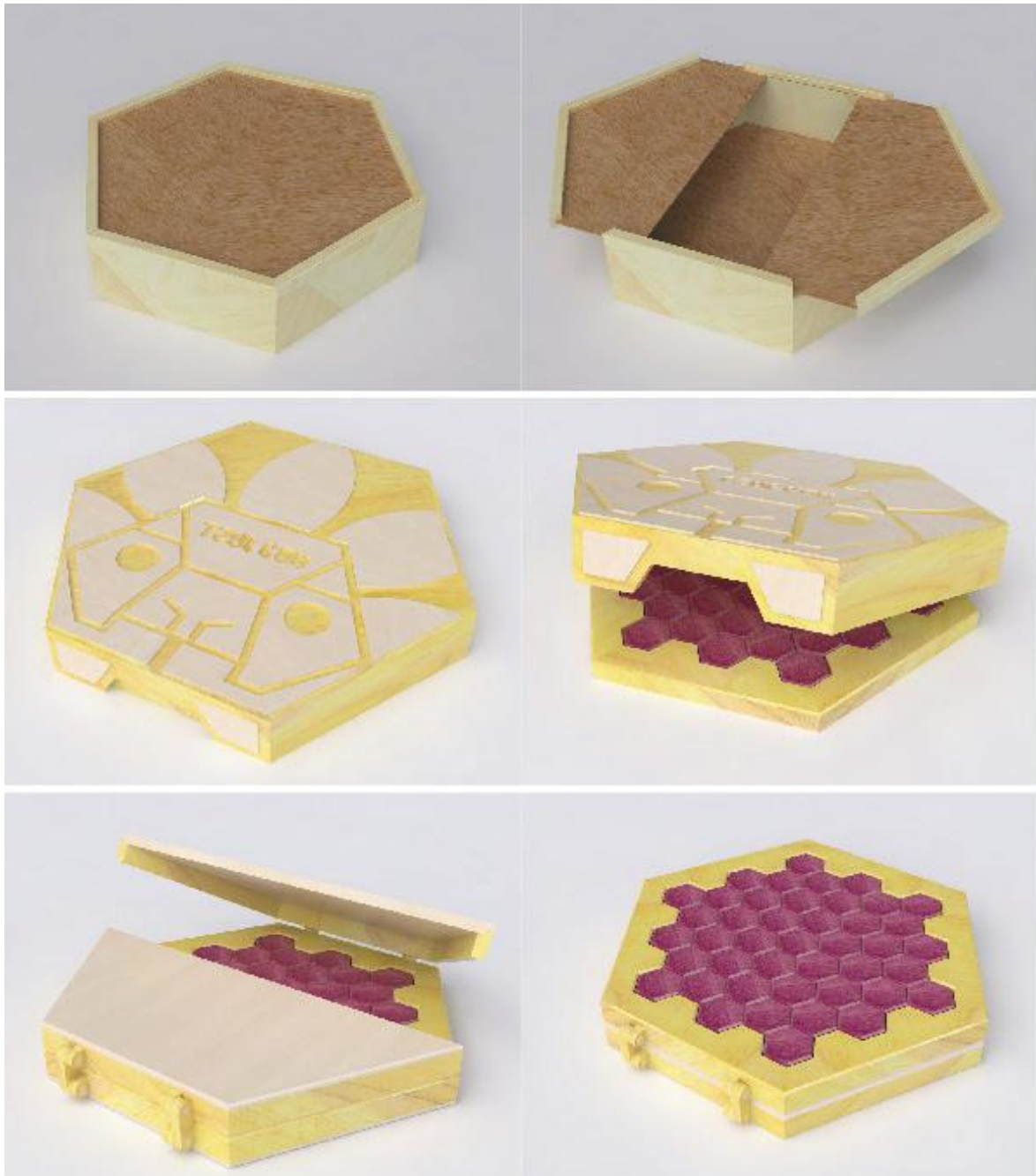
### 3.2.5 Embalagem

Algumas alternativas de embalagem foram concebidas para acomodar os componentes do jogo (figura 81), e dentre elas, a que se mostrou mais prática foi a alternativa com dobradiças e tampa bipartida, pois aproveita o próprio tabuleiro do jogo como embalagem e permite fácil manuseio e abertura das tampas.

Uma das premissas da embalagem com tampa bipartida seria a sua abertura em 360°, permitindo a rotação completa das tampas para que o tabuleiro ocupasse menos espaço sobre a área de apoio. Para permitir essa rotação, seria exigido um sistema de rotação com dois eixos, cada um localizado a meia altura do tabuleiro e das tampas, para possibilitar o encaixe simétrico durante o abrir e fechar do produto.

A princípio, não foi encontrado um modelo de dobradiça com eixo duplo que pudesse se adequar ao projeto. Foram encontradas apenas dobradiças do tipo vai-e-vem (figura 82), equipadas com molas para utilização em portas, cujo preço unitário médio aumentaria drasticamente o valor do produto final e as dimensões padrões de fabricação não correspondiam as dimensões requeridas pelo projeto.

Figura 81: modelos 3D das alternativas de embalagem.



Fonte: acervo do autor.

Surgido esse empecilho, cogitou-se assumir a fabricação das dobradiças como parte do processo produtivo, utilizando como base a solução empregada como teste no modelo virtual, sendo fabricada em madeira, como todos os outros componentes do produto.

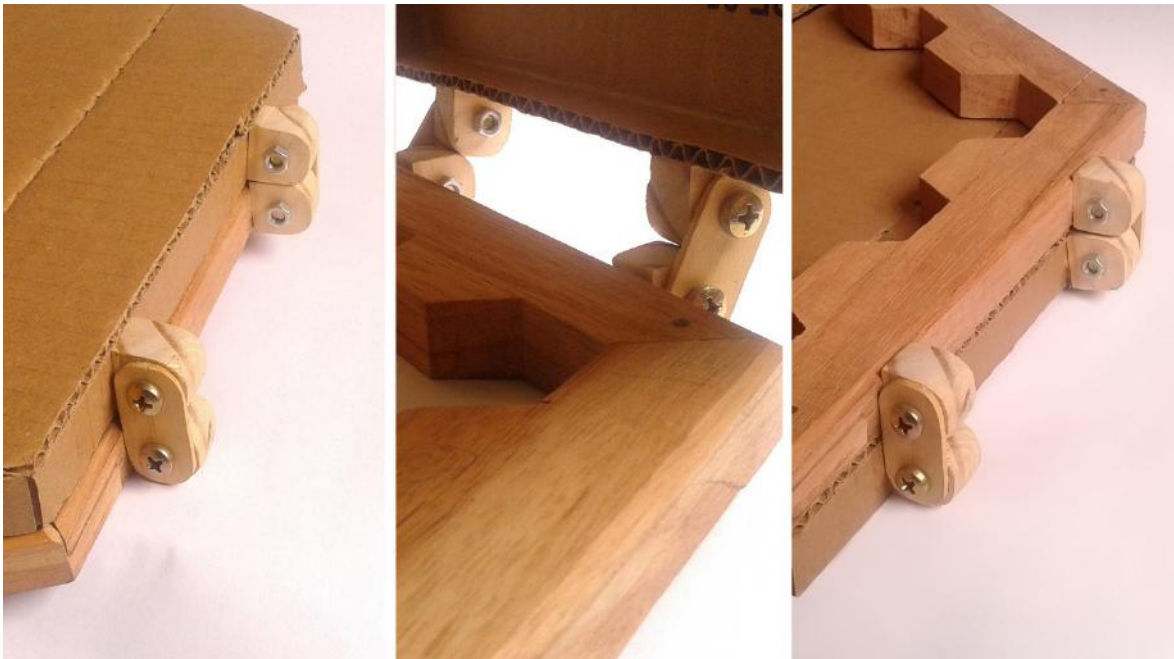
Figura 82: dobradiça vai-e-vem.



Fonte: alumarx.com.br

A execução do modelo físico (figura 83) confirmou a eficácia do uso do duplo eixo para rotação completa das tampas, mas também demonstrou que o uso da madeira para a fabricação das dobradiças traria alguns problemas: dificuldade de movimentação, fragilidade mecânica e possíveis problemas de abertura devido às variações dimensionais da madeira em relação a umidade do ar.

Figura 83: modelo de teste físico da tampa.

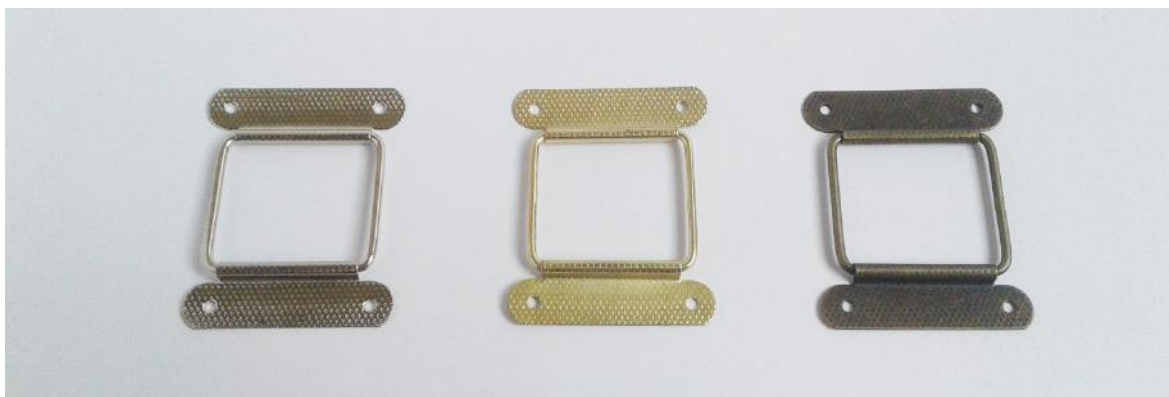


Fonte: acervo do autor.

Retornando à procura de uma alternativa para a abertura da embalagem, foi encontrado um modelo específico de dobradiça que, sob adaptações dimensionais, se adequou às

necessidades do projeto. O dobradiça em questão é a dobradiça para álbum, modelo A28/05, da Metalúrgica Antunes, que solicitamente aceitou fabricar amostras de teste segundo as especificações enviadas (figura 84).

Figura 84: dobradiças adotadas para embalagem.



Fonte: acervo do autor.

### 3.2.6 Manual de regras

O manual de regras é o item que apresenta todas as condições necessárias para a disputa de uma partida do jogo. Nele estão contidas todas as regras, está contextualizado o enredo e listados todos os itens componentes do produto. O manual desempenha papel vital em dois momentos: durante o primeiro contato com o produto, quando ocorre a verificação de componentes e o aprendizado das regras, e quando surgidas dúvidas a respeito das mecânicas durante uma partida.

O método mais eficiente encontrado para tornar as informações do manual acessíveis a todos os jogadores, independentemente da sua condição visual, foi a audiodescrição. Na forma de um aplicativo para equipamentos *mobile*, o manual poderia apresentar texto escrito, para os jogadores que preferirem esse meio, recurso de zoom, para os jogadores com baixa visão, e texto narrado, para os jogadores cegos.

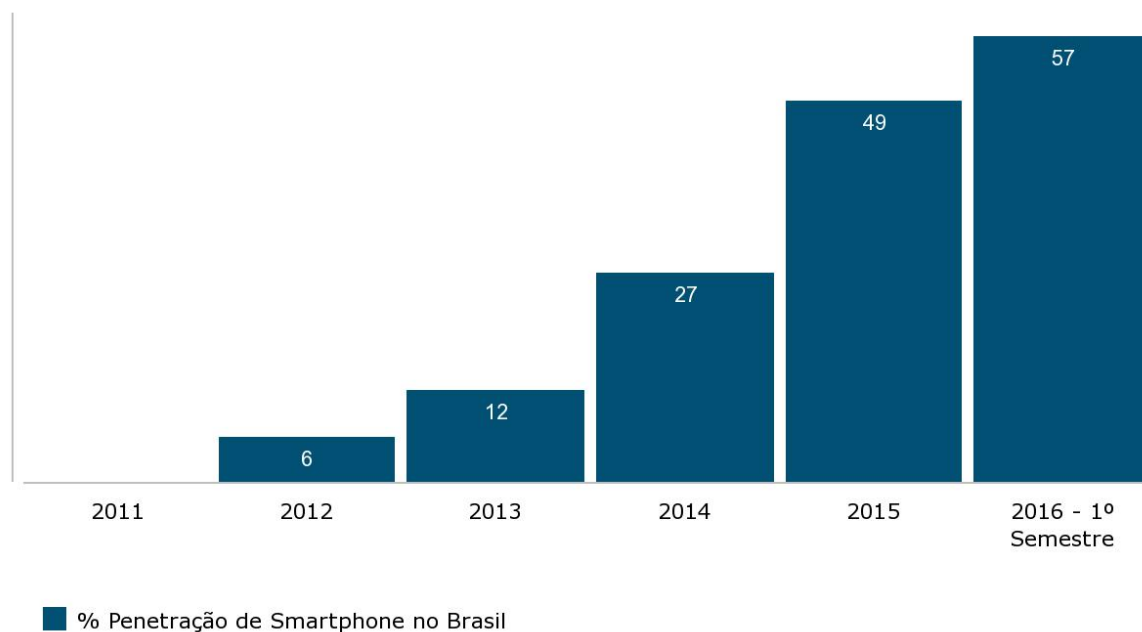
Um problema que surgiria do uso de um aplicativo como meio para o manual de regras, seria a necessidade de possuir um aparelho eletrônico compatível para permitir o seu acesso. Sendo os board games jogos analógicos, seria interessante que essa característica se mantivesse em todos os elementos do produto.

Mesmo assim, as vantagens que o uso de um aplicativo possibilitaria tornaram essa a escolha assumida para o projeto. Além disso, outros dois fatores que ajudaram a confirmar essa decisão foi o crescente número de usuários brasileiros de *smartphones* (figura 85) e o uso frequente de recursos de tecnologia assistiva por meio desses equipamentos, como

observado durante a análise de similares, no item **2.4.4 Análise de soluções substitutas**, e durante a pesquisa qualitativa com os alunos voluntários do IBC, relatado no item **2.5.2 Pesquisa qualitativa**.

Figura 85: população brasileira usuária de *smartphones*.

Smartphones cada vez mais presentes na vida dos brasileiros (% de penetração) / Fonte: ComTech - Kantar Worldpanel



Fonte: br.kantar.com.

O manual foi então idealizado como um aplicativo multiplataforma, que apresenta suas informações organizadas em tópicos e subtópicos (figura 86). Detalhes do seu funcionamento podem ser encontrados no **Capítulo 4 – Detalhamento técnico**.

Figura 86: estrutura organizacional do manual de regras.



Fonte: Acervo do autor.

CAPÍTULO 4  
**Detalhamento técnico**



## 4.1. Detalhamento gráfico

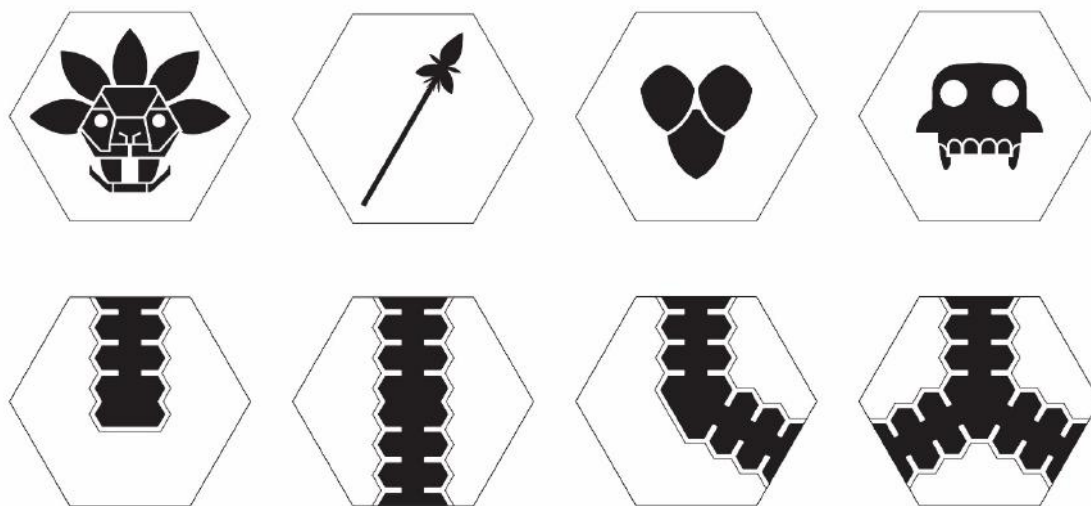
A seguir serão detalhados todos os elementos gráficos aplicados aos componentes do produto. Excetuando os elementos relativos ao manual de regras, todos os demais utilizam os canais visual e tátil para a comunicação com os jogadores, o que permite o seu reconhecimento pelos jogadores com deficiência visual.

### 4.1.1 Peças do labirinto

As peças hexagonais que compõem o tabuleiro são divididas em três grupos, relativos aos seus conteúdos: caminhos, relíquias e armadilhas.

Procurando alinhar o padrão estético de algumas civilizações pré-colombianas ao padrão geométrico assumido pelo jogo, a representação dos caminhos do labirinto foi construída baseando-se em uma malha hexagonal (figura 87). As relíquias e as armadilhas não seguiram a mesma base, mas mantiveram-se geometricamente simplificadas, apresentando características formais facilmente distinguíveis entre si para facilitar o reconhecimento tátil, como as cinco pontas no topo da máscara, a forma alongada da lança, e as órbitas oculares pronunciadas do crânio.

Figura 87: relíquias, armadilhas e caminhos do labirinto.



Fonte: acervo do autor.

A representação das relíquias seguiu uma lógica simbólica, onde cada grafismo – a máscara, a lança e as escamas – representa diretamente sua relíquia análoga, estabelecida pela ambientação do jogo. A representação das armadilhas, por sua vez, seguiu uma lógica icônica, onde o grafismo – o crânio – não representa a armadilha em si, mas a ideia de perigo que essa peça representa dentro do jogo.

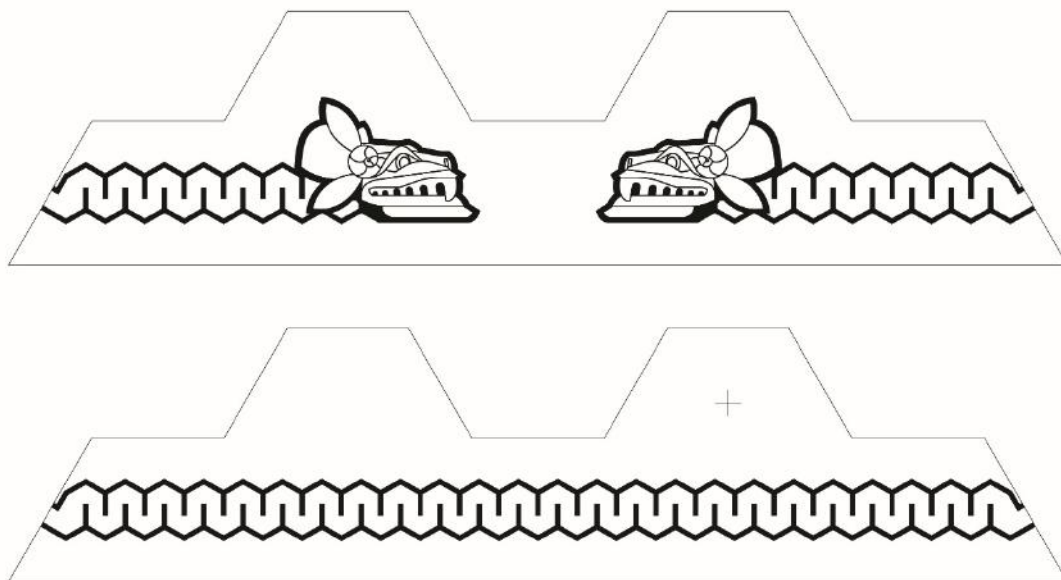
A representação gráfica dos caminhos acabou por desempenhar uma função de reconhecimento tátil adicional, pois as pequenas hastes internas, ocasionadas pela gravação em relevo do desenho, formam um tipo de textura que muda de direção conforme a orientação dos caminhos de cada peça desse tipo. Essa textura, em conjunto com o próprio formato do desenho, indicam ao tato as possibilidades de entrada e saída que o jogador possui quando revela uma dessas peças.

#### 4.1.2 Laterais do tabuleiro

As peças laterais do tabuleiro representam a área externa do templo e delimitam o espaço que abriga as peças do labirinto, desempenhando o papel de ponto de partida dos jogadores.

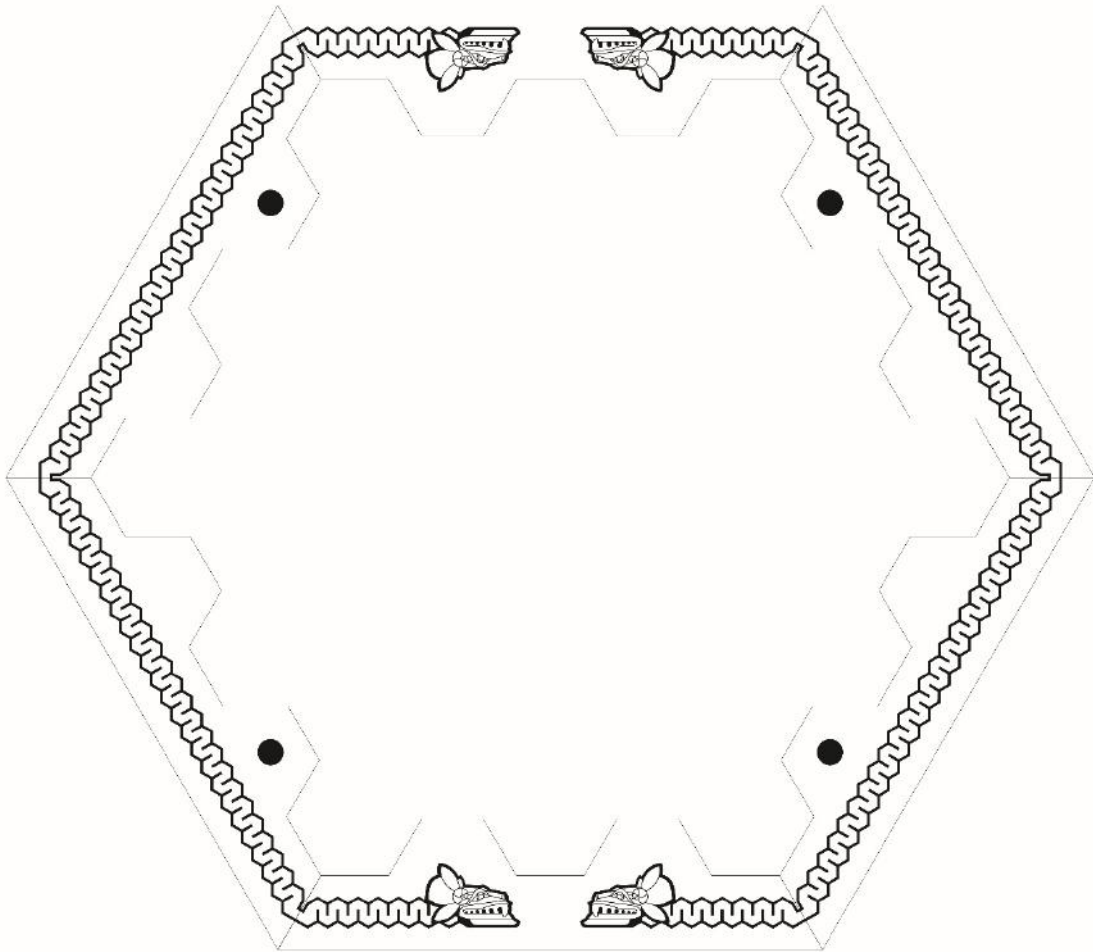
Assim como nas peças do labirinto, os elementos gráficos nas laterais do tabuleiro também desempenham função auxiliar à ambientação do jogo, aliando o padrão hexagonal ao padrão estético pré-colombiano na representação do deus-serpente (figura 88). Além disso, a organização definida para esses elementos na montagem do tabuleiro contribui para a localização das entradas por meio tátil, pois elas sempre se apresentam dispostas de modo equidistante sobre as laterais com desenho contínuo (figura 89).

Figura 88: elementos gráficos das laterais do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor.

Figura 89: laterais e localização das entradas do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor.

#### 4.1.3 Base do tabuleiro e topo da tampa

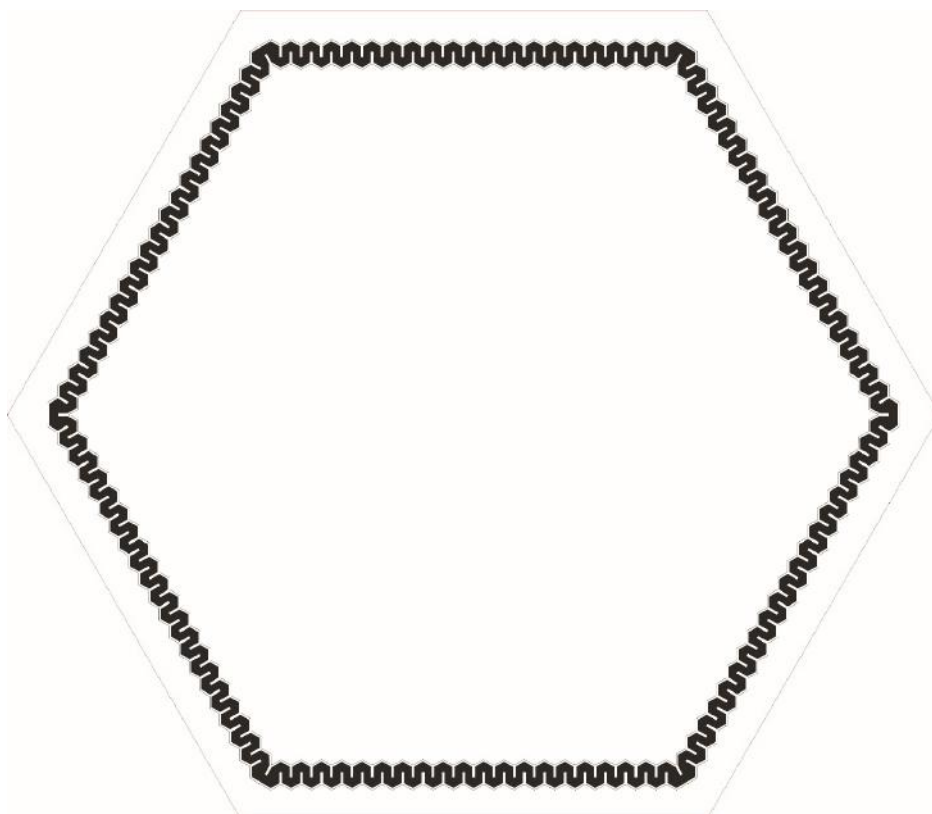
Na base do tabuleiro e no topo da tampa, foram empregados elementos gráficos já utilizados em outros componentes, como o símbolo da máscara que representa o deus-serpente no jogo, a moldura de base hexagonal utilizada nas laterais do tabuleiro e o logotipo que será apresentado em detalhes posteriormente (figuras 90 e 91). Como complemento do logotipo, foi adicionada uma transcrição em braile como auxílio à leitura por meio tátil, conforme as proposições da NBR 9050 (ABNT, 2004, p.26).

Figura 90: elementos gráficos do topo da tampa.



Fonte: acervo do autor.

Figura 91: elementos gráficos da base do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor.

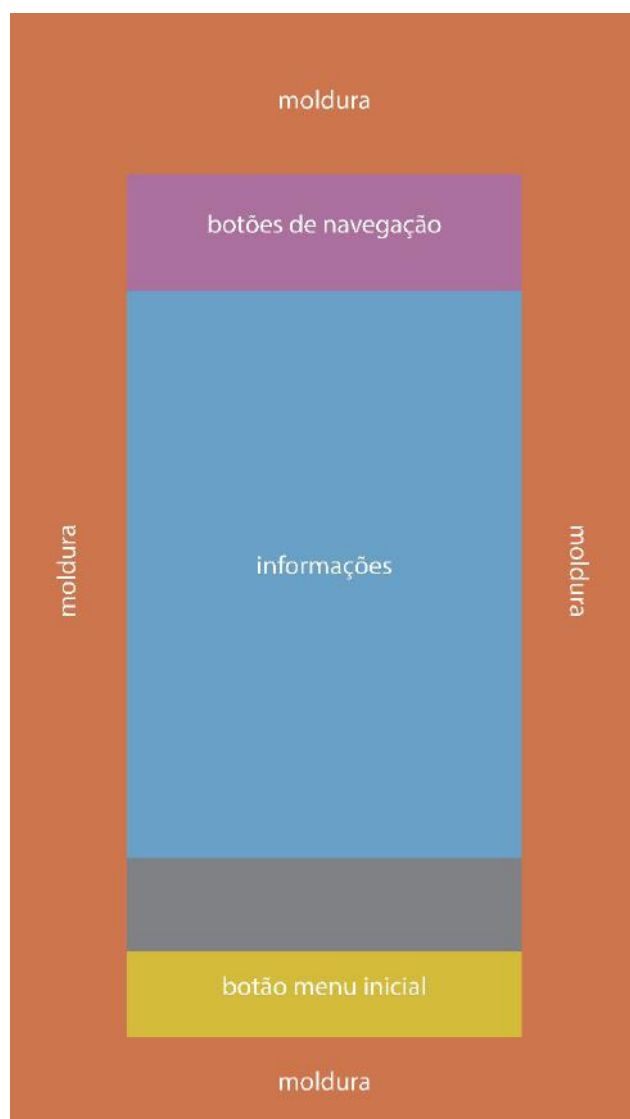
#### 4.1.4 Manual de regras

Por se tratar de um componente do jogo que não possui um elemento físico próprio, a organização gráfica das informações no aplicativo foi um dos principais pontos a serem desenvolvidos durante o projeto do manual de regras, pois a interface de navegação das instruções do jogo é estritamente gráfica, mesmo para os jogadores cegos, que devem se orientar pela disposição espacial dos elementos na tela, para só então ouvirem as suas respectivas audiodescrições, assim como em qualquer outro aplicativo utilizado sob o modo de acessibilidade.

#### Diagramação

A diagramação do manual de regras foi desenvolvido com base na proporção 16:9, padrão largamente adotado para exibição de imagem e vídeo em equipamentos *mobile*. Todas as informações presentes nas telas do aplicativo foram organizadas segundo a grade apresentada na figura 92.

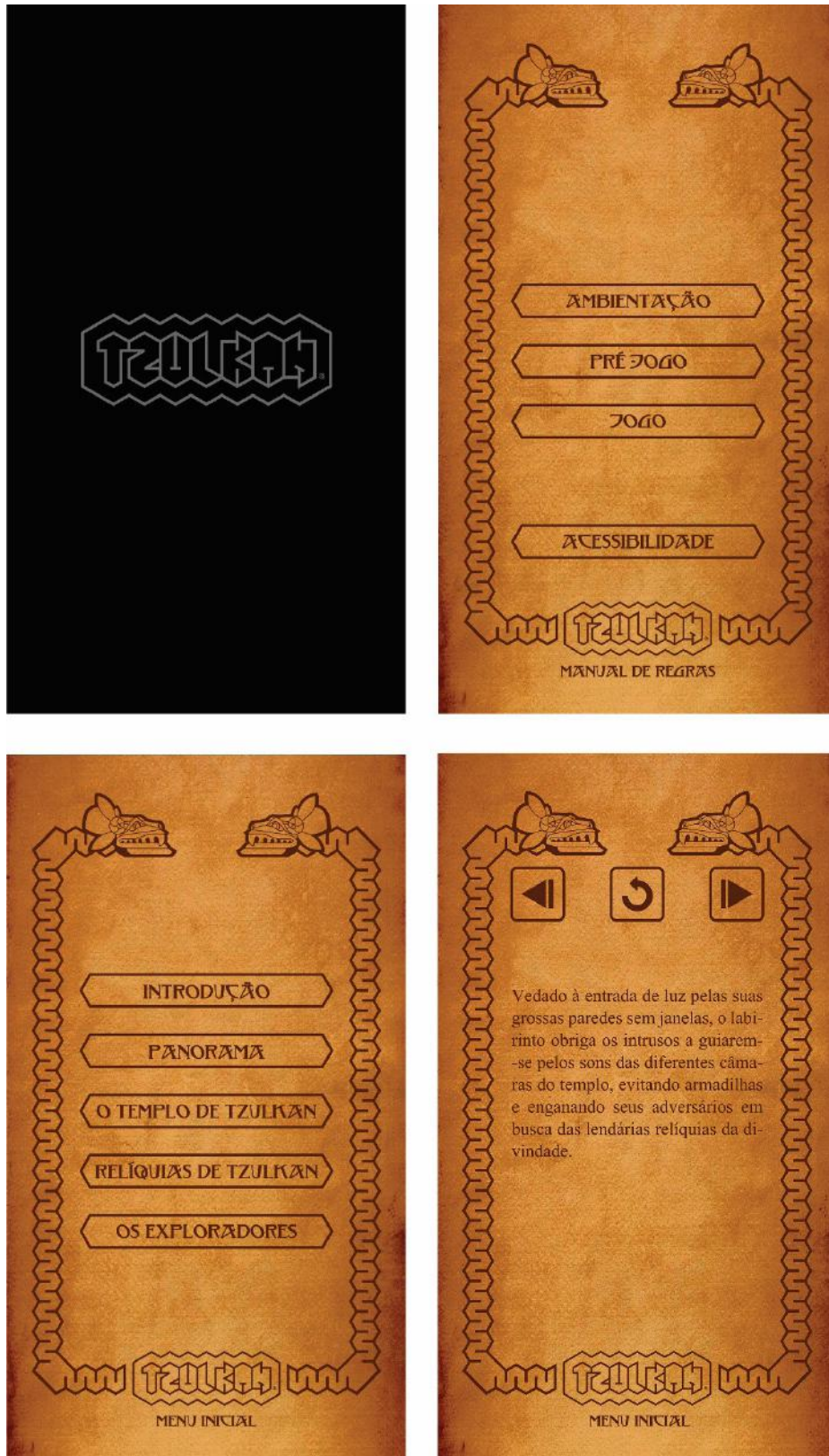
Figura 92: diagramação do aplicativo.



Fonte: acervo do autor.

O aplicativo apresenta três tipos de telas: a tela introdutória, com o logotipo do produto, as telas de menu, que apresentam os tópicos e subtópicos do manual, e as telas de texto, que apresentam o conteúdo escrito e narrado para o jogador (figura 93).

Figura 93: exemplos de telas do aplicativo (tela introdutória, menu inicial, menu ambientação e texto da introdução).



Fonte: acervo do autor.

As telas de menu e as telas de texto simulam uma mapa do tesouro, com a textura de papel como plano de fundo. Para transmitir essa característica aos jogadores cegos, as transições entre telas desse tipo seriam acompanhadas por um efeito sonoro de folhas de papel sendo desdobradas. Para os jogadores com baixa visão, seria disponibilizado um modo de visualização em alto contraste.

## Botões

O aplicativo do manual possui três tipos de botões: os botões de tópicos, os botões de navegação, e o botão de menu inicial.

Os botões de tópicos e subtópicos compõem os menus do aplicativo, que organizam e dão acesso às informações contidas no manual. Esses botões seguem o padrão hexagonal, com os títulos em fonte **Tobacco Road NF** e cor **RGB 84, 31, 7** (figura 94).

Figura 94: exemplo de botão de tópico.



Fonte: acervo do autor.

Os botões de navegação surgem nas telas de texto, e permitem ao usuário retroceder, repetir ou avançar um parágrafo de texto exibido. Os ícones dos botões seguem o padrão frequentemente utilizado por reprodutores de áudio e vídeo, e apresentam a mesma cor utilizada nos botões de tópicos.

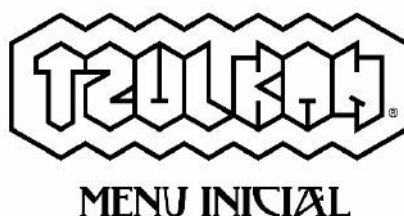
Figura 95: botões de navegação.



Fonte: acervo do autor.

O botão de menu inicial surge quando o usuário deixa a tela inicial para acessar um dos tópicos iniciais. Ele consiste na aplicação do logotipo do produto, acrescido da indicação do menu inicial (figura 96). Apresenta a mesma cor e fonte tipográfica aplicadas aos botões de tópicos.

Figura 96: botão menu inicial.



Fonte: acervo do autor.

Para cada um dos botões é atribuído um determinado texto a ser lido quando o dispositivo *mobile* é utilizado no modo de acessibilidade, no qual as informações presentes na tela são narradas para o usuário.

Nos botões de tópicos, esse texto a ser narrado seria o próprio título do botão, como “ambientação”, “pré-jogo” ou “jogo”. No botão menu inicial, o nome contido no logo seria descartado, narrando-se apenas “menu inicial”. Nos botões de navegação, que não possuem texto, as informações a serem narradas seriam “retroceder”, “repetir” e “avançar”, de acordo com os seus respectivos ícones.

### Texto

Os textos dos tópicos do manual são separados em parágrafos, que são exibidos e narrados individualmente e podem ser navegados através dos botões de navegação, excetuando o texto da introdução, do tópico Ambientação, que avança a exibição e reprodução dos seus parágrafos automaticamente.

Todos os parágrafos de textos são alinhados à esquerda, escritos com a fonte **Skoola Pota**, e com os capitulares dos tópicos com a fonte **Tobacco Road NF** (figura 97). Assim como os outros elementos descritos anteriormente, os parágrafos de texto apresentam a cor **RGB 84, 31, 7**.



Figura 97: exemplo de texto das regras.

**V**edado à entrada de luz pelas suas grossas paredes sem janelas, o labirinto obriga os intrusos a guiarem-se pelos sons das diferentes câmaras do templo, evitando armadilhas e enganando seus adversários em busca das lendárias relíquias da divindade.

Fonte: acervo do autor.

Apesar de não se tratar de um recurso gráfico, uma amostra do texto de introdução do manual pode ser escutada acessando o *QR Code* da figura 98, com o auxílio de um aplicativo compatível.

Figura 98: amostra da narração do manual de regras.



Fonte: acervo do autor.

#### 4.1.5 Identidade visual

A palavra Tzulkan, que nomeia o deus-serpente representado no jogo, surgiu a partir da união de partes dos nomes *Quetzalcóatl* e *Kukulkan*, serpentes mitológicas da cultura asteca e maia, respectivamente.

Por se tratar de uma palavra curta, que mescla fonemas característicos de dois povos pré-colombianos icônicos e que transmite uma estranheza bem-vinda para a caracterização de uma divindade cultuada por uma civilização perdida, Tzulkan foi assumido como nome fantasia para o board game.

O logotipo do produto foi desenvolvido baseando-se em uma malha hexagonal, onde foram desenhadas as letras que compõem o nome do jogo (figura 99).

Os desenhos das letras T, Z, U e A apresentam o mesmo ângulo de 120° nas suas extremidades, mas as letras L, K e N apresentam ângulos de 60° e 90°, o que confere um aspecto assimétrico ao logotipo. A moldura em volta da palavra tem a função de equilibrar esses diferentes ângulos na forma geral do logotipo, tornando-o mais simétrico e coerente com o padrão geométrico do tabuleiro do jogo.

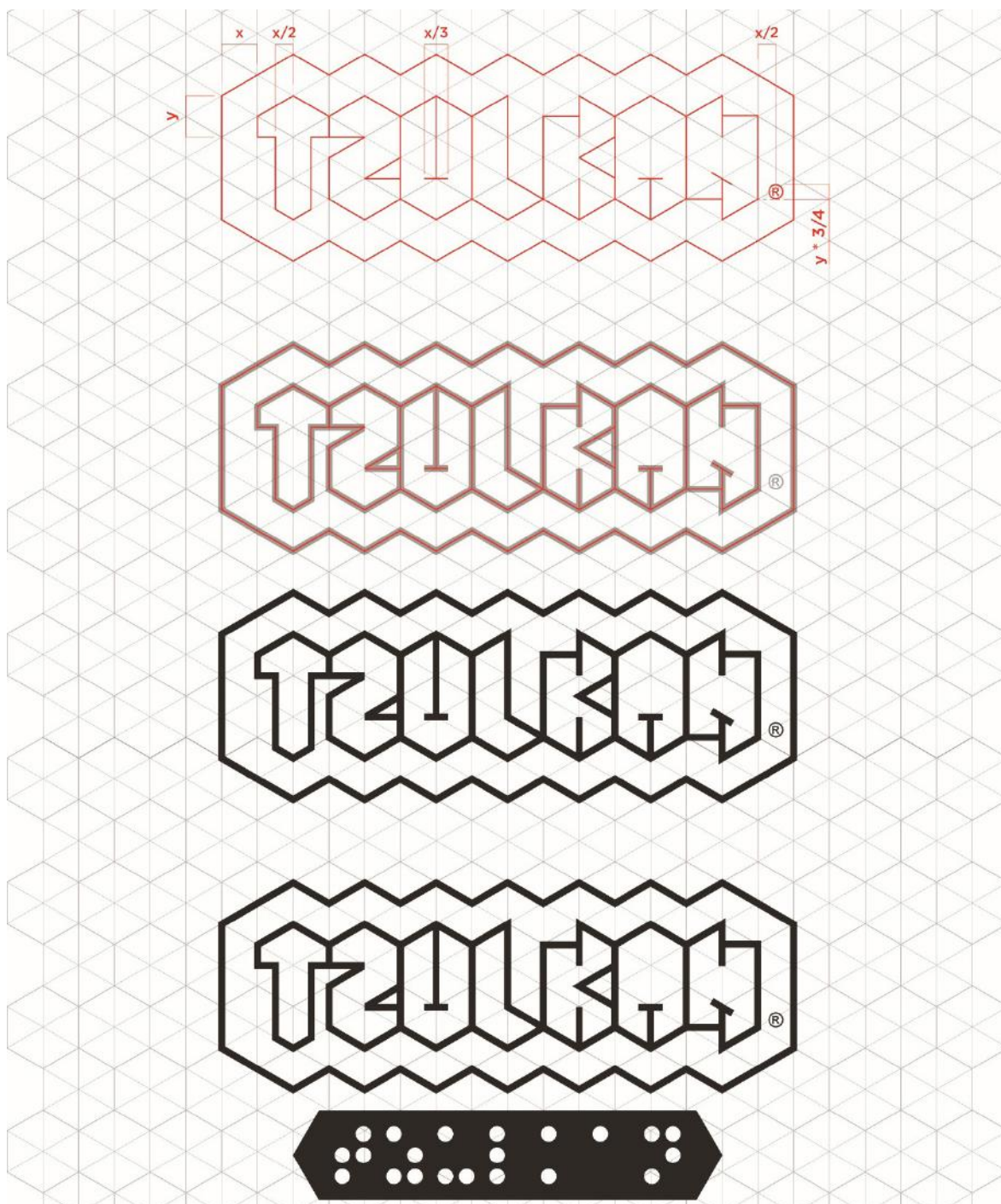
## 4.2 Materiais e processos de fabricação

Nos itens a seguir, serão especificados os materiais, processos de fabricação e itens de série necessários para a fabricação de cada componente físico do produto, assim como algumas proposições a respeito da produção, promoção e venda do board game.

A produção de um novo board game para o mercado nacional geralmente segue o modelo de produção por tiragem, no qual um determinado número de cópias do produto é fabricado e vendido para lojas especializadas ou diretamente para os consumidores finais. Esse modelo de produção é especialmente adotado quando o board game é publicado por uma pequena editora ou por um desenvolvedor independente, sendo muitas vezes financiado pelos próprios consumidores por meio das plataformas de financiamento coletivo.

O mercado brasileiro suporta tiragens anuais de até 1000 cópias de um mesmo jogo (SAREGO, 2017), dessa forma, como condição fundamental para definição dos materiais e processos de fabricação adotados para a confecção do produto, será assumido a produção de uma tiragem inicial de 500 cópias do board game.

Figura 99: construção do logotipo.



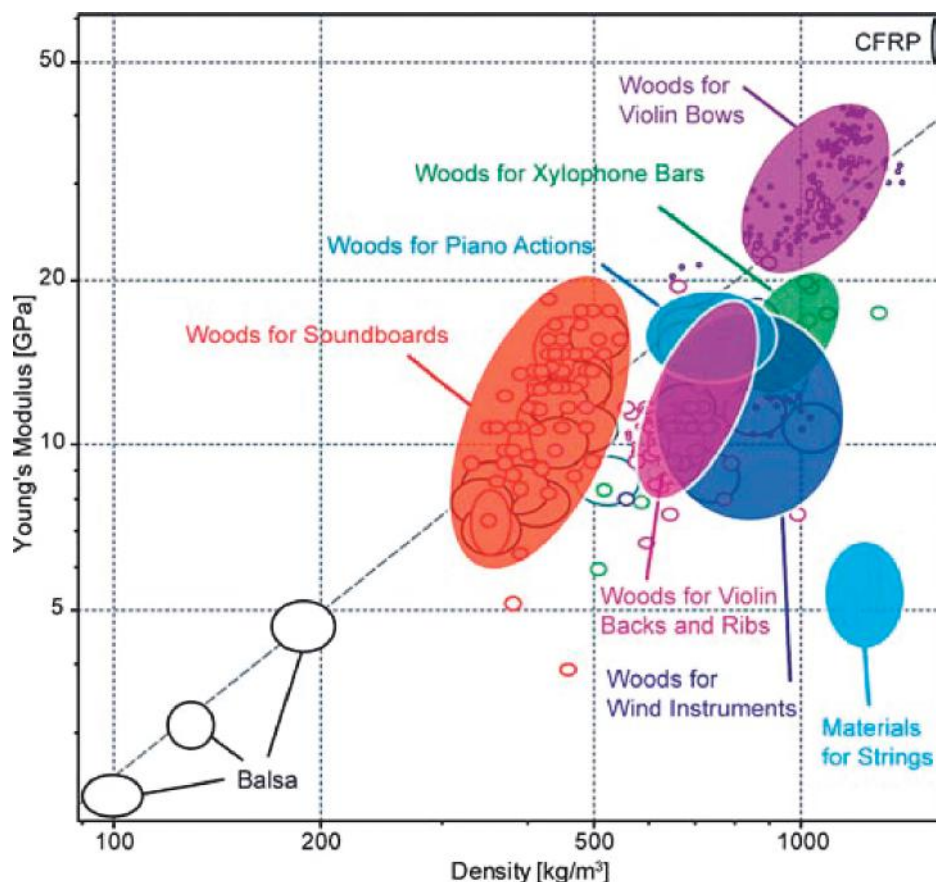
Fonte: acervo do autor.

#### 4.2.1 Peças do labirinto

Para evidenciar a distinção sonora entre os grupos de peças, as peças do labirinto deveriam ser fabricadas a partir de uma espécie de madeira de alta densidade, como recomendado pelo *luthier* entrevistado durante a etapa de desenvolvimento e confirmado por Wegst

(2006), que correlaciona não apenas a densidade da madeira às suas propriedades acústicas, mas também o seu módulo de Young (figura 100).

Figura 100: relação entre densidade e módulo de Young em madeiras usadas para confecção de instrumentos musicais.



Fonte: acervo do autor.

No gráfico da figura 100, as madeiras localizadas no grupo verde – madeiras para teclas de xilofone – seriam as que mais se adequam à confecção das peças do labirinto, pois apresentam uma aplicação semelhante. Com base nisso, foram levantadas algumas opções de espécies nacionais de madeira que apresentassem um valor para o módulo de Young entre 13 e 20,5 GPa, com densidade entre 825 kg/m<sup>3</sup> e 1120 kg/m<sup>3</sup>.

Das madeiras levantadas, o roxinho (figura 101) se mostrou como uma boa opção, apresentando cerca de 890 kg/m<sup>3</sup> e módulo de Young próximo a 17,7 GPa. Essa espécie de madeira apresenta uma textura de média a fina, e proporciona um acabamento liso quando devidamente lixada (NAHUZ, 2013 apud IPT, 1989a), tornando-se agradável e não agressiva ao tato.

Outro elemento interessante é a sua coloração purpura, que quando combinada com madeiras de cor amarelada, compõe um contraste complementar<sup>13</sup> bem distinguível para os jogadores daltônicos e com baixa visão.

13 Combinação de cores que “[...] utilizam duas cores diretamente opostas umas às outras no círculo cromático” (LIDWELL; HOLDEN; BUTLER, 2010, p.49).

Apesar dessas boas características físicas, o roxinho é apontado como uma espécie pouco difundida no mercado e que poderia ser melhor aproveitada para substituir outras espécies tradicionalmente usadas, que vêm sendo exploradas descontroladamente (IPT, 2013, passim).

Como pontos negativos do roxinho, é possível citar a sua difícil trabalhabilidade (mesmo que reduzida, se consideradas outras espécies de alta densidade) devido sua dureza elevada, e a exsudação da sua resina natural quando aquecida, principalmente nos processos que utilizam laser.

Considerados esses pontos em comparação com outras espécies de alta densidade, a madeira de roxinho foi adotada como material de fabricação para as peças do labirinto.

Figura 101: roxinho.



Fonte: ipt.br

### **Processos de fabricação**

As peças de labirinto são compostas pelos seus corpos de madeira (figura 102), acrescidos de um imã cilíndrico de neodímio, de 5 mm x 5 mm, para fixação dos peões de personagem. Para a confecção dessas peças, deverão ser executados os seguintes processos de fabricação:

- A. operações de usinagem da marcenaria tradicional (aplainamento, serramento, furação, fresamento e lixamento), para preparação da matéria prima e corte das peças;
- B. gravação à laser das informações de cada peça;

C. colagem dos imãs com adesivo epóxi; e

D. aplicação de óleo de tungue.

O adesivo epóxi é uma cola bicomponente (resina epóxi e endurecedor) adequada para a união materiais diversos, como a madeira e o metal, que deve ser homogeneizada na proporção 1:1 antes da aplicação (TEKBOND, 2017).

Figura 102: representação virtual 3D de uma peça de labirinto.



Fonte: acervo do autor.

O óleo de tungue é um óleo vegetal secativo extraído da noz-de-tungue, um fruto nativo da Ásia. Quando aplicado na madeira, penetra suas fibras e forma um película impermeável quando devidamente polimerizado. O óleo, diferente das ceras e vernizes, não forma uma camada externa a peça, assim não comprometendo o acabamento aos impactos infligidos pela baqueta durante a partida. O óleo de tungue é atóxico e inerte, e pode ser diluído com um solvente apropriado na proporção 1:1, visando obter uma penetração mais profunda na peça de madeira (GENERAL IRON FITTINGS, 2015).

As suas principais vantagens em relação aos outros tipos de óleo para madeira, como o óleo mineral e o óleo de linhaça, é a sua durabilidade, não necessitando de reaplicações constantes, e o não escurecimento quando exposto a luz solar.

#### **4.2.2 Laterais do tabuleiro e da tampa**

Levando em consideração a escolha de material realizada para as peças de labirinto, a madeira selecionada para confeccionar as laterais do tabuleiro e da tampa deveria satisfazer os seguintes requisitos:

- A. apresentar coloração contrastante com as peças de labirinto; e
- B. apresentar baixa densidade, visando balancear o peso gerado pelas numerosas peças de labirinto fabricadas com madeira de alta densidade.

Com essas características em mente, a madeira de vinhático foi selecionada como material para fabricação das laterais do tabuleiro e da tampa do produto. O vinhático (figura 103) apresenta uma coloração amarelo-dourado, que compõe um contraste complementar com o roxinho, e apresenta aproximadamente  $500 \text{ kg/m}^3$ , caracterizando-se como uma madeira extremamente leve. É de fácil trabalhabilidade e apresenta excelente acabamento sob lixamento (CARVALHO, 2009).

Outra característica interessante do vinhático é a sua elevada resistência à umidade (CARVALHO, 2009), o que o torna uma madeira com baixa propensão a deformações e empenamentos pronunciados, uma característica excelente para peças que necessitam de estabilidade dimensional para manter a forma de um conjunto montado.

### **Processos de fabricação**

Assim como as peças de labirinto, as laterais do tabuleiro também são compostas pelos seus corpos de madeira, acrescidos de imãs de neodímio, para a fixação dos peões nas entradas do labirinto, e tapa-furos para o acabamento. As laterais da tampa são compostas apenas pelos seus corpos usinados em madeira

Os processos de fabricação necessários para a confecção dessas peças são idênticos aos processos envolvidos na fabricação das peças de labirinto:

- A. operações de usinagem da marcenaria tradicional, para preparação da matéria prima e corte das peças;
- B. gravação à laser dos relevos de cada peça;
- C. colagem dos imãs e tapa-furos com adesivo epóxi, nas laterais do tabuleiro; e
- D. aplicação de óleo de tungue (durante a etapa de montagem).

### **4.2.3 Base do tabuleiro e topo da tampa**

A base do tabuleiro e o topo da tampa são peças centrais dos seus conjuntos, servindo como bases para fixação das laterais da tampa e do tabuleiro. Para a fabricação dessas peças, seria desejável um material que reunisse as seguintes características:

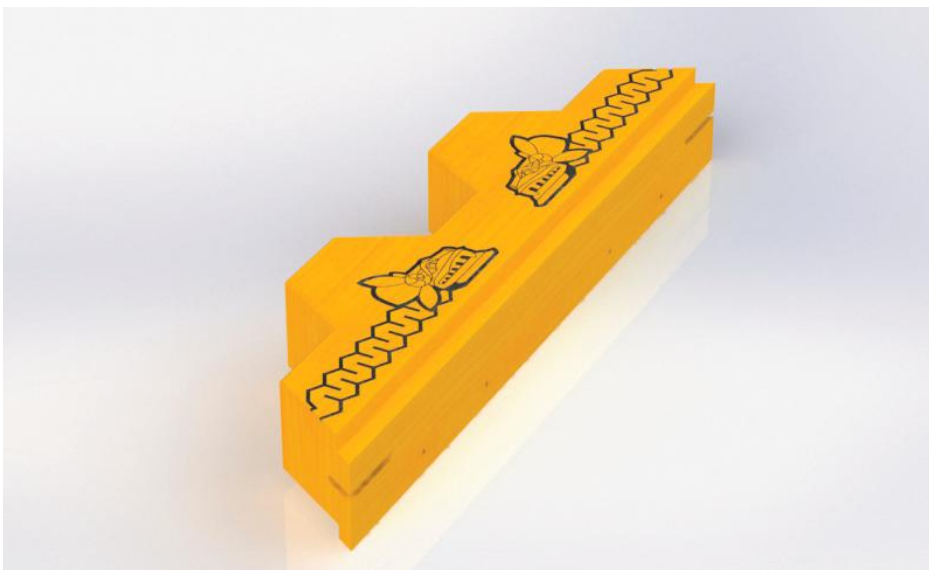
- A. apresentar boa estabilidade dimensional, para não comprometer a montagem do conjunto na qual a peça estará inserida (tabuleiro ou tampa);
- B. apresentar boa resistência mecânica; e
- C. apresentar possibilidade de ser utilizado em chapas de espessura reduzida, visando economizar o espaço para acomodação dos componentes e reduzir o volume total do produto.

Figura 103: vinhático.



Fonte: ipt.br

Figura 104: representação virtual 3D de uma das laterais do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor



Com essas características em mente, o compensado multilaminado de amescla (figura 105) foi selecionado como material para fabricação dessas peças.

O compensado multilaminado é um material fabricado com lâminas finas de madeira, sobrepostas e coladas umas sobre as outras alternando o sentido das suas fibras. Esse processo de sobreposição das lâminas de madeira é o que confere a resistência mecânica elevada às chapas de compensado, quando em comparação com chapas semelhantes de madeira. A boa estabilidade dimensional do compensado também é ocasionada por esse método de sobreposição, assim como pelo processo de secagem que a madeira utilizada na sua fabricação é submetida.

Além dessas propriedades, o compensado também mantém muitas características estéticas e possibilidades de transformação semelhantes àquelas das madeiras utilizadas para sua fabricação, o que o torna esteticamente e produtivamente alinhado aos materiais selecionados anteriormente para a confecção dos demais componentes do produto.

A seleção específica do compensado fabricado com lâminas de madeira de amescla foi realizada objetivando alinhar o padrão visual dessas peças com o padrão do material selecionado para fabricação da baqueta e dos peões de personagem, que será especificado no item **4.2.5 Baqueta e peões**.

### **Processos de fabricação**

Para a confecção da base do tabuleiro e do topo da tampa do produto, deverão ser executados os seguintes processos de fabricação:

- A. processos de usinagem da marcenaria tradicional, para preparação das chapas de compensado;
- B. corte e gravação à laser das peças; e
- C. aplicação de óleo de tungue (durante a etapa de montagem).

Figura 105: chapas de compensado de amescla.



Fonte: btimberindustries.com.

Figura 106: representação virtual 3D de parte do topo da tampa.



Fonte: acervo do autor.

#### 4.2.4 Espuma isolante

Para a fabricação da espuma isolante (figura 107), foi selecionada a espuma acoplada de poliuretano, com 5 mm de espessura e  $28 \text{ kg/m}^3$ , por apresentar baixo custo e bons resultados durante os testes. A espuma acoplada é frequentemente utilizada para o revestimento de automóveis, e recebe uma camada de tecido para auxiliar sua colagem nesse processo de revestimento (figura 104).

A única etapa envolvida na confecção da espuma isolante é o recorte da peça, através do processo de corte à laser.

#### 4.2.5 Baqueta e peões

O material para fabricação da baqueta deveria apresentar densidade suficiente para que ela não fosse avariada, e nem avariasse as peças de labirinto, durante a execução dos golpes. O material para a fabricação dos peões de personagem, por sua vez, deveria apresentar uma coloração que os destacassem da cor da madeira de roxinho utilizada nas peças do tabuleiro.

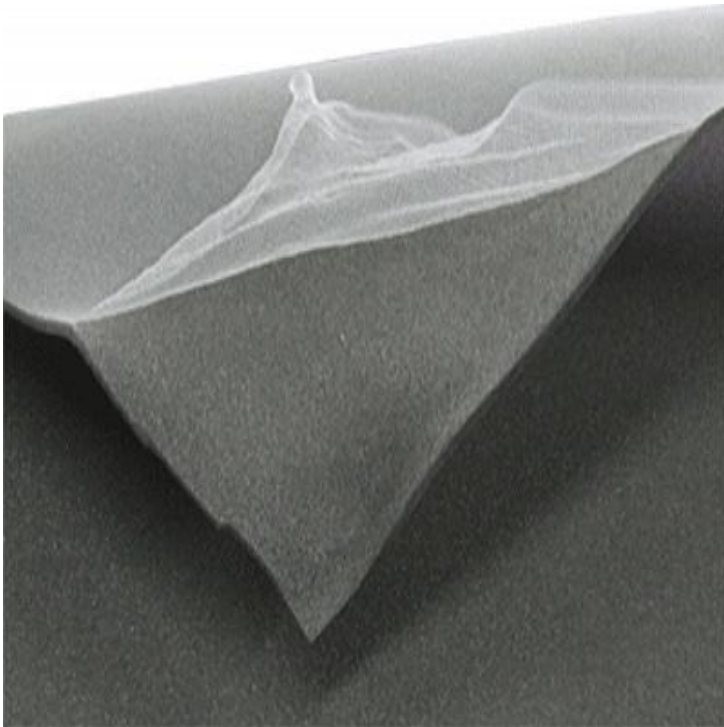
A madeira de pau-marfim (figura 105) reúne essas duas características, apresentando densidade similar à do roxinho – cerca de  $840 \text{ kg/m}^3$  – e uma coloração branco-amarelada que a torna bem distinguível sobre o tabuleiro composto por peças escuras (CARVALHO, 2004).

Figura 107: representação virtual 3D da espuma isolante.



Fonte:acervo do autor.

Figura 108: espuma acoplada de poliuretano.



Fonte: [jbtecidos.com.br](http://jbtecidos.com.br)

Figura 109: pau-marfim.



Fonte: [ipt.br](http://ipt.br)

## Processos de fabricação

A baqueta (figura 111) é composta por dois componentes: a haste de pega e a esfera golpeante. Esses dois componentes são fabricados a partir de itens de série, que podem ser adquiridos já prontos, sem a necessidade de preparação da madeira bruta para sua obtenção.

As hastes podem ser obtidas a partir de cavilhas lisas de pau-marfim, com 10 mm de diâmetro, geralmente utilizadas para a união de peças de madeira na marcenaria. Para a confecção das esferas golpeantes, deverão ser utilizadas esferas de pau-marfim de 25 mm, como as comercializadas pela fabricante Home Wood (figura 110).

A partir desses itens de série, os processos envolvidos na fabricação da haste e da esfera são:

- A. Processos de usinagem para preparação dos componentes (serramento, furação e lixamento);
- B. Colagem dos componentes com adesivo PVA para madeiras;
- C. Aplicação de óleo de tungue.

Os peões de personagens são compostos pelos seus corpos torneados de pau-marfim, acrescidos dos imãs, para a fixação nas peças de labirinto e nas entradas do tabuleiro, e discos de feltro para acabamento.

- A. Para a fabricação dos peões, serão necessários:
- B. Processos de usinagem para preparação das peças da matéria prima;
- C. Torneamento CNC das peças;
- D. Colagem do imãs com adesivo epóxi;
- E. Aplicação de óleo de tungue;
- F. Colagem dos discos de feltro.

Figura 110: esferas de pau-marfim.



Fonte: leroymerlin.com.br.

Figura 111: representação virtual 3D da baqueta.



Fonte: acervo do autor.

#### 4.2.6 *Insert*

O *insert* é um componente que acomoda os peões, a baqueta e as peças de labirinto excedentes quando o produto não está em uso. Ele é composto por dois componentes: a espuma,

que serve como organizador das peças, e a caixa, que serve como protetora da espuma e ajuda a manter as peças do tabuleiro imóveis caso o produto seja armazenado verticalmente.

O material selecionado para a fabricação do *insert* é similar àquele utilizado para fabricação da espuma de isolamento – uma espuma de poliuretano – diferenciando-se apenas pela espessura, que no componente para o *insert* apresenta 25 mm.

Para caixa, deverá ser utilizado o papelão micro-ondulado, por ocupar menos espaço interno da embalagem, devido sua espessura reduzida, e ser um material tipicamente utilizado para fabricação de caixas para aplicações diversas.

Os processos de fabricação necessários para a confecção dos componentes do *insert* são:

- A. corte à laser da espuma organizadora;
- B. corte e vinco do papelão com faca gráfica; e
- C. montagem da caixa e acomodação da espuma.

#### **4.2.7 Montagens**

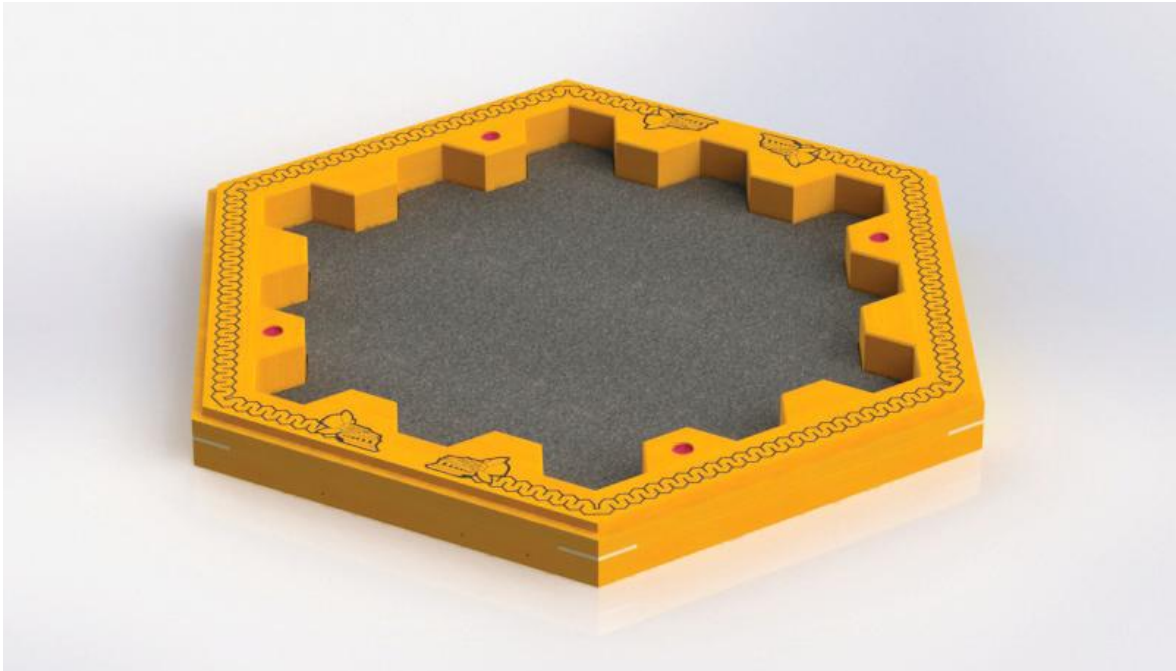
Tendo sido obtidos todos os componentes do produto, segue-se para a etapa de montagem, onde todos os componentes serão configurados de modo a compor o produto final. A etapa de montagem pode ser dividida em três partes: montagem do tabuleiro, montagem do *insert* e montagem da tampa (figura 112).

##### **Montagem do tabuleiro**

As peças de labirinto, as laterais e a base do tabuleiro e a espuma isolante são as peças envolvidas no processo de montagem do tabuleiro, e as seguintes etapas são necessárias para realizar essa montagem:

- A. colagem das laterais e da base com adesivo PVA;
- B. serramento das laterais para fixação das cavilhas de reforço;
- C. colagem das cavilhas com adesivo PVA;
- D. aplicação de óleo de tungue;
- E. colagem da espuma isolante no interior do tabuleiro; e
- F. disposição das peças de labirinto sobre o tabuleiro.

Figura 112: representação virtual 3D do tabuleiro montado.



Fonte: acervo do autor.

### **Montagem do *insert***

Os peões de personagem, a baqueta, as peças de relíquias e armadilhas e os próprios componentes do *insert* são as peças envolvidas no processo de montagem desse conjunto. Essa etapa de montagem consiste apenas na disposição das peças em seus respectivos lugares na espuma.

### **Montagem da tampa**

As laterais e o topo da tampa são as peças envolvidas nessa montagem, e as etapas necessárias são similares àquelas decorridas durante a montagem do tabuleiro:

- A. colagem das laterais e das metades do topo da tampa com adesivo PVA;
- B. serramento das laterais para fixação das cavilhas de reforço;
- C. colagem das cavilhas com adesivo PVA; e
- D. aplicação de óleo de tungue.

Finalizadas as montagens dos três conjuntos básicos do produto, as dobradiças biarticuladas deverão ser fixadas às metades da tampa e ao tabuleiro, conectando esses dois conjuntos. Para finalizar a montagem, o *insert* deverá ser disposto sobre o tabuleiro e as metades da tampa deverão ser fechadas.



Figura 113: representação virtual 3D da tampa montada.



Fonte: acervo do autor.

Figura 114: representação virtual 3D do produto montado.



Fonte: acervo do autor.

#### 4.2.8 Proposta de produção

Segundo Kula e Ternaux (2012), a proposta de fabricação de uma tiragem inicial de 500 cópias do produto caracteriza-se como uma pequena tiragem industrial, sendo excessiva para uma pequena marcenaria, que muitas vezes é uma microempresa com poucos funcio-

nários, e desvantajosa para um grande fabricante, que mantém sua mão de obra ocupada na produção de produtos com tiragens maiores.

Considerando esses fatores, uma proposta embrionária para a produção do produto seria a distribuição da produção para os pequenos marceneiros da região, diminuindo o volume de cópias a serem produzidas para adequar-se a capacidade de cada produtor.

Assumindo essa proposta de produção, a fabricação da tiragem de 500 cópias do produto seguiria as seguintes etapas:

- A. aquisição das matérias-primas e itens de série;
- B. corte e gravação à laser das peças necessárias;
- C. torneamento CNC dos peões de personagem;
- D. fabricação das caixas para *insert*; e
- E. distribuição dos materiais, componentes e desenhos técnicos para usinagem, montagem e acabamento do produto pelas marcenarias da região.

#### **4.2.9 Propostas de comercialização**

A comunidade jogadora de board games apresenta grande histórico de apoio ao desenvolvimento e à produção de novos jogos para o mercado. Com isto em vista, uma possibilidade para o custeio da produção da tiragem inicial do produto seria o seu financiamento coletivo, com campanhas de divulgação para a comunidade de jogadores, ludotecas, lojas especializadas em produtos inclusivos, instituições de amparo às pessoas com deficiências visuais, mídias especializadas etc.

Para as produções seguintes, dependendo da demanda, a comercialização poderia seguir o mesmo sistema de financiamento, produzindo uma nova tiragem do produto, ou seguir o sistema sob demanda, um método adotado por algumas editoras no qual cada unidade do produto é fabricado de acordo com a demanda individual de cada consumidor.

#### **4.2.10 Estimativa de custos**

Em relação aos materiais necessários para a fabricação da tiragem inicial do produto, os custos estimados são:

Tabela 4: custos estimados para aquisição das matérias-primas.

CUSTOS DE AQUISIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS					
MATÉRIA-PRIMA	PREÇO	QNT. POR UNIDADE DO PRODUTO	QNT. POR TIRAGEM	CUSTO POR UN. DO PRODUTO (R\$)	CUSTO POR TIRAGEM (R\$)
Roxinho	R\$ 2626,50/m <sup>3</sup>	0,003 m <sup>3</sup>	1,5 m <sup>3</sup>	7,87	3.939,75
Vinhático	R\$ 2428,28/m <sup>3</sup>	0,0035 m <sup>3</sup>	1,75 m <sup>3</sup>	8,49	4.246,00
Pau-marfim	R\$ 2510,93/m <sup>3</sup>	0,000045 m <sup>3</sup>	0,0225 m <sup>3</sup>	0,11	56,49
Esfera de 25 mm	R\$ 20,90 (6 unidades)	1	500	3,48	1.741,66
Cavilha de 10 mm x 1,20 m	R\$ 4,00	1/7	72	0,57	285,70
Compensado de amescla 4 mm	R\$ 115,80 (chapa de 2,2 m x 1,6 m)	1/12	42	9,65	4.863,60
Espuma de 5 mm x 1 m x 1,40 m	R\$ 9,00	1/10	50	0,90	450,00
Imã neodímio 5 mm x 5 mm	R\$ 23,86 (50 unidades)	54	27000	25,76	1.2884,40
Imã neodímio 10 mm x 5 mm	R\$ 34,54 (50 unidades)	4	2000	2,80	1.400,00
Imã neodímio 16 mm x 1 mm	R\$ 38,64 (100 unidades)	4	2000	1,55	772,00
Dobradiças biarticuladas 30 mm	R\$ 1,27	4	2000	5,08	2.540,00
<b>Custos totais</b>				<b>66,26</b>	<b>33.130,00</b>

Fontes: aliexpress.com; leroymerlin.com.br; mercadolivre.com.br.

Dos custos relativos aos processos de fabricação, foi possível realizar o orçamento para o corte e gravação à laser dos componentes do jogo e o torneamento dos peões de personagem.

Para os processos à laser, foi consultada a Persona Laser, empresa sediada na cidade do Rio de Janeiro. Considerando o seu orçamento como custo para a execução dos processos à laser nos componentes do produto, podemos estimar o valor de R\$ 40000,00 para o corte e gravação da tiragem inicial, resultando no custo de R\$ 80,00 por unidade do produto.

Para o torneamento dos peões, foi consultada a empresa curitibana Arte Martins – Tornearia em madeira. Considerando o seu orçamento como custo para confecção dos peões, podemos assumir um custo de R\$ 6,00 por peça, totalizando R\$ 12000,00 para a tiragem de 500 cópias. Dessa forma, contabilizando apenas as variáveis que foram possíveis, é possível estimar um custo de produção de **R\$ 85130,00** para uma tiragem de 500 cópias, e um custo unitário de **R\$ 170,26**.

## 4.3 Produto final

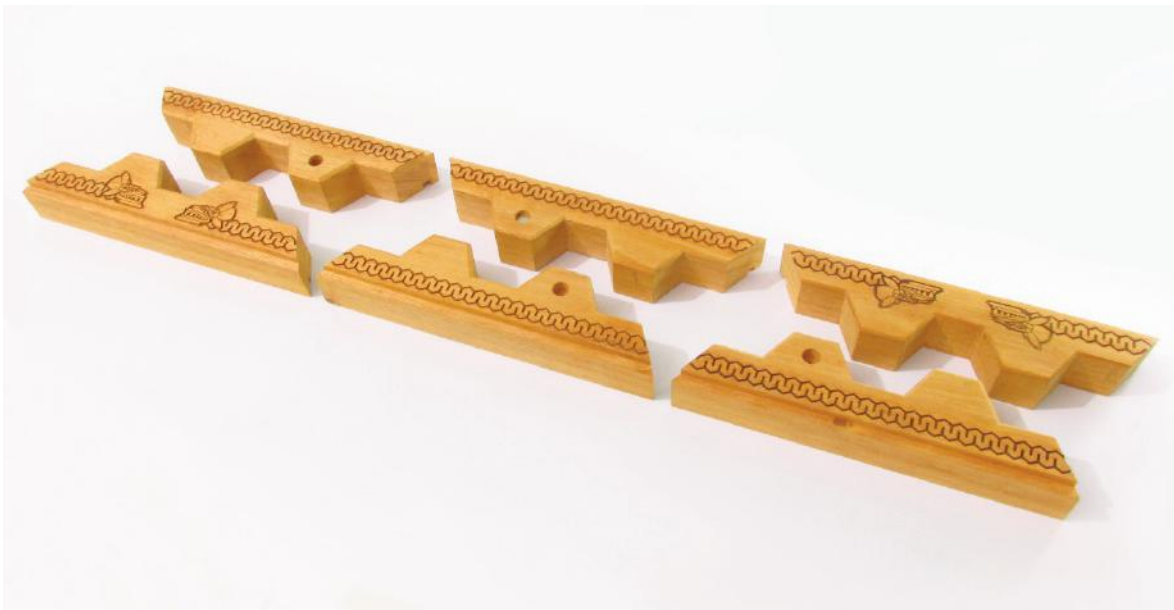
A seguir serão apresentadas algumas estimativas, análises e simulações acerca do produto final, assim como propostas de resoluções futuras que foram consideradas importantes para a continuidade do projeto.

### 4.3.1 Protótipo final

Tendo sido definidos os materiais e os processos de fabricação necessários para a fabricação do produto, foi possível construir a versão final do protótipo, havendo apenas algumas substituições de materiais (como a espécie de madeira utilizada para a fabricação do compensado) e algumas adaptações na construção do tabuleiro e da tampa, que não receberam as cavilhas laterais.

Apesar dessas adaptações na construção do protótipo, o resultado obtido foi um modelo com os princípios de funcionamento e estéticas visual e tátil de acordo com os padrões definidos pelo projeto realizado até então (figura 115–137).

Figura 115: laterais do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor.

Figura 116: detalhe da fixação dos ímãs nas laterais.



Fonte: acervo do autor.

Figura 117: detalhe da gravação nas laterais.



Fonte: acervo do autor.

Figura 118: base do tabuleiro.



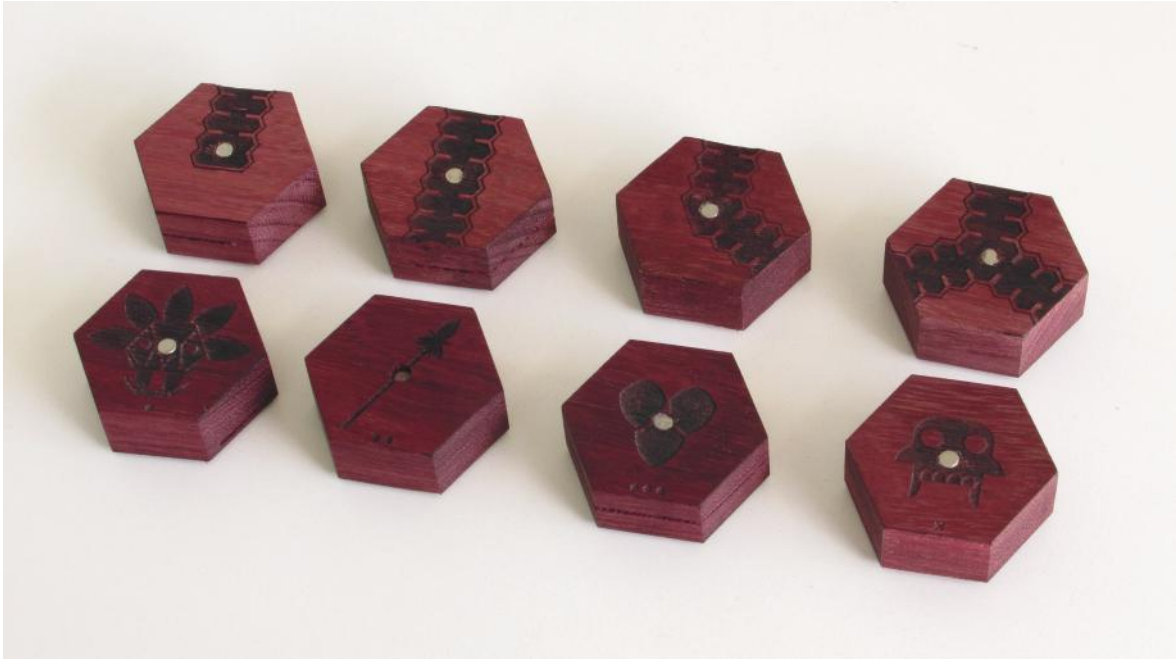
Fonte: acervo do autor.

Figura 119: espuma isolante.



Fonte: acervo do autor.

Figura 120: peças hexagonais.



Fonte: acervo do autor.

Figura 121: detalhe dos cortes nas peças hexagonais.



Fonte: acervo do autor.

Figura 122: detalhe da fixação dos imãs nas peças hexagonais.



Fonte: acervo do autor.

Figura 123: tabuleiro montado.



Fonte: acervo do autor.

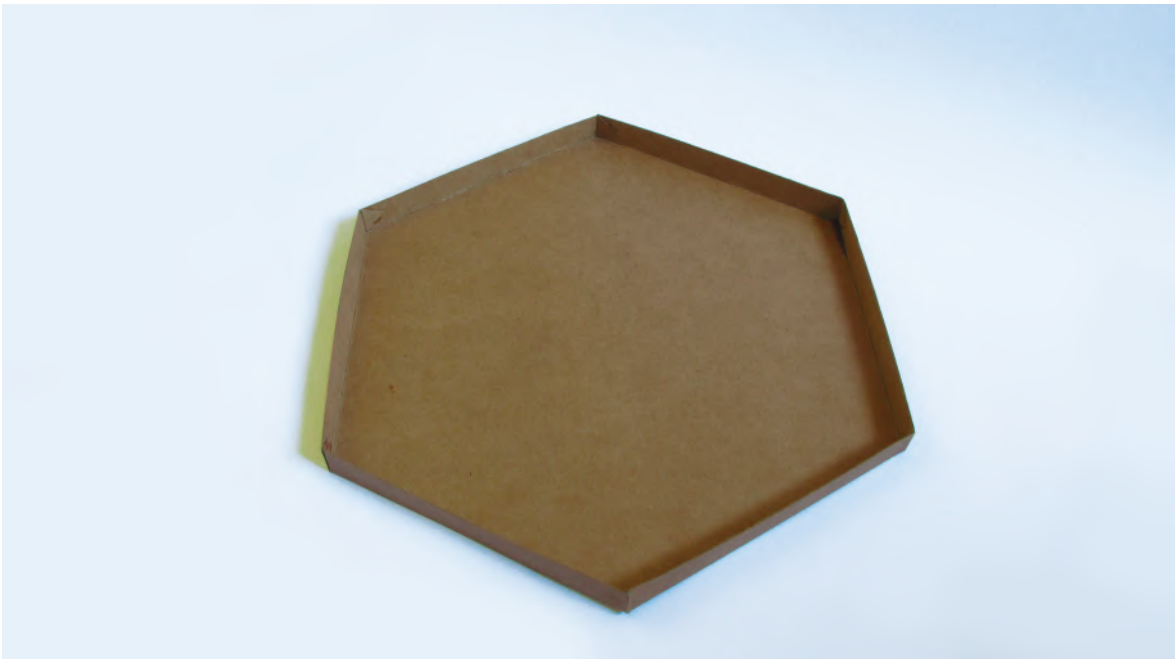


Figura 124: detalhe dos chanfros.



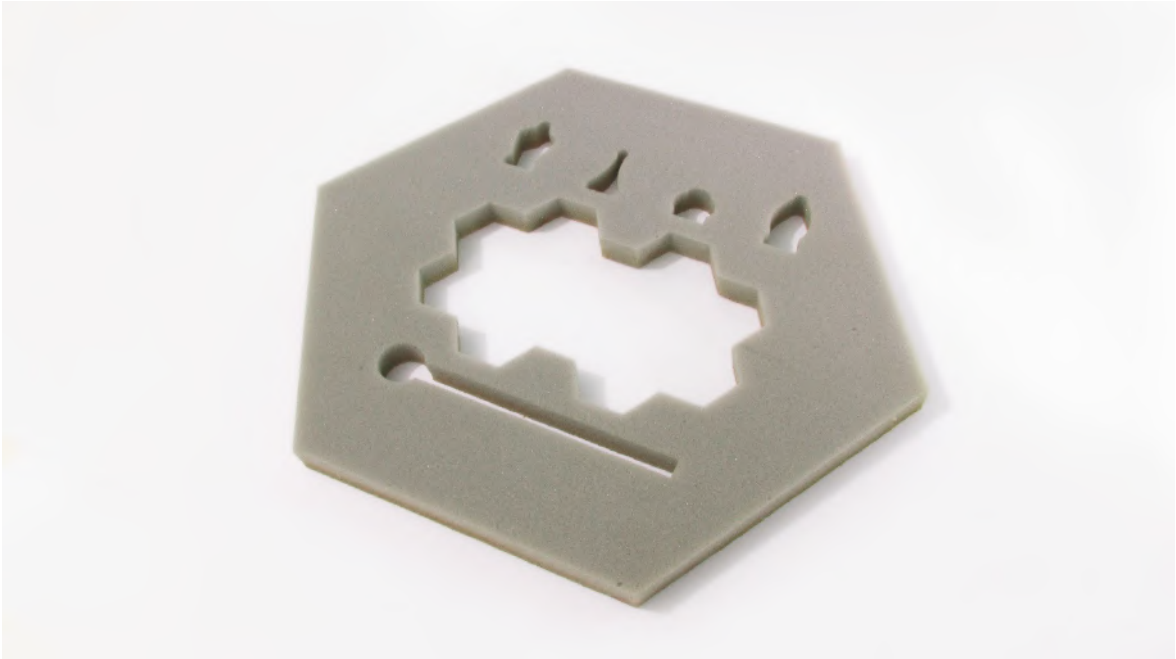
Fonte: acervo do autor.

Figura 125: caixa do *insert*.



Fonte: acervo do autor.

Figura 126: espuma do *insert*.



Fonte: acervo do autor.

Figura 127: peões de personagem.



Fonte: acervo do autor.

Figura 128: detalhe dos ímãs e do feltro nos peões.



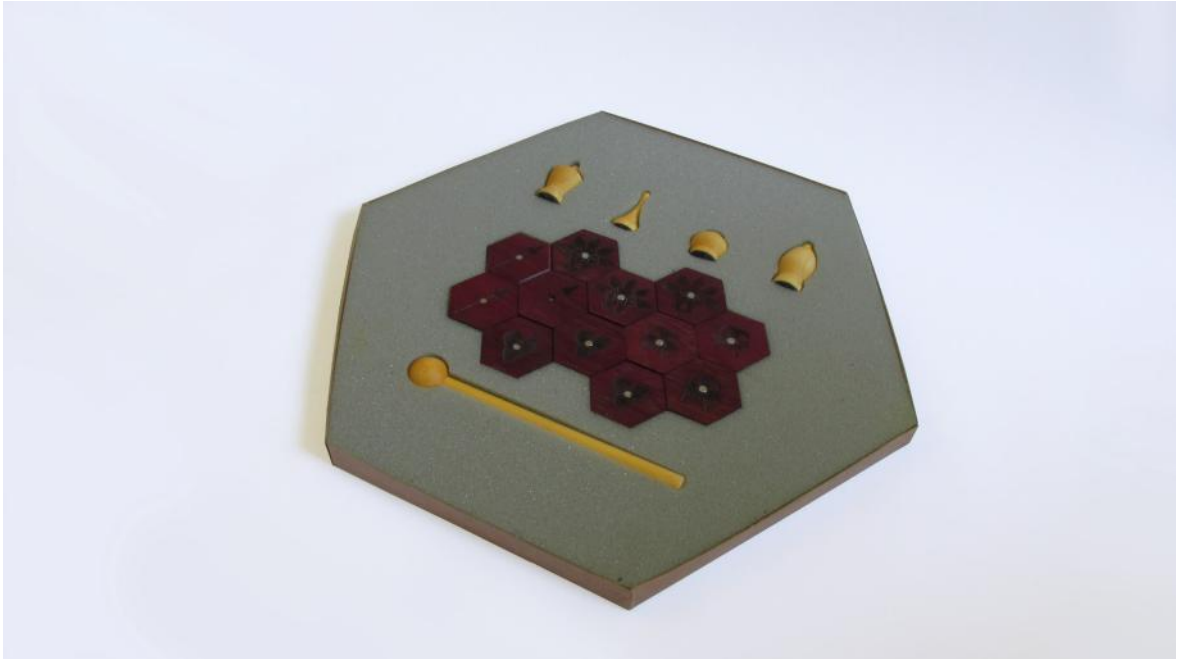
Fonte: acervo do autor.

Figura 129: baqueta.



Fonte: acervo do autor.

Figura 130: *insert* montado.



Fonte: acervo do autor.

Figura 131: detalhe dos encaixes do *insert*.



Fonte: acervo do autor.

Figura 132: tampa do tabuleiro.



Fonte: acervo do autor.

Figura 133: tampa montada.



Fonte: acervo do autor.

Figura 134: detalhe da gravação na tampa.



Fonte: acervo do autor.

Figura 135: abertura do produto.



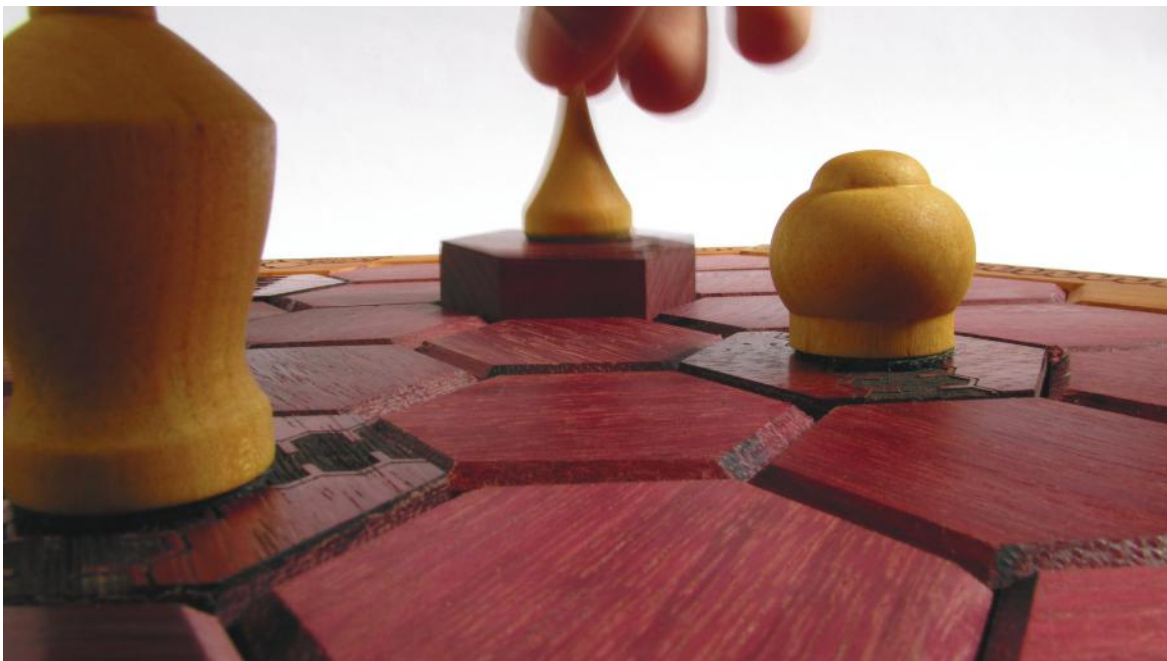
Fonte: acervo do autor.

Figura 136: configuração para início de partidas.



Fonte: acervo do autor.

Figura 137: remoção de peças facilitada pelos peões.



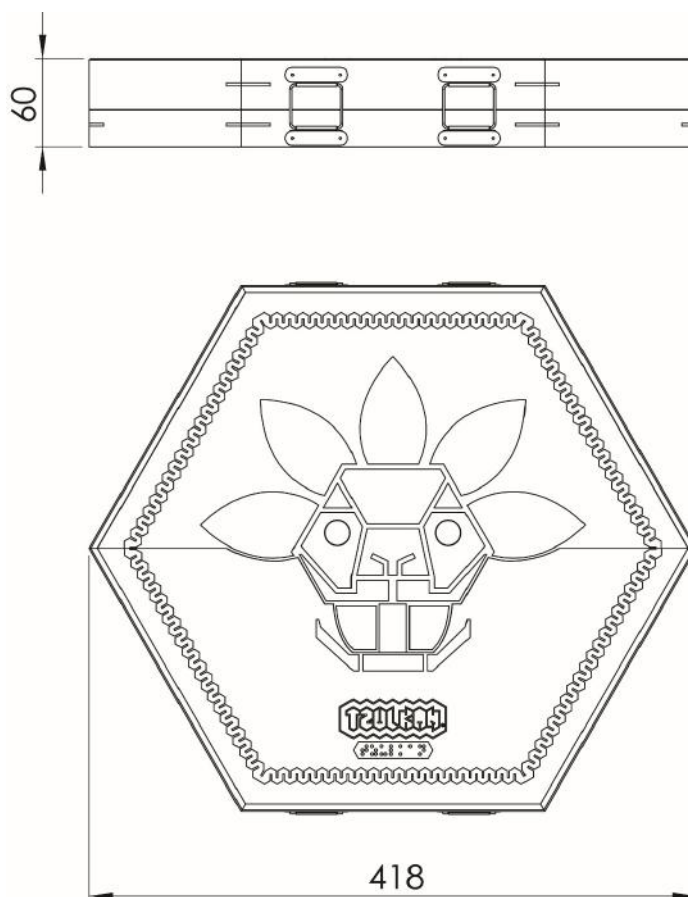
Fonte: acervo do autor.

#### 4.3.2 Características físicas gerais

O produto apresenta dimensão total de 418 mm de comprimento x 60 mm de altura (figura 125). O tabuleiro ocupa uma área de aproximadamente 113 cm<sup>2</sup>, bastante próximo a área de uma folha A3 (125 cm<sup>2</sup>), indicada em entrevista pelo Professor Aires Silva – responsável pelo Departamento de Materiais Especializados do IBC – como área limite para o bom reconhecimento espacial do jogador cego.

Considerando os componentes mais determinantes, o produto apresenta uma massa de aproximadamente 2,8 kg (tabela 5), sendo mais massivo que a maioria dos board games encontrados no mercado, em virtude dos materiais utilizados para sua fabricação.

Figura 138: dimensões gerais do produto.



Fonte: acervo do autor.

Tabela 5: massa estimada.

COMPONENTE	MATERIAL	DENSIDADE	VOLUME APROXIMADO	MASSA ESTIMADA
Peças de labirinto	Roxinho	0,89 g/cm <sup>3</sup>	1770,0 cm <sup>3</sup>	1576 g
Laterais da tampa e tabuleiro	Vinhático	0,50 g/cm <sup>3</sup>	1468,0 cm <sup>3</sup>	734 g
Topo e base	Compensado	0,60 g/cm <sup>3</sup>	424,0 cm <sup>3</sup>	254 g
Baqueta e peões	Pau-marfim	0,84 g/cm <sup>3</sup>	52,0 cm <sup>3</sup>	43 g
Ímãs	Neodímio	7,50 g/cm <sup>3</sup>	23,5 cm <sup>3</sup>	176 g
				<b>2783 g</b>

Fonte: acervo do autor.



### 4.3.3 Proposições futuras

Os testes de jogo foram realizados durante a etapa de desenvolvimento do produto, ainda com o modelo provisório, e não houveram dificuldades durante as disputas das partidas com o voluntário cego do IBC, além daquelas relativas ao primeiro contato com um novo jogo.

O modelo de testes, no entanto, utilizava uma representação gráfica simplificada das peças, não possuía a tampa, *insert*, ou os peões de personagem. Tendo isto em vista, para atestar o reconhecimento desses componentes em seu estado final e a usabilidade geral do produto pelos usuários com deficiência, seria necessária a realização de uma nova sessão de testes com indivíduos com condições visuais diversas, dentre cegos, daltônicos, jogadores com baixa visão e jogadores com a visão padrão.

Após a construção do modelo de teste, foi possível perceber que a tampa projetada, com a abertura com dobradiças duplas, não permite o seu fácil manuseio. As metades da tampa mostraram-se pesadas demais, enquanto as dobradiças e os pregos de fixação mostraram-se frágeis. É recomendável que este modelo de abertura seja deixado de lado, podendo ser substituído por uma tampa inteiriça e separada das laterais do tabuleiro, sendo totalmente removível na abertura do produto.

Para melhorar o acesso dos jogadores com baixa visão ao manual de regras, o aplicativo poderia possibilitar a visualização em modo de alto contraste (fundo branco e informações em preto, por exemplo), melhorando a relação de cores proposta para este componente do produto.

Além das questões de acessibilidade, produto também se beneficiaria de mais alguns ajustes em pontos relativos aos elementos de *game design* do board game, que poderiam ser melhorados.

## Conclusões

O desenvolvimento do projeto de um board game inclusivo mostrou-se ser um desafio pessoal em inúmeros aspectos, e a interdisciplinaridade apresentou-se como uma via indispensável para obter um produto que, ao invés de configurar-se como um simples acumulador de recursos assistivos, pudesse transformar as necessidades especiais de um grupo de usuários em elementos interessantes e indispensáveis para o desenrolar de uma atividade recreativa.

História, física, marcenaria, tecnologia assistiva, game design e outros campos do conhecimento desempenharam importantes papéis no auxílio à atividade projetual, o que reafirma a necessidade que o designer de produtos tem de conseguir perscrutar diferentes áreas, ainda que a nível introdutório e com o auxílio de especialistas sempre que possível, para alcançar os objetivos estipulados para o seu projeto.

Além da interdisciplinaridade, outro fator que demonstrou ser de grande importância na atividade de design foi a aproximação com o público-alvo, especialmente indispensável quando tratamos de projetos para pessoas com algum tipo de necessidade especial – sejam pessoas com deficiência ou debilitadas – para que os esforços de pesquisas e desenvolvimento não sejam centrados em um espantalho representativo do público verdadeiro, estofado por pré-julgamentos de senso comum.

A aproximação com os voluntários do IBC ajudou a perceber, entre outras questões, que a autonomia do deficiente visual na realização de uma determinada atividade não está necessariamente relacionada a equivalência de execução dessa mesma atividade, em relação a uma pessoa sem deficiência. Isso pôde ser percebido mais claramente durante a condução dos testes de jogo: ambos os grupos de jogadores (videntes e não videntes) dispuseram do mesmo grau de autonomia no decorrer da partida, mas inevitavelmente, o reconhecimento tátil das situações de jogo, como o posicionamento dos adversários e a leitura das informações reveladas, demanda mais tempo de análise do que o reconhecimento visual, que além de ser virtualmente instantâneo, está sempre atento, mesmo durante os turnos dos adversários.

Por fim, é necessário relatar que a principal conclusão e o maior motivo de satisfação ao final desse processo foi perceber que desenvolver um produto inclusivo demanda muito mais do que a aplicação de texturas, relevos e tipos ampliados a um determinado componente. Um board game inclusivo deve interessar tanto ao público com deficiência quanto

ao sem, ou corre o risco de tornar-se um jogo inocentemente excludente, que não permite o pleno jogar do jogador com deficiência visual, ou que não desperta o interesse sincero do jogador sem deficiência.

Durante a etapa inicial da geração de alternativas, o projeto seguiu por esse caminho, gerando alternativas que, sob análise rígida, se tratavam de jogos adaptados semelhantes aos concorrentes analisados, que não se preocupavam em integrar as necessidades do público-alvo ao cerne do produto. A partir do momento que foi desenvolvida uma alternativa que interligou as suas mecânicas e o seu enredo intrinsecamente às necessidades de reconhecimento do público-alvo, de modo natural, foi possível perceber que ao observar um determinado problema (desenvolver um board game) sob um ponto de vista empático (que não dependesse da comunicação visual), novas possibilidades pouco exploradas tornam-se mais evidentes, e que são interessantes não apenas para o público-alvo em questão, mas também para o usuário que encontra nesse tipo de produto uma alternativa inusitada para se divertir com os amigos, independentemente das suas condições visuais.

## Referências

- ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <[http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2018.
- BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. Tradução: Itiro lida. 2ª ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000. 260 p.
- BOARDGAMEGEEK. **Thematic Categories**, [201-?]. Disponível em: <<https://boardgamegeek.com/wiki/page/Category>>. Acesso em: 03 nov. 2016.
- BRASIL. **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. 4ª Ed., rev. e atual. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 2010. 100p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/convencaopessoascomdeficiencia.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- \_\_\_\_\_. Senado Federal. Secretaria de Comunicação Social. **Manual de comunicação da SECOM**: Linguagem inclusiva, 2014. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/redacao-e-estilo/estilo/linguagem-inclusiva>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- \_\_\_\_\_. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- \_\_\_\_\_. Câmara dos Deputados. **Programa de Acessibilidade**, [entre 2007 e 2016]. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/acessibilidade/o-programa/glossario.html>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- BRATHWAITE, B.; SCHREIBER, I. **Challenges for game designers**: non-digital exercises for vídeo game designers. Boston: Cengage Learning, 2009. 307 p.
- BRUNI, L. F.; CRUZ, A. A. V. e. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 69, n. 5, p. 766-775, out. 2006.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27492006000500028&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492006000500028&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 03 mai. 2017.

BRUNO, M. M. G.; MOTA, G. B. da. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual** vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. 196 p. (Série Atualidades Pedagógicas; 6).

CARVALHO, P. E. R. **Vinhático**: *Plathymentia reticulata*. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 11 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 231). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2010/46380/1/CT231.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Pau-Marfim**: *Balfourodendron riedelianum*. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 11 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 93). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41449/1/circ-tec93.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

COLENBRANDER, A. **Visual Standards**: Aspects and ranges of visual loss with emphasis on population surveys. In: INTERNATIONAL COUNCIL OF OPHTHALMOLOGY, 29., 2002, Sidney. Disponível em: <<http://www.ic-oph.org/downloads/visualstandardsreport.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2016.

CONDE, A. J. M. **Definindo a cegueira e a visão Subnormal**, [201-?]. Disponível em <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=94>>. Acesso em: 25 set. 2016.

CURITIBA. Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Terminologia sobre a pessoa que tem deficiência**, 2013. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.curitiba.pr.gov.br/conteudo/terminologia/116>>. Acesso em: 13 out. 2016.

ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, INC. **Idiophones**, 2012. Disponível em: <<https://www.britannica.com/art/idiophone>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

FUKE, L. F.; SHIGEKYO, C. T.; YAMAMOTO, K. **Os Alicerces da Física 2**: terminologia, óptica, ondulatória. 13ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999. 463p.

GENERAL IRON FITTINGS. **Ficha técnica óleo de tungue**, 2015. Disponível em: <<https://ironfittings.com.br/wp-content/uploads/ficha-tecnica-oleo-de-tungue.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

- GIL, M. (org.). **Deficiência Visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. (Cadernos da TV Escola. 1. ISSN 1518-4692). Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000344.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- HASBRO. **Monopoly**: history and fun facts, 2012. Disponível em: <[https://web.archive.org/web/20120614141058/http://www.hasbro.com/monopoly/en\\_US/discover/history.cfm](https://web.archive.org/web/20120614141058/http://www.hasbro.com/monopoly/en_US/discover/history.cfm)>. Acesso em: 28 out. 2016.
- ICV2. **Hobby Games Market Hits \$700m**, 2014. Disponível em: <<http://icv2.com/articles/games/view/29326/hobby-games-market-hits-700m>>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Hobby Games Market Climbs to \$880 million**, 2015. Disponível em: <<http://icv2.com/articles/markets/view/32102/hobby-games-market-climbs-880-million>>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Hobby Games Market Nearly \$1.2 billion**, 2016. Disponível em: <<http://icv2.com/articles/news/view/35150/hobby-games-market-nearly-1-2-billion>>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- IDEO. **Human Centered Design**: Kit de Ferramentas. Tradução: Tennyson Pinheiro, José Colucci Jr., Isabela de Melo. 2ª ed. [S.l.: s.n.], 2011. Disponível em: <[http://inei.org.br/aceleradora25/biblioteca-2.5/design-thinking-para-negocios-sociais/Human%20Centered%20Design\\_Portuguese.pdf](http://inei.org.br/aceleradora25/biblioteca-2.5/design-thinking-para-negocios-sociais/Human%20Centered%20Design_Portuguese.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2016.
- KULA, D.; TERNAUX, E. **Materiologia**: o guia criativo de materiais e tecnologias. 1ª edição. São Paulo: Editora Senac, 2012. 344 p.
- LIDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J. **Princípios universais do design**. Tradução Francisco Araújo da Costa. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 272p.
- LÖBACH, B. **Design Industrial**: bases para configuração dos produtos industriais. Tradução: Freddy Van Camp. 1ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2001. 205 p.
- MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. 4ª ed. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2010. 224p.
- NAHUZ, A. R. (coord.). **Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil**. São Paulo: IPT, 2013. (Publicação IPT nº 4371). Disponível em: <[https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/catalogo\\_de\\_madeiras\\_brasileiras\\_para\\_a\\_construcao\\_civil.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/catalogo_de_madeiras_brasileiras_para_a_construcao_civil.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2018.

- OMS. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision**, 2016. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Visual impairment and blindness**, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Causes of blindness and visual impairment**, [201-?]. Disponível em: <<http://www.who.int/blindness/causes/en/>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- PICCIONI, P. A. **In Search of Meaning of Senet**, 1980. Disponível em: <<http://www.gamesmuseum.uwaterloo.ca/Archives/Piccione/index.html>>. Acesso em: 27 out. 2016.
- SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **Tecnologia Assistiva**, [2014?]. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- SASSAKI, R. K. **Qual a grafia correta: Braille, braille ou braile?** In: CURSO DE TERMINOLOGIA SOBRE DEFICIÊNCIA, 15 ago., 2008, Praia Grande: Prefeitura Municipal, Seduc, 2008. Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1882>>. Acesso em: 19 out. 2016.
- SAREGO, A. **E esse preço aí?**, 2017. Disponível em: <<https://www.ludopedia.com.br/topico/13922/e-esse-preco-ai>>. Acesso em: 17 mar. 2018.
- SEABRA, M. (Coord.). **Os melhores jogos do mundo**. São Paulo: Abril. 1978. (Todos os jogos).
- TEKBOND. **Ficha técnica Araldite Profissional**, 2017. Disponível em: <[http://www.tekbond.com.br/images/produtos/arquivos/tds/tds\\_FICHA\\_TECNICA\\_ARALDITE\\_PROFISSIONAL\\_rev\\_03\\_17.pdf](http://www.tekbond.com.br/images/produtos/arquivos/tds/tds_FICHA_TECNICA_ARALDITE_PROFISSIONAL_rev_03_17.pdf)> Acesso em: 07 mar. 2018.
- WEGST, U. G. K. **Wood for sound**. American Journal of Botany, v. 93, n. 10, p. 1439–1448, out. 2006.

APÊNDICE A

**Texto integral das regras**



# Ambientação

## Introdução

O misterioso Templo de Tzulkan foi enfim encontrado em meio as densas florestas tropicais da América Central! Uma vez o centro de adoração de uma civilização perdida, a antiga construção foi transformada pelo tempo em um labirinto imerso na escuridão, que abriga os tesouros ofertados ao deus-serpente no passado.

Vedado à entrada de luz pelas suas grossas paredes sem janelas, o labirinto obriga os intrusos a guiarem-se pelos sons das diferentes câmaras do templo, evitando armadilhas e enganando seus adversários em busca das lendárias relíquias da divindade.

Seja movido pela cobiça, pela fé ou pela sede de glória, aguçe os seus sentidos e ponha suas habilidades à prova, desafiando o labirinto escuro do Templo de Tzulkan!

## Panorama

Em Tzulkan®, cada jogador assume o papel de um dos exploradores do labirinto, aventurando-se nos corredores escuros do templo em busca das antigas relíquias do deus-serpente.

## O Templo de Tzulkan

O Templo de Tzulkan é uma grande construção na base da encosta de uma pequena colina, meio soterrada por deslizamentos de terra, no coração de alguma floresta tropical da América Central.

O templo foi erguido para adoração do deus-serpente e reúne em seu interior os tesouros ofertados à divindade durante séculos. Além desses tesouros, a construção também esconde as três relíquias do culto a Tzulkan, objetos de desejo dos exploradores que desbravam o templo antigo.

Para proteger essas relíquias, a civilização lendária que cultuava o deus-serpente construiu um labirinto no interior do templo, vedado à luz externa e com caminhos traiçoeiros que não levam ao destino desejado.

As câmaras do templo foram construídas utilizando os materiais mais abundantes na região: madeira, pedra e ouro. Graças a isso, é possível distinguir o tipo de câmara por trás de cada parede de acordo com o som que cada material produz.

As câmaras de madeira produzem um som grave quando golpeadas com um pequeno martelo ou um pedaço de madeira. As câmaras de pedra criam um som médio, enquanto as câmaras de ouro produzem o som mais agudo.

No culto a Tzulkan, cada tipo de câmara servia de abrigo para as partes de uma relíquia específica. Dessa forma, cada explorador precisa guiar-se procurando sempre pelo som da câmara que abriga a sua relíquia objetivo.

### **As relíquias de Tzulkan**

Três relíquias eram usadas como instrumentos de fé durante os ritos de culto a Tzulkan: A Máscara da Serpente, escondida pelas câmaras de ouro, O Amuleto de Escamas, escondido pelas câmaras de pedra, e A Lança de Presas, escondida pelas câmaras de madeira.

A Máscara da Serpente é feita de ouro e possui grandes esmeraldas nas cavidades oculares. Ela representa a própria divindade de Tzulkan.

O Amuleto de Escamas é um colar com três pingentes de jade, formando um padrão de escamas, que simboliza a imortalidade de Tzulkan.

A Lança de Presas tem seu corpo feito com uma madeira negra e pontas afiadas de osso nas suas extremidades. Ela representa a força de Tzulkan.

Cada explorador tem um interesse específico por cada uma das relíquias de Tzulkan e irá desafiar o labirinto do templo para reunir suas partes e resgatar o antigo artefato.

- Máscara » câmaras com som agudo;
- Amuleto » câmaras com som médio;
- Lança » câmaras com som grave;

### **Os exploradores**

Os exploradores do templo são pessoas que buscam a glória de derrotar os desafios impostos pelo labirinto, tendo as relíquias de Tzulkan como provas das suas proezas.

#### **1. O aventureiro**

O vigoroso aventureiro é um renomado estudioso e explorador de construções antigas. Um tanto narcisista, está sempre à procura de desafios para saciar o seu ego.

Para exibir sua inteligência e habilidade magnificas, o aventureiro procura por uma parte de cada relíquia, visando demonstrar que dominou com maestria todos os ambientes do templo.

Objetivos do aventureiro:

- 1 parte da Máscara da Serpente;
- 1 parte do Amuleto de Escamas;
- 1 parte da Lança de Presas;

## **2. A saqueadora**

A saqueadora é uma exploradora habilidosa e traiçoeira, que invade tumbas, castelos e palácios para roubar os tesouros mais valiosos e vende-los para colecionadores inescrupulosos.

Gananciosa, foi atraída ao Templo de Tzulkan pelo rumor de uma antiga máscara feita de ouro e esmeraldas, um item que não poderia faltar no seu currículo.

Objetivo da saqueadora: todas as 3 partes da Máscara da Serpente.

## **3. O xamã**

O xamã é um sábio ancião de uma tribo local, descendente do povo antigo que cultuava o deus-serpente. Em meio ao mundo moderno, o xamã ainda preza por manter algumas tradições dos seus antepassados.

Para manter a conexão com seus antepassados, ele parte em busca das partes do Amuleto de Escamas.

Objetivo do xamã: todas as 3 partes do Amuleto de Escamas.

## **4. O guerreiro**

O guerreiro é um jovem forte, porém de natureza pacata e gentil, destinado a suceder o líder de uma comunidade nativa local. Foi enviado ao labirinto do templo para recuperar a Lança de Presas e provar sua bravura.

Objetivos do guerreiro: todas as 3 partes da Lança de Presas.

# Pré-jogo

## Componentes

- 1 tabuleiro hexagonal;
- 4 peças de explorador;
- 54 peças de câmara, sendo:
  - » 42 caminhos;
  - » 9 artefatos;
  - » 3 armadilhas;
- 1 baqueta;
- 1 manual virtual; e
- 1 *insert* para peças;

## Objetivo

Vence a partida o jogador que conseguir reunir as três partes da relíquia relativa ao seu objetivo.

## Escolhendo o explorador

Para iniciar a partida, cada jogador deverá escolher um dos exploradores para desbravar o labirinto.

## Sorteando peças

Após escolherem seus exploradores, as peças de câmara deverão ser embaralhadas com seus conteúdos voltados para baixo. Feito isso, cada jogador escolherá aleatoriamente 3 peças e as manterá consigo em segredo.

## Montando o tabuleiro

Sorteadas as peças, as restantes deverão ser encaixadas no tabuleiro com os seus conteúdos sempre voltados para baixo, representando a escuridão do labirinto. Se a partida for entre 2 ou 3 jogadores, certifique-se de que as peças restantes não contenham partes de

reíquias nem armadilhas, e retire-as de jogo. Caso alguma peça restante seja uma relíquia ou armadilha, substitua-a por uma peça de caminho do tabuleiro e retire-a do jogo.

### **Posicionando os exploradores**

As entradas do templo são representadas pelos quatro pontos em baixo relevo, localizados nas laterais do tabuleiro. Posicione cada explorador em uma das entradas para dar início ao jogo.

## **Jogo**

### **Iniciando a partida**

Após a montagem do labirinto e o posicionamento dos exploradores nas entradas do tabuleiro, a partida é iniciada. O jogador mais novo começa, seguindo em sentido horário para os próximos jogadores.

### **Ações de exploração**

Durante a sua rodada, cada jogador poderá realizar até 3 ações para explorar o labirinto: andar, girar e emboscar. Antes de executar a ação desejada, o jogador deverá declarar claramente qual ação irá realizar.

#### **1. Andar**

Para iniciar a partida, todos os jogadores necessitam usar uma ação de andar para deixar a área de entrada do tabuleiro e entrar no interior do labirinto.

Ao andar, o jogador deverá bater nas peças adjacentes para ouvir os sons das câmaras a sua volta e então decidir-se para onde se movimentar, guiando-se pelo som específico da câmara da sua relíquia.

Após haver escolhido a câmara de destino, o jogador deverá retirá-la e observá-la em segredo. Feito isso, o jogador poderá escolher manter essa peça, substituindo-a no tabuleiro por outra da sua mão, ou mover-se para dentro dela.

Em ambos os casos, o jogador deverá posicionar a peça escolhida revelada no tabuleiro, atentando para a conexão entre as câmaras, e mover seu explorador para a câmara de destino. A câmara de origem, de onde o jogador acabou de sair, deverá ser novamente ocultada.

Durante uma ação de andar, a câmara de origem sempre deverá oferecer passagem para a câmara de destino. As entradas do tabuleiro, as peças com relíquias e as peças com armadilhas oferecem entradas e saídas para todas as peças adjacentes.

Cada jogador pode andar quantas vezes desejar durante a sua rodada, respeitando o limite inicial de 3 ações.

Dica: antes de entrar no labirinto, ouça rapidamente os sons produzidos por todas as peças do tabuleiro, para assim saber como estão distribuídas as câmaras pelo labirinto e determinar qual é a melhor direção para explorar em busca da sua relíquia.

## **2. Girar**

Caso o jogador deseje mover-se para uma câmara que não esteja conectada com a sua câmara de origem, ele poderá girar sua câmara para permitir essa passagem.

Utilizando uma das suas ações por rodada, o jogador poderá ativar um mecanismo secreto e girar a sua câmara de origem. Cada ação gasta permite que o jogador gire sua câmara um lado por vez.

Assim sendo, caso seja necessário girar a câmara mais de uma vez para abrir passagem para a câmara de destino escolhida, será necessário gastar mais ações para realizar o giro.

Só é possível girar câmaras que estejam sendo ocupadas pelo jogador no momento da ação, mesmo que estejam sendo ocupadas por outros jogadores ao mesmo tempo.

O jogador poderá girar uma ou mais câmaras quantas vezes desejar durante a sua rodada, respeitando o limite inicial de 3 ações.

Dica: durante uma ação de andar, posicione a câmara de destino no tabuleiro considerando também a saída da mesma: antes de posicioná-la, ouça os sons das câmaras adjacentes e posicione a saída da câmara para a direção que for mais vantajosa, aproveitando para economizar uma ação de girar.

## **3. Emboscar**

Um jogador que encontre uma parte de relíquia que não esteja relacionada ao seu objetivo poderá escolher mantê-la consigo para impedir o avanço dos seus adversários. Para recuperar essa relíquia, o jogador adversário poderia realizar uma ação de emboscar.

Ao invadir uma câmara ocupada, o jogador pode declarar uma ação de emboscar contra o adversário ocupante e, após ouvir os sons das suas peças, escolher uma delas sem revelar

o seu conteúdo. O jogador invasor toma a peça escolhida, ao passo que transfere uma das suas, para o jogador emboscado.

Quando um jogador invade uma câmara com dois ou mais jogadores ocupantes, ele deverá escolher apenas um deles como alvo caso decida executar uma ação de emboscar.

Emboscar não é uma ação obrigatória quando existe uma situação de invasão de câmara ocupada.

Um jogador que tenha sua câmara invadida mas não sofra uma ação de emboscar não poderá realizar uma emboscada contra o jogador invasor, pois a ação de emboscar necessita de ser precedida por uma ação de andar.

Ao final de qualquer ação de emboscar e ao longo de toda a partida, todos os jogadores sempre terão 3 peças em suas mãos, não importando o que aconteça.

Dica: girar sua câmara também pode servir como meio de proteger-se de emboscadas, fechando o acesso da sua câmara para as câmaras dos jogadores próximos.

Dica: emboscar e ser emboscado é a melhor maneira de se livrar de uma peça de armadilha sem sofrer seus danos, pois dessa forma a peça de armadilha é transferida diretamente para um adversário sem ser ativada.

### **Encontrando relíquias**

Existem dois meios pelos quais os jogadores podem encontrar as partes das suas relíquias: explorando o labirinto através da ação andar ou trocando peças com seus adversários através da ação emboscar.

Quando um jogador encontra uma relíquia executando a ação andar, ele pode escolher mantê-la consigo, substituindo-a no tabuleiro por outra peça da sua mão, como parte da ação andar.

Quando um jogador desconfia que um adversário possa estar mantendo uma das partes da sua relíquia nas mãos, ele poderá tentar obtê-la, trocando-a por outra peça da sua mão como parte da ação emboscar.

### **Encontrando armadilhas**

O jogador pode se deparar com as armadilhas durante a exploração do labirinto de três maneiras diferentes: quando ele próprio executa a ação andar, quando o jogador sofre uma emboscada realizada por um adversário ou quando o jogador se torna vítima de uma outra armadilha.

Enquanto a armadilha estiver nas mãos do jogador, nada ocorrerá. A armadilha só é ativada quando é posicionada revelada no tabuleiro, conseqüentemente atingindo o jogador que realizou este movimento.

Dica: sempre que um jogador declarar a execução da ação de andar, esteja atento à peça que ele posicionará no tabuleiro e confira se ela não se trata de uma armadilha.

Quando uma armadilha é ativada, um efeito semelhante ao da ação emboscar ocorre: o jogador que estiver a direita da vítima ouvirá as peças que o adversário possui em mãos e, caso queira, poderá trocar uma delas por outra das suas.

Ter uma peça de armadilha em mãos é sempre um inconveniente, pois ao mesmo tempo que ocupa um lugar precioso onde poderia estar uma relíquia, pode tornar o jogador vulnerável mesmo que longe dos seus adversários.

Uma boa maneira de se livrar de uma armadilha sem sofrer suas conseqüências é trocando de peças com algum adversário, seja sofrendo ou executando uma ação de emboscar, ou mesmo durante o acionamento de outra armadilha.

Se o jogador encontrar a última peça de relíquia necessária para vencer a partida, mas como conseqüência ativar uma armadilha, esse jogador ainda estará sujeito ao seu efeito, podendo ou não ter uma das suas relíquias roubada pelo adversário a sua direita.

Dica: esteja sempre atento aos sons das peças que o jogador a sua esquerda tem em mãos durante a resolução de uma armadilha. Se suspeitar que ele possa estar prestes a vencer a partida concluindo seu objetivo, não hesite em trocar de peças com ele para impedir a sua vitória.

### **Habilidades especiais**

Durante a exploração do labirinto, cada jogador pode escolher executar uma habilidade especial relativa ao seu explorador, que o auxilia na caça às relíquias de Tzulkan.

As habilidades especiais são capacidades características de cada explorador, que quebram ou modificam alguma das regras apresentadas para prover alguma vantagem ao jogador durante a partida.

Antes de ativar uma habilidade especial, o jogador deverá sempre declarar claramente para todos os adversários que isso será realizado.



## 1. Passagem secreta

Por ser um experiente explorador de construções antigas, o **aventureiro** apresenta grande habilidade para encontrar as passagens secretas escondidas pelas paredes do templo, o que lhe permite acessar câmaras que, à primeira vista, seriam inacessíveis.

Sacrificando uma ação adicional durante à ação de andar, o jogador pode mover-se para uma câmara de destino adjacente que não ofereça passagem para a câmara de origem. A câmara de destino pode tanto estar oculta e desocupada quanto revelada e ocupada por um jogador adversário.

Dessa forma, para mover-se para uma câmara de destino sem passagem, o jogador deve executar uma ação de andar, seguida de uma ação adicional para utilizar essa habilidade especial, consumindo duas ações das três disponíveis por rodada.

## 2. Ladroagem

A astuta **saqueadora** é perita em surpreender seus adversários durante suas emboscadas, o que lhe permite avaliar melhor os itens que seus adversários carregam.

Sacrificando uma ação adicional à ação de emboscar, o jogador pode escolher duas peças do jogador emboscado para averiguar antes de escolher qual peça será trocada. Em uma emboscada normal, o jogador deve realizar essa escolha sem revelar o conteúdo das peças do adversário emboscado.

Dessa forma, o jogador deverá utilizar essa habilidade como uma ação adicional à ação de emboscar, consumindo duas ações das três disponíveis na sua rodada.

A habilidade da saqueadora não influencia de modo algum a troca de peças ocasionada pela ativação de armadilhas.

## 3. Tradição oral

A lenda do Templo de Tzulkan é um elemento cotidiano na vida do **xamã**, que aprendeu sobre a antiga construção através do conhecimento passado pelas gerações da sua tribo. Assim sendo, alguns pouco segredos da construção do labirinto sobreviveram ao tempo, e são protegidos pelo líder ancião.

Uma vez por rodada, antes de executar uma ação de andar, o jogador poderá escolher uma das câmaras adjacentes e averiguar o seu conteúdo livremente. A ativação dessa habilidade não requer a utilização de uma ação adicional.

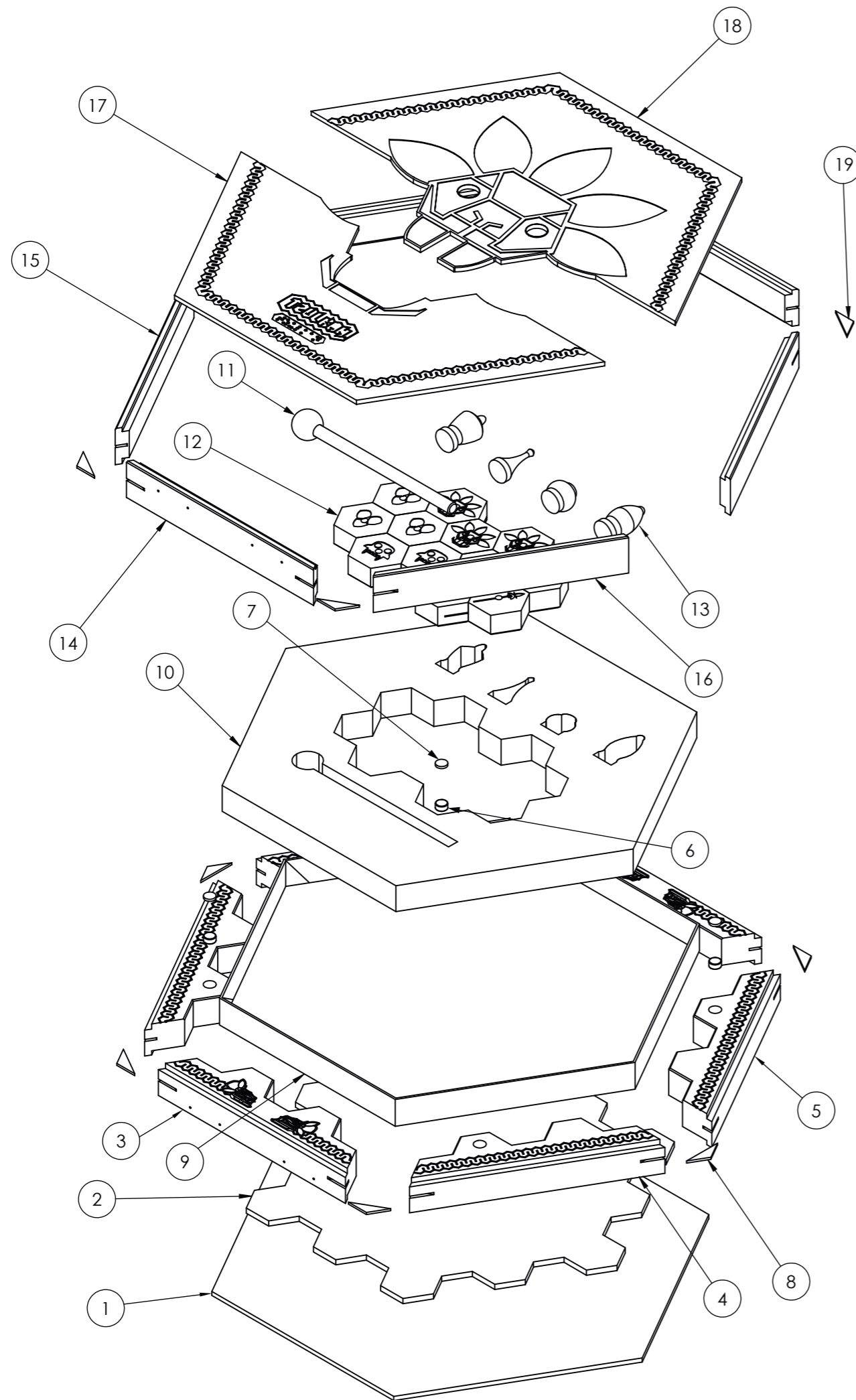
#### **4. Sentidos aguçados**

O jovem **guerreiro** aprendeu, desde a infância, a caçar nas florestas escuras das noites sem luar. Graças a isso, desenvolveu uma percepção do ambiente ao seu redor que o impede de ser surpreendido pelas armadilhas do labirinto.

Caso o jogador ative uma armadilha, ele poderá escolher sacrificar uma das suas ações para não sofrer os efeitos dela.

APÊNDICE B

**Desenhos técnicos e planos de cortes**



19	cavilhas da tampa	4	pau-marfim	-	-
18	topo 1	1	compensado de amescla	-	-
17	topo 2	1	compensado de amescla	-	-
16	lateral tampa 3	2	vinhático	-	-
15	lateral tampa 2	2	vinhático	-	-
14	lateral tampa 1	2	vinhático	-	-
13	peões	4	pau-marfim	-	-
12	peças excedentes	12	roxinho	-	-
11	baqueta	1	pau-marfim	-	-
10	espuma do insert	1	espuma PU 25 mm	-	-
9	caixa	1	papelão microondulado	-	-
8	cavilhas do tabuleiro	6	pau-marfim	-	-
7	tapa-furos	4	roxinho	-	-
6	ímãs 10 mm x 5 mm	4	neodímio	-	-
5	lateral tabuleiro 3	2	vinhático	-	-
4	lateral tabuleiro 2	2	vinhático	-	-
3	lateral tabuleiro 1	2	vinhático	-	-
2	espuma isolante	1	espuma PU	-	-
1	base	1	compensado de amescla	-	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes

Dpto. de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial

Habilitação em projeto de produto

Título do projeto

Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual

material:

processo de fabricação:

escala: 1:4

unidade: milímetros

diedro: 1°

n° de ordem: 1/43

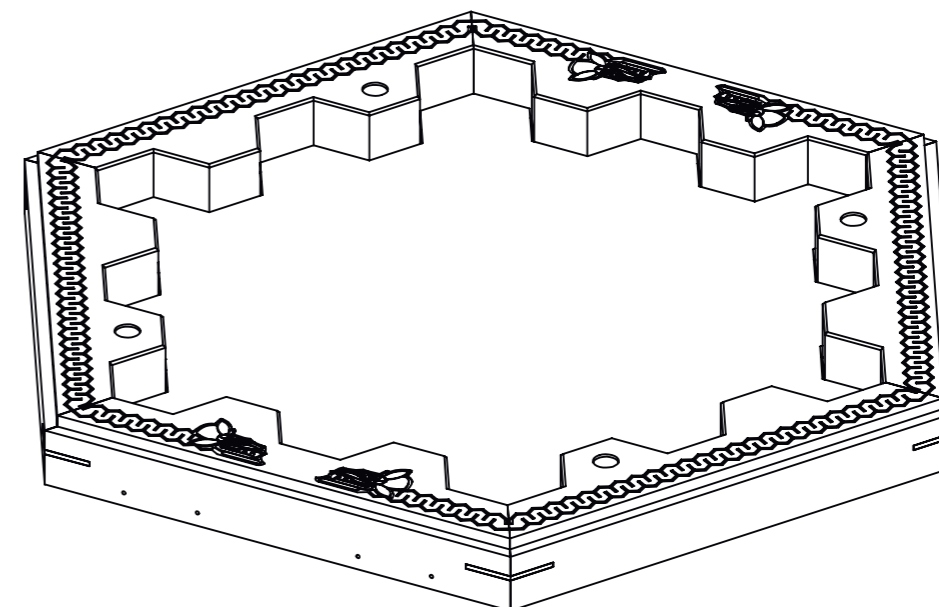
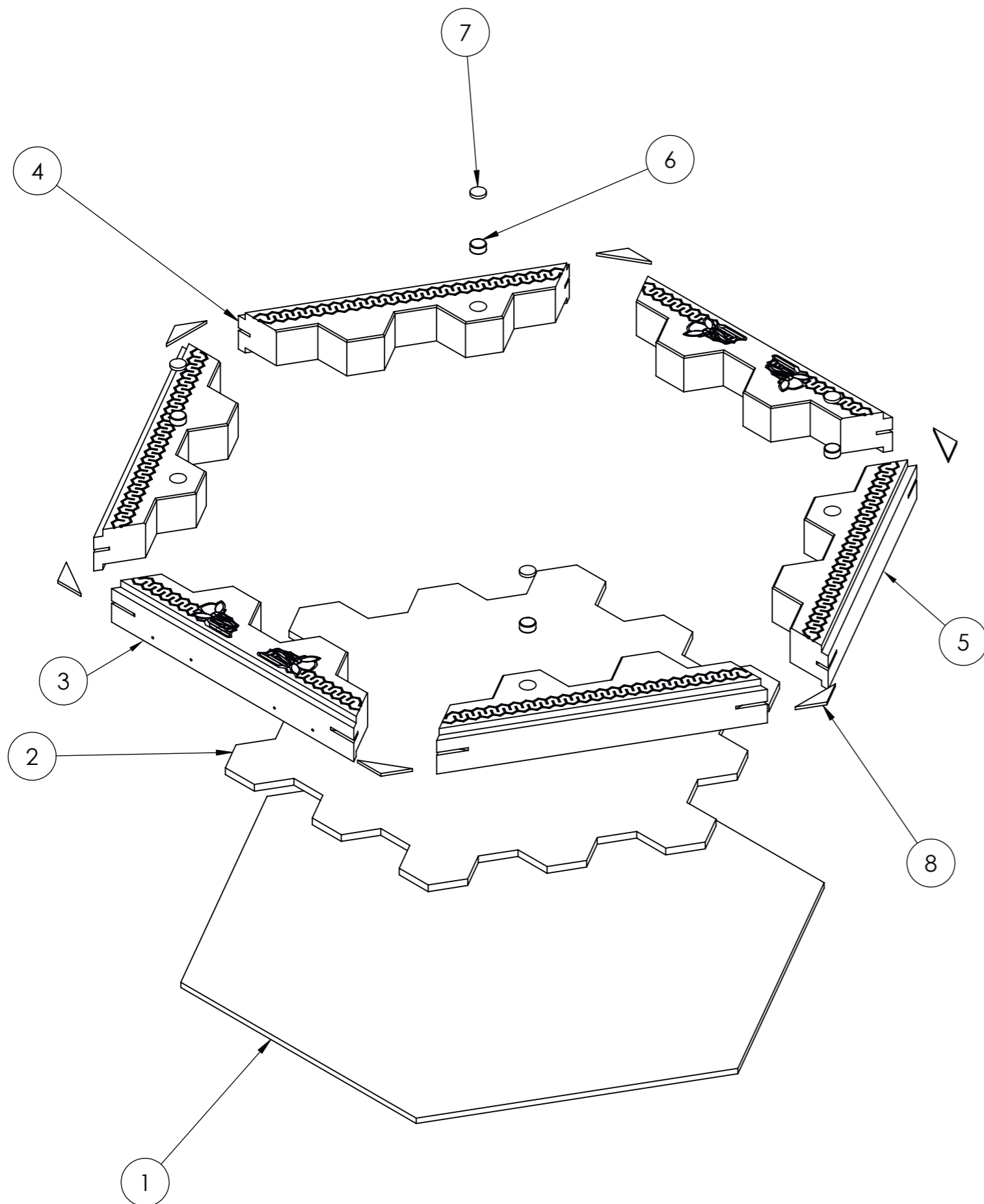
assunto: explosão de componentes

autor: Fabrício Fagundes Peçanha

orientador: Professor Anael Alves

data: 21 de março de 2018

observações



8	cavilhas	6	pau-marfim	-	-
7	tapa-furos	4	roxinho	-	-
6	ímãs 10 mm x 5 mm	4	neodímio	-	-
5	lateral tabuleiro 3	2	vinhático	-	-
4	lateral tabuleiro 2	2	vinhático	-	-
3	lateral tabuleiro 1	2	vinhático	-	-
2	espuma isolante	1	espuma PU	-	-
1	base	1	compensado de amescla	-	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes

Dpto. de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial

Habilitação em projeto de produto

Título do projeto

Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual

material:

processo de fabricação:

escala: 1:3

unidade: milímetros

diedro: 1°

n° de ordem: 2/43

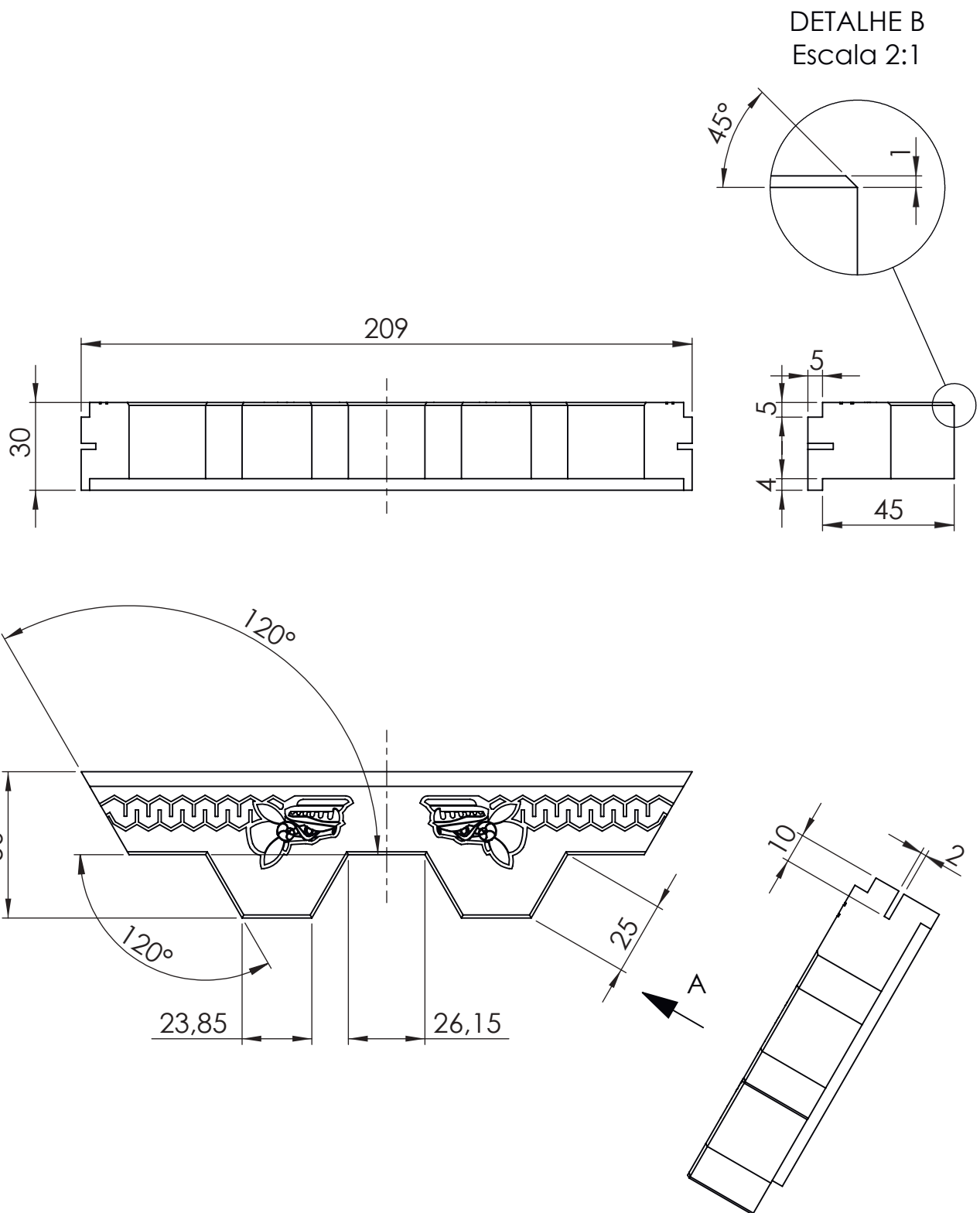
assunto: tabuleiro

autor: Fabrício Fagundes Peçanha

orientador: Professor Anael Alves

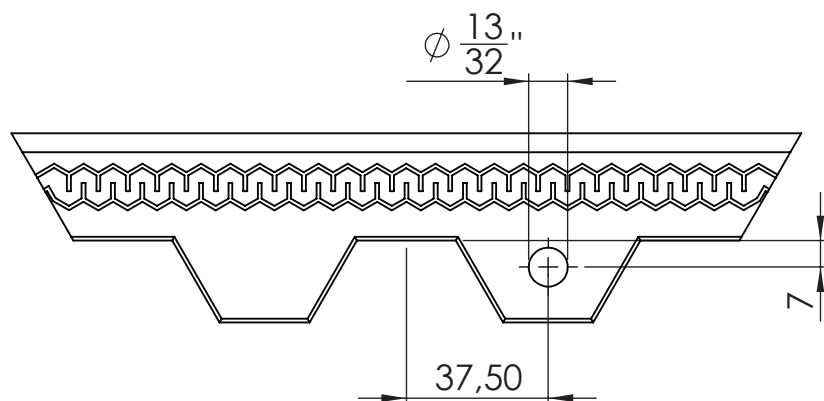
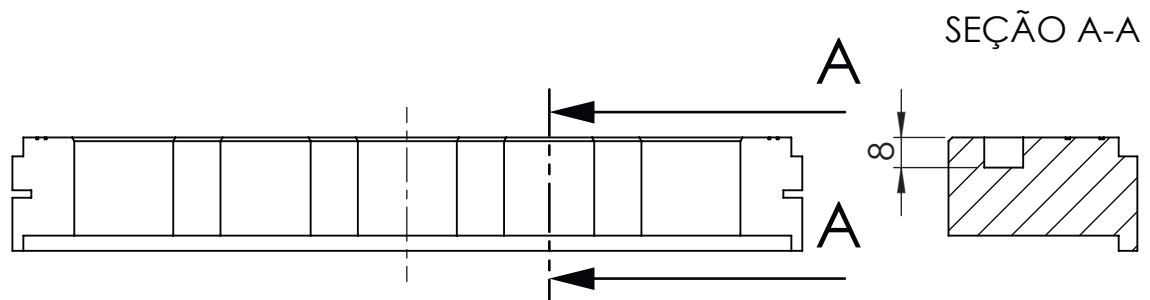
data: 21 de março de 2018

observações



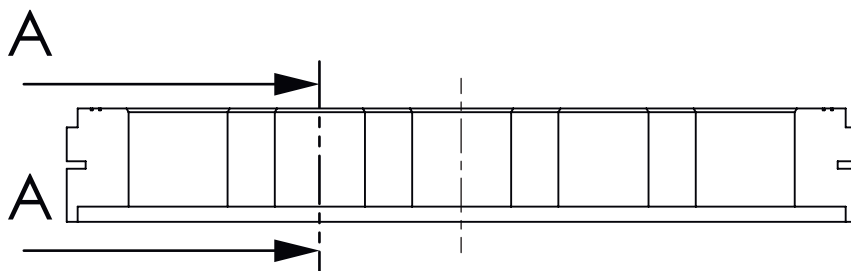
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: gravação à laser e processos de usinagem da marcenaria	
assunto: lateral do tabuleiro 1	escala: 1:2	unidade: milímetros
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	diedro: 1°	n° de ordem: 3/43
orientador: Professor Anael Alves	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
data: 21 de março de 2018		

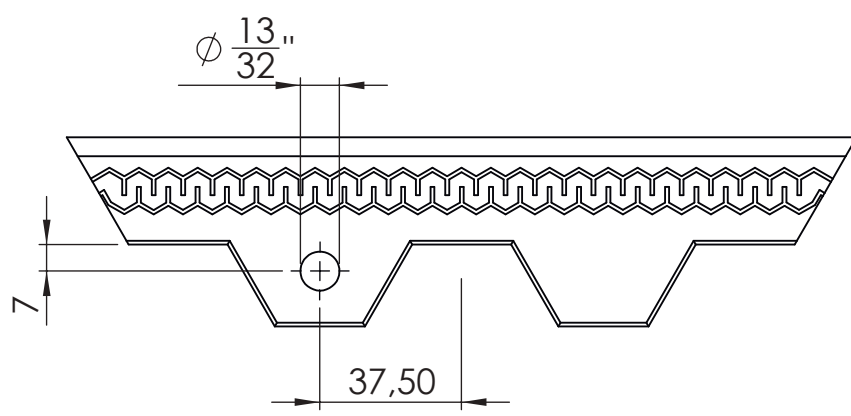
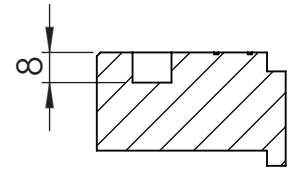


## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: gravação à laser e processos de usinagem da marcenaria.	
assunto: lateral do tabuleiro 2	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 4/43
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	observações Considerar as dimensões e acabamento da peça "lateral do tabuleiro 1", disponíveis na prancha n° 2.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 21 de março de 2018		



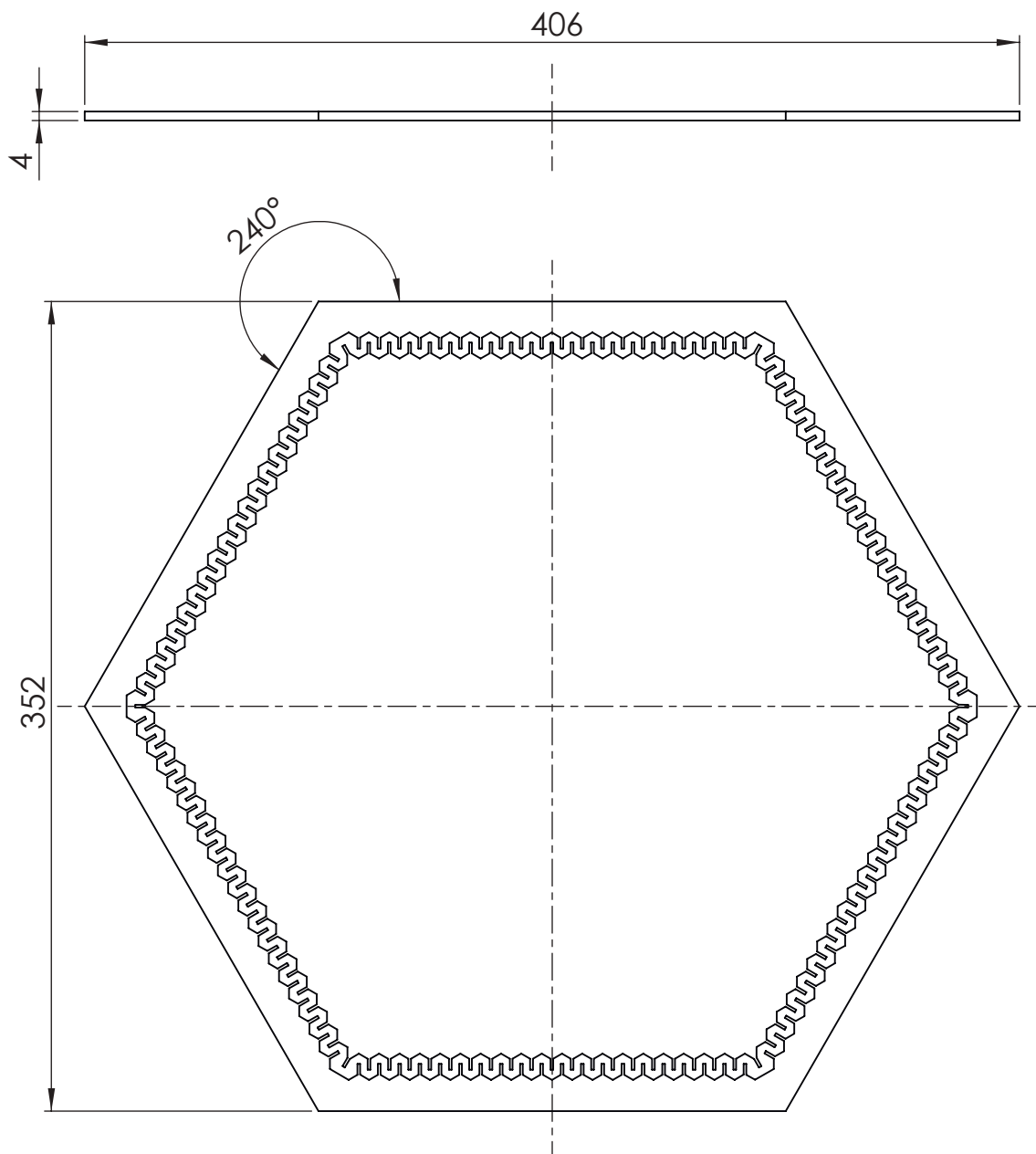
SEÇÃO A-A



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

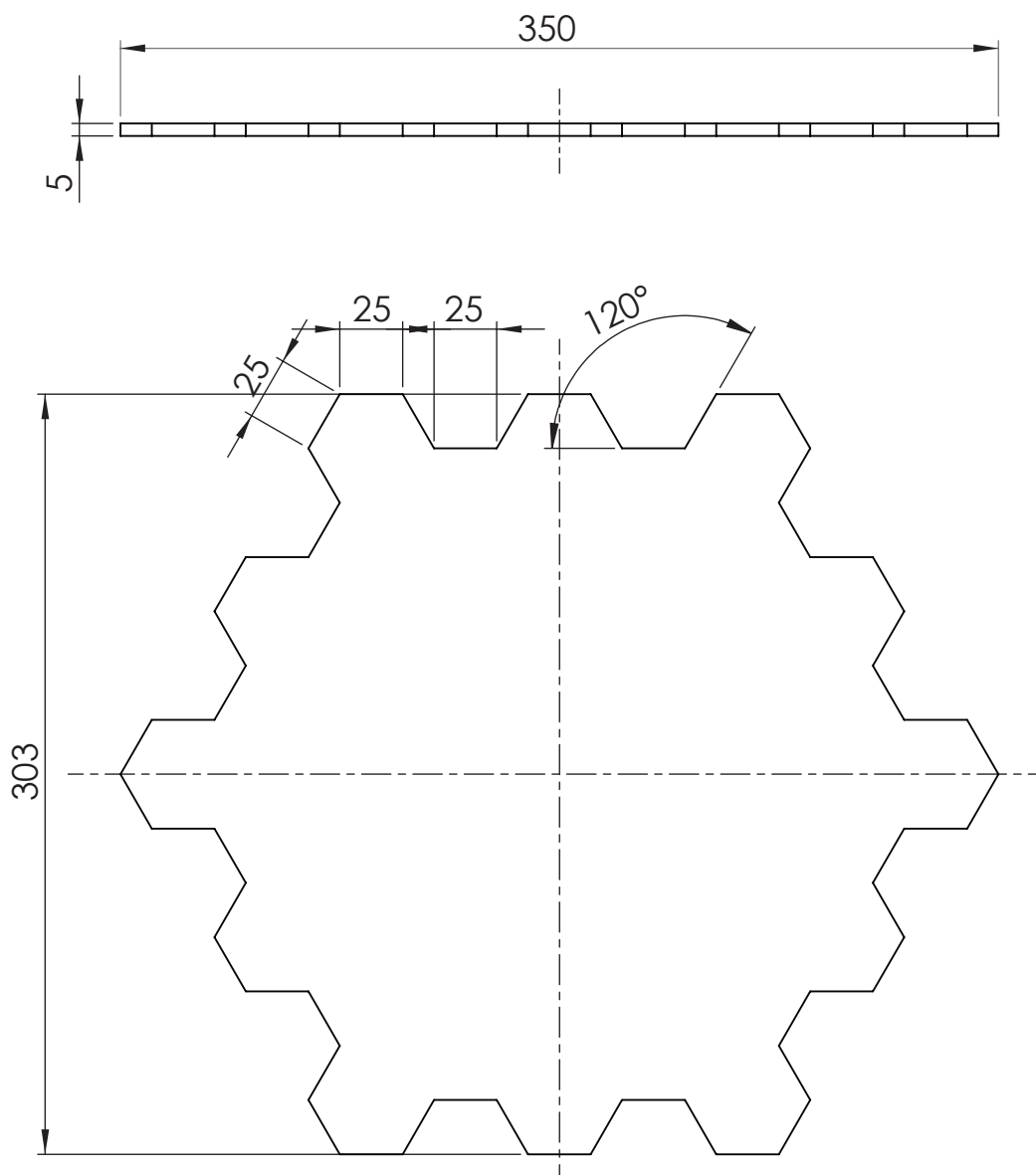
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: gravação à laser e processos de usinagem da marcenaria.	
assunto: lateral do tabuleiro 3	escala: 1:2	unidade: milímetros
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	diedro: 1°	n° de ordem: 5/43
orientador: Professor Anael Alves	observações	
data: 21 de março de 2018	Considerar as dimensões e acabamento da peça "lateral do tabuleiro 1", disponíveis na prancha n° 2.	





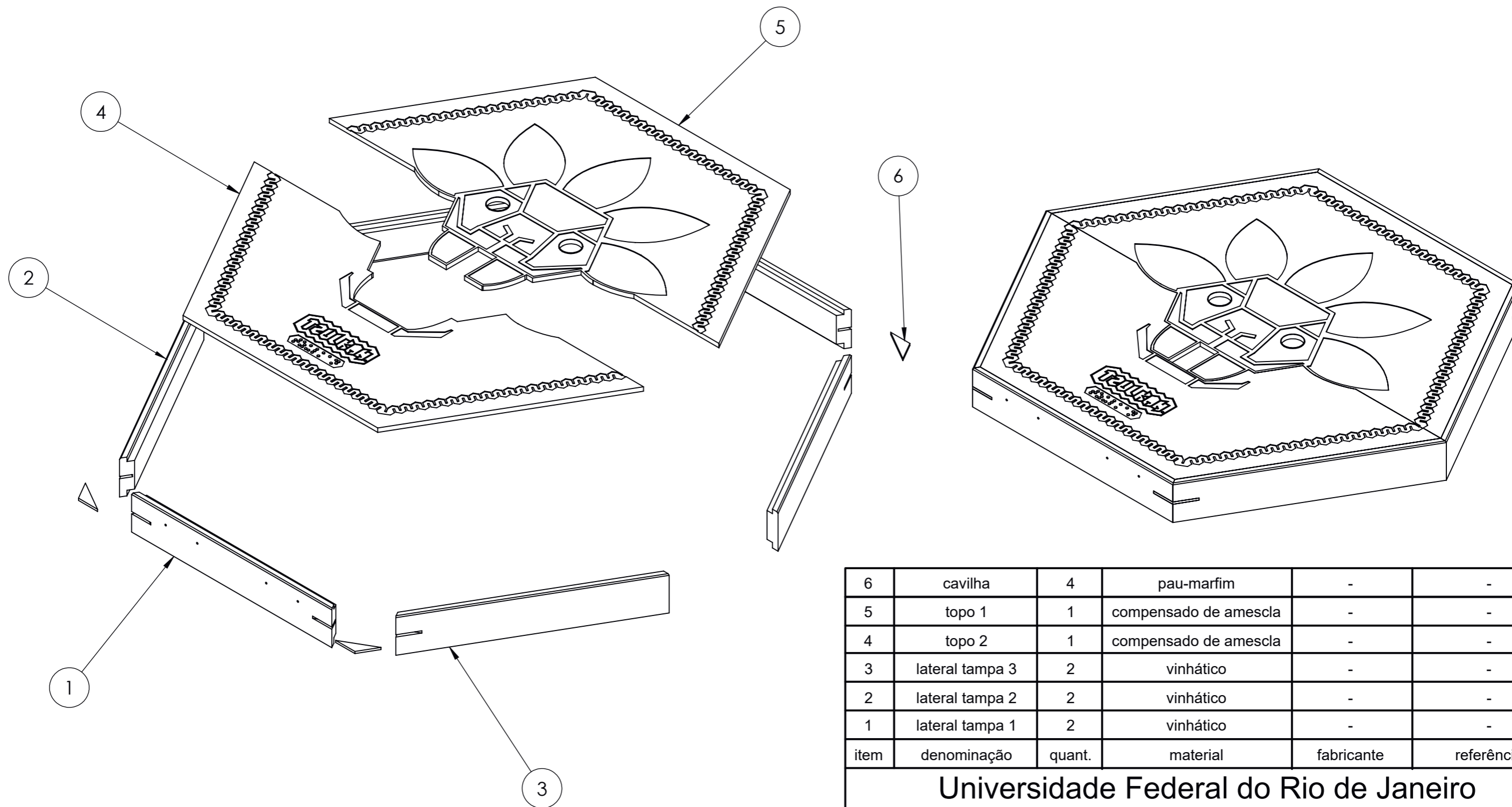
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: compensado de amescla 4 mm	
	processo de fabricação: corte e gravação à laser.	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 6/43
assunto: base do tabuleiro	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: espuma de poliuretano 5 mm.	
	processo de fabricação: corte à laser.	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 7/43
assunto: espuma isolante	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



6	cavilha	4	pau-marfim	-	-
5	topo 1	1	compensado de amescla	-	-
4	topo 2	1	compensado de amescla	-	-
3	lateral tampa 3	2	vinhático	-	-
2	lateral tampa 2	2	vinhático	-	-
1	lateral tampa 1	2	vinhático	-	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes

Dpto. de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial

Habilitação em projeto de produto

Título do projeto

Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual

material:

processo de fabricação:

escala: 1:3

unidade: milímetros

diedro: 1°

n° de ordem: 8/43

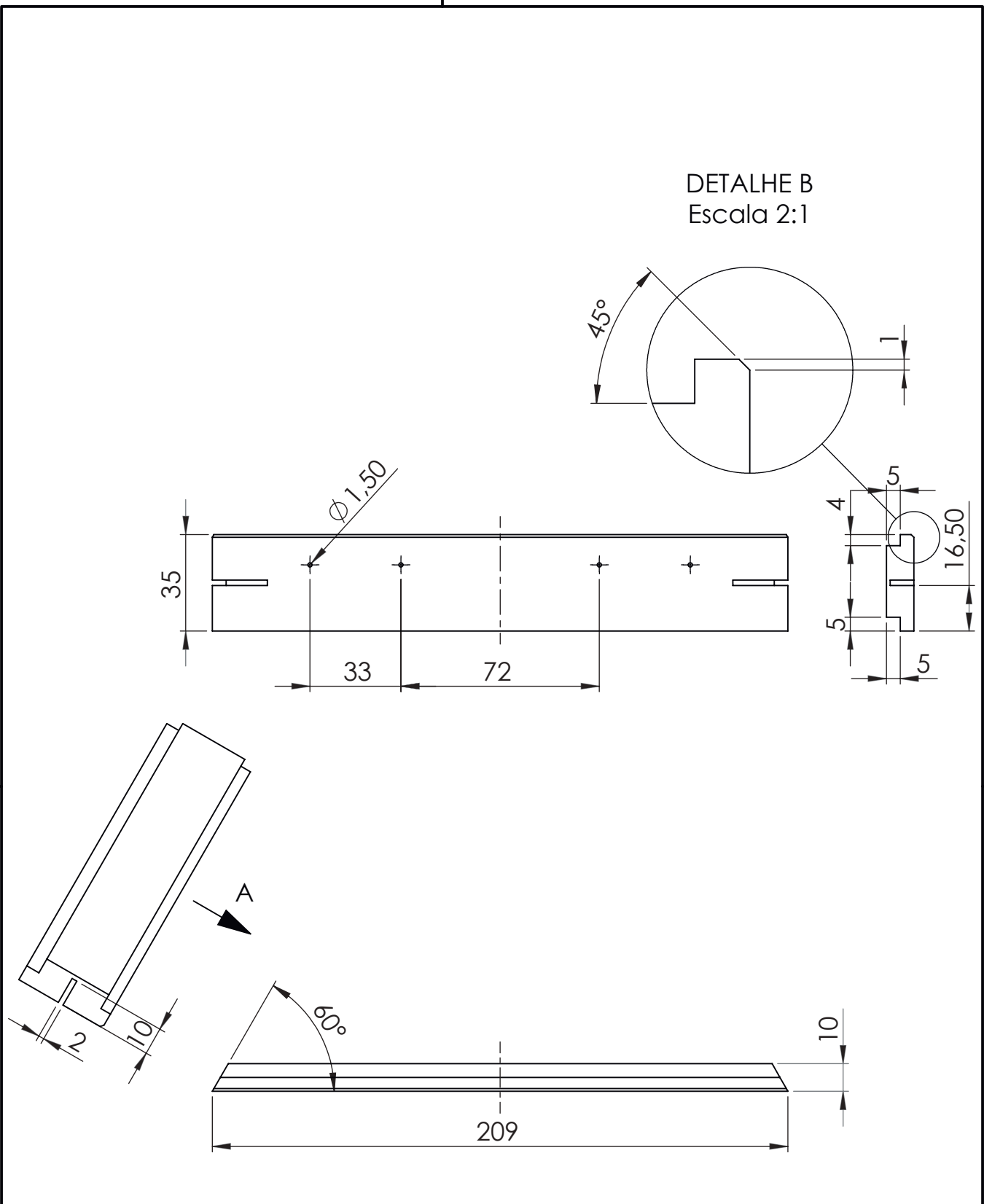
assunto: tampa

autor: Fabrício Fagundes Peçanha

orientador: Professor Anael Alves

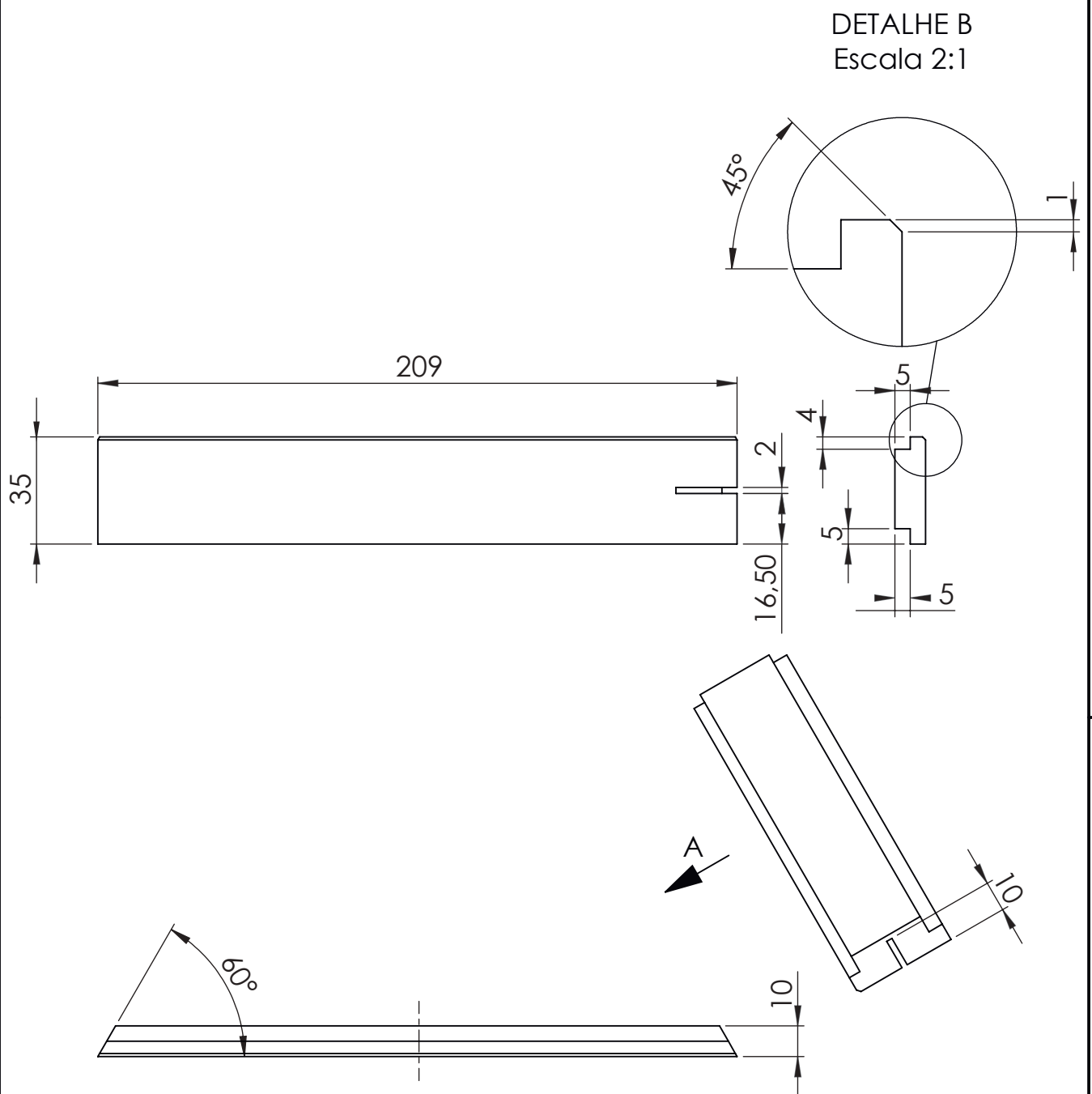
data: 22 de março de 2018

observações



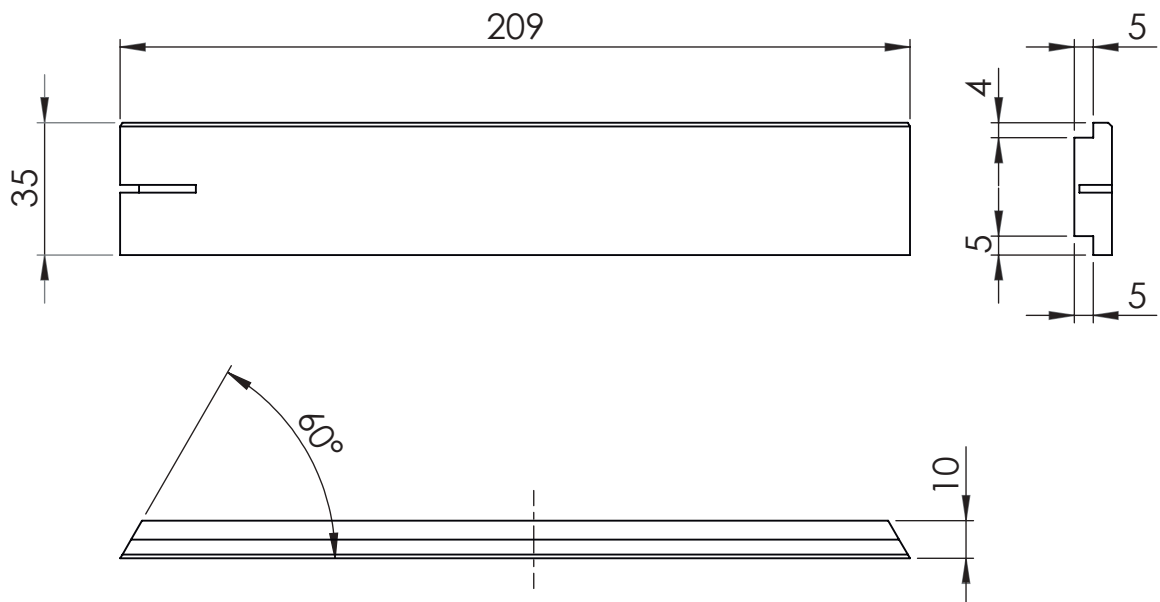
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: usinagens da marcenaria	
	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 9/43
assunto: lateral da tampa 1	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



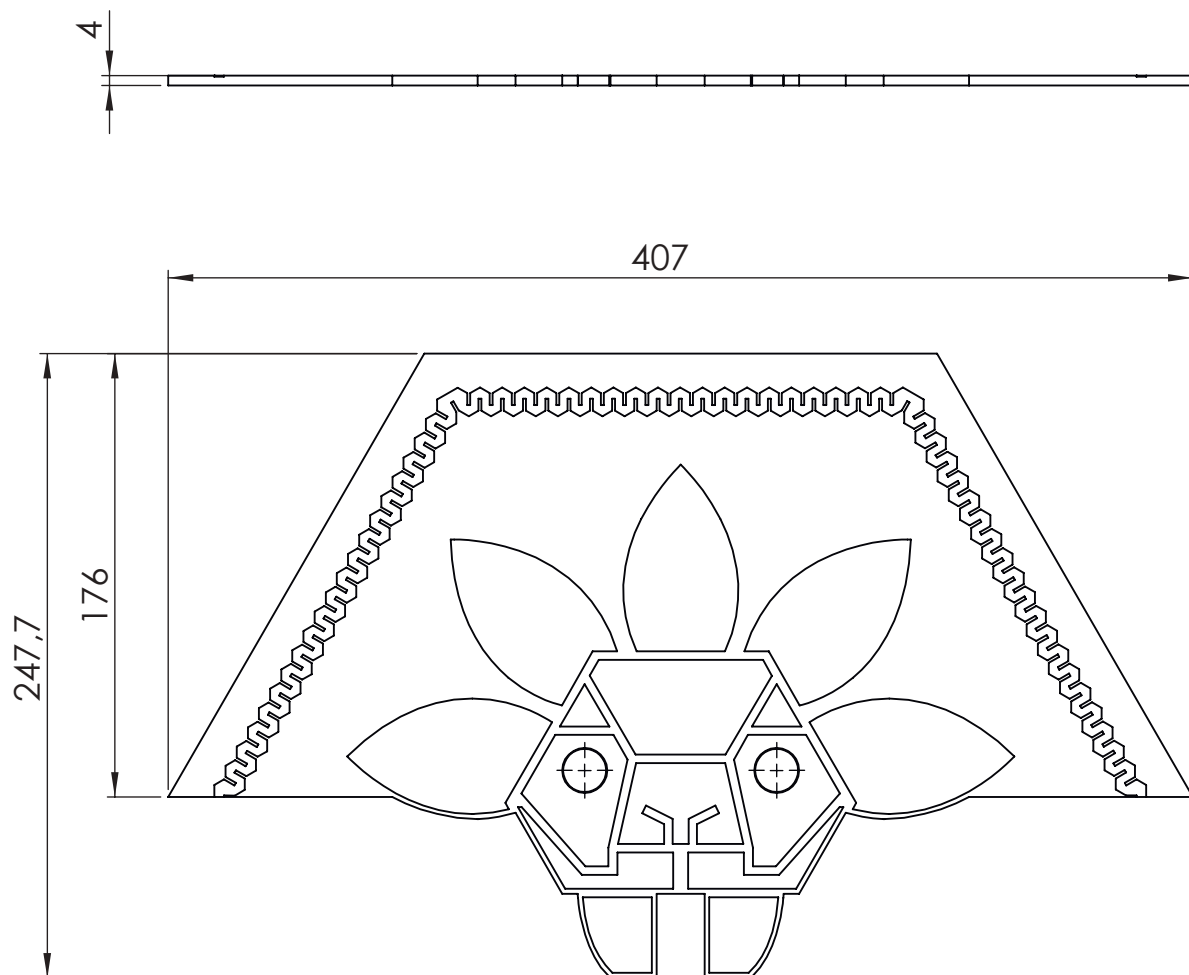
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: usinagens da marcenaria	
	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 10/43
assunto: lateral do tampa 2	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



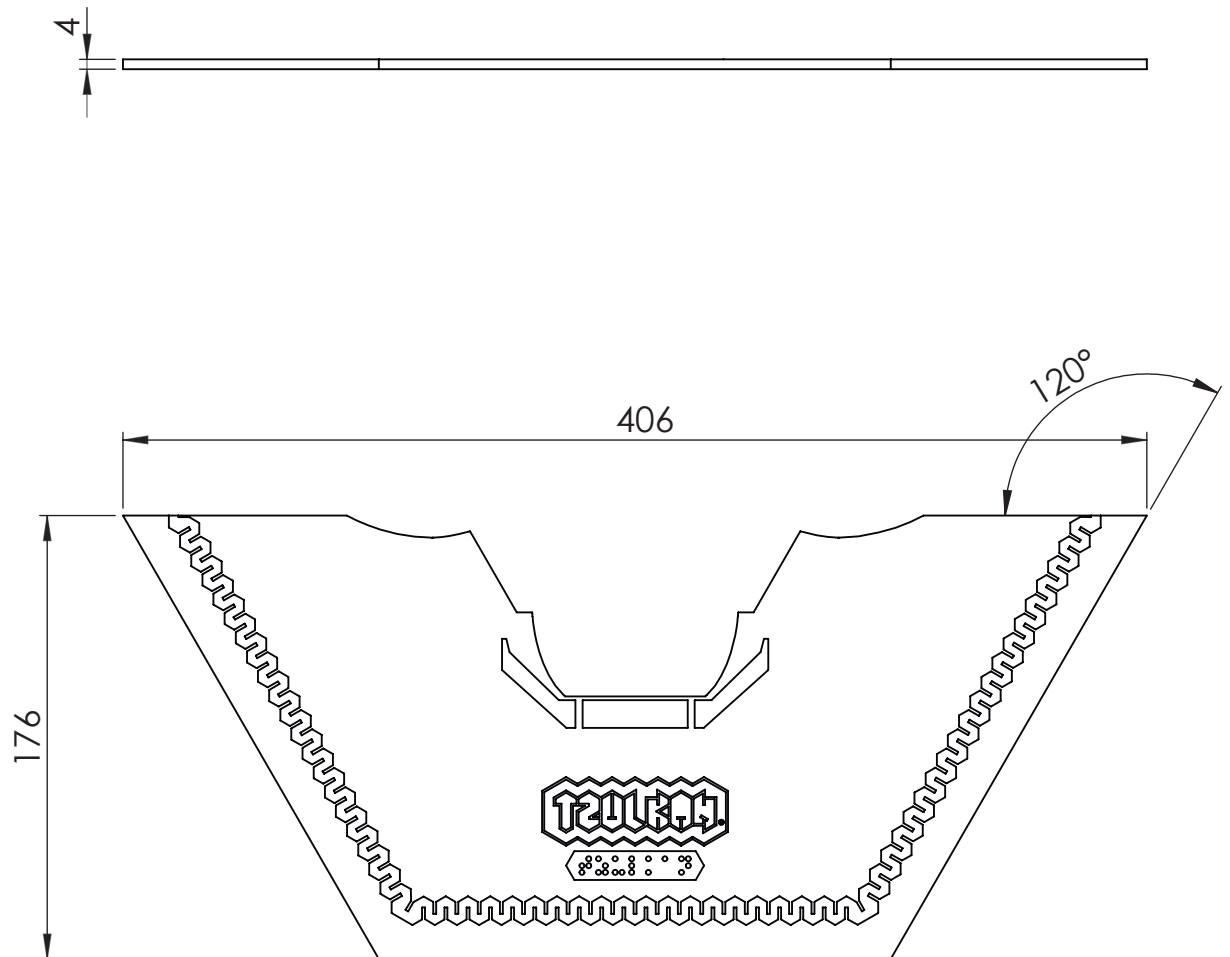
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: vinhático	
	processo de fabricação: usinagens da marcenaria	
	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 11/43
assunto: lateral do tabuleiro 3	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Considerar as dimensões e o acabamento da peça "lateral da tampa 2", disponíveis na prancha nº 9.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

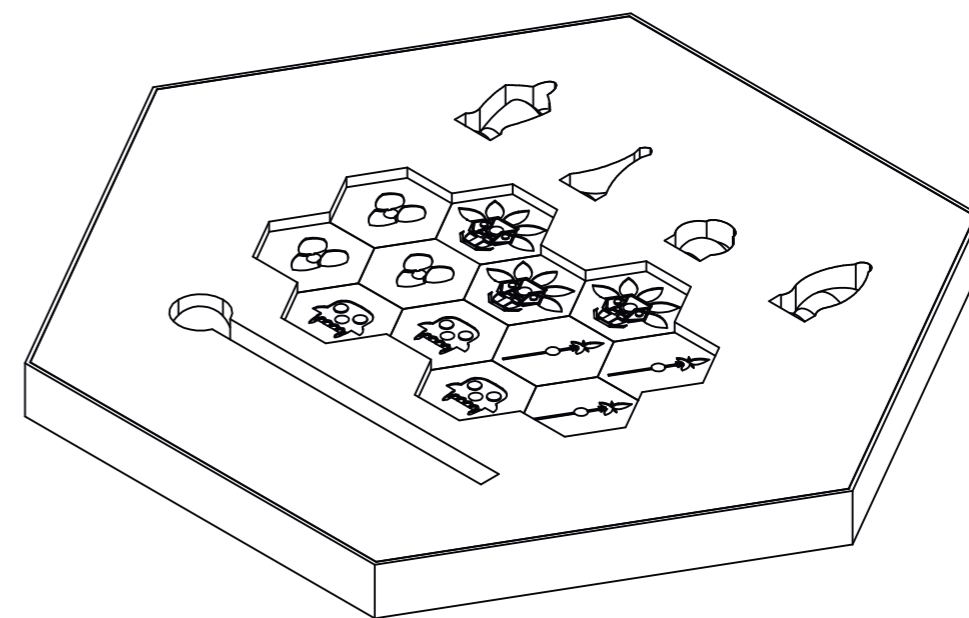
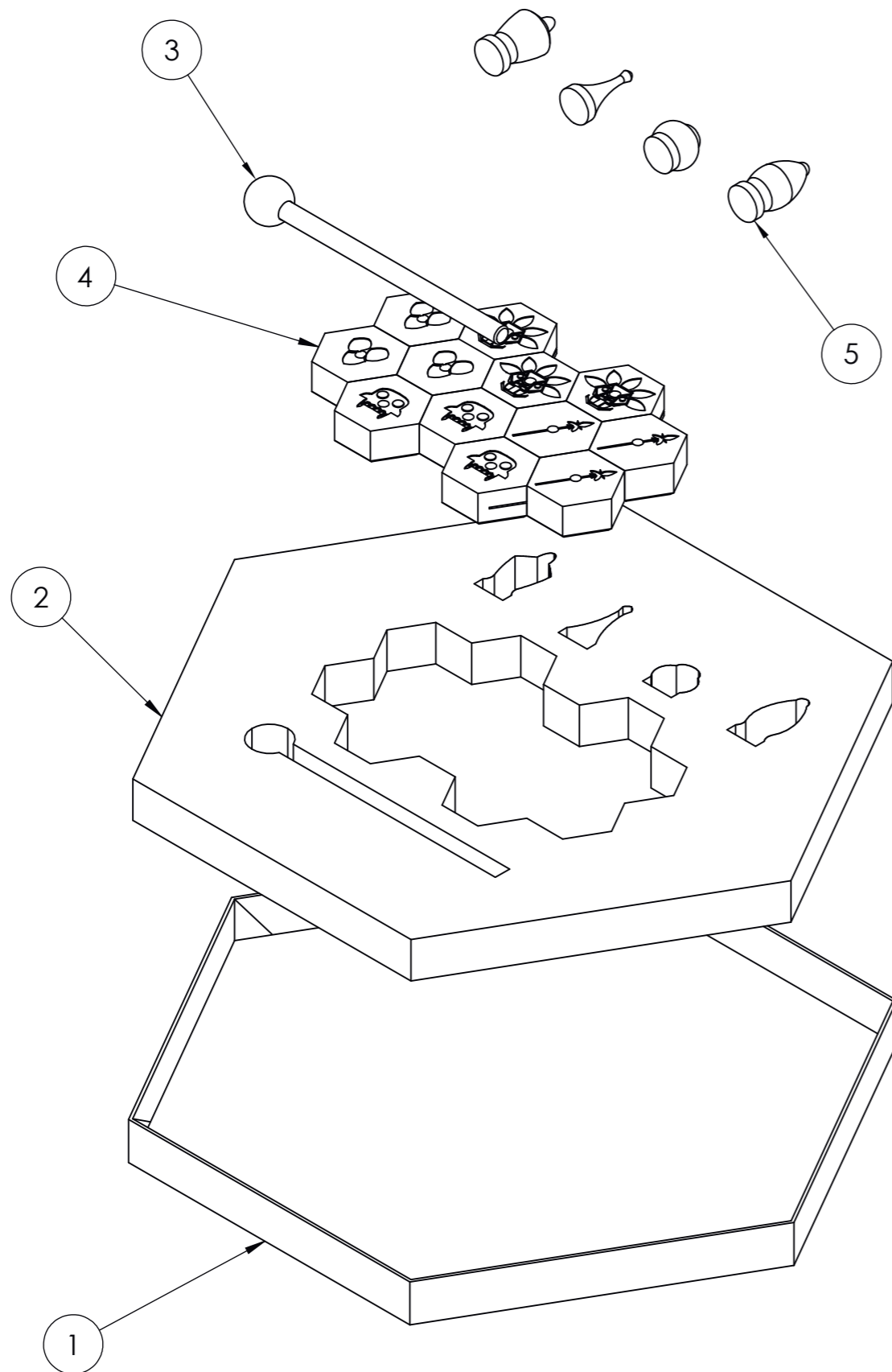
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: compensado de amescla 4 mm	
	processo de fabricação: corte e gravação à laser	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 12/43
assunto: topo da tampa 1	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: compensado de amescla 4 mm	
	processo de fabricação: corte e gravação à laser	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 13/43
assunto: topo da tampa 2	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 21 de março de 2018		





5	peões	4	pau-marfim	-	-
4	peças excedentes	12	roxinho	-	-
3	baqueta	1	pau-marfim	-	-
2	espuma	1	espuma PU 25 mm	-	-
1	caixa	1	papelão microondulado	-	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes

Dpto. de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial

Habilitação em projeto de produto

Título do projeto

Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual

material:

processo de fabricação:

escala: 1:3

unidade: milímetros

diedro: 1°

n° de ordem: 14/43

assunto: insert


autor: Fabrício Fagundes Peçanha

orientador: Professor Anael Alves

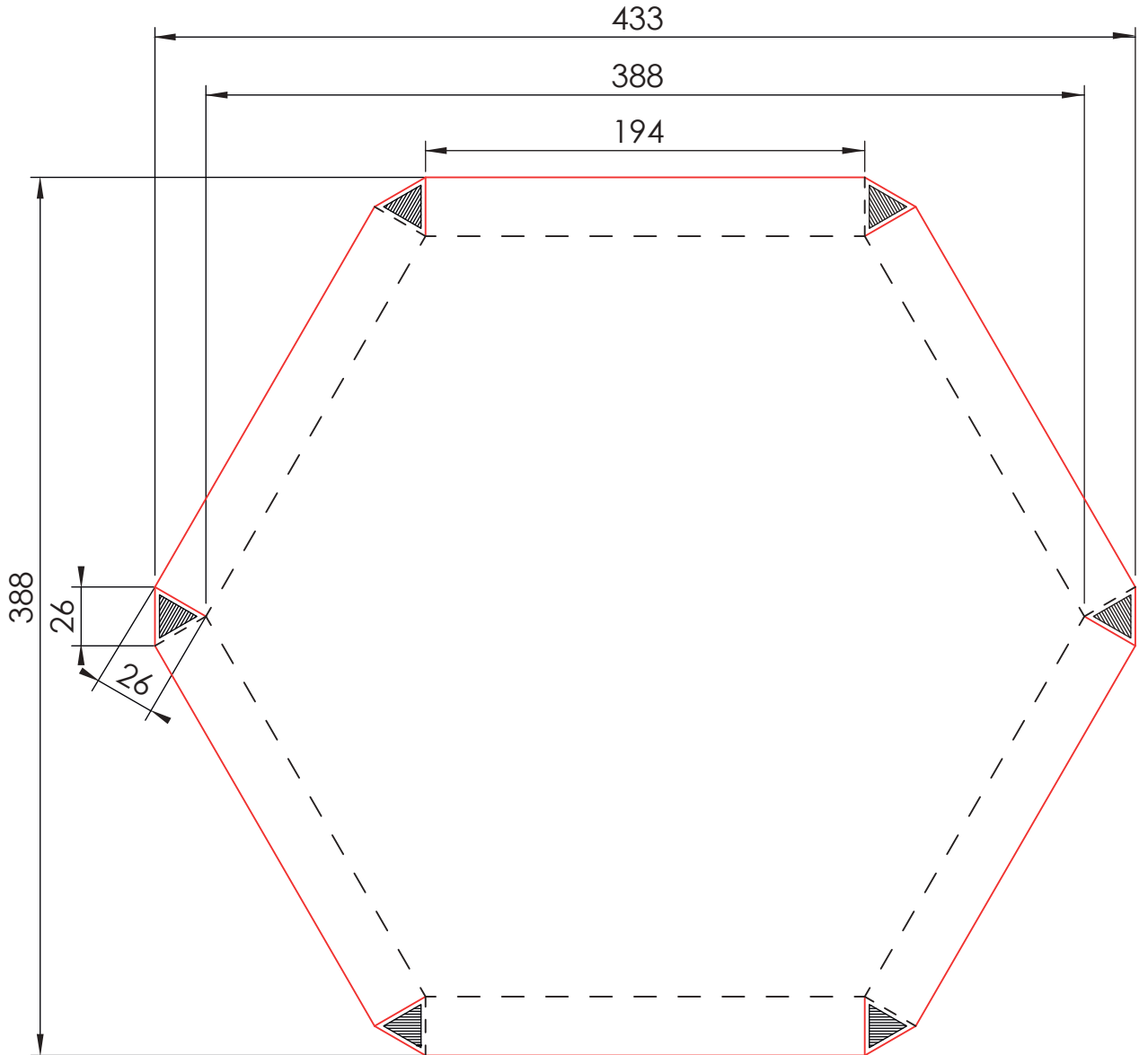
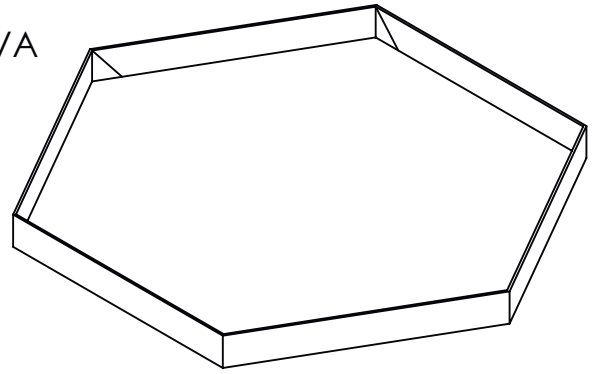
data: 22 de março de 2018

observações

Legenda

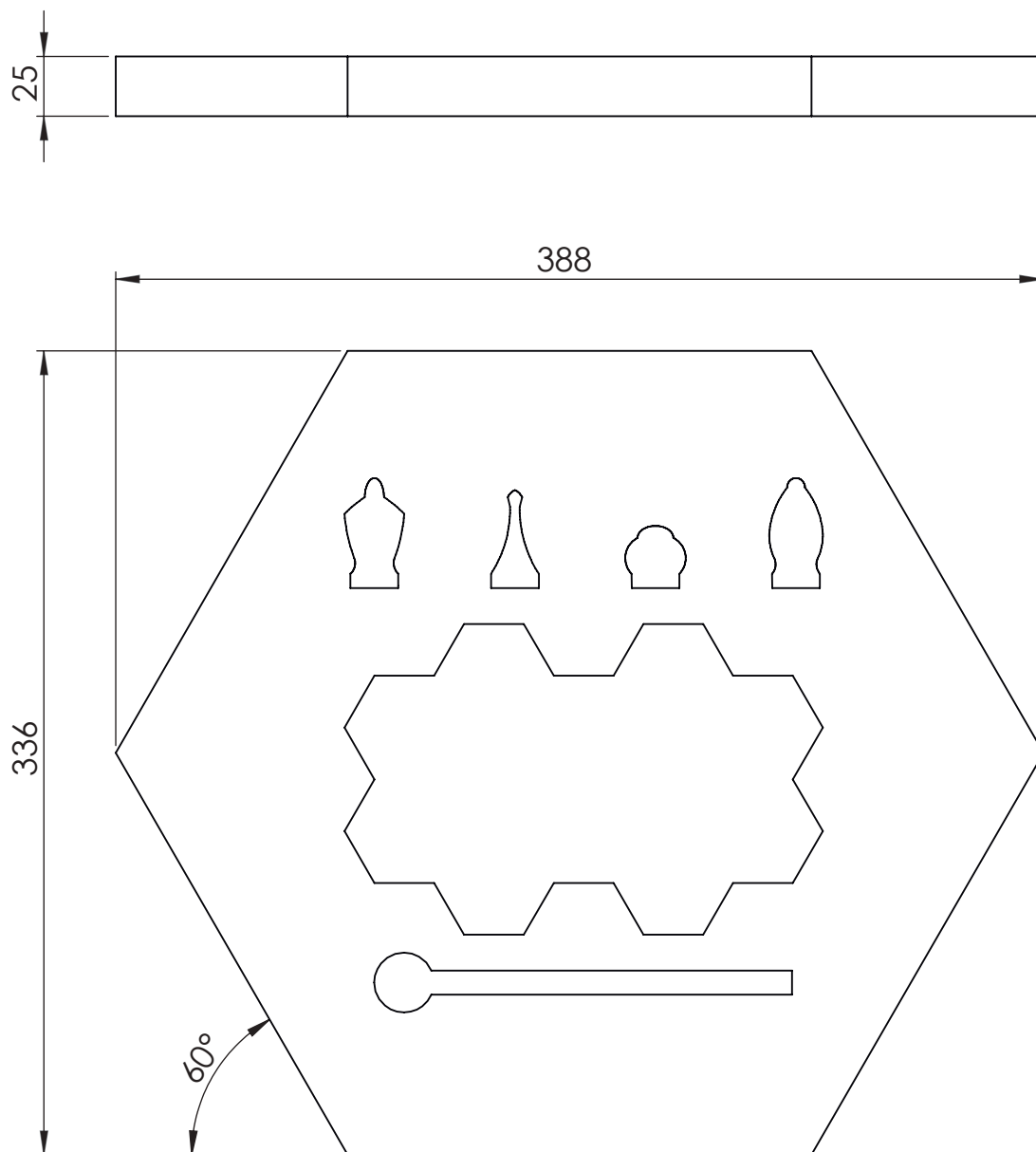
- corte
- - - - vinco
-  cola

PERSPECTIVA  
Escala 1:5



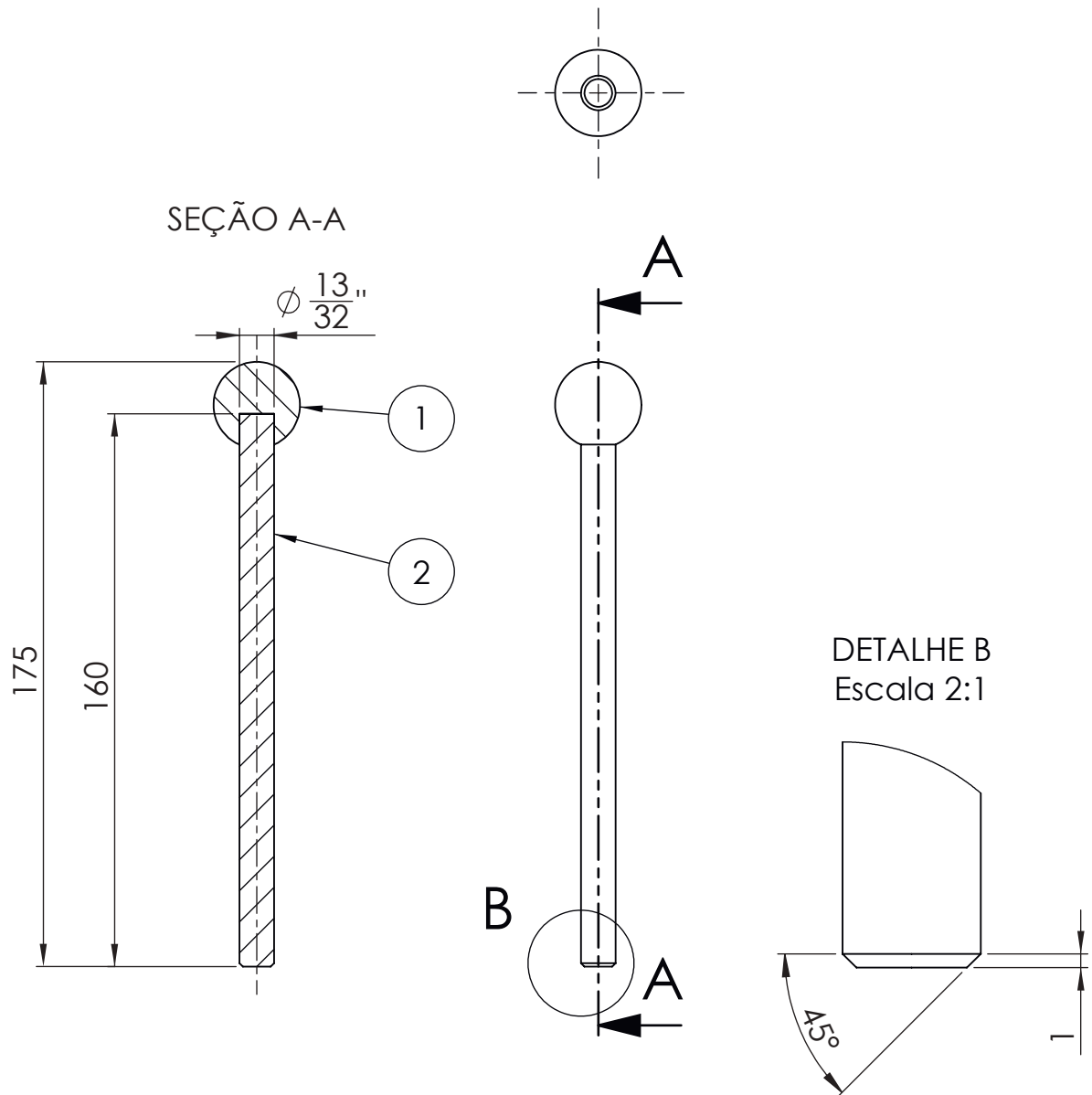
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: papelão microondulado	
	processo de fabricação: corte e vinco	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 15/43
assunto: caixa - plano de corte e vinco	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

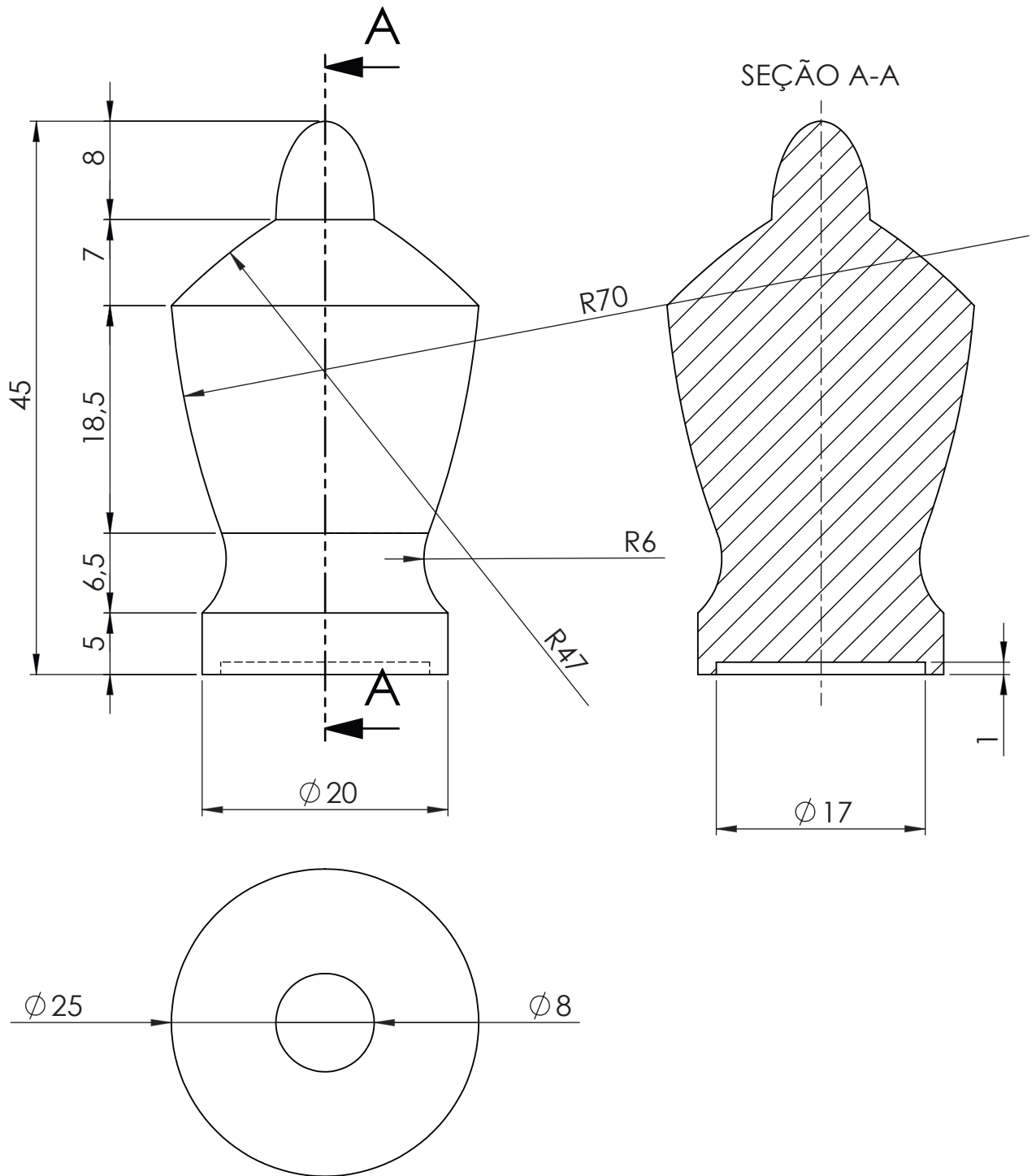
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: espuma PU de 25 mm	
	processo de fabricação: corte à laser	
	escala: 1:3	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 16/43
assunto: espuma do insert	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



2	haste de 10 mm	1	pau-marfim	cavilhas LUFRA Ltda.	LM 87916640
1	esfera de 25 mm	1	pau-marfim	home wood	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

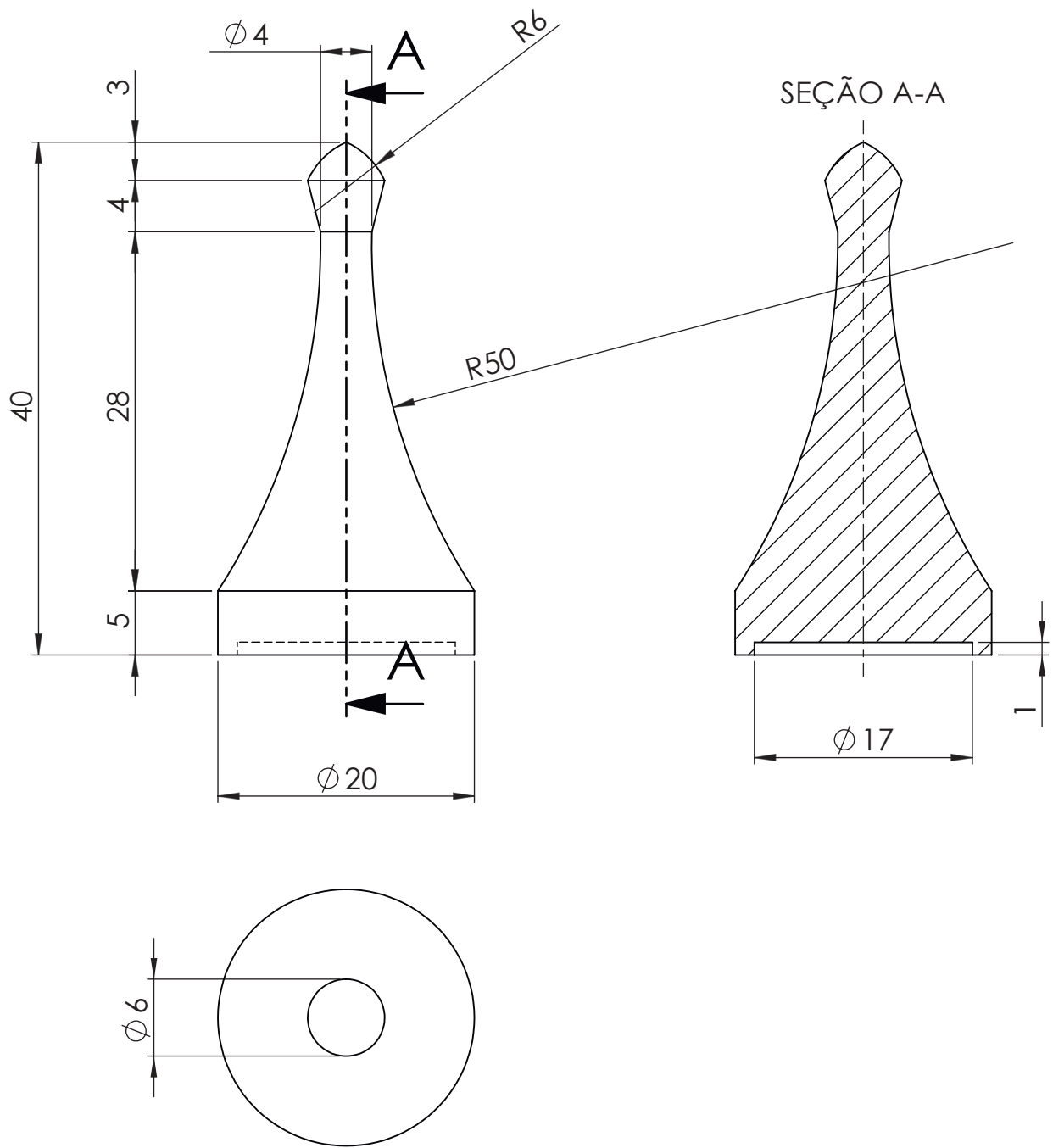
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de pau-marfim	
	processo de fabricação: usinagens da marcenaria	
	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 17/43
assunto: baqueta	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



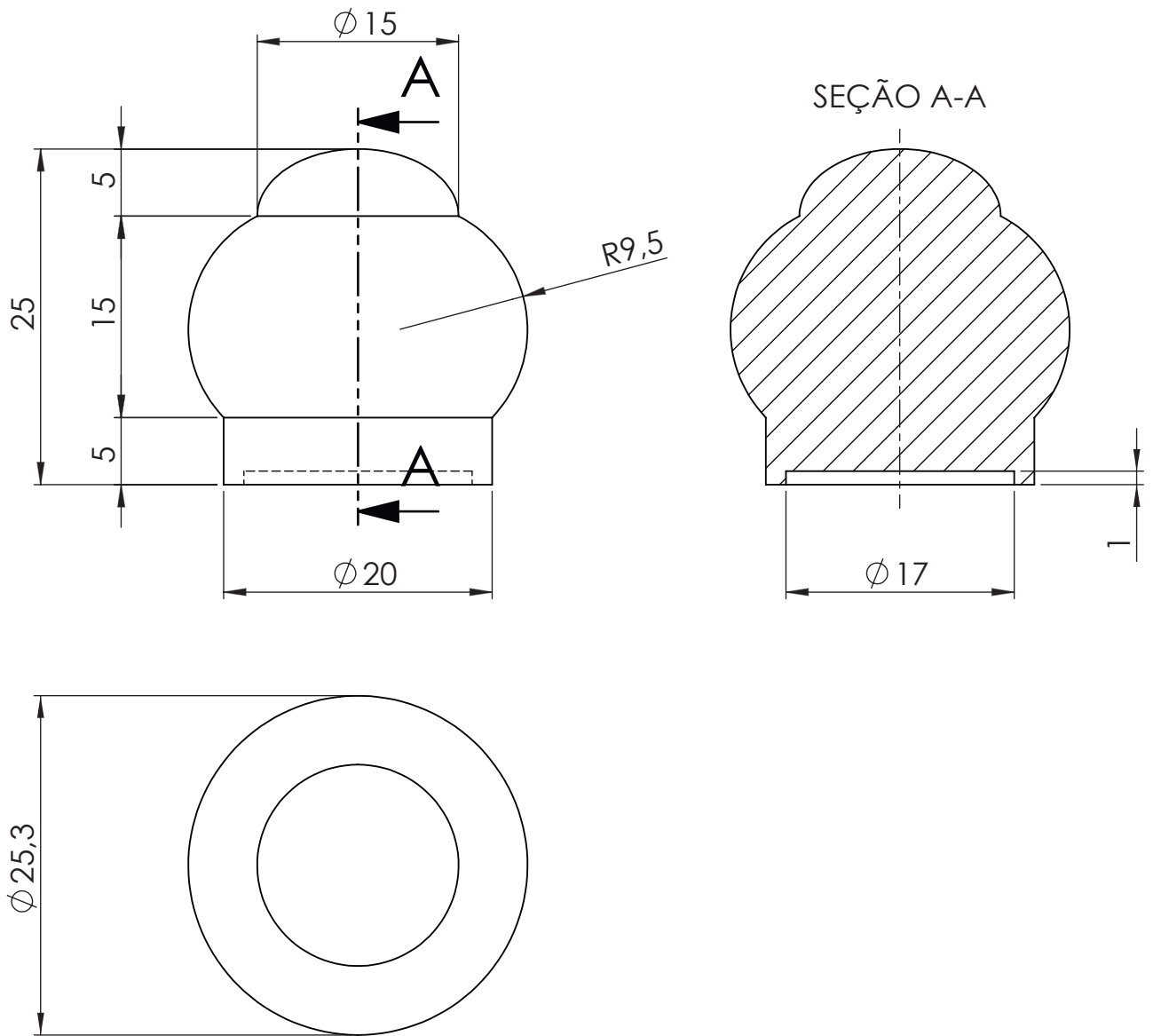
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de pau-marfim	
	processo de fabricação: torneamento	
	escala: 2:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 18/43
assunto: avatar de personagem - aventureiro	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



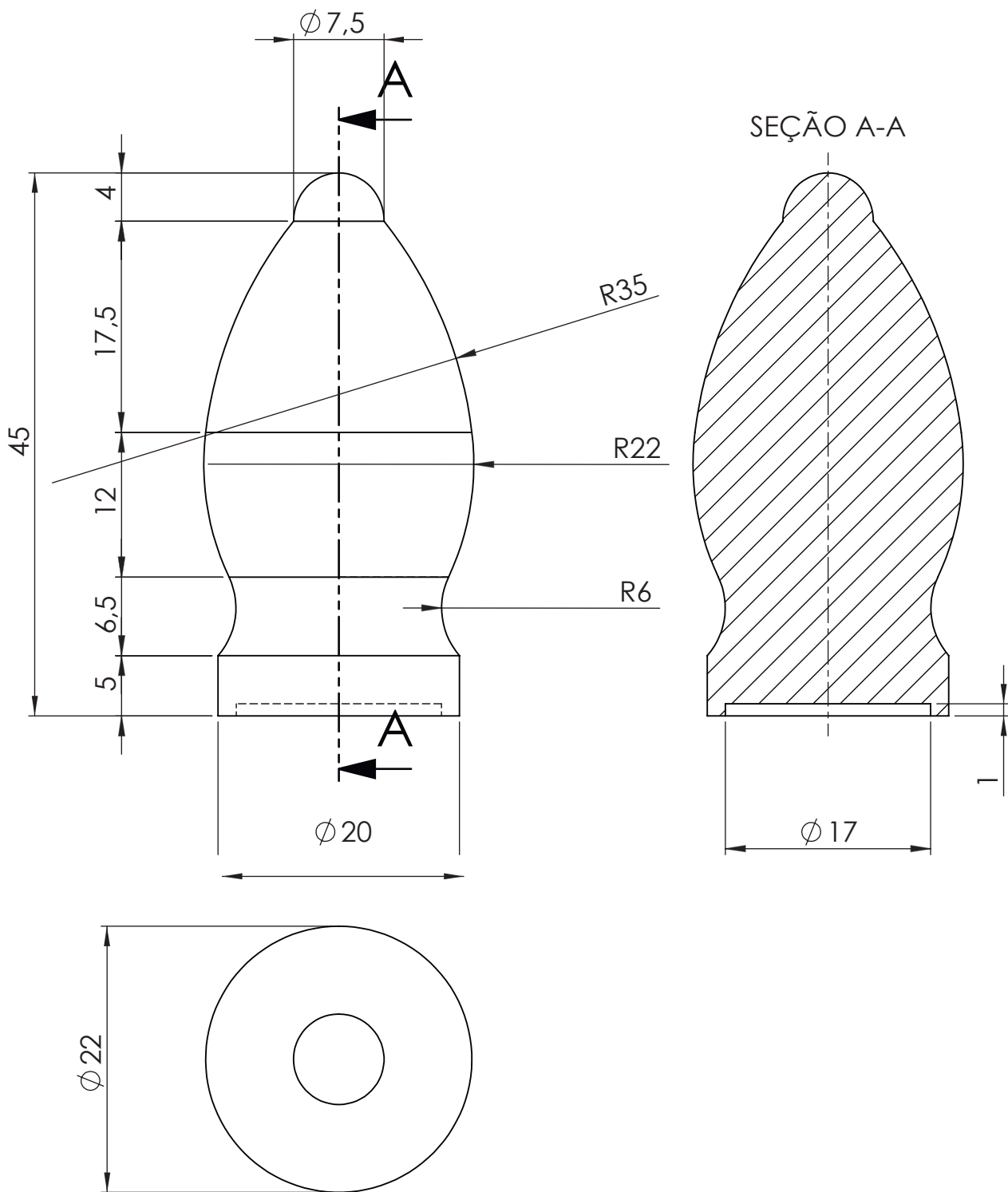
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de pau-marfim	
	processo de fabricação: torneamento	
	escala: 2:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 19/43
assunto: avatar de personagem - saqueadora	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

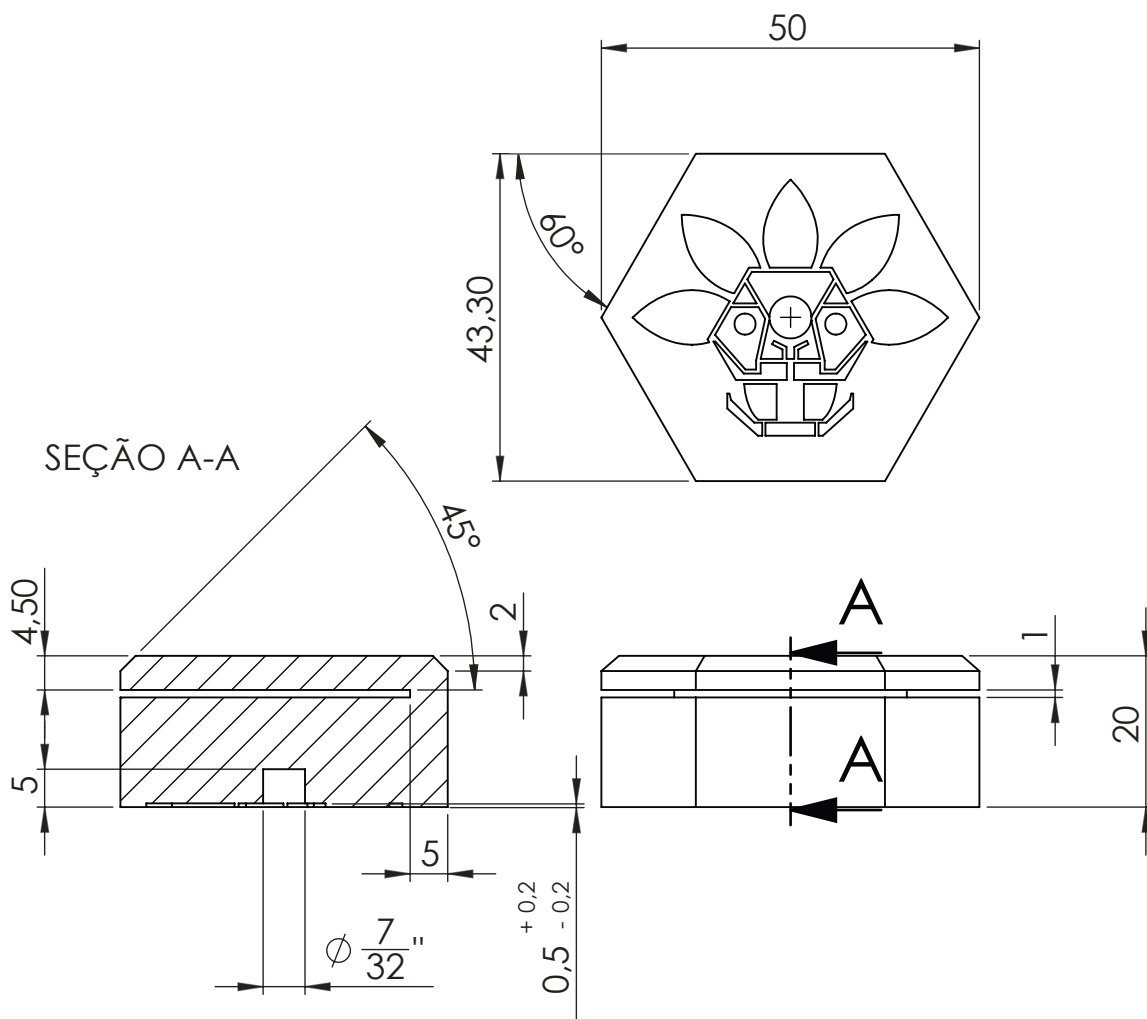
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de pau-marfim	
	processo de fabricação: torneamento	
	escala: 2:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 20/43
assunto: avatar de personagem - xamã	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

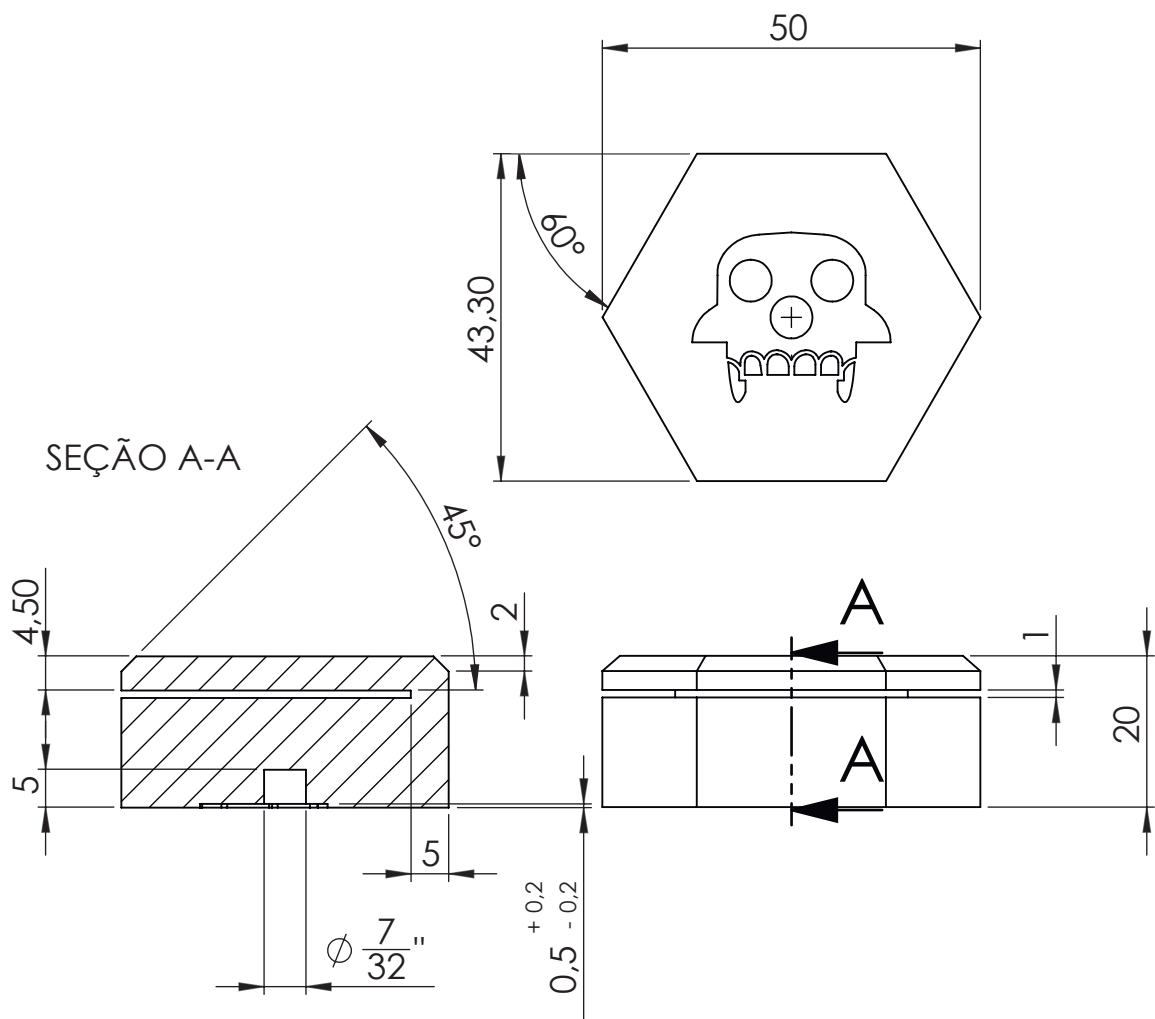
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de pau-marfim	
	processo de fabricação: torneamento	
	escala: 2:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 21/43
assunto: avatar de personagem - guerreiro	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		





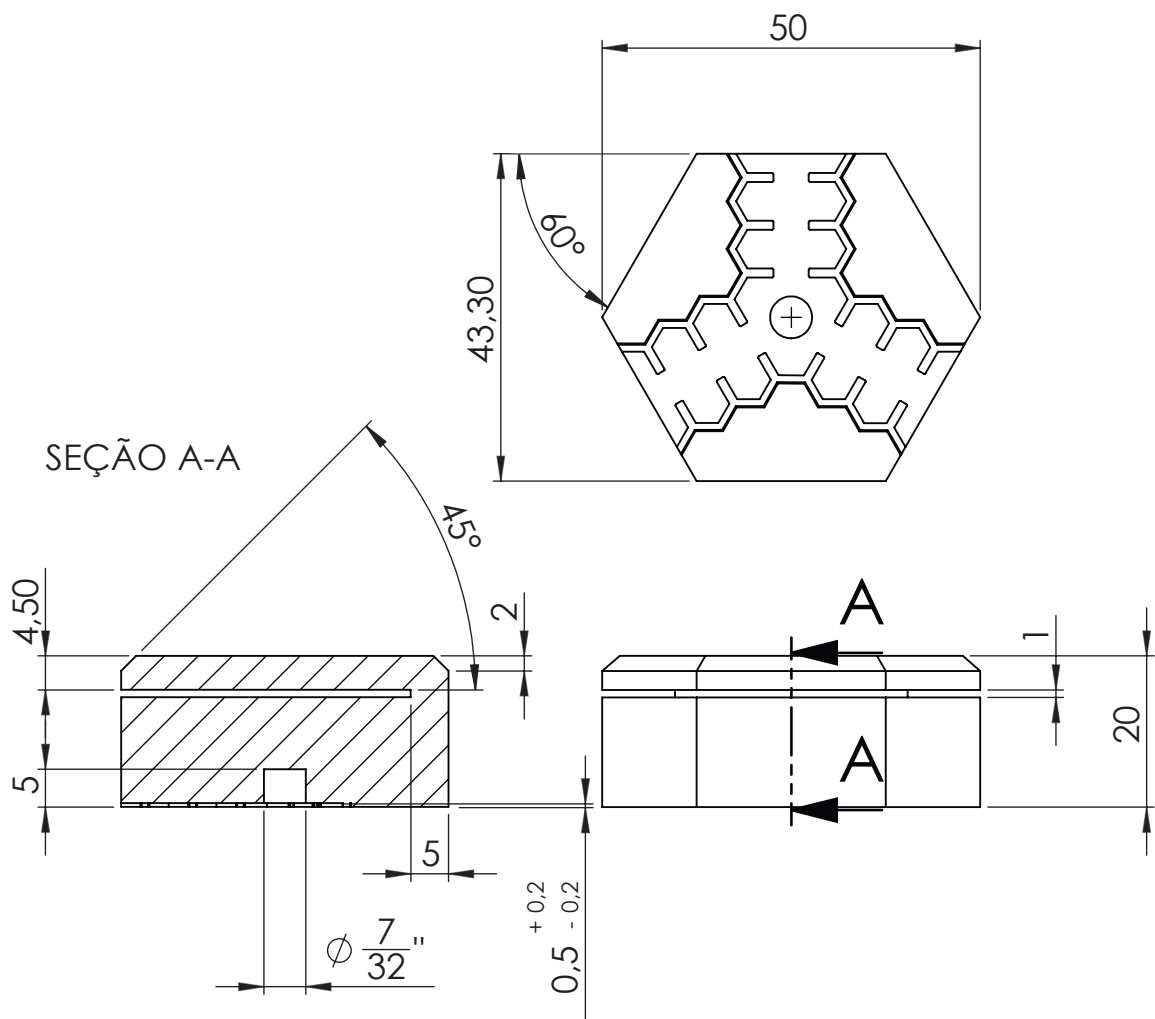
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 22/43
assunto: peça de labirinto aguda - máscara	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



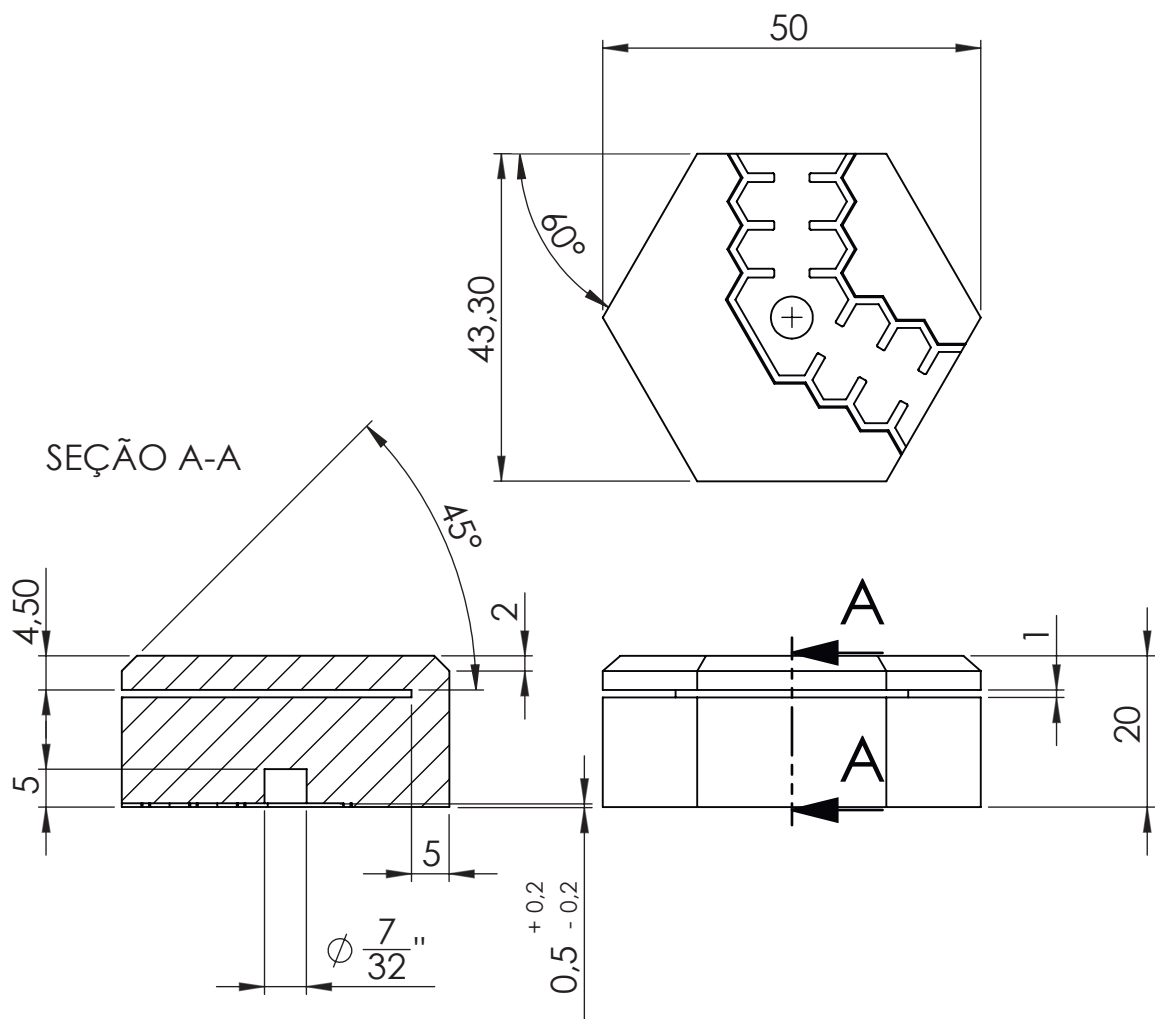
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 23/43
assunto: peça de labirinto aguda - armadilha	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



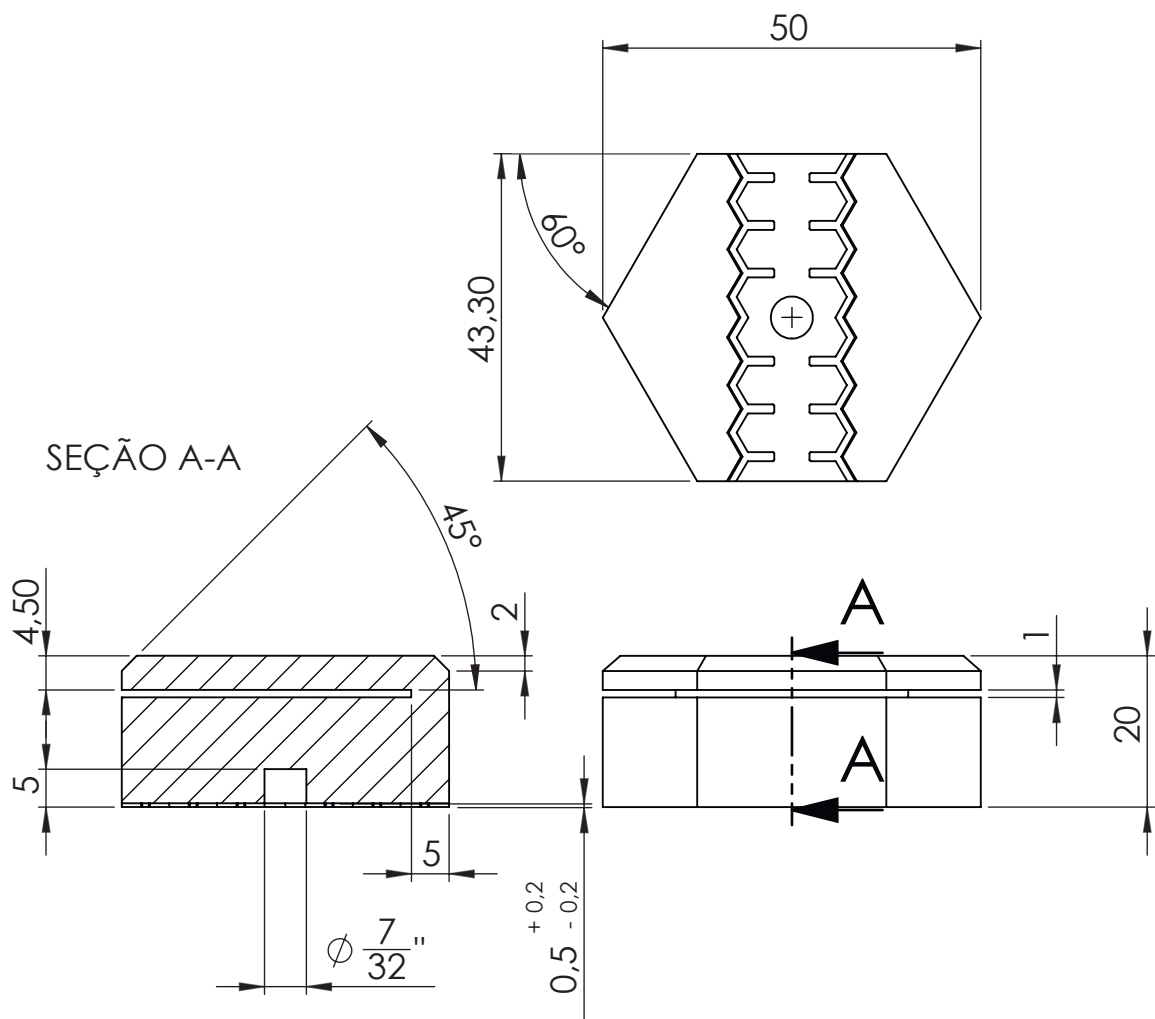
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 24/43
assunto: peça de labirinto aguda - três caminhos	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



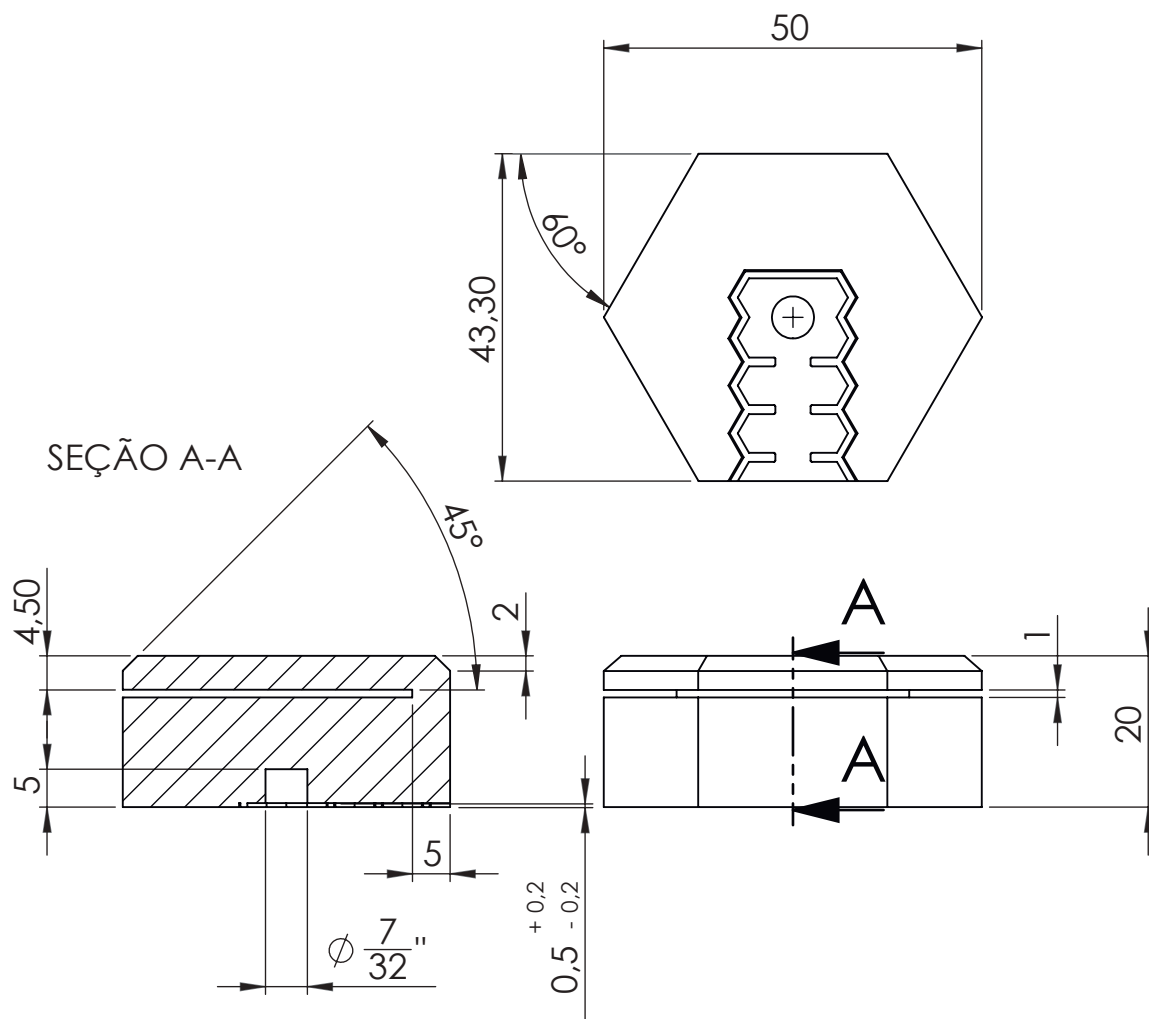
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 25/43
assunto: peça de labirinto aguda - dois caminhos A	observações  Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



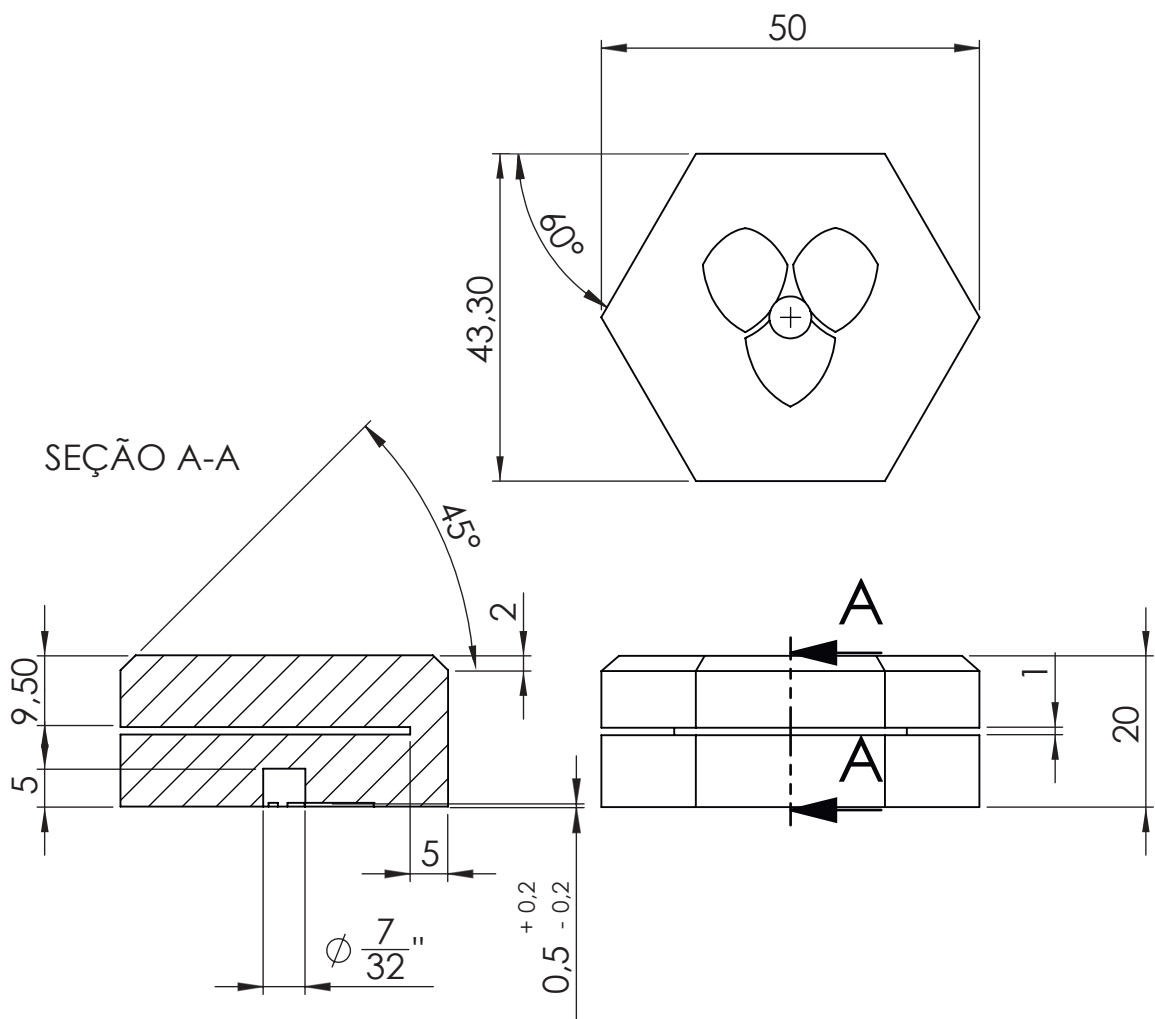
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 26/43
assunto: peça de labirinto aguda - dois caminhos B	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



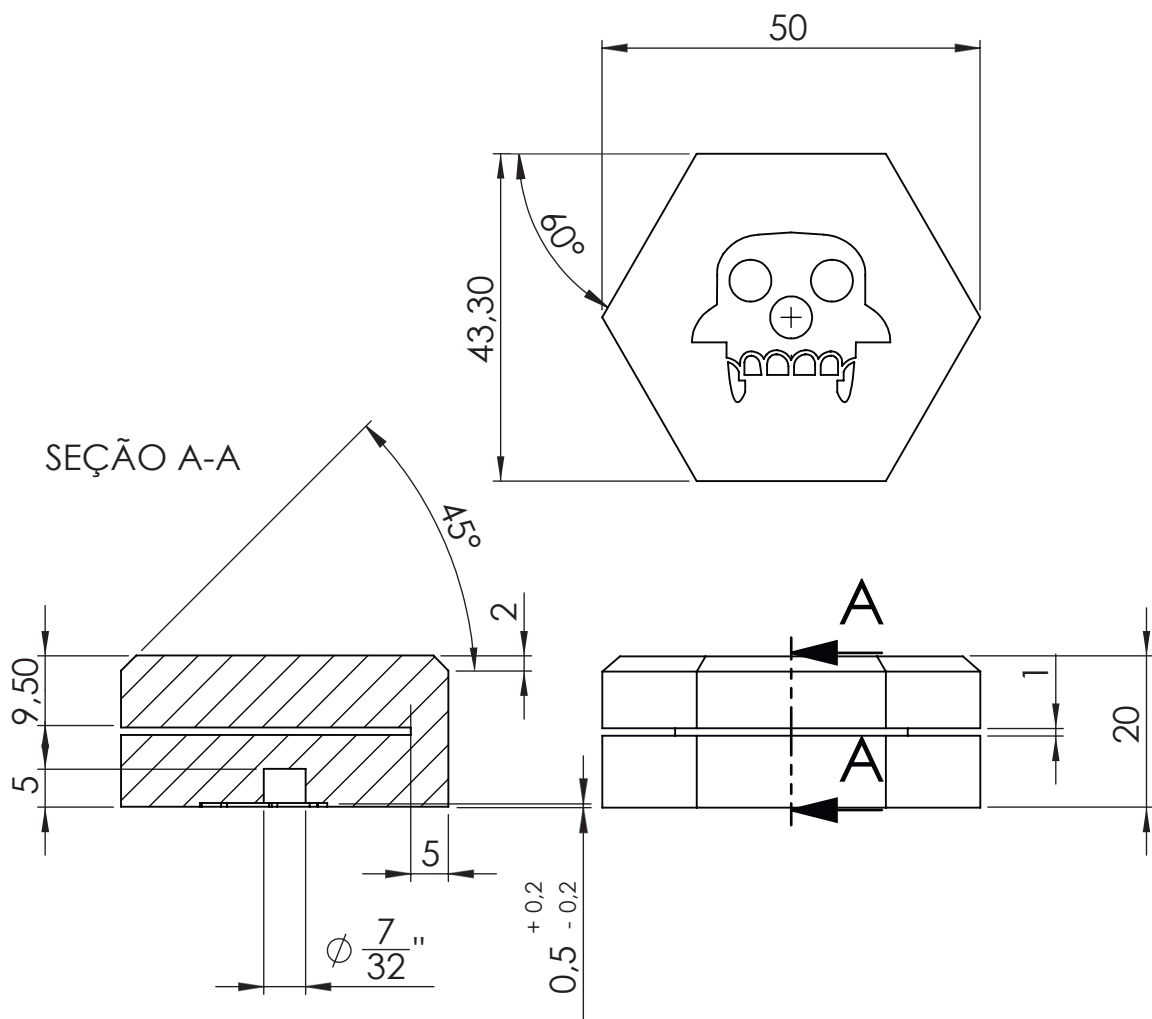
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 27/43
assunto: peça de labirinto aguda - um caminho	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

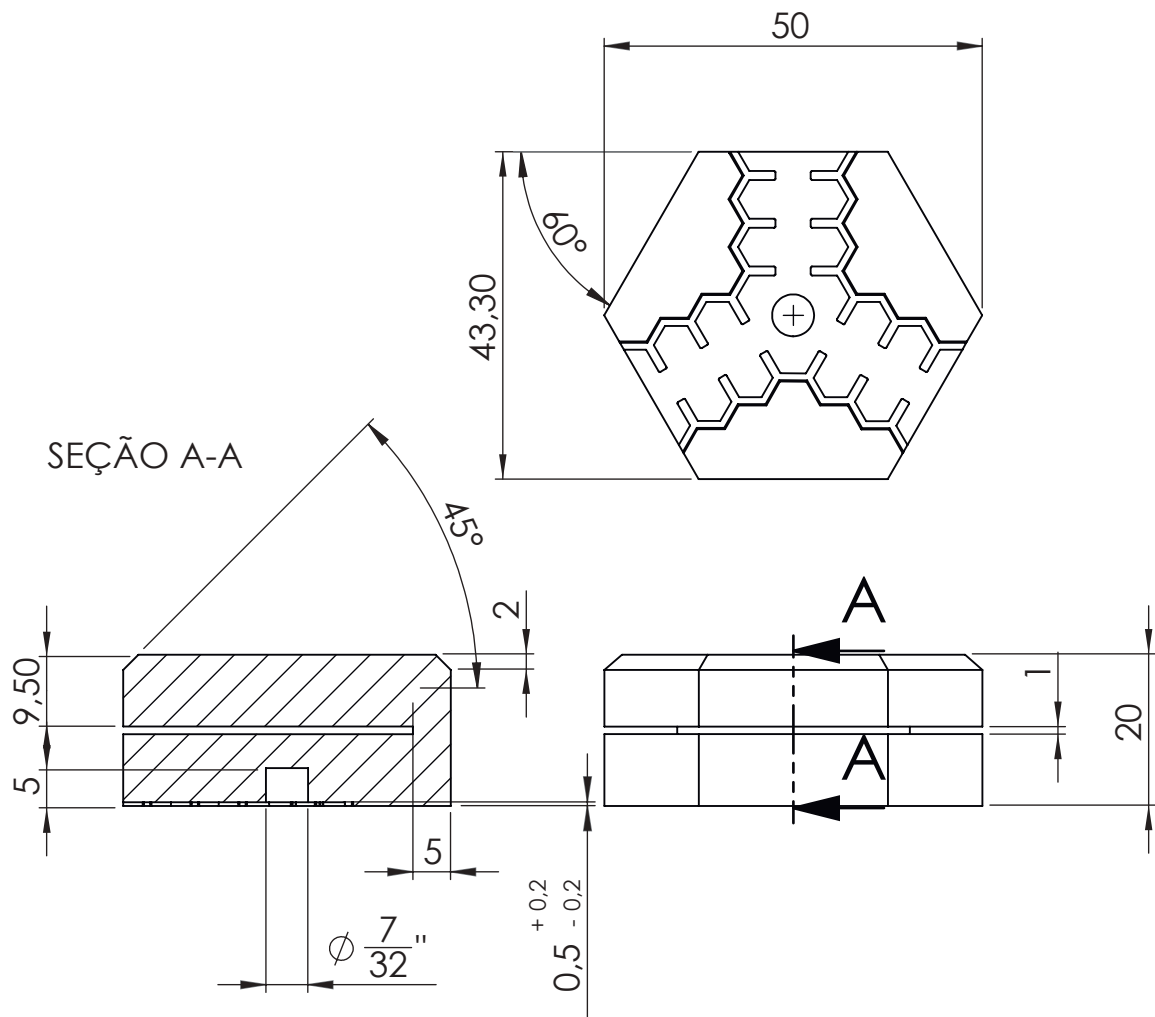
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 28/43
assunto: peça de labirinto média - amuleto	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

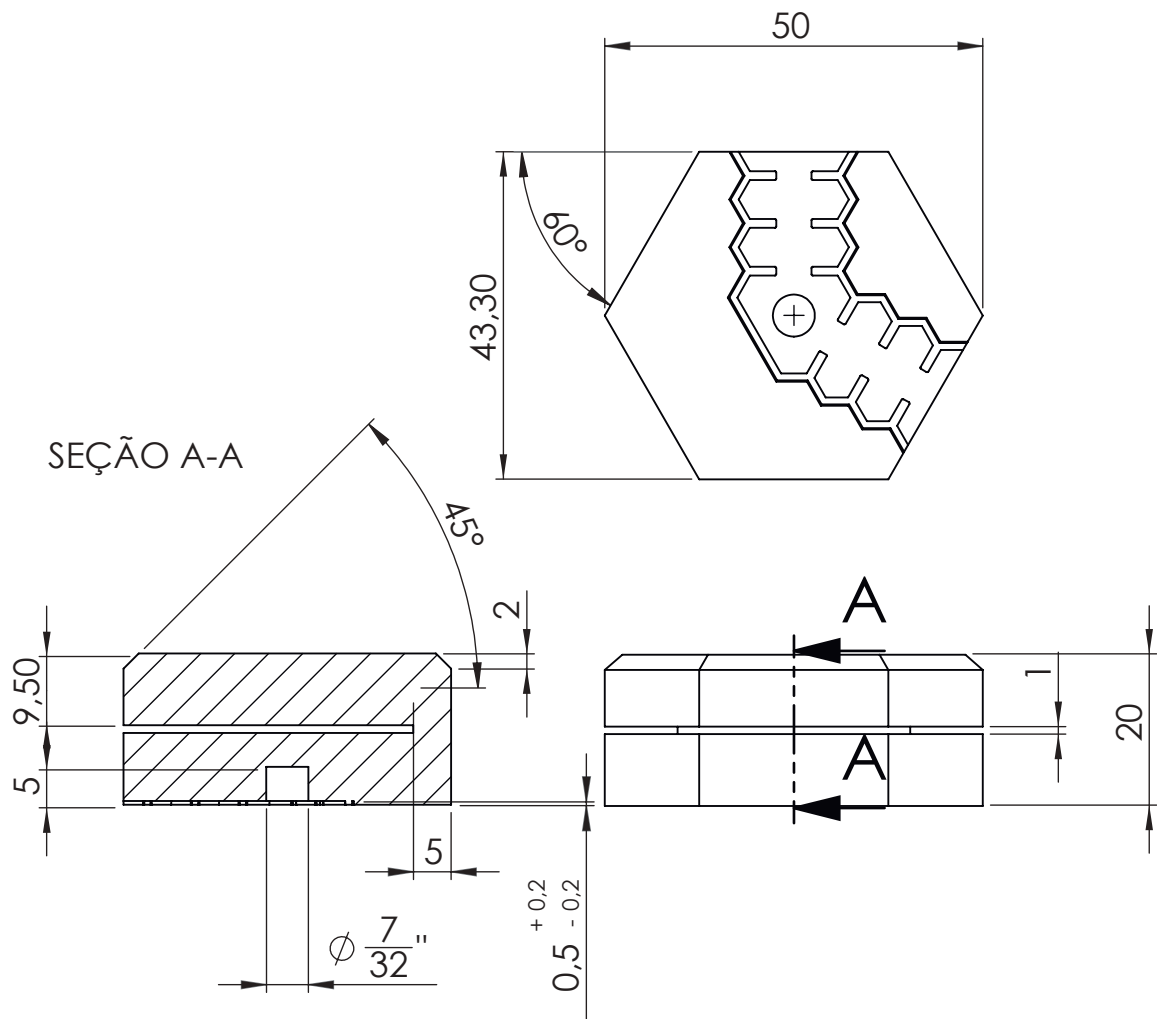
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 29/43
assunto: peça de labirinto média - armadilha	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		





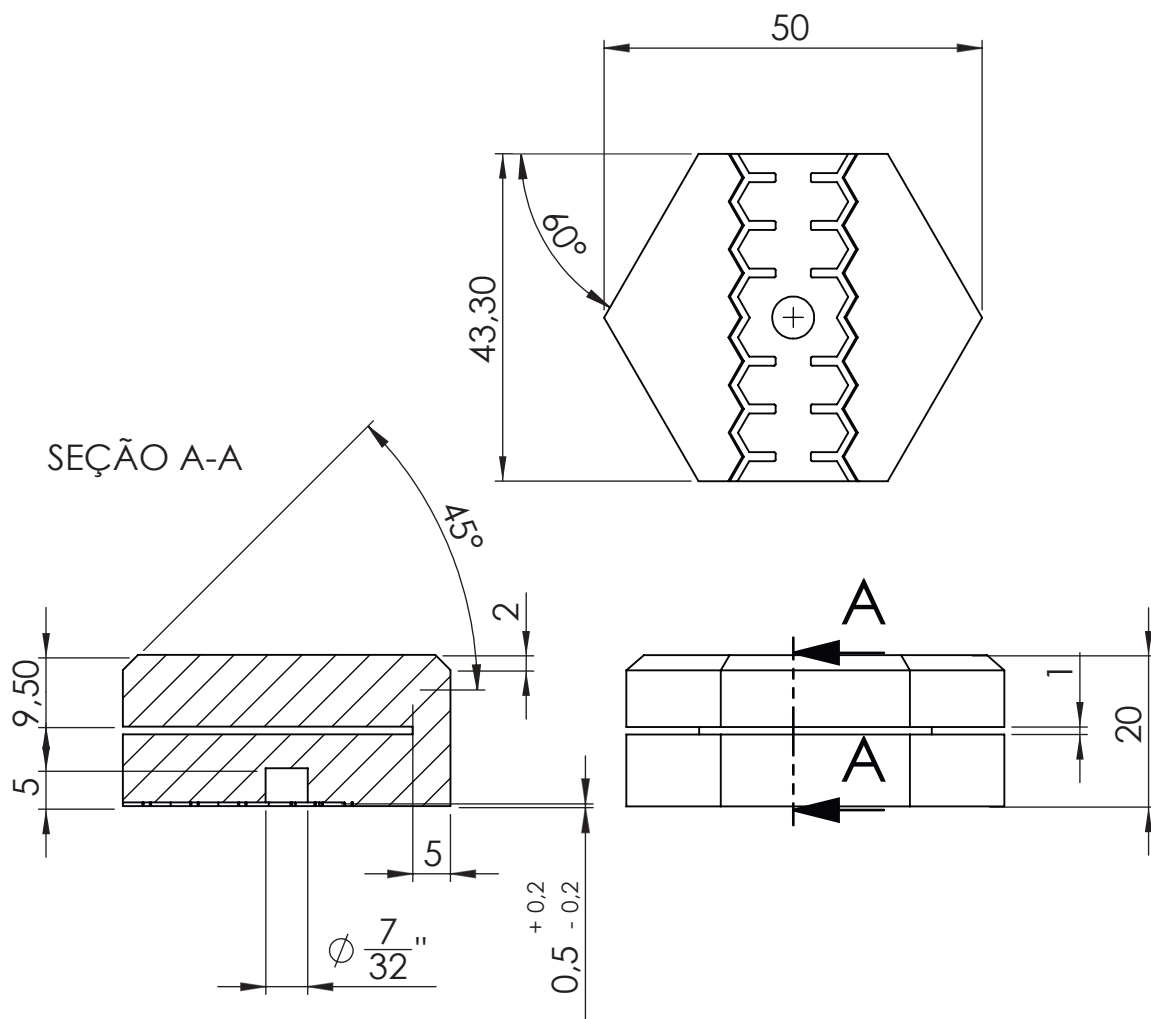
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 30/43
assunto: peça de labirinto média - três caminhos	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



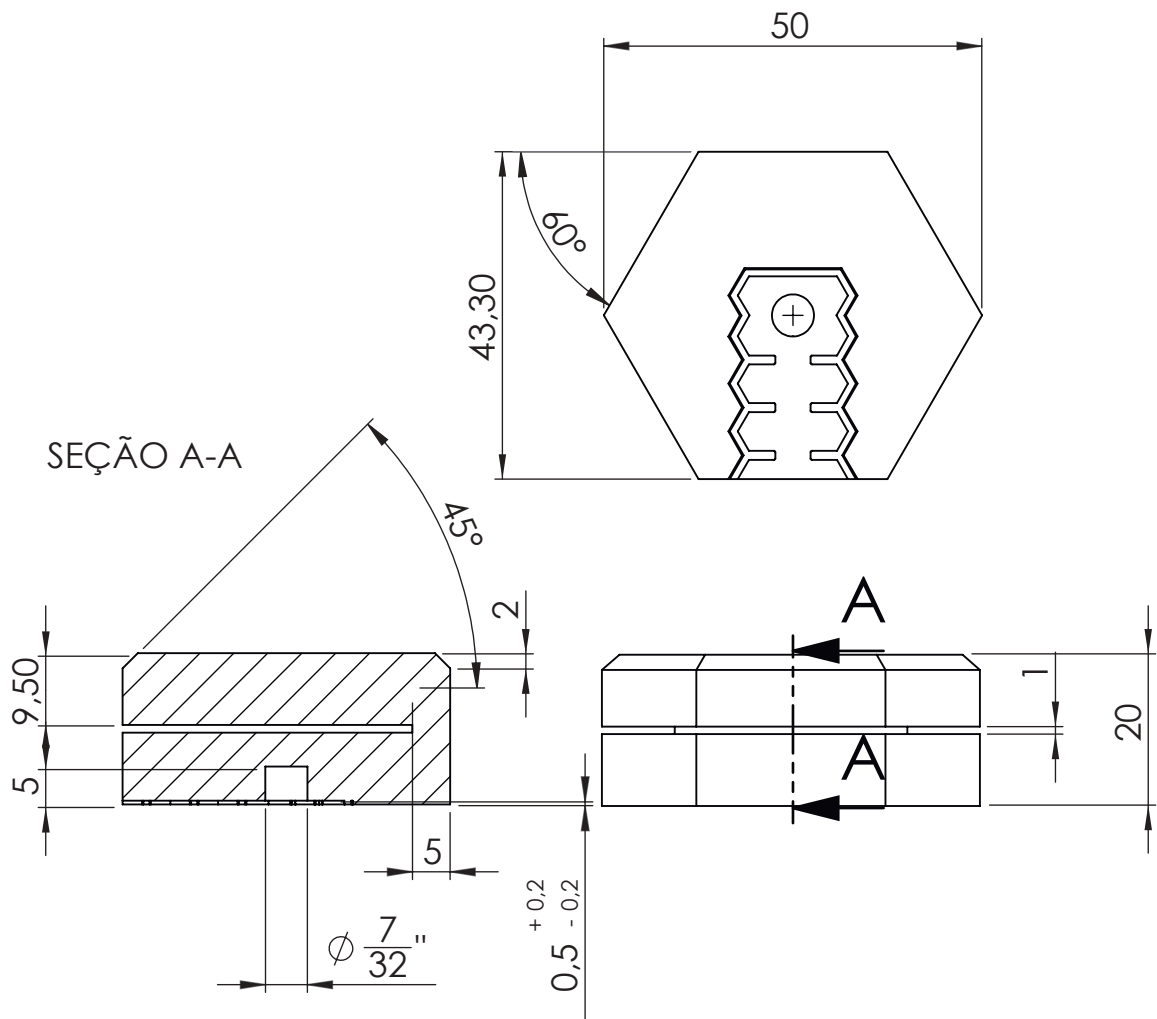
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 31/43
assunto: peça de labirinto média - dois caminhos A	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



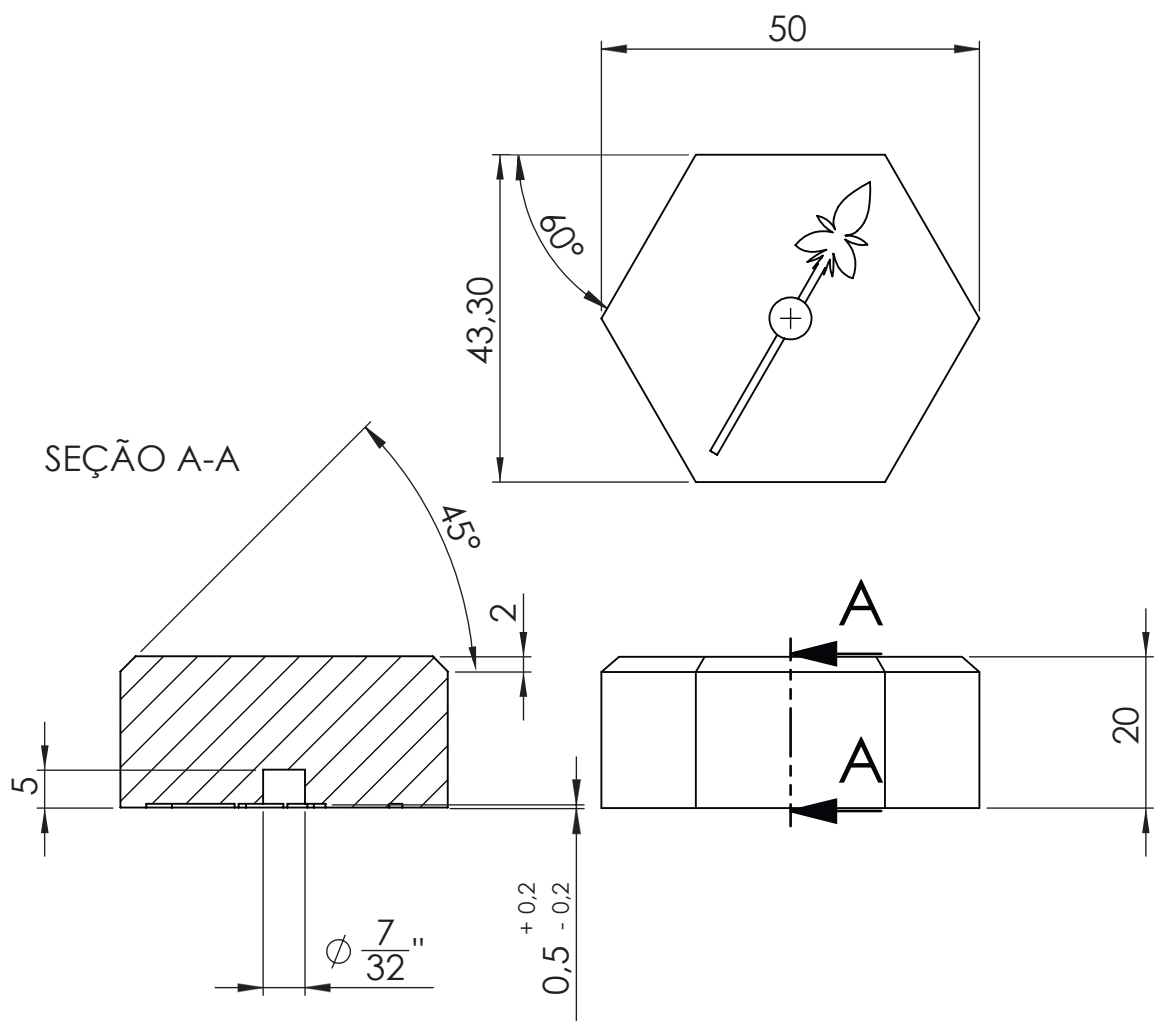
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 32/43
assunto: peça de labirinto média - dos caminhos B	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



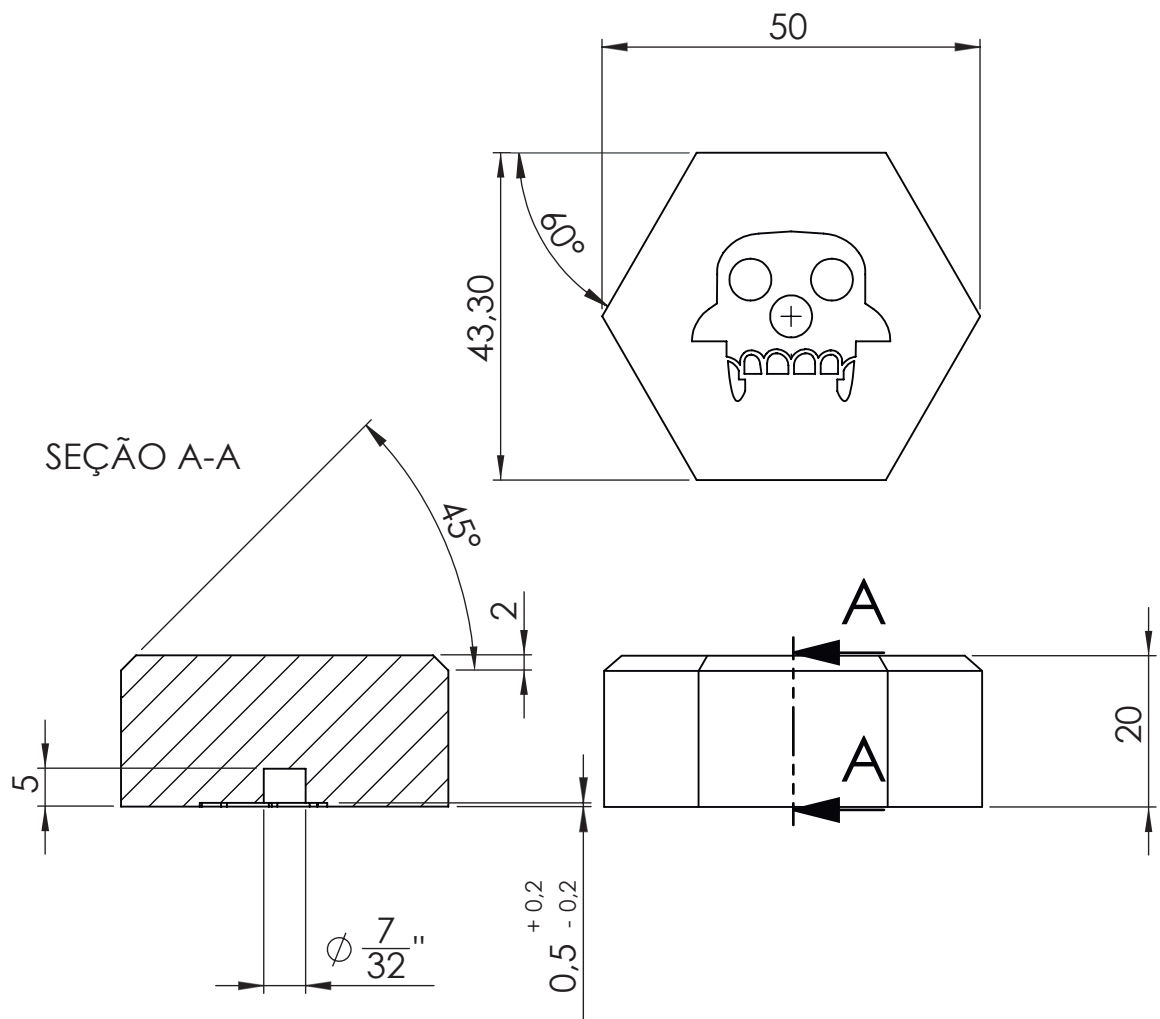
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 33/43
assunto: peça de labirinto média - um caminho	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



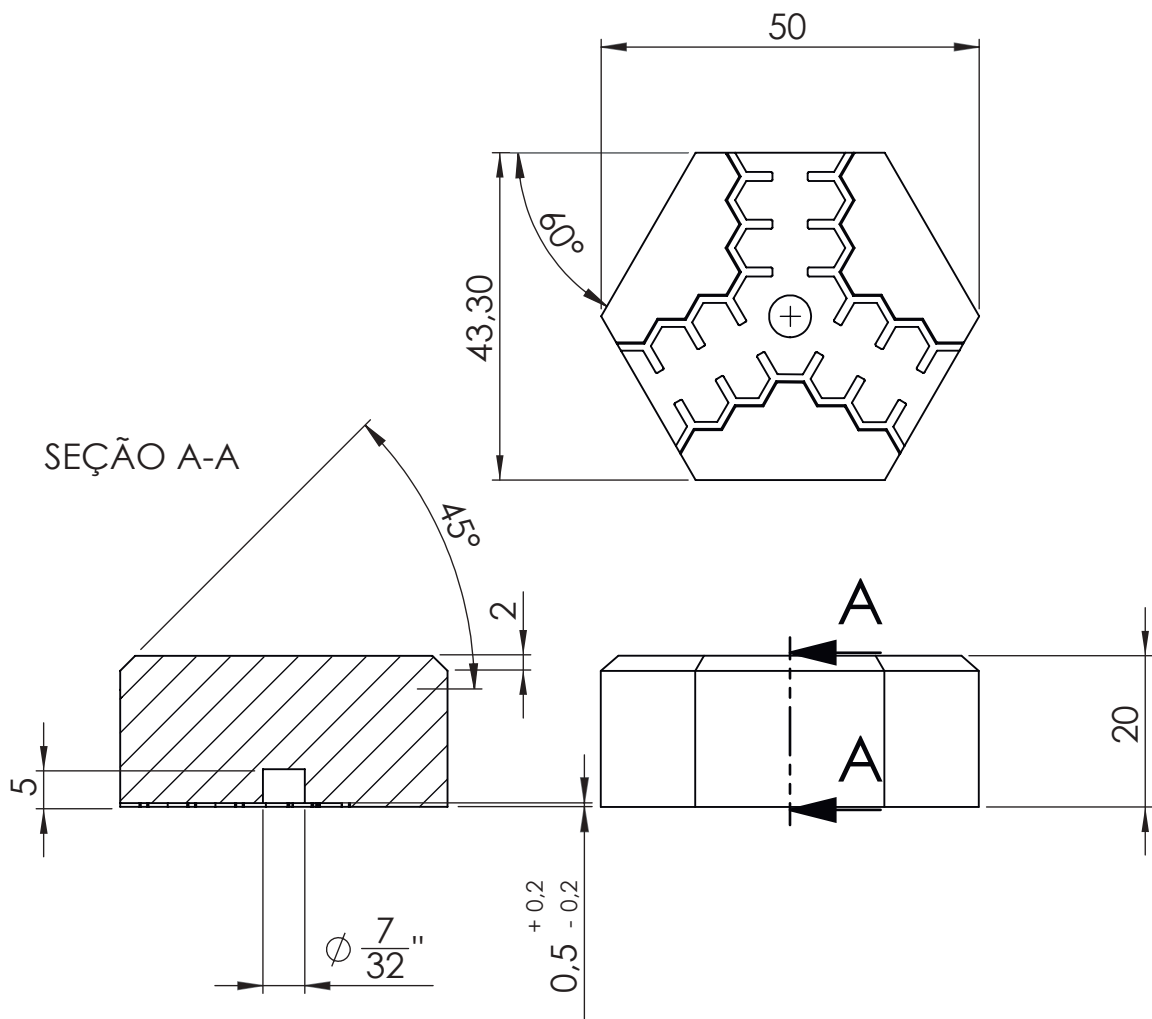
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 34/43
assunto: peça de labirinto grave - lança	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



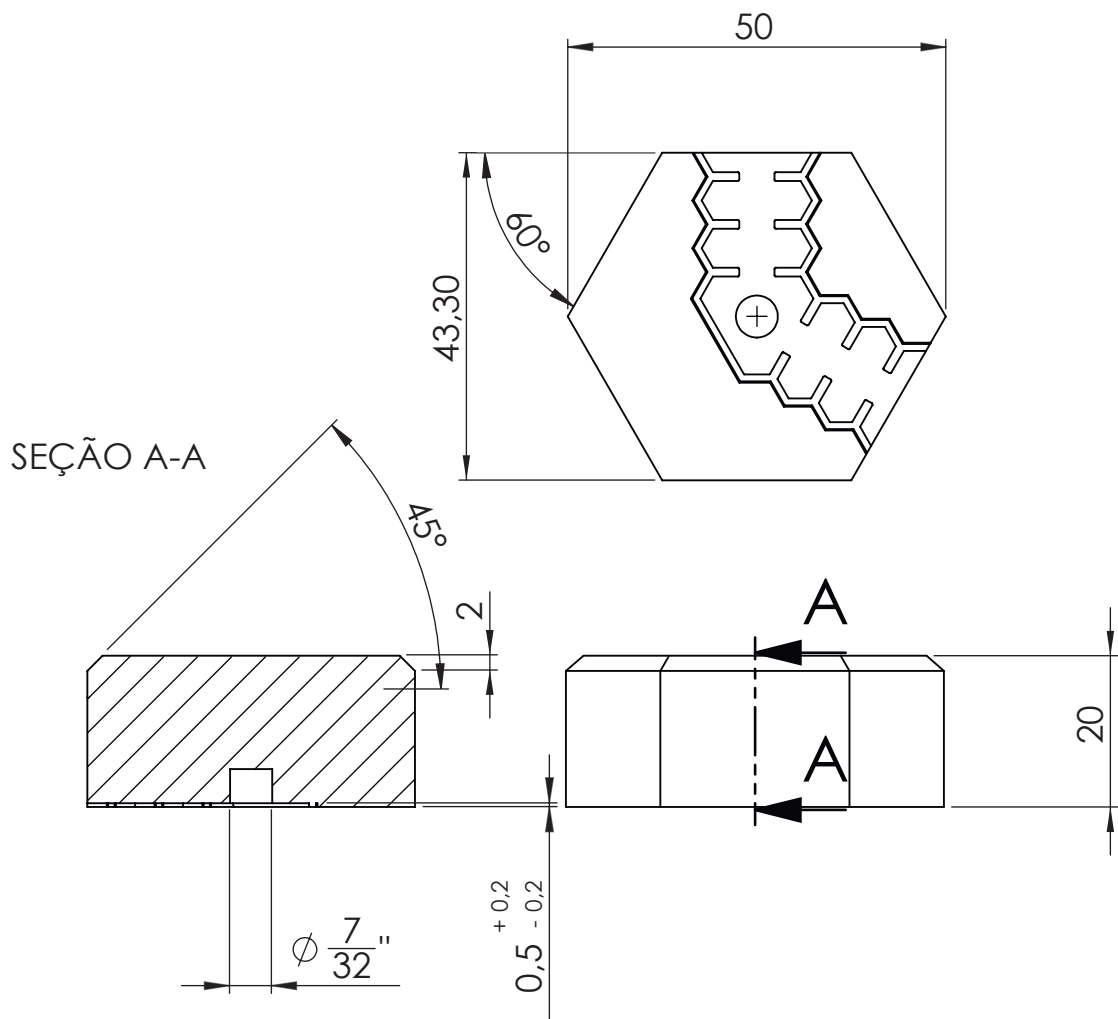
## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 35/43
assunto: peça de labirinto grave - armadilha	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

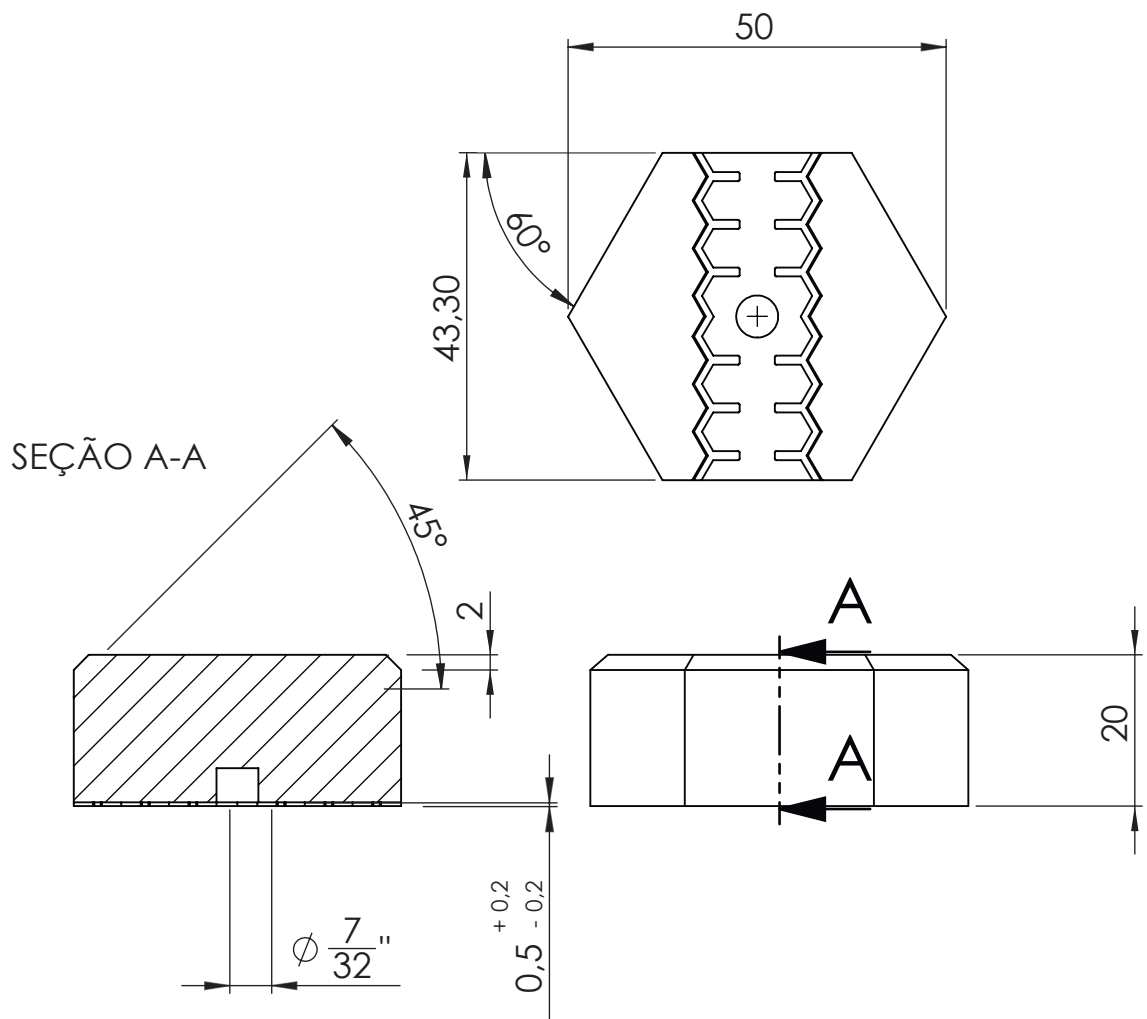
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 36/43
assunto: peça de labirinto grave - três caminhos	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

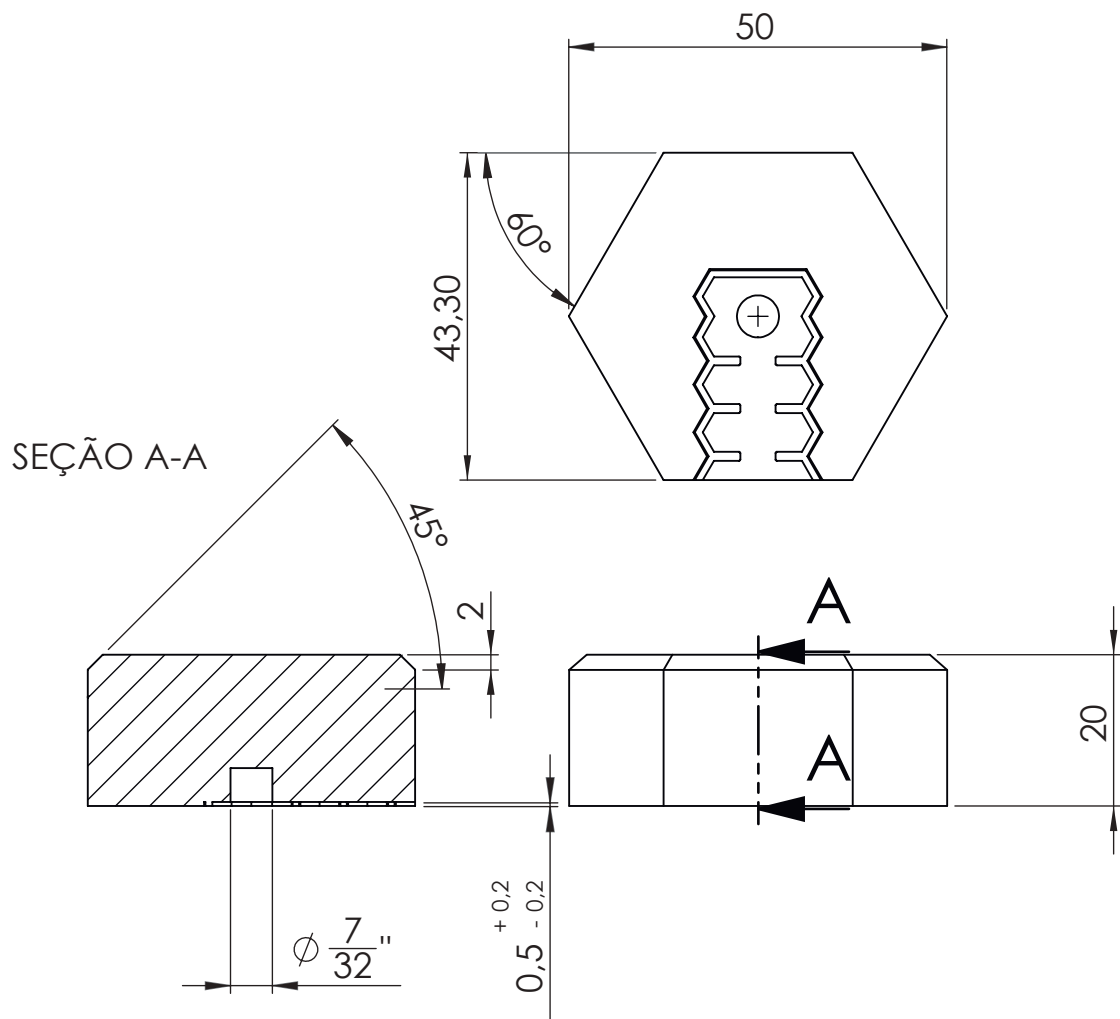
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 37/43
assunto: peça de labirinto grave - dois caminhos A	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		





## Universidade Federal do Rio de Janeiro

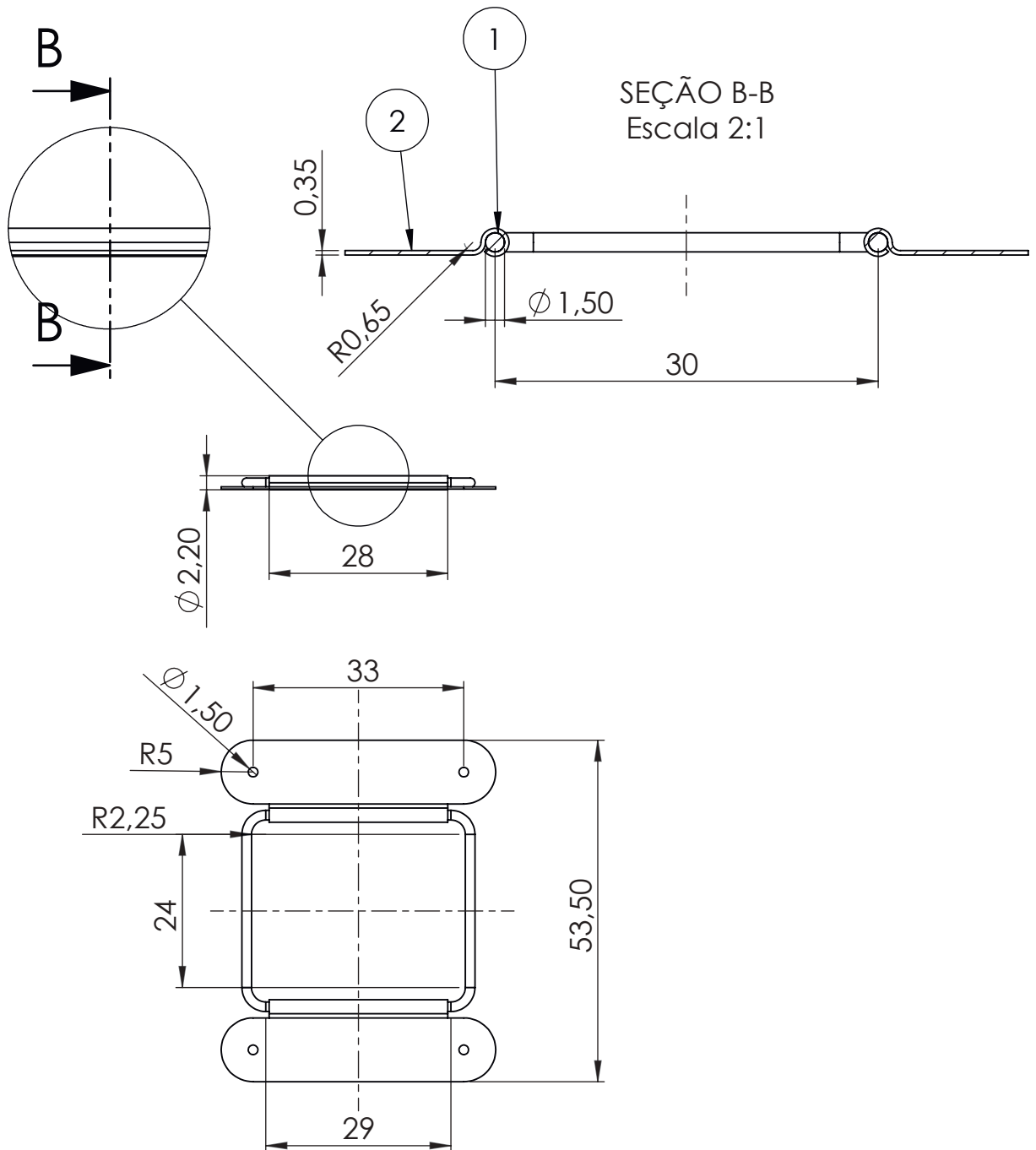
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
<b>Título do projeto</b>  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 38/43
assunto: peça de labirinto grave - dois caminhos B	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		



## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de roxinho	
	processo de fabricação: gravação à laser e usinagens	
	escala: 1:1	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 39/43
assunto: peça de labirinto grave - um caminho	observações Acabamento com 3 demãos de óleo de tungue.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		

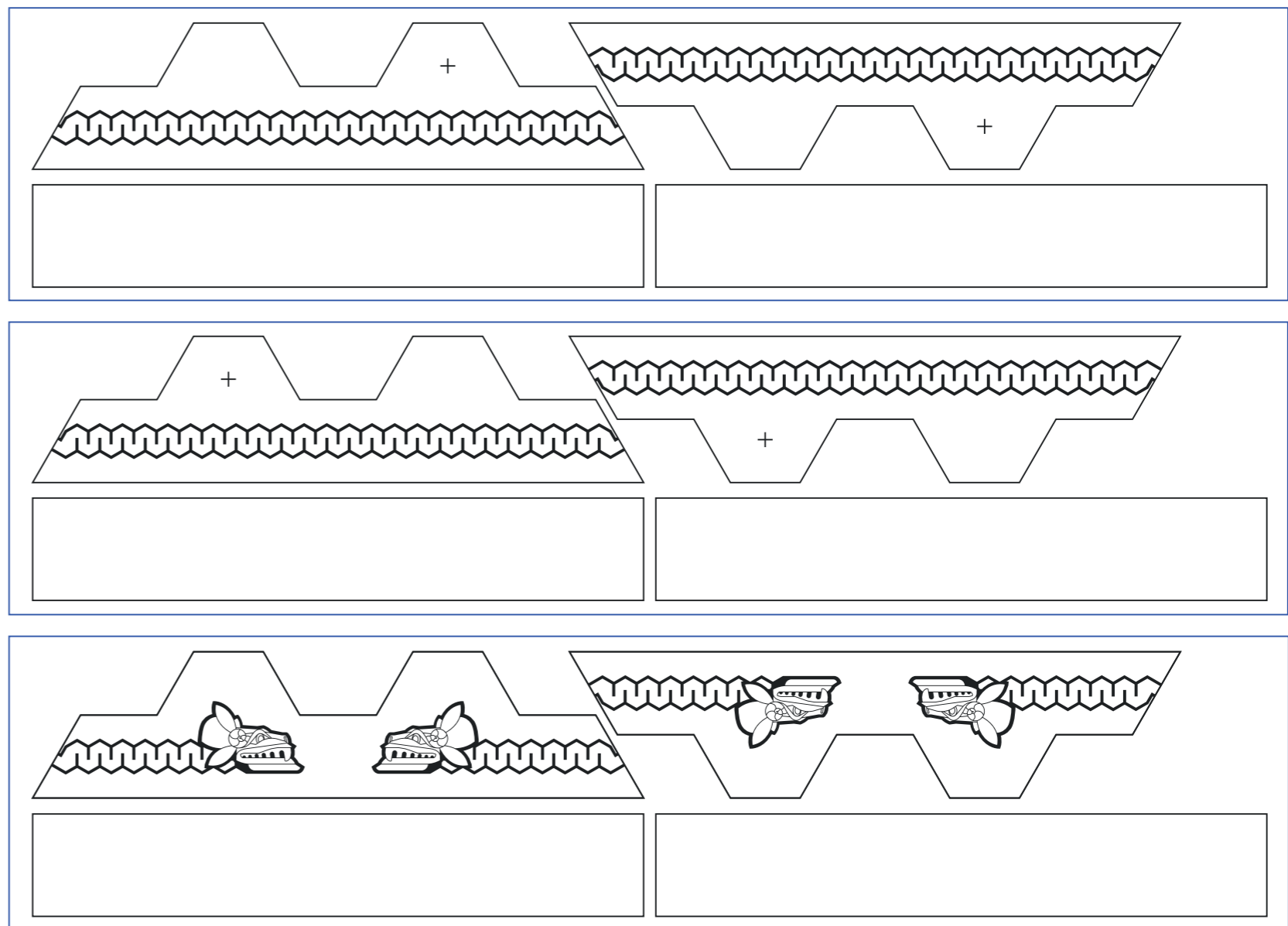
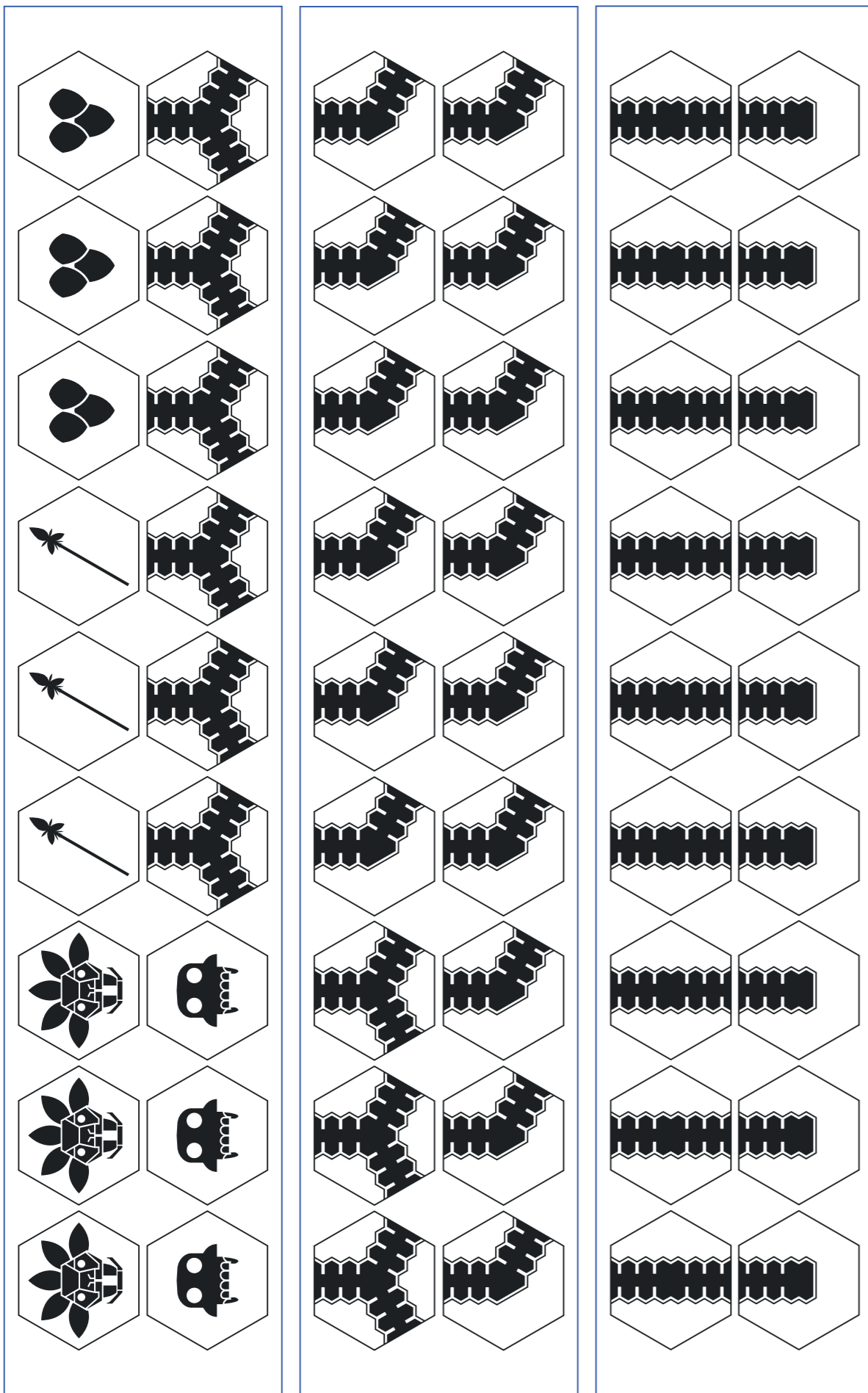
DETALHE A  
Escala 2:1



2	base da dobradiça	2	aço latonado	Metalúrgica Antunes	-
1	eixo	1	aço latonado	Metalúrgica Antunes	-
item	denominação	quant.	material	fabricante	referência

## Universidade Federal do Rio de Janeiro

CLA/Escola de Belas Artes		Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual		material: aço	
		processo de fabricação: estampagem e dobra	
		escala: 1:1	unidade: milímetros
		diedro: 1°	n° de ordem: 40/43
assunto: dobradiça biarticulada		observações  Modificação da dobradiça A28/05 L, fabricada pela Metalúrgica Antunes.	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha			
orientador: Professor Anael Alves			
data: 22 de março de 2018			



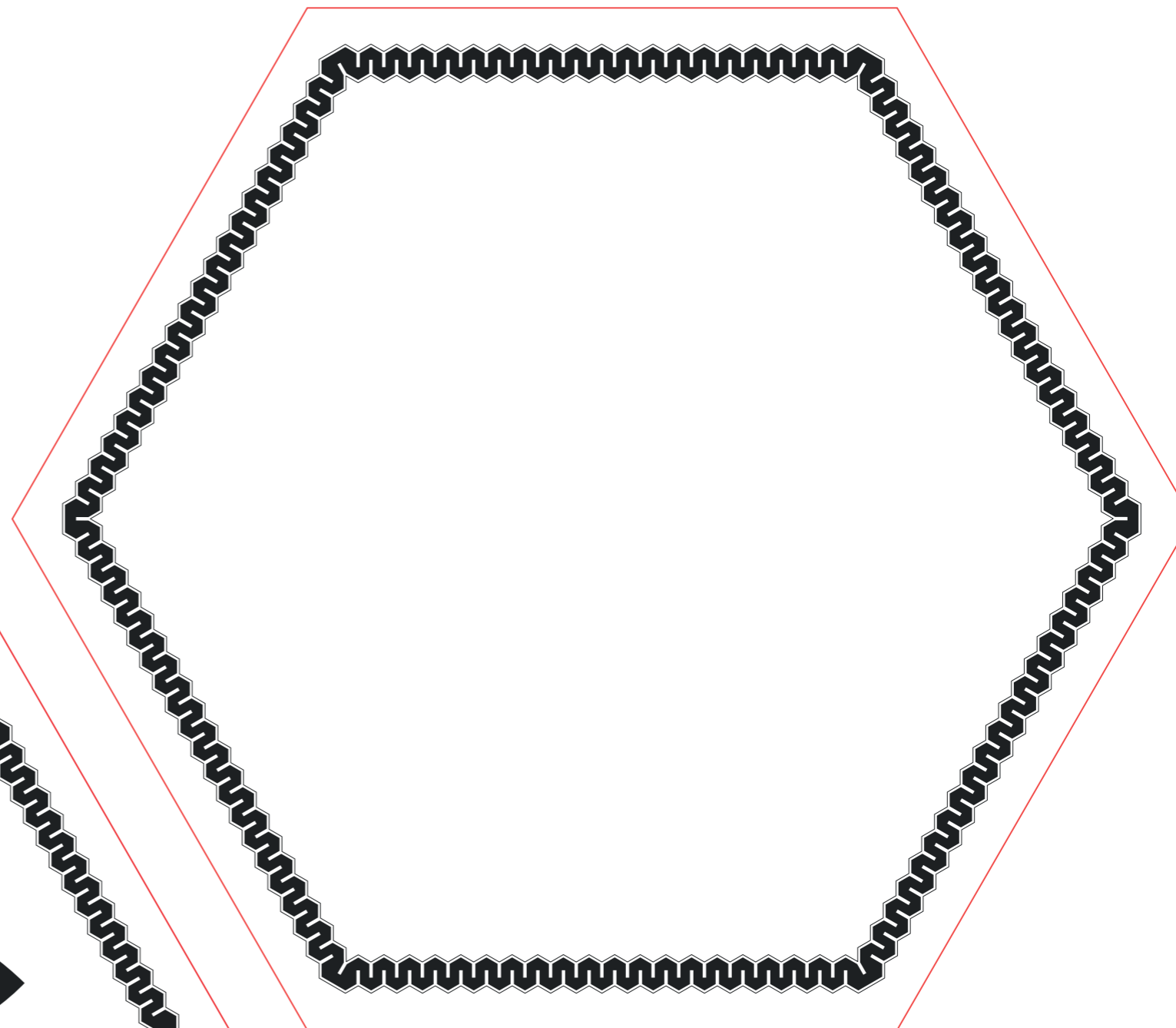
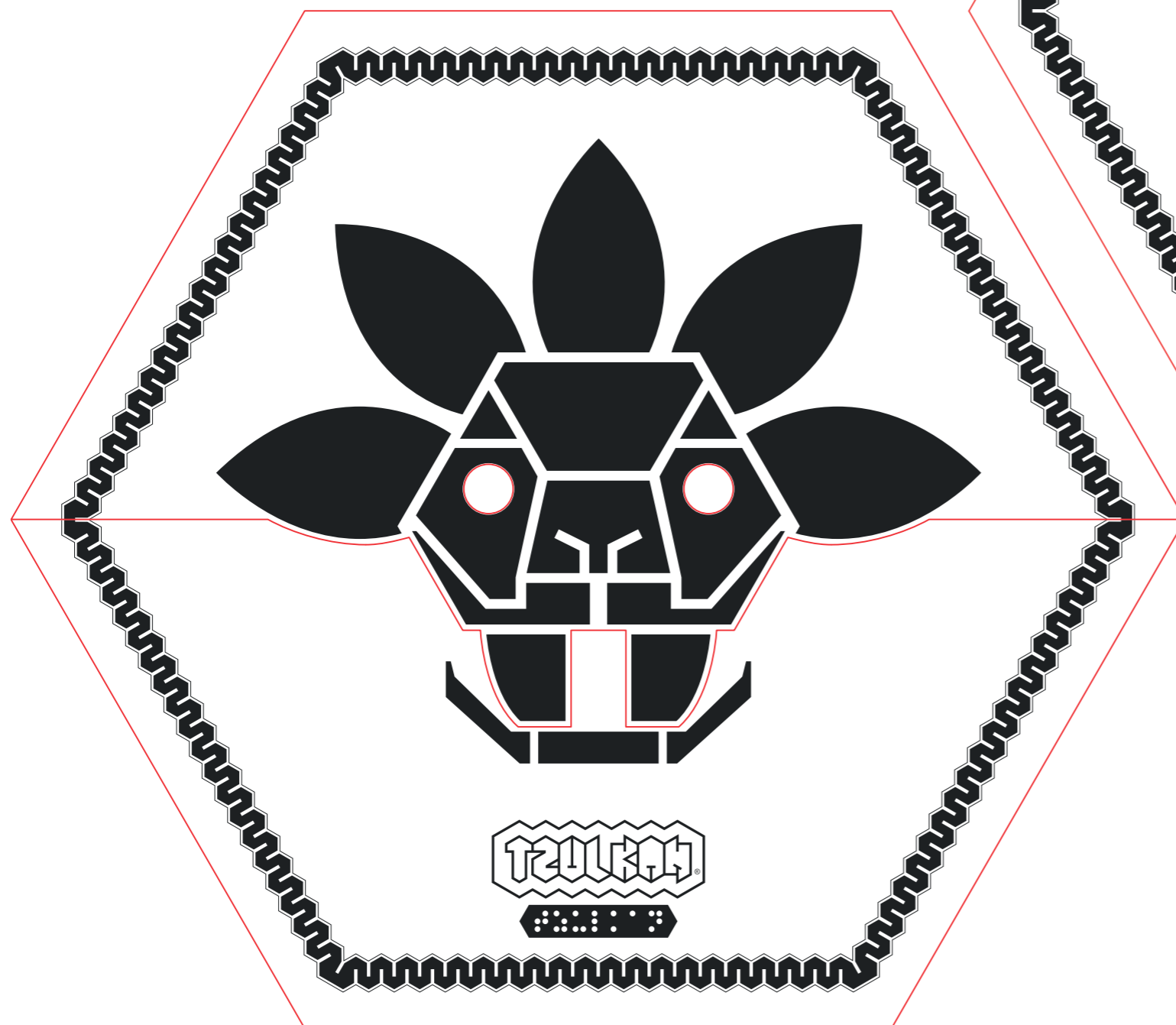
Legenda

- gravação
- sarrafo de madeira

<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>	
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: madeira de vinhático
	processo de fabricação: gravação a laser
assunto: plano de gravação - labirinto e laterais autor: Fabrício Fagundes Peçanha orientador: Professor Anael Alves data: 22 de março de 2018	escala: 1:2
	unidade: milímetros
	diedro: 1°
	n° de ordem: 41/43
	observações

Legenda

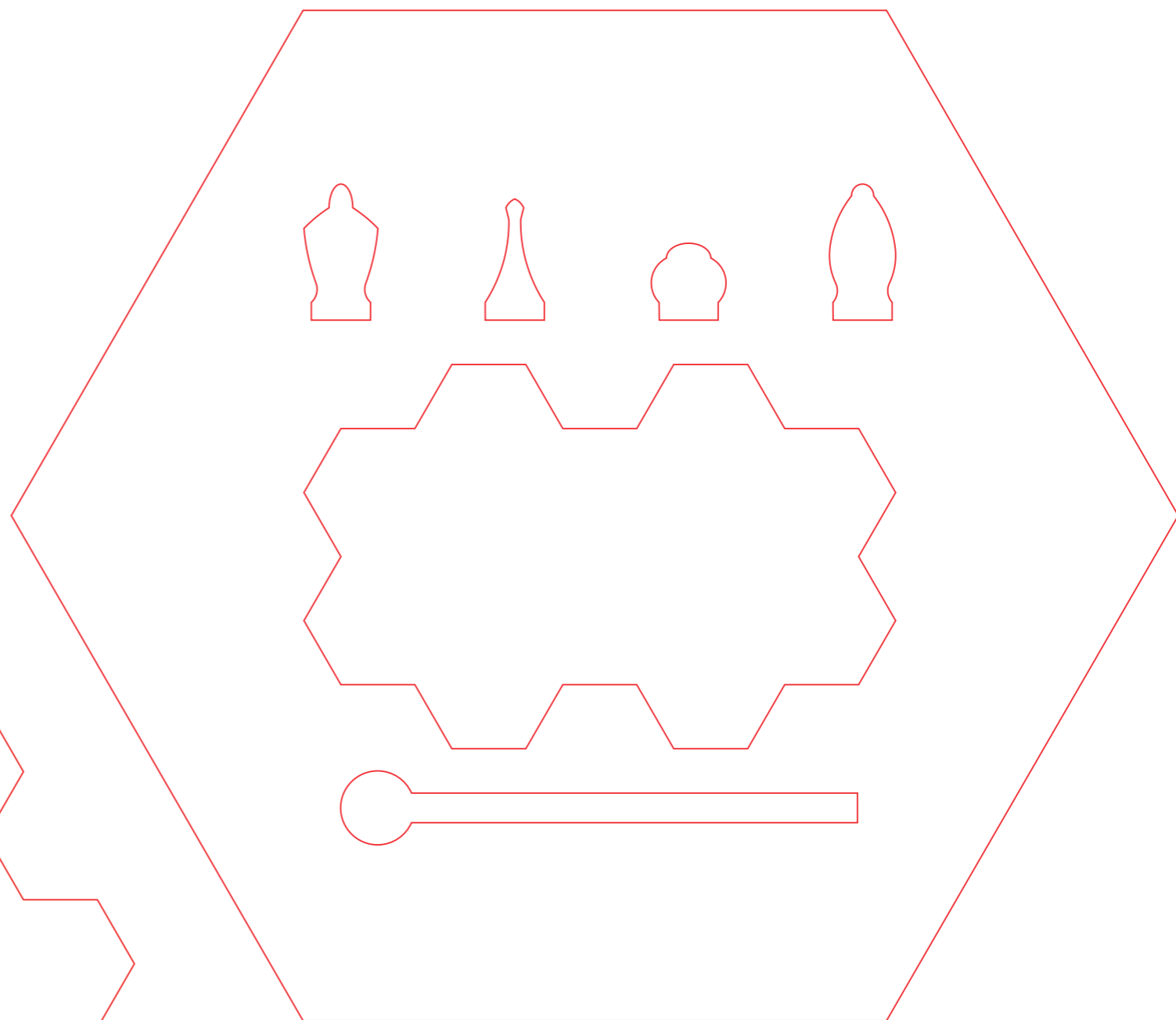
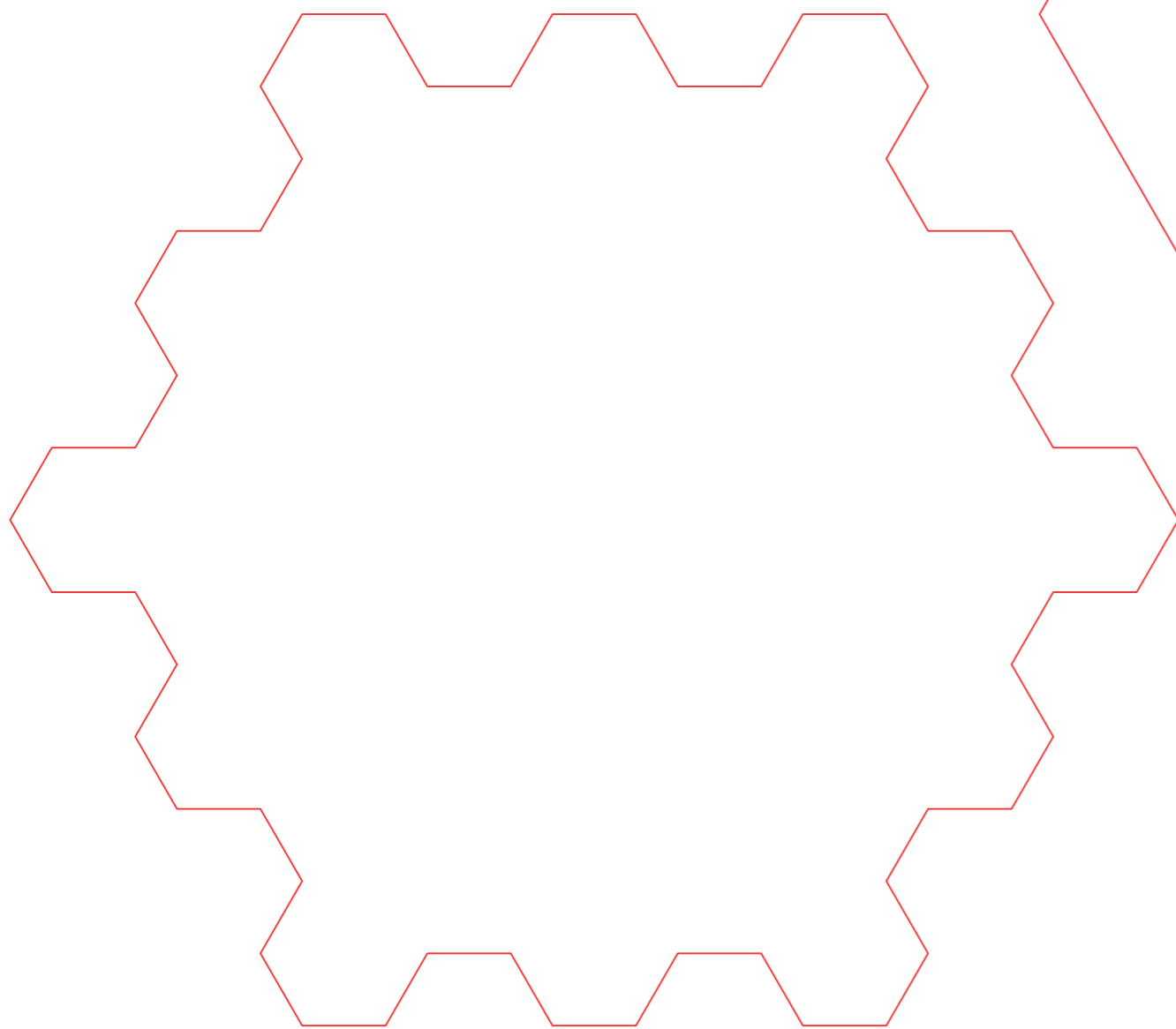
- corte
- gravação



<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>	
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto
Título do projeto  Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: compensado de amescla
	processo de fabricação: corte e gravação a laser
	escala: 1:2      unidade: milímetros
assunto: plano de corte e gravação - tampa e base	diedro: 1°      n° de ordem: 42/43
autor: Fabrício Fagundes Peçanha	observações
orientador: Professor Anael Alves	
data: 22 de março de 2018	

Legenda

 corte



<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>		
CLA/Escola de Belas Artes	Dpto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em projeto de produto	
Título do projeto Tzulkan: board game inclusivo para jogadores com deficiência visual	material: espuma de poliuretano	
	processo de fabricação: corte a laser	
	escala: 1:2	unidade: milímetros
	diedro: 1°	n° de ordem: 43/43
assunto: plano de corte - espumas	observações	
autor: Fabrício Fagundes Peçanha		
orientador: Professor Anael Alves		
data: 22 de março de 2018		

ANEXO A

**Glossário de mecânicas**

O texto a seguir é uma reprodução *ipsis litteris* da lista de mecânicas presente no subtópico **[Game Design] Conhecendo as mecânicas**, do tópico **Oficina de Jogos**, disponível no fórum *on-line Ludopédia*, de autoria do usuário Alexandre Mendes.

A lista organiza e apresenta uma breve descrição das 51 mecânicas existentes para o desenvolvimento dos board games até o momento da consulta. Adicionalmente ao conteúdo do subtópico, o símbolo ★ foi adicionado às mecânicas que estão presentes na versão final de Tzulkar®.

Fonte: <<https://www.ludopedia.com.br/usuario/Lexicos1973>>. Acesso em: 13 de nov. de 2018, 22:55.

## **Administração de Cartas**

A mecânica de Administração de Cartas consiste em jogos que utilizam cartas para jogar em sequência, como fazer combos para levar vantagem no jogo ou em grupos que se junta um número de cartas na mão para fazer um objetivo ou ganhar pontos. Administrar suas cartas significa conseguir a jogada mais valiosa das cartas disponíveis para o jogador.

## **Ação/Movimento Programado**

A mecânica de ação/movimento programado consiste em planejar suas ações para depois executá-las, sujeito no entanto, às variações decorrentes das jogadas dos demais jogadores. Ou seja, o cenário do jogo muda e as condições, situações e mesmo a possibilidade de fazer certas ações pode não mais existir quando o jogador for jogar na sua vez. Esta situação confere ao jogo muita interatividade e diversão.

## **Ação Simultânea**

A mecânica de ação simultânea consiste em permitir que os jogadores secretamente escolham suas ações. Depois que elas são reveladas, as ações resolvem seguindo o conjunto de regras do jogo.

## **Alocação de Trabalhadores**

A mecânica de Alocação de Trabalhadores consiste em permitir que os jogadores escolham ações individuais de uma quantidade de ações disponíveis para todos. O jogador geralmente utiliza suas peças de “trabalhadores” para marcar qual ação irá realizar, geralmente limitando que outro jogador utilize aquela ação na mesma rodada.

## **Apostas**

A mecânica de apostas encorajam ou exigem que os jogadores apostem dinheiro (real ou do jogo) sobre alguns eventos durante a partida. A aposta em si torna-se parte do jogo. Esta mecânica é mais comumente associada com o Pôquer.



## **Atuação**

A mecânica de atuação requer que os jogadores utilizem alguma forma de mímica para se comunicar com outros jogadores.

## **Campanha/Batalhas Dirigidas por Cartas**

A mecânica de Campanha/Batalhas dirigidas por cartas consiste relativamente seu uso em jogos de guerra e se concentra em ações que os jogadores usam as cartas que eles tem na mão. Na maioria dos jogos cada um escolhe sua carta separa e depois revela fazendo a ação. Jogos onde as cartas são usadas para determinar o resultado das batalhas, não usa esta mecânica.

## **Cantar**

A mecânica de Cantar requer que os jogadores cantem partes de músicas para completar alguns objetivos do jogo.

## **Cerco de Área**

A mecânica de Cerco de área consiste em colocar ou mover peças, a fim de cercar o máximo de área possível com as suas peças. Você cerca uma parte do tabuleiro colocando as suas peças adjacentes umas às outras, e marca pontos pela quantidade de espaços e/ou de outras coisas que estejam dentro da área cercada. O jogo mais antigo e famoso é o Go.

## **★ Colecionar Componentes**

A mecânica de Colecionar Componentes consiste em encorajar os jogadores a colecionar um conjunto de itens.

## **Colocação de Peças**

A mecânica de Colocação de Peças consiste em jogos em que o jogador deve colocar Peças (Tiles), geralmente obedecendo regras específicas, para ganhar pontos.

## **Construção a partir de Modelo**

A mecânica de Construção a partir de modelo consiste em jogos onde os jogadores colocam componentes do jogo em padrões específicos a fim ganhar pontos ou algum bônus.

### **Construção de Baralho/Peças**

A mecânica de Construção de Baralho/Peças consiste em começar o jogo com um conjunto pré-determinado de cartas ou peças, e vão adicionar peças e cartas ao longo do jogo, podendo alterar depois. Muitos jogos de construção de baralho os jogadores começam com cartas que geram recursos, para poder comprar mais cartas que vão sendo adicionadas a sua pilha de descarte, depois que acaba o baralho o jogador reembaralha o descarte e compra novas cartas assim construindo o baralho e montado sua estratégia de acordo com o jogo, para levar vantagem e ganhar.

### **Construção de Rotas**

A mecânica de Construção de Rotas consiste em jogos onde o jogador geralmente usa suas peças para construir uma rota entre áreas.

### **Controle/Influência de Área**

A mecânica de Controle / Influência de Área consiste em jogos onde o jogador geralmente busca conseguir a maioria de unidades ou influência em determinadas áreas para controlá-la.

### **Cooperativo**

A mecânica Cooperativo consiste em dois fatores OBRIGATÓRIOS: todos os jogadores (sem exceção) jogam juntos contra o tabuleiro E o jogo possui regras que simulam a IA (inteligência artificial) do tabuleiro. Se algum desses dois fatores não estiver presente no jogo, ele NÃO É cooperativo.

### **Desenhar**

A mecânica de Desenhar consiste em qualquer jogo em que se tenha que fazer desenhos para demonstrar algo ou adivinhação.

### **Desenhar Rota com Lápis**

A mecânica Desenhar Rota com Lápis consiste em jogos onde o jogador possa desenhar linhas conectando pontos no tabuleiro (geralmente apagáveis).

### **Eliminação de Jogadores**

A mecânica de Eliminação de Jogadores consiste em um jogador ser eliminado do jogo e o jogo continuar sem o jogador eliminado.

## **Especulação Financeira**

A mecânica de Especulação Financeira consiste em jogos onde o jogador deve investir em itens e especular no mercado de acordo com a variação de preço da mesma. Essa mecânica também é um tipo de apostas, em que o jogador aposta dinheiro em diferentes mercadorias na esperança de que estas, no futuro, tornem-se mercadorias especiais e mais valiosas no decorrer do jogo.

## **Force sua sorte**

A mecânica Force sua Sorte consiste no jogador forçar/arriscar para obter melhores ganhos. Corre por conta disso o risco em obter sucesso ou perder, geralmente tudo ou quase tudo que já havia ganhado. A mecânica é antiga, muito usada em jogos de azar, como Black Jack, Sete e Meio. Também em jogos de dados como o Zombie Dice, este mais recente.

## **Impulso de Área**

A mecânica Impulso de Área consiste em ativar um determinado grupo de unidades, que podem assim ser movidas ou usadas em outras ações, alternando a vez entre os jogadores, até que ambos os jogadores passam. Muitas vezes entre as unidades, uma unidade líder deve ser ativada e as peças movidas devem estar em um determinado raio de ação deste líder, contidos portanto em uma área comum. São normalmente aplicadas restrições de movimentos ou ações, de modo a limitar o que pode ou não ser feito, o que resulta na tática dentro deste tipo de mecânica.

## **★ Jogadores com Diferentes Habilidades**

A mecânica de Jogadores com Diferentes Habilidades consiste em jogos onde os jogadores recebem habilidades diferentes / ou diferentes caminhos para a vitória.

## **Jogo em Equipe**

A mecânica de Jogo em Equipe consiste em jogos que oferecem aos jogadores regras para jogar com alianças ou times.

## **Leilão**

A mecânica de Leilão consiste em decidir quem dá o lance maior e se beneficia com a recompensa. O leilão muitas vezes tem como objetivo maior de estabelecer uma ordem de prioridade dentre os jogadores (seja de compra, de realização de ações, de escolha de algo).

## **Linha de Tempo**

A mecânica de Linha de Tempo consiste no jogador que está por último na escala de “vez de jogar”, jogar por primeiro, ou às vezes, de forma simultânea, quando da execução de fases longas por parte do jogador da vez. É sem dúvida um derivado de sistemas de “ponto de ação”, exceto no caso de que nos jogos de linha do tempo, o jogador não tem um número fixo de pontos que ele pode ou deve usar na sua vez.

## **Marcadores e Hexágonos**

A mecânica Marcadores e Hexágonos consiste em jogos onde o jogador adicionam marcadores em mapas formados por hexágonos. Essa mecânica é geralmente presente em jogos de guerra.

## **Memória**

A mecânica de Memória consiste no jogador guardar na sua memória peças, valores, detalhes para conseguir atingir o seu objetivo. A ideia central é ser obrigado a lembrar algo que é memorizado.

## **Mercado de Ações**

A mecânica de Mercado de Ações consiste em jogos onde o jogador deve investir em ações e especular no mercado de acordo com a variação de preço da mesma.

## **Movimento de Área**

A mecânica de Movimento de Área consiste em um tabuleiro dividido em áreas (de tamanho variável), que peças podem ser movidas para fora ou para dentro em qualquer direção, desde que as áreas sejam adjacentes ou ligadas.

## **★ Movimento em Grades**

A mecânica de Movimento em Grades consiste em mover as peças pela grade que é o tabuleiro, não necessariamente apenas movimentos ortogonais, visto que no Xadrez temos peças com movimentos diagonais e mistos. O formato hexagonal da grade também é usado a exemplo do jogo Abalone.

### **Movimento Ponto-a-Ponto**

A mecânica de Movimento Ponto a Ponto consiste em jogos onde alguns pontos no tabuleiro que podem ser ocupados por personagens ou marcadores (ex: Cidades em um mapa). Esses pontos são conectados por linhas e movimentos entre pontos geralmente só podem ser executados por essas linhas.

### **Narração de Histórias**

A mecânica de Narração de Histórias consiste no jogador receber conceitos básicos, letras ou imagens com a qual deve contar uma história.

### **Negociação**

A mecânica de Negociação consiste nos jogadores trocarem itens de jogo entre si. Por exemplo, os jogadores trocam diferentes tipos de feijão em Bohnanza, enquanto no Catan eles trocam recursos.

### **Ordem de Fases Variável**

A mecânica de Ordem de Fases Variável consiste em jogos onde um turno pode ter fases que não serão jogadas na mesma ordem que o turno anterior.

### **Papel e Caneta**

A mecânica de Papel e Caneta consiste em jogos em que o jogador utiliza papel para realizar anotações que serão utilizadas ao final do jogo para determinar o vencedor.

### **Pedra, Papel e Tesoura**

A mecânica de Pedra-Papel-Tesoura consiste em uma característica que não há uma hierarquia sobre quais peças vencer. Ou seja, enquanto A pode bater B, e B bater C, C bate A. Pedra-Papel-Tesoura pode cair em uma subcategoria de Seleção de Ação Simultânea ou Truque. No entanto, a simultaneidade não é a qualidade mais marcante.

### **Pegar e Entregar**

A mecânica Pegar e Entregar consiste requer que o jogador pegue um item ou recurso de uma localidade no tabuleiro e leve para outra.

## **Posicionamento Secreto**

A mecânica de Posicionamento Secreto consiste em jogos que possuem informações escondidas do outro jogador. Apenas o jogador que controla certas peças tem informações sobre o local onde se encontram. Geralmente usada em jogos de guerra para simular neblina.

## **Reconhecimento de Padrão**

A mecânica de Reconhecimento de Padrão consiste em jogos onde geralmente o jogador deve reconhecer padrões como números em sequência ou cores certas para poder realizar a jogada.

## **Rolagem de Dados**

A mecânica de Rolagem de Dados consiste em rolar os dados e na maioria das vezes dependem de sorte para levar vantagem na partidas.

## **Rolar e Mover**

A mecânica de Rolar e Mover consiste em rolar os dados e mover as peças de acordo com o valor obtido. O sistema é associado com a sorte, mas não necessariamente quer dizer isso, já que pode haver certa tática envolvida.

## **RPG**

A mecânica de RPG consiste em interpretar um papel, normalmente o jogador controla um personagem que pode evoluir durante uma partida. É uma mecânica associada como extensão de Jogadores com Diferentes Habilidades.

## **Seleção de Cartas**

A mecânica de Seleção de Cartas consiste em jogos onde geralmente o jogador deve escolher cartas a partir de um limitado número de cartas disponíveis, geralmente de uma área comum.

## **Simulação**

A mecânica de Simulação consiste em jogos que tentam simular eventos ou situações.

## **★ Sistema de Pontos de Ação**

A mecânica de Sistema de Pontos de Ação consiste em jogos onde cada jogador tem um certo número de pontos de ação por rodada. Esses pontos podem ser gastos em ações disponíveis, até que o jogador não tenha o suficiente restante para usar mais ações.

## **Sistema por Impulsos**

A mecânica de Sistema por Impulsos consiste em resolver o problema de simular ação simultânea no campo de batalha e as questões de comando e controle. O método inclui mover quaisquer unidades comandadas por um líder particular, não para o movimento, mas para lutar.

### **★ Tabuleiro Modular**

A mecânica de Tabuleiro Modular consiste em jogos onde o tabuleiro é formado por múltiplas peças. Cada partida geralmente gera um mapa diferente, permitindo espaço para diferentes estratégias.

### **Toma essa!**

A mecânica Toma Essa consiste em jogos onde o jogador ataca diretamente outros jogadores, fazendo-o perder nível, pontos de vida ou algo valioso, impedindo seu progresso no jogo. Jogos com essa mecânica geralmente possuem um alto grau de interação entre os jogadores.

### **Vazas/Truques**

A mecânica de Vazas/Truques consiste no seu turno cada jogador jogar uma carta (ou, em alguns casos, uma série de cartas, como um par ou uma sequência) de sua mão aberta na mesa - o grupo de cartas jogadas por todos é chamado "vaza". De acordo com as regras do jogo, um jogador vence a vaza e captura todas as cartas da mesa. O objetivo da maioria dos jogos de vaza é capturar vazas ou marcar pontos com cartas capturadas com as vazas ou, ocasionalmente, evitar capturar vazas.

### **Votação**

A mecânica de Votação consiste em jogos onde os jogadores votam para determinar certas situações dentro da partida.