



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Letras e Artes
Escola de Belas Artes
Departamento de Desenho Industrial

Relatório de Projeto de Graduação

Toró

Jogo de tabuleiro educativo com ênfase no ensino de reciclagem.



Clara de Oliveira Garçone

Orientador

José Benito Sanchez Gonzalez

Rio de Janeiro
Agosto de 2019

CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE

**TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO
COM ÊNFASE NO ENSINO DE RECICLAGEM**

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

Orientador: José Benito Sanchez Gonzalez

Rio de Janeiro
Agosto de 2019

Toró

Jogo de tabuleiro educativo com ênfase no ensino de reciclagem.

José Benito Sanchez Gonzalez

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.

Aprovador por:

Profº José Benito Sanchez Gonzalez, D.Sc. UFRJ (orientador)

Profº Roosevelt da Silva Teles, D.Sc. UFRJ

Profº Valdir Ferreira Soares, D.Sc. UFRJ

Rio de Janeiro

Agosto de 2019

CIP - Catalogação na Publicação

GG215t Garçone, Clara de Oliveira
Toró: jogo de tabuleiro educativo com ênfase no ensino de reciclagem / Clara de Oliveira Garçone. -- Rio de Janeiro, 2019. 125 f.

Orientador: José Benito Sanchez Gonzalez.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2019.

1. Design. 2. Game design. 3. Educar. 4. Reciclagem. 5. Aprendizado. I. Gonzalez, José Benito Sanchez, orient. II. Título.

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram a realizar esse projeto, em especial minha mãe e minha madrinha, que me deram todo apoio do começo ao fim, me dando forças para finalizá-lo.

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.

Toró

Jogo de tabuleiro educativo com o foco no ensino de reciclagem

José Benito Sanchez Gonzalez

Agosto de 2019

Orientador

José Benito Sanchez Gonzalez

Pensando nas crianças, que serão os herdeiros do futuro, e que sofrerão, portanto, as consequências do mau uso do nosso planeta, foi imaginado um jogo que pudesse alertar de forma lúdica sobre este problema que cada vez se torna mais grave. Sem esquecer também, da rapidez e influências que o mundo contemporâneo automatizado, onde o resgate das brincadeiras que facilitem a interação humana e a troca de experiências, foi que nasceu a ideia do jogo de tabuleiro Educativo TORÓ.

Abstract of the graduation Project presented to Industrial Design Department of the EBA/UFRJ as a partial fulfilment of the requirements for the degree of Bachelor in Industrial Design.

Toró

Educational board game focusing on recycling education

José Benito

August 2019

Advisor

José Benito Sanchez Gonzalez

Having children in mind, who are the heirs of our future and who will, therefore, suffer the consequences of the misuse of our planet's resources, a game has been envisioned which could alert in a playful way about this issue, which becomes worse every day. Without losing sight on the fast pace and the influence that today's automatized world, in which the return of games which facilitate human interaction and the exchange of experiences is of vital importance, the idea of the interactive board game TORÓ was developed

Lista de Figuras

Figura 1- Humor	06
Figura 2- Pestalozzi e os órfãos em Stans	07
Figura 3- Tripé de sustentabilidade	24
Figura 4- Cores da coleta seletiva	28
Figura 5- Coleta seletiva	29
Figura 6- Imã	33
Figura 7- Bússola	34
Figura 8- Jogo Charanga	36
Figura 9- Jogo Pachisi	36
Figura 10- Jogo Senet	37
Figura 11- Jogo real de Ur	37
Figura 12- Tabuleiro de jogo Go	38
Figura 13- Jogo de Mancala	38
Figura 14- Jogo da onça	39
Figura 15- Jogo de Xadrez	39
Figura 16- Jogo de Damas	40
Figura 17- Gamão	40
Figura 18- Jogo da Vida	41
Figura 19- Jogo Monopoly	42
Figura 20- Jogo Colonizadores de Catan	42
Figura 21- Detector de metal	52
Figura 22- Corrida dos Lixos	54
Figura 23- Cidade Sustentável	56
Figura 24- Catadores de Lixo	59
Figura 25- Limpando o Bueiro	61
Figura 26- Protótipo para teste da alternativa escolhida	64
Figura 27- Teste com criança de 11 anos	65
Figura 28- Teste com criança de 11 anos	65
Figura 29- Planificação da embalagem externa para impressão: parte da frente e trás..	69
Figura 30- Vista superior da embalagem interna	70
Figura 31- Peça hexagonal com furos	71
Figura 32- Imagem representativa da impressão da parte superior	72

Figura 33- Impressão superior da carta - frente e verso	73
Figura 34- Estudo para disposição das cartas sobre papel A4	73
Figura 35- Capa do Manual	75
Figura 36- Parte interna do manual	75
Figura 37- Símbolos retirados da arte Marajó	76
Figura 38- Nome do jogo	77
Figura 39- Peça Hexagonal	80
Figura 40- Faca para corte e vinco	81
Figura 41- Pino teste	82
Figura 42- Marcador	83
Figura 43- Caixa externa	84
Figura 44- Caixa interna	84
Figura 45- Disco autoadesivo Aço Inox	85
Figura 46- Disco autoadesivo Imã Neodímio	85
Figura 47- Processo Vacuum Forming	90
Figura 48- Máquina Vacuum Forming	90
Figura 49- exemplo de peças produzidas por termoformagem	91
Figura 50- Render Modelo final 1	94
Figura 51- Render Modelo final 2	94
Figura 52- Render caixa aberta	95
Figura 53- Ambientação	95
Figura 54 – Humanização	96

Lista de Quadros

Quadro 01- Cronograma	11
Quadro 02- Conteúdo programático de ciências	16
Quadro 03- Fontes literárias	18
Quadro 04- Conceitos da sustentabilidade	22
Quadro 05- Tempo de degradação dos materiais	25
Quadro 06- Benefícios da reciclagem	28
Quadro 07- Produtos recicláveis e não recicláveis	31
Quadro 08- Análise de concorrentes	49
Quadro 09- Requisitos Projetuais	51
Quadro 10- Conteúdo da “Carta Curiosidade”	74
Quadro 11- Análise de componentes	78
Quadro 12- Peões de movimentação	82
Quadro 13- Análise de Preço.....	92

Sumário

Introdução	1
Capítulo 1 - Elementos da Proposição	3
1.1 Apresentação do Problema Projetual	3
1.2 Objetivo Geral.....	4
1.3 Objetivo Específico	4
1.4 Justificativa	4
1.5 Desafios Estratégicos	5
1.6 Metodologia.....	7
1.6.1. Designação do Problema	7
1.6.2. Análise e Coleta de Dados	8
1.6.3. Filtro de Informações	9
1.6.4. Elaboração de Alternativas.....	9
1.6.5. Seleção e Estudo das Alternativas	9
1.6.6. Desenvolvimento do Projeto	10
1.7 Cronograma	10
Capítulo 2 – Levantamento e Análise de dados	12
2.1 Desenvolvimento Infantil	12
2.1.1 Desenvolvimento Infantil Segundo Piaget.....	13
2.1.2 Desenvolvimento Infantil Segundo Vygotsky.....	13
2.1.3 O Brincar e o Aprender Brincando	14
2.2 Ciência na Escola	15
2.3 Definição do público alvo	19
2.3.1 A criança do século XXI.....	19
2.4 Ecologia, Meio Ambiente, Metais e Magnetismo.....	22
2.4.1 Sustentabilidade.....	22
2.4.2 Lixo e Poluição	24
2.4.3 Reciclagem.....	27
2.4.4 Imã e suas Definições.....	32
2.5 Jogos de Tabuleiro.....	35
2.5.1 História dos Jogos de Tabuleiro	35
2.5.2 Game Design	43
2.5.3 Gênero dos Jogos Modernos.....	45
2.6 Análise de Similares.....	47
2.7 Requisitos Projetuais	51
Capítulo 3 – Desenvolvimento do Projeto	52
3.1 Geração de Alternativas.....	52

3.1.2 Alternativa 2: Corrida do lixo	54
3.1.3 Alternativa 3: Cidade Sustentável.....	56
3.1.4 Alternativa 4: Catadores de lixo.....	59
3.1.5 Alternativa 5: Limpando o bueiro	61
3.2 Apresentação da Alternativa Escolhida	64
3.2.1 Teste do jogo.....	64
3.2.2 Resultado do Teste e Modificações no jogo	66
3.2.3 Embalagem.....	68
Capítulo 4 – Detalhamento Gráfico e Técnico	69
4.1 Desenvolvimento gráfico	69
4.1.1 Embalagem Externa	69
4.1.2 Embalagem Interna.....	70
4.1.3 Peças Hexagonais.....	71
4.1.4 Carta “Curiosidade”	72
4.1.5 Manual de instruções.....	75
4.1.6 Nome	76
4.2 Descrição dos Componentes do Jogo	78
4.2.1 Manual de Instruções	79
4.2.2 Cartas.....	79
4.2.3 Peças Hexagonais.....	80
4.2.4 Imã	81
4.2.5 Peões.....	81
4.2.6 Pino Teste	82
4.2.7 Marcador.....	83
4.2.8 Embalagem.....	83
4.2.9 Discos autoadesivos.....	85
4.3 Pesquisa de Processos de Impressão	86
4.3.1 Offset.....	86
4.3.2 Rotogravura	86
4.3.3 Serigrafia	87
4.3.4 Tipografia.....	87
4.3.5 Flexografia.....	88
4.3.6 Tampografia.....	88
4.3.7 Hot-Stamp (estampa quente).....	88
4.3.8 Impressão Digital.....	88
4.4 Pesquisa sobre o Método Vacuum Forming.....	89
4.5 Análise do custo	91

4.6 Pesquisa de Empresas	93
4.7 Modelo Final	93
Conclusão	97
Referências	99
Anexos	102

Introdução

Nos tempos atuais muito tem-se falado sobre o impacto que o descarte indiscriminado de diversos materiais incide sobre a vida do planeta e como isso está direta e indiretamente ligado a doenças, catástrofes ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Segundo artigo publicado em 2008 por C.A. Mucellim e M. Bellini:

[...] os costumes e hábitos no uso da água e a produção de resíduos pelo exacerbado consumo de bens materiais são responsáveis por parte das alterações e impactos ambientais. Alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem ecossistemas.

Portanto, torna-se urgente a conscientização de todos sobre os diversos problemas que podem surgir em decorrência do modo displicente de lidar-se com o lixo, desde o simples gesto de jogar na rua um papel de bala a resíduos lançados de forma irresponsável por uma indústria no mar.

Em sequência, igualmente pertinente é a necessidade em fornecer as devidas informações no sentido de educar crianças, sendo elas gestores do nosso futuro e seus responsáveis visando o surgimento de cidadãos conscientes dos problemas ambientais.

A educação ambiental (EA) vem sendo incorporada como uma prática inovadora em diferentes âmbitos. Neste sentido, destaca-se tanto sua internalização como objeto de políticas públicas de educação e de meio ambiente em âmbito nacional, quanto sua incorporação num âmbito mais capilarizado, como mediação educativa, por um amplo conjunto de práticas de desenvolvimento social. (CARVALHO, ICM- 2001)

Em contra partida, tornar o aprendizado interessante de maneira que desperte a atenção da criança e a leve pensar sobre um assunto, formular questionamentos e desenvolver suas próprias ideias sempre foi o grande desafio de educadores e pais.

M.V. da Cunha (2001) afirma, citando o filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey, que diz ser

[...] a educação campo fértil para a filosofia por fornecer o espaço de investigação que esta necessita para testar suas hipóteses sobre o homem, mais precisamente sobre o homem em coletividade.

Vem daí a concepção deweyana de que a filosofia pode ser vista como a “teoria geral da educação.

Se esta for entendida como:

[...] processo de formar atitudes fundamentais, de natureza intelectual e sentimental, perante a natureza e os outros homens. Nesta visão educativa, ele propõe ainda, que a aprendizagem seja instigada através de problemas ou situações que procuram de uma forma intencional gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais.

Instigar a curiosidade pelas ciências humanas, biológicas, tecnológicas e outras, nunca foi tarefa fácil e menos ainda agora em um mundo automatizado com respostas rápidas e pouco espaço a criatividade.

Nesse contexto é que pode abrir a possibilidade para o lúdico, onde a brincadeira e aprendizado andam juntos, como um poderoso aliado ao processo de aprendizagem. (John Dewey)

Portanto, o objetivo desse projeto é utilizar o design como um meio auxiliar para que crianças compreendam melhor o universo científico, e valendo-se do lúdico, das brincadeiras otimizar este aprendizado.

Capítulo 1 - Elementos da Proposição

1.1 Apresentação do Problema Projetual

No mundo contemporâneo, cada vez mais ciência e tecnologia caminham lado a lado, portanto, seria de se esperar que as pessoas de um modo geral, no Brasil, tivessem mais conhecimento científico, o que infelizmente não ocorre.

Os dados do PISA específicos para o estudo científico colocam o Brasil na 63ª posição, com uma média de 401, ficando adiante apenas da República Dominicana, Argélia, Kosovo, República da Macedônia, Tunísi, Líbano e Peru.

Ao pensarmos soluções para este problema é preciso antes entender, como disse Paulo Freire: “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”. (FREIRE, 1996, p. 47).

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social no futuro. (BRASIL, 2001, p. 25)

Desta forma, conteúdos difíceis como matemática, ciências, português, que ensinados em uma sala de aula facilmente se tornam cansativos para a maioria das crianças, somados ao peso de provas e a obrigatoriedade de aprender, podem se tornar muito mais leves e de assimilação natural quando são introduzidos jogos e brincadeiras no processo.

Aqueles que, por profissão, estudam a psicologia das operações intelectuais da criança e do adolescente sempre se surpreendem com os recursos de que dispõe todo aluno normal, desde que se lhe proporcionem os meios de trabalhar ativamente, sem constrangê-los com repetições passivas. (...) Desse ponto de vista, o ensino das ciências é a educação ativa da objetividade e dos hábitos de verificação. (Piaget, 1952, p. 33).

1.2 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo (board game) educacional com o intuito de estimular e desenvolver a aprendizagem prática de ciências em crianças.

1.3 Objetivo Específico

- Contribuir para a melhora da qualidade do aprendizado de ciências;
- Aumentar o interesse em ciências, principalmente o que pode ser vivenciado no cotidiano;
- Pesquisar conteúdos didáticos de ciências na grade escolar do 1º ao 5º ano do ensino fundamental;
- Pesquisar em outros projetos de jogos educativos, aplicações de tecnologias, matérias e projetos que envolvam o aprendizado;
- Pesquisar bibliografia em periódicos acadêmicos;
- Pesquisar conceitos de modularidade de forma a integrá-lo na proposta da embalagem do projeto;
- Pesquisar materiais envolvidos nos jogos, sua facilidade de reciclagem e o impacto que causam no meio ambiente

1.4 Justificativa

Não se aprende a experiência simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário. (PIAGET, 1949, p. 39)

Seguindo essa premissa de Piaget, pode-se pensar que o sistema tradicional de ensino, onde o educador fala e o aprendiz escuta, talvez não seja a forma ideal de despertar o interesse sobre o que está sendo ensinado.

O processo de assimilação da criança é muito mais abrangente e envolve o que ela vivência em sua casa, o que ela experimenta com as coisas que observa, nos locais aonde vai e por que não, o que aprende enquanto brinca.

Segundo Luckesi (2000, p.2), “o que a ludicidade traz de novo é o fato de que quando o ser humano age de forma lúdica vivencia uma experiência plena”.

Alerta Rosamilha (1979, p.77) nos diz que:

[...] a criança é, antes de tudo, um ser feito para brincar. O jogo, eis aí um artifício que a natureza encontrou para levar a criança a empregar uma atividade útil ao seu desenvolvimento físico e mental. Usemos um pouco mais esse artifício, coloquemos o ensino mais ao nível da criança, fazendo de seus instintos naturais, aliados e não inimigos.

Como facilitadora do processo de aprendizagem, as atividades lúdicas conquistam seu espaço permitindo então, que conteúdos difíceis e complicados para o mundo infantil, se tornem mais leves e interessantes.

E é muitas vezes brincando que a criança recodifica o que aprende, formando seu próprio pensamento. De acordo com Vygotsky (1984, p.97):

A brincadeira cria para as crianças uma “zona de desenvolvimento proximal” que não é outra coisa senão a distância entre o nível atual de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível atual de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou com a colaboração de um companheiro mais capaz.

Pode-se então concluir, que jogos e brincadeiras podem agir como valiosos aliados em todo percurso de aprendizado infantil, o que é defendido por exemplo por estudiosos como Rau (2007) e Kishimoto (2011) que define o ato de brincar, respectivamente, como:

[...] o lúdico é um recurso pedagógico que pode ser mais utilizado, pois possui componentes do cotidiano e desperta o interesse do educando, que se torna sujeito ativo do processo de construção do conhecimento.

[...] ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação. Desta forma, brinquedo e brincadeira relacionam-se diretamente com a criança e não se confundem com o jogo.

1.5 Desafios Estratégicos

Diante de toda problemática que pode ocorrer em relação ao aprendizado infantil quando ministrado de forma tradicional, e em particular no que se refere ao ensino de ciências, o desafio estratégico do projeto foi repensar formas de tornar este aprendizado

mais tranquilo, de maneira que, sem deixar de ser eficaz, possa ser leve e respeitoso em relação ao tempo individual de cada criança, visto que, em cada um irá variar de acordo com os elementos culturais e a realidade onde estão inseridos.

Figura 1- Humor



Fonte: <https://brainly.com.br/tarefa/7642826>

Conhecer e respeitar a individualidade de cada um, percebendo as dificuldades internas e externas que podem interferir no processo de aprendizagem e descobrir meios de todos serem incluídos no processo.

Figura 2- Pestalozzi e os órfãos em Stans



Fonte: <http://fenapestalozzi.org.br/ler/johann-heinrich-pestalozzi-um-revolucionario-apaixonado>

1.6 Metodologia

Assim, a metodologia utilizada se configura como mista, podendo ser citados três autores consagrados na área do design de produtos, quais sejam, Mike Baxter (2005), Bruno Munari (1998) e Bern Lobach (2009). Assim, foi construído um esquema que uniu os pontos principais de cada metodologia e o mesmo encontra-se descrito a seguir.

1.6.1. Designação do Problema

Nesta primeira etapa é necessário reunir informações a respeito do problema de projeto identificado. Esse levantamento tem como objetivo reunir os seguintes dados:

- Analisar a atual situação do ensino voltado para a área de ciências no Brasil;
- Analisar o material didático utilizado no Ensino Fundamental nas escolas, principalmente de ciências;

As ferramentas que serão utilizadas para a obtenção dessas informações será a consulta bibliográfica e em periódicos acadêmicos.

No fim desta etapa será elaborado o capítulo 1 articulando todas as informações obtidas até o momento. Esse texto preliminar será enviado para a apreciação do orientador e devolvido para as correções necessárias.

1.6.2. Análise e Coleta de Dados

Com base nos resultados obtidos na etapa anterior, o próximo passo fundamental é estudar de maneira mais aprofundada os assuntos, dentro da matéria “ciências”, que são dados para crianças de 1º a 5º ano. Essa análise buscará distinguir e diagnosticar:

- De que forma o conteúdo é dado;
- Qual a idade média das crianças;
- Quais são os problemas de aprendizado a serem contornados?
- Quais ideias podem ser aproveitadas?

A análise de jogos educacionais e voltados para o assunto de ciência será feita de forma separada do estudo da área de ciências como um todo. Serão estudadas as seguintes características:

- Design geral: conceitos, criatividade e ludicidade;
- Entendimento da proposta do jogo;
- Mecânica do jogo;
- Funções estéticas, práticas e simbólicas segundo metodologia de Löbach (1976);
- Materiais utilizados;
- Processos de fabricação;
- Impacto ambiental;
- Modularidade;
- Funções originais e seus desdobramentos;

As informações obtidas serão registradas através de fotografias e anotações.

1.6.3. Filtro de Informações

Nesta etapa, as informações coletadas serão analisadas e filtradas de maneira que sejam extraídos os requisitos projetuais, isto é, todas as propostas e características que melhor possam atender à resolução do problema em questão. Esses requisitos projetuais servirão de guia para todo o desenvolvimento da próxima etapa, durante a elaboração e análise das alternativas projetuais.

Os dados coletados na etapa anterior que por ventura possam ser considerados inadequados para a proposta também são importantes, pois auxiliam a perceber o que pode ser modificado e/ou adaptado para o projeto.

No fim dessa etapa será escrito o capítulo 2 contendo os dados coletados e conclusões obtidas até aqui, este também será apreciado pelo orientador e devolvido para que sejam feitas as correções necessárias.

1.6.4. Elaboração de Alternativas

Nesta fase serão conceituados o maior número de esboços que for possível dentro do cronograma estabelecido. Neste primeiro momento de conceituação, a preocupação com detalhes técnicos mais específicos não é tão relevante e o foco é na quantidade de alternativas geradas para uma posterior análise. O objetivo desta decisão é que o processo criativo possa ser executado com maior liberdade.

1.6.5. Seleção e Estudo das Alternativas

Nesta etapa, os variados conceitos, ideias e esboços elaborados deliberadamente na etapa anterior são analisados. Serão selecionadas as quatro alternativas consideradas mais adequadas para que detalhes técnicos mais específicos sejam trabalhados. Materiais e processos de fabricação, design e funções serão determinados nesta fase. Essa análise se dará com a elaboração de protótipos 1:1 com fins de estudo da forma e relação de tamanho de cada alternativa.

Nesse momento, será utilizada a lista de requisitos projetuais feita na etapa de filtro de informações para checar se todos os pontos obrigatórios foram cumpridos e, se não, o porquê de isto ter ocorrido.

No fim dessa etapa será escrito o capítulo 3, que será enviado para apreciação do orientador e devolvido para que sejam feitas as correções necessárias.

1.6.6. Desenvolvimento do Projeto

É feita mais uma filtragem e a alternativa considerada mais promissora e a melhor desenvolvida e/ou mais adequada será levada adiante no projeto. É nesta etapa que o conceito será racionalizado, modelado e ajustado conforme eventuais novos detalhes venham a ser discutidos durante o processo. A documentação técnica é elaborada com os devidos dimensionamentos, materiais, especificações e demonstrações de usabilidade.

Características de alternativas que sejam consideradas fundamentais e/ou que possam agregar de alguma forma ao projeto também podem ser incorporadas ao conceito escolhido.

No fim desta etapa será elaborado o capítulo 4 contendo as informações sobre o desenvolvimento da alternativa escolhida. Por fim, todo o relatório final, consistindo dos quatro capítulos elaborados, introdução e conclusão, será enviado para apreciação do orientador e suas eventuais correções.

1.7 Cronograma

O planejamento do projeto foi inicialmente elaborando um cronograma contendo todas as etapas de desenvolvimento, cada qual adequada ao tempo necessário à sua realização.

Quadro 1 - Cronograma

		NOVEMBRO			DEZEMBRO				JANEIRO				FEVEREIRO				MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO										
		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3		
		2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	
Designação do problema	Pesquisa bibliográfica	■																																					
	Pesquisa acadêmica	■																																					
	Elaboração do cap 1	■																																					
Entrega: Capítulo I																																							
Pesquisa de similares	Pesquisa acadêmica																																						
	Pesquisa de jogos educativos																																						
	Pesquisa de jogos com tema "ciências"																																						
	Entrevistas e questionários																																						
Filtro de Informações																																							
Entrega: Capítulo II																																							
Elaboração de alternativas																																							
Análise dos conceitos	Análise conceitual																																						
	Elaboração de protótipos																																						
Entrega: Capítulo III																																							
Desenvolvimento do projeto	Análise da alternativa escolhida																																						
	Desenvolvimento técnico																																						
	Desenho técnico																																						
	Modelagem 3D																																						
	Elaboração do protótipo final																																						
Entrega: Capítulo IV																																							
Finalização	Relatório	■																																					
	Modelo físico final																																						
	Pranchas de apresentação																																						
Revisão																																							
Defesa de Projeto																																							

Fonte: Elaborado pela autora

Capítulo 2 – Levantamento e Análise de dados

2.1 Desenvolvimento Infantil

Poderíamos pensar em educação como uma ação conjunta entre educador, educando e todos os fatores externos ou internos que podem influenciar. Onde ocorrem trocas, apropriações, descobertas, buscas e logicamente dificuldades.

A criança, em seu processo de crescimento, vai assimilando como uma folha em branco o que lhe é fornecido e o que consegue captar. Nesse processo o ato de brincar sempre está presente como um decodificador da realidade que vivencia, onde a criança vai ordenar, desordenar, construir e desconstruir ideias formando suas impressões sobre o mundo.

Piaget (1987) formulou um gráfico onde explica etapas do desenvolvimento infantil:

Sensório-motor (0-2 anos): onde teríamos a evolução da percepção e motricidade. É onde se inicia o desenvolvimento das coordenações motoras, a criança aprende a diferenciar os objetos do próprio corpo e os pensamentos das crianças está vinculado ao concreto.

Pré-operatório (2-7 anos): ou estágio simbólico apresentando uma interiorização dos esquemas de ação e da palavra, socialização da ação, surgimento da linguagem, do simbolismo e da imitação deferida o pensamento da criança está centrado nela mesma, é um pensamento egocêntrico. E é nesta fase que se apresenta a linguagem, como socialização da criança, que se dá através da fala, dos desenhos e das dramatizações.

Operatório concreto (7-10 anos): seria a fase da construção e desconstrução cognitiva; compreensão de reversibilidade sem compreensão da mesma; classificação, seriação e compensação simples. Neste estágio, também chamado de Estágio Conceptual, a criança continua bastante egocêntrica, ainda tem dificuldade de se colocar no lugar do outro. E a predominância do pensamento está vinculado mais acomodações do que as assimilações

Operatório formal (por volta dos 11 anos em diante): seria o desenvolvimento das operações lógicas matemáticas e infralógicas, da compensação complexa (razão) e da

probabilidade (indução de leis). É uma fase de transição, de criar ideias e hipóteses do pensamento. A linguagem tem um papel fundamental para se comunicar.

2.1.1 Desenvolvimento Infantil Segundo Piaget

Jean Piaget nasceu na Suíça no ano de 1896 e foi um dos mais importantes estudiosos sobre o desenvolvimento cognitivo. Foi autor de extensa literatura como linguagem e pensamento (1926), inteligência (1952) dentre outros.

Através de uma técnica de observação de comportamentos, desenvolveu o “método clínico” para desvendar a forma de pensar da criança.

Piaget notou que as respostas erradas, com frequência, eram mais interessantes que as corretas. Observou também que crianças da mesma idade cometiam os mesmos erros, fato que o levou a uma conclusão importante: para compreender o pensamento da criança, era necessário desviar a atenção da quantidade de respostas certas e concentrar-se na qualidade das soluções por ela apresentadas. Daí a lógica central de sua teoria: a lógica de funcionamento mental da criança é qualitativamente diferente da lógica adulta. (Isilda C.P. 2015 p.5)

Piaget conclui que o meio interfere no aprendizado e que o indivíduo, ao sofrer os estímulos deste, vai interpretá-los formando sua própria estrutura de pensamento.

A origem do conhecimento não está somente no objeto nem no sujeito, mas antes em uma interação indissociável entre os dois, de tal modo que aquilo que é dado fisicamente é integrado numa estrutura lógico-matemática implicando a coordenação das ações do sujeito. (Piaget 1975, p. 75)

2.1.2 Desenvolvimento Infantil Segundo Vygotsky

Vygotsky nasceu em 1896 na Bielorrússia e sua primeira formação foi em literatura na Universidade de Moscou. Foi um pensador, e por fim dedicou-se a psicologia e a educação.

Segundo suas pesquisas:

[...] o ensino só é efetivo quando aponta para o caminho do desenvolvimento... e que o professor cria basicamente as condições para que determinados processos cognitivos se desenvolvam, sem implantá-los diretamente na criança. (livro “Vygotsky- uma síntese” 1991- René V.D.V e Jaan V.p.358).

Seu trabalho estuda o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos e auxilia metodologias de ensino de línguas estrangeiras baseado no convívio de várias culturas, tornando-o assim mais natural e menos cansativo para quem o aprende.

Seus estudos indicavam que acreditava que a aprendizagem era um fator determinante para o desenvolvimento cognitivo e que o amadurecimento não influenciaria como esta. O que não quer dizer que considerava aprendizagem e desenvolvimento como uma coisa só, mas sim como processos distintos.

A cultura em geral não cria nada novo acima de que é dado pela natureza, mas transforma a natureza de acordo com os objetivos do homem (Vygotsky 1928p, p. 61)

2.1.3 O Brincar e o Aprender Brincando

Do ponto de vista do ensino regular nas escolas pode-se citar Paulo Freire:

Compreender a atividade infantil capacita o professor a intervir para facilitar o desenvolvimento da criança. Isso contribuiria para reforçar a ideia de que a escola, na primeira infância, deve considerar as estruturas corporais e intelectuais de que dispõem as crianças, utilizando o jogo simbólico e as demais atividades motoras próprias da criança nesse período. Freire (1997, p. 44): Artigo original 7 Corpus et Scientia, vol. 5, n. 2, p.5-17, setembro 2009

Porém o brincar, servir-se do lúdico para fornecer conhecimentos, vai além dos muros da escola.

Uma vez que entendemos que, ao se divertir com amigos, sociabilizando, a criança está continuamente coletando dados que contribuem para seu desenvolvimento, os jogos podem ser de uma imensa valia no que diz respeito ao aprendizado.

Segundo Santos (1999) “o ato de brincar fornece imensa contribuição na formação da personalidade e no desenvolvimento natural do aprendizado”.

2.2 Ciência na Escola

Hodson (1994) ressalta o ensino de ciências em três pontos:

- aprendizagem de Ciências para adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais;
- aprendizagem sobre a natureza das ciências para desenvolver um entendimento dela e dos métodos das ciências e a consciência das interações entre Ciência e sociedade;
- prática das ciências para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas.

Considerando como base o ensino fundamental I, faixa etária de 6 a 10/11 anos, foi exemplificado no quadro abaixo o conteúdo programático de Ciências do 1º ao 5º ano.

Foi utilizado para sua formulação, dados contidos no livro de Ciências “Encontros” (Gil A. e Fanizze S. - Editora FTD - 1ª edição - 2019).

Quadro 2 - Conteúdo Programático de Ciências nas Escolas do Ensino Fundamental I

	Unidade 1	Unidade 2	Unidade 3	Unidade 4	Unidade 5	Unidade 6	Unidade 7	Unidade 8	Unidade 9
1º ano	Quem somos nós	Nosso corpo	Cuidados como	Os ambientes e a saúde	Alimentação e saúde	Passa tempo, passa hora	Observando o céu	Os objetos	Materiais de ontem e de hoje
2º ano	Os seres vivos e o ambiente	Ar, água e solo	O mundo das plantas	O mundo dos animais	Vamos falar sobre nós	O corpo humano	Ser humano e saúde	A passagem do tempo	Do que são feitos os objetos
3º ano	O planeta Terra e suas características	Observando o céu	Características do solo	Diferentes usos de solo	Conservação dos solos	Os seres humanos e os outros animais	Germinação das sementes	Luz	Som
4º ano	Microrganismos	Saúde para todos	A relações alimentares dos seres vivos	As relações dos seres vivos entre si e com o ambiente	Misturas homogêneas e heterogêneas	Mudança de estado físico	Transformações química no cotidiano	O sol e a nossa localização	A lua e a marcação do tempo
5º ano	Nutrição- Alimentos do dia a dia	Hábitos alimentares	Os sistemas digestório, cardiovascular e respiratório	Ciclo hidrológica	Reutilização e reciclagem	Sustentabilidade: uma questão atitude	Propriedades físicas dos materiais	Um universo cheio de estrelas	Olhando mais além: o salto tecnológico

Fonte: elaborado pela autora

No quadro proposto acima foram salientados alguns tópicos do conteúdo programático como interessantes para formulação de um jogo, entendendo a importância do lúdico como mediador para o melhor entendimento do mundo nesta faixa etária e o aprendizado formal.

Segundo o Ministério da Educação e do Desporto, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos níveis fundamental e médio, deve ser oferecido aos alunos a “formação necessária ao desenvolvimento das suas potencialidades como elemento de autorrealização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania” (1997, p. 13), reafirma, portanto, a ideia de que a brincadeira vem auxiliar educadores a desenvolver em seus alunos as potencialidades preconizada pelas PCNs, apurando habilidades e ajudando na formação do cidadão como um todo.

Foi considerado também, na escolha da faixa etária para proposição do jogo, os estágios preconizados por Piaget.

Segundo Piaget, por volta dos 10 anos, o que corresponderia ao 5º ano do ensino fundamental, a criança estaria entre os *estágios das operações concretas* e o estágio *operatório formal*.

O estágio das operações formais, que se dá por volta dos 7-8 anos de idade aproximadamente, quando após algumas fases de transição, a criança chega à constituição de uma lógica e de estruturas operatórias denominadas concretas - "Neste nível, que é o dos primórdios de uma lógica propriamente dita, as operações ainda não repousam sobre proposições de enunciados verbais, mas sobre os próprios objetos" que as crianças "se limitam a classificar, a seriar, a colocar em correspondência etc.". (Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1971, p. 105).

Ainda segundo Piaget, "assinala um momento decisivo na construção dos instrumentos do conhecimento"... "as ações interiorizadas ou conceitualizadas com que o sujeito" trabalhava até agora, "adquirem a categoria de operações". (Epistemologia Genética. Petrópolis: Vozes, 1970)

O estágio *operatório formal*, onde se inicia uma fase de transição, de criar ideias e hipóteses do pensamento, por volta dos 11 - 12 anos de idade, se caracteriza "pela generalização progressiva a partir das precedentes", e a criança passa a poder realizar estas operações sobre hipóteses e não somente sobre objetos, ela consegue versar sobre

proposições, sobre enunciados verbais. "O raciocínio hipotético-dedutivo torna-se possível, e, com ele, a constituição de uma lógica 'formal' quer dizer, aplicável a qualquer conteúdo". (Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1971, p.105).

Pesquisando outras fontes literárias sobre o conteúdo programático do ensino de Ciências no ambiente escolar, temos o quadro abaixo:

Quadro 3- Fontes Literárias

LIVRO	LIGADOS COM CIÊNCIAS	CIÊNCIAS	CIÊNCIAS	
EDITORA	SARAIVA	ÁTICA	IBEP	
EDIÇÃO	1ª Ed	2ª Ed	3ª Ed	
LOCAL	SP	SP	SP	
ANO	2014	2015	2014	
AUTOR	Carnavelle M.R.	Nigro G.R.	Camargo C.R. Bonduki S.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Unidade 3 - O Magnetismo, p.62 Unidade 6 - Vivendo em equilíbrio com o planeta, p.122, 124, 126, 128	Unidade 1 – Cap 2- Exploradores da Terra, p. 28 Unidade 4 – Cap 12 – Tempos Modernos, p.166	Unidade 1 – Cap 6 – Desvendando o Planeta, p. 50 Unidade 3 – Cap 7 - O ser humano e o ambiente, p.142	

Fonte: elaborado pela autora

Ao reunir-se as informações acima, observa-se que estas convergem para a escolha da faixa etária por volta dos 10 anos e para a escolha de conteúdos como sustentabilidade, ecologia, metais e magnetismo para o desenvolvimento do jogo em questão. (Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1971). (Epistemologia Genética. Petrópolis: Vozes, 1970).

2.3 Definição do público alvo

Foi escolhido o 5º ano do ensino fundamental I como público alvo como elemento de pesquisa, tendo crianças com a idade média de 10 anos e verificou-se que no livro em questão, o ensino sobre propriedades magnéticas aborda um breve histórico de como se deu a descoberta da magnetita e suas propriedades como pedra - imã, nome pelo qual também o material era chamado. O nome, segundo as autoras, corresponde a região onde foi encontrado, na Magnésia, na Grécia. O livro segue explicando as propriedades do imã e o surgimento das primeiras bússolas e sugere como atividade que as crianças tragam de casa imãs de geladeira e experimentem com diversos materiais.

Também é abordado, no ensino de ciências do 5º ano do fundamental I, questões sobre a sustentabilidade, descrevendo o mau uso de materiais na hora do descarte e os problemas causados no solo, no ar como a chuva ácida, o efeito estufa e os males causados pelo excesso do uso de agrotóxicos no solo.

Ao reunir-se esses dados que compõem parte do ensino regular de ciências, onde é possível unir temas atuais, que fazem parte da realidade de nossa época como a sustentabilidade, os problemas causados pelo descarte errado do lixo e a ação e utilização histórica de metais, em particular do imã, pode-se chegar a estruturação de um jogo, onde o lúdico se mistura com a ciência aguçando a curiosidade e facilitando o aprendizado da mesma.

2.3.1 A criança do século XXI

São poucas as pesquisas sobre o brincar infantil na contemporaneidade, sobre como o uso do celular e outras tecnologias irão repercutir no brincar infantil.

Crianças brincam e precisam brincar, não importando como e quais meios e aparatos ela vai se utilizar para isso. Conforme Manson (2002), a criança da Antiguidade já tinha como atividade brincar, inclusive, com brinquedos. Na idade Antiga, os estudos arqueológicos e iconográficos apontam que nessa época já havia muitos brinquedos. No século V a.c., era possível comprar brinquedos, como bonecas moldadas com terracota. As crianças brincavam também com objetos oferecidos por recursos naturais, com brinquedos ecológicos (MANSON, 2002).

Segundo artigo publicado pela revista *Psique*, observa-se que, atualmente, o brincar vem se constituindo a partir da interação de vários fatores biológicos, sociais, históricos, culturais, econômicos e pelas novidades tecnológicas. Essa forma híbrida de constituição do brincar se desenvolve pelo processo de interação entre esses vários elementos, em redes conectadas formadas por aspectos sociais humanos e não humanos, como é o caso das tecnologias. (revista *Psique*, Juiz de Fora, v. 2, n. 3, p. 4-17, jan./jun. 2017)

Muitos estudos foram e têm sido feitos tentando compreender esse brincar na sua formação híbrida, considerando todos esses aspectos articulados em redes, dando igual importância à atuação de todos na construção desse fenômeno. Na atualidade, entre os diversos atores tecnológicos na produção das redes do brincar, destacam-se a televisão, o computador e mais recentemente o celular, que, cada vez mais inseridos no meio social infantil atuam sobre o brincar, produzindo novos fluxos e novas relações na construção de novas redes, produzindo modificações nas atividades lúdicas das crianças.(revista *Psique*, Juiz de Fora, V.1, n.3, p.3).

Porém, mesmo com toda a tecnologia a que se tem acesso, as crianças continuam brincando, e criando sua rede de fantasias imaginárias e dispondo do que tem ao seu redor para isso.

Segundo Sarmiento (2000), em seu texto “Imaginário e cultura da infância”, até diante dos horrores da guerra, sem as mínimas condições, a criança ainda busca meios para suas brincadeiras. Para Brougère (1989), o brincar é um produto cultural e sua inserção no mundo infantil se dá por meio da aprendizagem. Os estudos de Huizinga (1993) e Brougère (1995, 1998) evidenciam ser o jogo, o brincar, um produto sociocultural, mas que realiza influências também sobre a sociedade e a cultura.

Sarmiento (2000) chama-nos a atenção para importância de se estudar as influências das tecnologias no comportamento infantil:

[...] a introdução dos jogos vídeos e informáticos alterou parcialmente o tipo de brinquedos e o uso do espaço-tempo lúdico das crianças, gerou novas linguagens e desenvolveu apetências de consumo, que não podem deixar de ser considerados na análise contemporânea das culturas e das relações de pares das crianças, nomeadamente pelos

efeitos no aumento da assimetria do poder de compra e nas desigualdades sociais, com impactos na composição de uma “infância global”, consumidora dos mesmos produtos, sobretudo os emanados da indústria cultural para a infância, mas com profunda heterogeneidade interna (SARMENTO, 2000, p.6)

Considerando então tudo que foi dito acima, ao se pensar em um jogo para essa criança contemporânea, que nasce em um mundo que gira com a velocidade de um computador última geração, onde as respostas aos seus questionamentos vêm rápidas e em uma quantidade imensa, não é possível deixar de considerar o que acontece ao seu redor e as interferências na sua formação. Problemas que, em épocas passadas, uma criança não teria acesso ou não lhe chamariam atenção, hoje ela ouve, vê e lê sobre tudo na palma de sua mão. E se restou alguma dúvida, rapidamente várias respostas lhe são oferecidas.

Não há ainda como saber o resultado histórico de tais considerações, mas é visível que não é tudo que capta a atenção dessa criança, não é tudo que lhe desperta o interesse por muito tempo.

Sendo para o bem ou para o mal não há como desligar a influência de redes sociais, do turbilhão de informações que uma criança consegue acessar. Um dos sérios problemas que nos alertam estudiosos é a troca de uma vida real, com interação social por uma vida virtual, onde os contatos só se dão pelo computador em redes, grupos, jogos, etc.

A pretensão seria, a criação de um jogo que gere um interesse a tal ponto, que desconecte por um espaço de tempo essa criança do virtual trazendo-a para o real, estimulando a sociabilização, o convívio com amigos e ao mesmo tempo fale de assuntos da atualidade que ajude na sua formação como cidadão responsável. Importante também, é que este conteúdo já faça parte da faixa de aprendizado regular, vindo a auxiliar e somar com educadores na transmissão desses conhecimentos.

2.4 Ecologia, Meio Ambiente, Metais e Magnetismo

2.4.1 Sustentabilidade

A preservação do meio ambiente depende muito da sensibilização e participação de todos os indivíduos de uma sociedade. A cidadania para a preservação do meio ambiente deve contemplar atividades e noções que contribuam para alcançar os objetivos propostos para a conservação do meio ambiente. Desta forma é importante instruir e educar os cidadãos de todas as idades para a formação de uma consciência da necessidade da preservação do planeta.

Além da educação ambiental a sustentabilidade é um dos fatores mais importantes para garantir a preservação do meio ambiente.

Assim, define-se sustentabilidade como um conceito relacionado ao desenvolvimento sustentável, ou seja, formado por um conjunto de ideias, estratégias e demais atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas e serve também como alternativa para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo que permite aos seres humanos e sociedades soluções ecológicas de desenvolvimento.

Quadro 4- Conceitos da Sustentabilidade

Conceitos da Sustentabilidade		
Conceito Social	Conceito Ambiental	Conceito Econômico
Políticas Públicas	Conservação dos Recursos Naturais	Transparência Contábil
Investimento Comunitário	Consumo consciente dos recursos água, energia elétrica e matéria prima	Investimento Comunitário
Saúde/Nutrição	Redução dos Gases do Efeito estufa	Performance Econômica
Investimento Social Responsável	Redução de Desperdícios/Lixo	Investimento Social Responsável
Conservação dos Recursos Naturais	Reciclagem	Objetivos Financeiros
Condições de Trabalho	Reprocessamento/Reuso	Competitividade de Mercado
Direitos Humanos	Eliminação e redução dos impactos ambientais	

Fonte: elaborado pela autora

O próprio conceito de sustentabilidade é para longo prazo, trata-se de encontrar uma forma de desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações de suprir as próprias necessidades.

A sustentabilidade ambiental é cuidar para não poluir as águas, separar o lixo, evitar desastres ecológicos, como queimadas e desmatamentos, entre outras ações. Como resultado de ações errôneas, temos enchentes, desbarrancamentos, o aquecimento global, chuvas ácidas, diversas contaminações, entre outras muitas catástrofes. O desafio da sustentabilidade é justamente fazer com que tenhamos um crescimento urbano mas que este crescimento seja feito de forma correta, sem que tenhamos que sacrificar os recursos naturais: água, flora, fauna, etc. (SUSTENTABILIDADE).

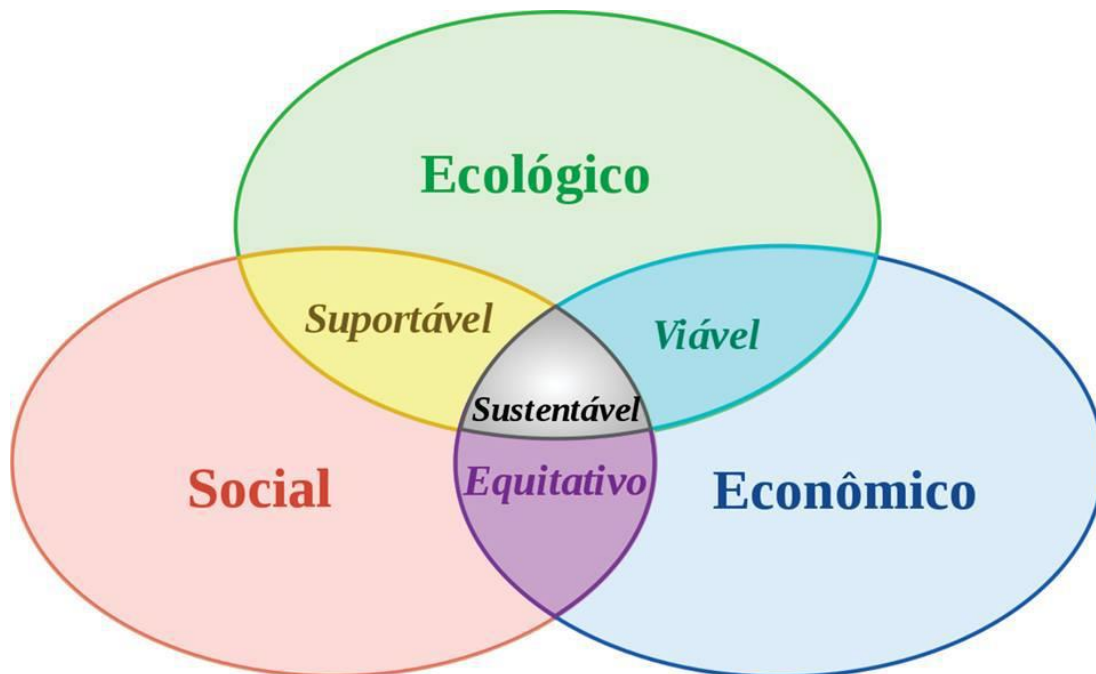
O tripé da sustentabilidade

A sustentabilidade é formada por um tripé seguido de três conceitos básicos: o Ambiental, o Social e o Econômico, onde cada um desses aspectos deverá estar estritamente ligado e de forma bem definida:

- **Ambiental:** Tratamento dos efluentes e resíduos gerados, controle de emissão de gases poluentes, entre outros, são ações necessárias e obrigatórias para qualquer empresa. Agora, uma empresa que deixa de fazer o que somente é exigido (Empresa Reativa) e vai além, buscando novas ideias, contribui de forma significativa com a sustentabilidade. Programas que visam à preservação da flora e fauna, educação ambiental, construção de prédios ecologicamente corretos e despoluição de rios, são exemplos de ações que superam os exigidos e contribuem significativamente com o meio ambiente.
- **Social:** A empresa que visa ser sustentável se preocupa com o Social, seja da comunidade ao seu entorno, seja com os seus colaboradores. Como por exemplo, ações que promovam a educação escolar tanto do profissional, quanto da família deste e ainda da comunidade de abrangência da empresa, programas de educação ambiental e responsabilidade social, incentivo ao esporte, ações que promovam a saúde e o bem estar, bem como, capacitação profissional (o que influencia também nos aspectos de segurança no trabalho, já que um profissional instruído é menos suscetível a erros).
- **Econômico:** O econômico também entra como um fator chave, já que ele é quem move a sociedade, em uma empresa não é diferente, é ele que irá barrar ou liberar investimentos nos dois aspectos já tratados anteriormente. Agora, se esta organização busca a sustentabilidade, ela irá investir em

maquinários novos, o que inicialmente desprende de investimentos, mas retorna como economia, devido ao menor consumo de energia elétrica, por exemplo. A mesma empresa também irá investir em novas tecnologias para tratamentos de seus resíduos e em formas de se reutilizar o que sobra da sua produção e até a água, desde que não seja para o consumo.

Figura 3- Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Significados.com

2.4.2 Lixo e Poluição

A poluição pode ser definida como uma atividade que degrada o meio ambiente afetando as características físicas e/ou químicas de determinado ecossistema, sendo o lixo um dos maiores problemas do mundo moderno, seja ele doméstico, industrial ou eletrônico.

Nos biomas naturais, o solo possui uma dinâmica pela qual os restos orgânicos dos seres vivos, o seu lixo, são reciclados e reaproveitados nos ciclos biogeoquímicos. Nas cidades, ao contrário, esse ciclo natural não acontece. Dessa maneira, ocorre o acúmulo do lixo, criando graves problemas ecológicos e de saúde pública.

A maior parte do lixo urbano é produzida em domicílios. Rico em matéria orgânica e produtos recicláveis, esse lixo possui quatro alternativas: disposição em aterro sanitário, incineração, compostagem e reciclagem.

Quando se trata de lixo industrial o problema agrava-se ainda mais pelo seu potencial de envenenamento. Esse lixo não deve ser misturado com o lixo doméstico, pois necessita de tratamento especial que envolve sua neutralização química ou incineração cuidadosa. Em alguns casos deve ser armazenado em locais seguros, do mesmo modo que o lixo atômico.

Do ponto de vista ecológico a não reciclagem dos resíduos leva ao empobrecimento do solo no meio rural, que fornece à cidade água e nutrientes. A água, por exemplo, que é retirada do lençol freático, não retorna mais a ele, sendo lançada com o esgoto nas águas oceânicas.

O acúmulo de lixo de forma inadequada nos lixões cria problemas de saúde pública porque favorece a multiplicação de animais vetores de doenças, como os ratos (transmissores de leptospirose e peste bubônica – hoje a transmissão da peste é rara) e as moscas (que carregam em suas patas milhares de bactérias nocivas ao homem) bem como a proliferação de micro-organismos danosos à saúde. (POLUIÇÃO E LIXO).

Quadro 5- Tempo de degradação dos materiais

Tempo de Degradação dos Materiais	
Material	Tempo de Degradação
Jornais	de 2 a 6 semanas
Embalagens de papel	de 1 a 4 meses
Cascas de frutas	3 meses
Pontas de cigarro	2 anos
Chicletes	5 anos
Nylon	de 30 a 40 anos
Latas de alumínio	de 100 a 500 anos
Pilhas	de 100 a 500 anos
Sacos e copos plásticos	de 200 a 450 anos

Fonte: elaborado pela autora

Lixo Orgânico

Lixo orgânico ou resíduo orgânico é todo e qualquer tipo de resíduo produzido a partir de origem vegetal ou animal. Esses resíduos podem ser utilizados para o processo de compostagem que os transformam em adubo que pode ser usado na agricultura.

A compostagem é a maneira mais sustentável de fazer a reciclagem do lixo orgânico e tem como grande vantagem que é possível realiza-la até mesmo em residências. Existem diferentes formas de realizar este processo, sendo uma delas a compostagem em forma de pilha. Para isso basta escolher um local adequado que pode ser até mesmo um local de solo impermeável. Posteriormente, deve-se fazer uma pilha intercalando camadas de restos de alimentos e plantas. De tempos em tempos deve-se revirar a pilha. O composto estará pronto quando possuir cor escura e cheiro de terra. Assim, o lixo orgânico é transformado em adubo orgânico.

Da mesma forma, o lixo orgânico também pode ser utilizado para produzir o gás metano, usado como combustível. Sendo renovável o gás metano é considerado uma boa opção como fonte de energia e é a matéria prima para a confecção do chamado biogás. (LIXO ORGÂNICO).

Lixo Eletrônico

O lixo eletrônico (e-lixo) ou tecnológico é todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos. São exemplos de lixo eletrônico: computadores, monitores de computadores, telefones celulares e baterias, câmeras fotográficas, impressoras, entre outros.

O mundo moderno apresenta um elevado uso de equipamentos eletrônicos e este tipo de lixo tem se tornado um grande problema ambiental quando descartado em locais não adequados.

Como esses equipamentos possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc.) em suas composições, podem provocar contaminação de solo e água, além de provocar doenças graves por sua manipulação.

O aconselhável é fazer o descarte do lixo eletrônico em locais apropriados, como, por exemplo, empresas e cooperativas que atuam na área de reciclagem. (LIXO ELETRÔNICO).

2.4.3 Reciclagem

O processo de reciclagem engloba a separação do lixo por categorias para que os resíduos possam ser reutilizados dando origem a novos produtos. Podem ser usados na reciclagem materiais como plástico, papel, vidro, papelão, madeira e metais em geral.

Uma das maneiras eficazes de ajudar na reciclagem é participar dos sistemas de coleta seletiva. A coleta seletiva faz a recolha do lixo orgânico e do não orgânico, que deve ser separado nas casas, empresas e indústrias.

Depois do lixo ser recolhido é encaminhado para os locais adequados para que a reutilização seja feita de acordo com os tipos de materiais separados.

A reciclagem do lixo compreende uma série de atividades de coleta, separação ou processamento de materiais que se tornariam lixo. Com a reciclagem, esses materiais podem ser usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. O principal objetivo dos processos de reciclagem é a reintegração dos resíduos sólidos no ciclo de produção e consumo pelo princípio dos 3 Rs: Reduzir, Reutilizar, Reciclar.

Reduzir - O princípio de sustentabilidade indica que para o desenvolvimento sustentável temos de reduzir a quantidade de material desperdiçado ou descartado, seja por meio de consumo consciente ou reutilização de materiais.

Reutilizar - Materiais como madeira, restos de material de construção, entre outros, não podem ser reciclados tão facilmente quanto é possível com plástico e vidro, por exemplo. Entretanto há um grande mercado de materiais "de demolição"; materiais reutilizados em construções por princípio de sustentabilidade, economia ou mesmo por questões decorativas, sejam elas "retrô" ou não. Esse foi apenas um exemplo de reutilização de materiais outrora nomeados como não-recicláveis.

Reciclar - Reaproveitamento de algo para a elaboração de novos produtos ou para a sua própria recuperação em boas condições (reciclagem de água poluída, reciclagem de lixo). *Dicionário Aulete online.*

Quadro 6- Benefícios da reciclagem

Benefícios da Reciclagem	
Material	Benefício
1.000kg de Latas de alumínio	Evita a extração de 5.000kg de minérios
Papel	Evita o corte de milhares de árvores
Plástico	Evita a extração de milhares de árvores
Vidro	Evita a extração de 1.300kg de areia

Fonte: elaborado pela autora

Vantagens proporcionadas pelo tratamento correto do lixo:

- Preservação do meio ambiente;
- Redução do espaço ocupado pelos resíduos;
- Redução da presença e da proliferação de moscas, baratas, ratos e outros transmissores de doenças;
- Redução do mau cheiro;
- Ruas mais limpas;
- Áreas superficiais e subterrâneas sem contaminação.

Figura 4- Cores da seleta coletiva



Fonte: educação.cc

Figura 5- Coleta seletiva

Fonte: educação.cc

Papel

O papel comum tem como matéria prima as fibras de celulose extraídas de árvores que tenham um alto teor desta matéria prima, como exemplo, o eucalipto e o pinheiro.

A reciclagem do papel ganha grande importância uma vez que cada folha reciclada irá diminuir os impactos no meio ambiente, no que diz respeito a preservação de árvores.

No processo de reciclagem do papel usado ou velho ocorre um reaproveitamento destas fibras de celulose, que serão reutilizadas na produção de papel novo e poderão ser novamente disponibilizadas para diversas finalidades. Os únicos papéis que não podem ser reciclados são da categoria dos sanitários. (RECICLAGEM DE PAPEL).

Plástico

A reciclagem do plástico normalmente é feita a partir de artefatos que têm como matéria prima a resina, geralmente sintética e derivadas do petróleo.

O plástico reciclado mantém todas as suas características básicas e sua reciclagem tem um importante papel no impacto que este causaria no meio ambiente já que ele deixa de ir para os aterros sanitários ou para a natureza, poluindo rios, lagos, solos e matas.

A reciclagem de plástico gera renda para milhares de pessoas no Brasil que atuam, principalmente, em empresas e cooperativas de catadores e recicladores de materiais descartados pela sociedade. (PLÁSTICO).

Vidro

A reciclagem do vidro se dá pelo seu reaproveitamento criando novos materiais onde este vidro será derretido para sua reutilização. O vidro é infinitamente reciclável sem perder suas qualidades. Dependendo da finalidade do seu uso pode ser necessário separá-lo em cores diferentes. As três cores principais são: vidro incolor, vidro verde e vidro marrom/âmbar.

Proveniente do lixo municipal sob a forma de garrafas, artigos de vidro quebrados, lâmpadas incandescentes, potes de alimentos e outros. A reciclagem de vidro implica um gasto de energia consideravelmente menor do que a sua manufatura através da areia, calacário e carbonato de sódio. O vidro pronto para ser novamente derretido é chamado de *cullet*. (RECICLAGEM DE VIDRO).

Metais

O metal reciclado mantém praticamente todas as características anteriores a reciclagem e pode passar por este processo muitas vezes sem perder sua qualidade.

O processo de reciclagem do metal depende primeiramente das fases de coleta e separação dos materiais. Os resíduos metálicos coletados são separados nos centros de triagem entre ferrosos e não ferrosos e também por tipo e características (alumínio, cobre, ferro, aço, etc.). Como os metais ferrosos possuem propriedades magnéticas, sua separação dos demais resíduos pode ser feita por meio do uso de eletroímãs. (RECICLAGEM DE METAIS).

Quadro 7- Produtos recicláveis e não recicláveis

Produtos Recicláveis e Não Recicláveis		
Material	Recicláveis	Não Recicláveis
Plástico	Copos Sacos/Sacolas Fracos de produtos Tampas Potes	Cabos de painelas Adesivos Espuma Acrílico Embalagens metalizadas (biscoitos e salgadinhos)
Metais	Tampinhas de garrafas Latas Painelas sem cabo Ferragens Arame Chapas Canos Pregos/parafusos Ferramentas	Clipes Grampos Esponja de aço Aerossóis Latas de tintas de verniz Solventes químicos inseticidas
Papel	Jornais e Revistas Listas Telefônicas Papel Sulfite/Rascunho Formulários de computador Caixas em geral (papelão ondulado) Aparas de papel Fotocópias Envelopes Rascunhos Cartazes	Etiquetas adesivas Papel carbono Papel celofane Fita crepe Papeis sanitários Papeis parafinados Papeis plastificados Guardanapos Bitucas de cigarros Papel fotográfico
Vidro	Garrafas Potes de conservas Embalagens Fracos de remédios Copos Para-brisas	Espelhos Boxes temperados Louças Cerâmicas Óculos Pirex Porcelanas Tubos de TV Vidros especiais tampa de forno e micro-ondas)

2.4.4 Ímã e suas Definições

O ímã se destaca entre os metais por apresentar características bem específicas. É um corpo que gera um campo magnético ao seu redor e que possui dois polos principais: um de atração e outro de repulsão.

Através da magnetita foram feitas as primeiras observações desses fenômenos que podem ser classificados como natural ou artificial a depender de sua constituição: Natural quando se trata de óxido de ferro, um mineral encontrado na natureza que recebe o nome de magnetita e Artificial quando é constituído com ligas metálicas (ou materiais cerâmicos) que, ao serem submetidas a fortes campos magnéticos, adquirem propriedades magnéticas. (IMÃ)

Os polos dos ímãs, no entanto, são inseparáveis. Por exemplo, se um ímã for partido ao meio, surgirão dois ímãs menores com dois polos cada (norte e sul).

De acordo com a regra natural, polos magnéticos de mesma natureza se repelem, enquanto polos diferentes se atraem.

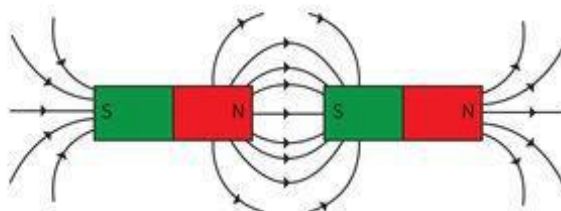
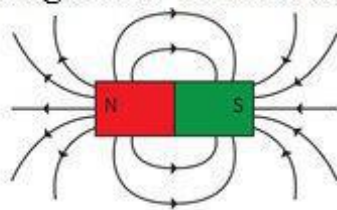
Existem quatro principais classificações de ímãs: permanentes ou temporais, e naturais ou artificiais.

- **Ímãs naturais:** são as magnetitas, minerais naturais com propriedades magnéticas, compostos essencialmente de minério de ferro (óxido de ferro).
- **Ímãs artificiais:** são formados através de um processo chamado **ímantação**, quando “absorvem” as propriedades magnéticas de um ímã natural, através da presença de um corpo eletromagnético.
- **Ímãs permanentes:** são aqueles que dificilmente perdem o seu campo magnético. São feitos a partir de aço magnetizado (com elevado teor de carbono).
- **Ímãs temporais:** apresentam propriedades magnéticas momentâneas, principalmente quando estão conectados a fontes de ondas eletromagnéticas. São feitos a partir de matérias paramagnéticas (ferros com baixo teor de carbono).

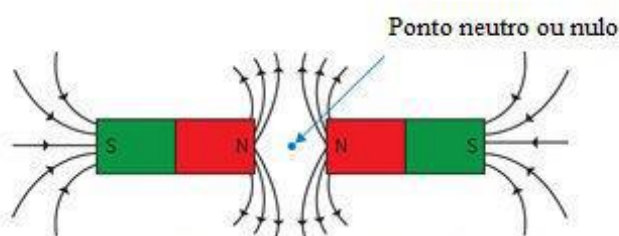
Ainda existem outros tipos de ímãs, como o eletroímã e o ímã de neodímio, feito com a combinação de neodímio, ferro e boro, e apresenta uma capacidade magnética extremamente poderosa.

Figura 6- Imã

Campo magnético de um ímã em barra



Atração entre polos opostos



Repulsão entre polos iguais

Fonte: brasilecola.uol

Bússola

A mais importante utilização do ímã foi no desenvolvimento da bússola há milhares de anos. Também chamada de bússola magnética, é um objeto utilizado para orientação geográfica e até hoje é considerada uma das maiores invenções da humanidade.

As bússolas são geralmente compostas por uma agulha magnetizada colocada num plano horizontal e suspensa pelo seu centro de gravidade de forma que possa girar livremente, e que orienta-se sempre em direção próxima à direção norte-sul geográfica de forma a ter a ponta destacada - geralmente em vermelho - indicando o sentido que leva ao sul magnético da Terra, ou de forma equivalente, a um ponto próximo ao polo norte geográfico da Terra.(BÚSSOLA).

História da Bússola

A bússola provavelmente foi criada na China no século I. Logo no início, esse objeto foi utilizado na navegação e até os dias de hoje possui grande importância nos estudos da cartografia e astronomia. Mais tarde ela foi trazida para a Europa pelos árabes e levada para outras partes do mundo.

Já na Idade Média e no Renascimento era um instrumento muito conhecido. Foi ela que permitiu e facilitou na exploração do Novo Mundo na época das Grandes Navegações.

No século XIII o navegante e inventor italiano Flavio Gioia contribuiu com o aperfeiçoamento da bússola. Ele utilizou esse sistema sob um cartão com a rosa dos ventos, que indicava os pontos cardeais. Para alguns, ele é tido como o próprio inventor do objeto.

Figura 7- Bússola



Fonte: todamateia.com

2.5 Jogos de Tabuleiro

Podemos entender basicamente board games, ou jogos de tabuleiro, divididos em: competitivos ou cooperativos, e a maioria se utiliza de estratégias e/ou sorte para atingir o objetivo final.

Jogos de tabuleiro podem ser instrumentos de socialização e é fácil imaginá-los em épocas passadas, ainda sem eletricidade, como uma maravilhosa ferramenta de diversão e união entre amigos e família.

2.5.1 História dos Jogos de Tabuleiro

A história dos jogos data de tempos pré-históricos, porém segundo estudiosos e pesquisadores a origem dos jogos de tabuleiro é incerta, pois a ciência não tem como datar com precisão a sua utilização entre os povos da antiguidade. O que se pode afirmar é que foram encontrados sinais de jogos entre os egípcios, gregos e romanos. Estes adquiriam um caráter religioso e são anteriores, assim como a Arte Rupestre e a própria Escrita (Seabra 1978).

Da mesma forma que a religião, com as quais são frequentemente relacionados em culturas antigas, os jogos surgiram e se desenvolveram juntamente com a humanidade. (JOGOS DE TABULEIRO).

Os jogos eram confeccionados com madeira, pedra, pele, ossos e chifres de animais, sementes, pedras preciosas e metais.

Jogos Antigos: Pré-história até a Idade Média

Chaturanga - é um antigo jogo de tabuleiro indiano e acredita-se que tenha surgido provavelmente no século VI, sendo considerado o predecessor do Xatranje que, por sua vez, veio a originar o xadrez moderno.

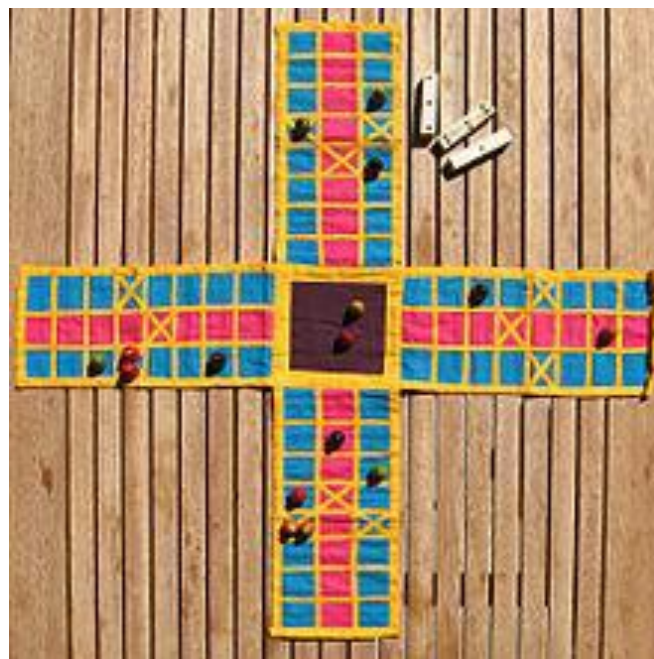
Figura 8- Jogo Chaturanga



Fonte: ludopedi.com

Pachisi - é um jogo de tabuleiro que se originou na Índia antiga e é considerado o "jogo nacional da Índia". É jogado em uma placa com o formato de uma cruz simétrica. As peças de um jogador se deslocam placa baseada em um lance de seis ou sete búzios, com a quantidade de conchas descansando com a abertura para cima indicando o número de espaços para mover.

Figura 9- Jogo Pachisi

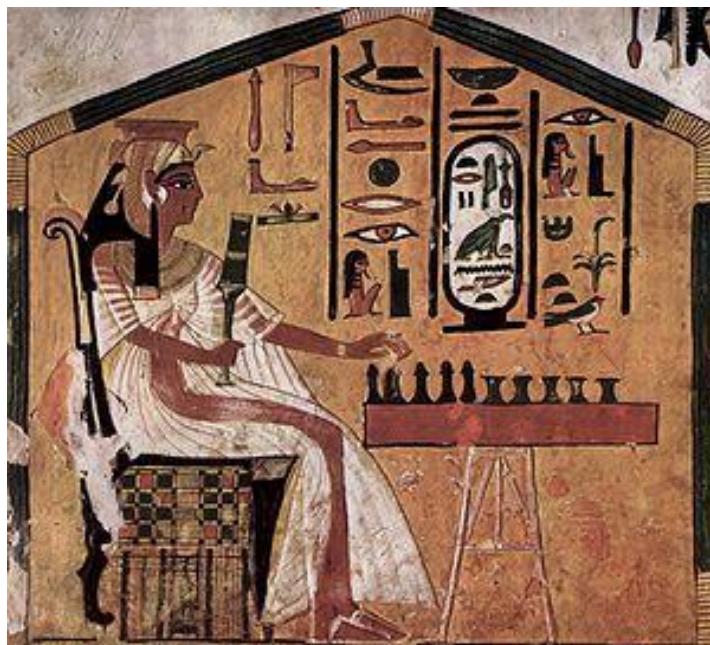


Fonte: pt.wikipedia.org

Senet - O Senet era um jogo egípcio datado aproximadamente de 3500 a 3000 a.C, e tinha como tema a passagem da alma para o mundo dos mortos. Foram descobertos hieróglifos

do jogo e provavelmente suas regras eram passadas oralmente de uma pessoa para outra. Estudiosos deduzem que tinha como objetivo mover peças para fora do tabuleiro usando casas marcadas antes de outro adversário. Esse movimento se dava através de uma espécie de dado. O Senet foi precursor de vários jogos. (Seabra 1978/ Piccione 1980).

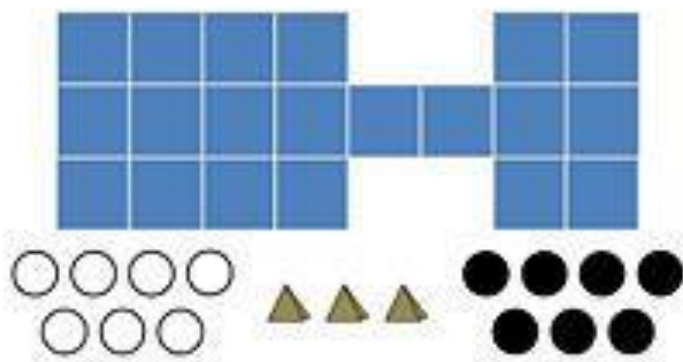
Figura 10- Jogo Senet



Fonte: fascinioegito.sh06.com

Jogo Real de Ur – Jogo da antiga Mesopotâmia datado de 2600 a 2400 a.C. Suas regras originais não foram descobertas, mas baseando-se em desenhos foram desenvolvidas regras. Como o Senet, o jogo também se desenrolava utilizando dados.

Figura 11- Jogo Real de Ur

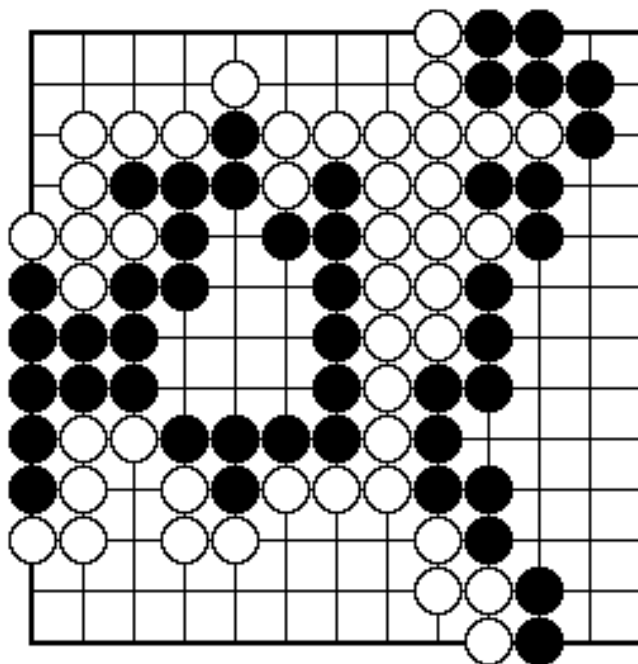


Fonte: pt.wikipedia.org

Go - Jogo datado de 2300 a 2000 a.C., oriundo do Império chinês. Consistia de um tabuleiro quadriculado onde durante o jogo eram colocadas peças pretas e brancas nos

cruzamentos das linhas e tinha como objetivo cercar peças adversárias para eliminá-las. Termina quando não for mais possível adicionar peças e vence o jogo quem permanecer com maior número delas no tabuleiro. O Go ainda é jogado e é muito popular no oriente.

Figura 12- Tabuleiro do jogo Go



Fonte: ludopedia.com

Mancala – jogo de origem africana. Trata-se de uma família de jogos praticados em sementes, que têm um viés matemático, pois funcionavam em um sistema de contagem e captura de sementes do jogador adversário. O jogo é tão simples que o tabuleiro podia ser construído com buracos no chão de terra. Esse jogo é considerado o “pai de todos os jogos de tabuleiro”.

Figura 13- Jogo Mancala



Fonte: clickideia.com

Jogo da onça ou **adugo** - é um jogo de origem indígena brasileiro jogado no chão, com o tabuleiro traçado na areia e usando-se pedras como peças: uma peça representa a onça e 14 outras (iguais entre si) representam os cachorros. Trata-se de um jogo de estratégia para dois jogadores, em que um deles atua como onça, com o objetivo de capturar as peças do adversário. A captura é feita como no jogo de Damas. O jogador que atua com os cachorros tem o objetivo de encurralar a onça e deixá-la sem possibilidade de movimentação.

Figura 14- Jogo da Onça



Fonte: blogspot.com

Xadrez, gamão e Jogo de Damas – São jogos que vieram da Ásia e Oriente Médio, datam da Idade Média e também permanecem até hoje. Chegaram na Europa devido ao comércio com esses povos na época.

Figura 15- Jogo de Xadrez



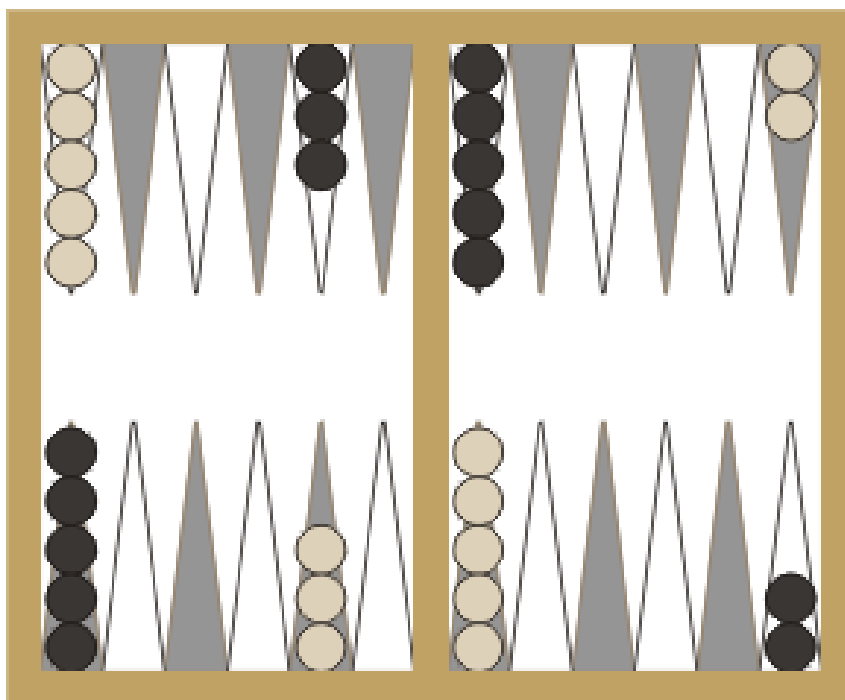
Fonte: soxadrez.com

Figura 16- Jogo de Damas



Fonte: pt.wikipedia.org

Figura 17- Gamão



Fonte: angelfire.com

Jogos da Idade Contemporânea

Jogos de fabricação industrial onde papelão para tabuleiros e cartas de plástico para peças passaram a ser comumente usados.

Jogo da Vida (1860) – Este jogo foi criado em 1860 e lançado em forma de litografia, como a maioria dos jogos do século 19. Seu conteúdo tinha um grande apelo moral. Esta primeira versão não incluía o dado, pois na época acreditava-se que tal objeto era ligado às artes da bruxaria. Ao longo do tempo o design do tabuleiro e de algumas peças foi mudando, mas as regras e a disposição das casas no tabuleiro permaneceram praticamente as mesmas.

Jogo da Vida (1960) – Na versão em que conhecemos, o "Jogo da vida" é uma simulação da vida de uma pessoa, e o vencedor será o que tem a vida melhor sucedida. Nesta vida fictícia o jogador possui opções de carreira, casamento, nascimento de filhos, compra de casa, falência, aposentadoria, etc. O que determina o decorrer e o final da vida do jogador é a sorte através de uma roleta que determina o avanço do jogador no tabuleiro.

Figura 18- Jogo da Vida



Fonte: autobahn.com

Monopólio (1933) – é um dos jogos de tabuleiro mais populares do mundo, em que propriedades como bairro, casas, hotéis, empresas são compradas e vendidas, em que uns jogadores ficam "ricos" e outros vão à falência. No Brasil é mais conhecido como Banco Imobiliário.

Figura 19- Jogo Monopoly



Fonte: techtudo.com

Colonizadores de Catan – De origem alemã, marcou o início dos Game Boards modernos. No jogo, Catan é uma ilha deserta que os jogadores têm de colonizar. Assim, a disputa gira em torno da conquista do território, de matérias-primas e poder. Em Catan só pode haver um soberano.

Figura 20- Jogo Colonizadores de Catan



Fonte: ludopedia.com

2.5.2 Game Design

Game design pode ser definido como o processo da criação do jogo onde serão definidos os conflitos, as regras e o objetivo do jogo.

Para que o jogo seja considerado bom é importante criar no jogador motivações que o levem a alcançar os objetivos do jogo, que geralmente é a vitória.

Assim, pode-se dizer que game design é um processo que tem como objetivo final criar um vínculo de interesse do jogador com o 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

Mecânicas do jogo são conjuntos de regras que determinam o andamento do jogo e com as quais os jogadores se relacionam com o 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 games designers. (Brathwaite e Schreiber 2009, p. 2).

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

- 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, 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.

Dinâmicas de jogo

Dinâmicas de jogo são padrões de jogo exercidos pelos jogadores em reação as mecânicas apresentadas a eles. As dinâmicas podem ser usadas para despertar determinadas sensações nos jogadores.

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;
- Corrida.

Objetivos

Os objetivos são as metas a serem atingidas em um jogo. Alcançar o objetivo traz como recompensa a chance da vitória, o que motiva o jogador a persistir até o lance final do jogo.

Temas

Os temas são os ambientes onde o jogo se desenvolve. Temas frequentes são: 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.

2.5.3 Gênero dos Jogos Modernos

Board Games são jogos de tabuleiro modernos que trazem diversão, estratégia e desafios para jogadores de todas as idades.

Um jogo de tabuleiro é um jogo de mesa que envolve contadores ou peças movidas ou colocadas em uma superfície pré-marcada ou "tabuleiro", de acordo com um conjunto de regras. Os jogos podem ter por base estratégia pura, sorte (por exemplo, rolagem de dados), ou uma mistura dos dois, e geralmente têm um objetivo que cada jogador pretende alcançar.

Os primeiros jogos de tabuleiro representavam uma batalha entre dois exércitos, e a maioria dos jogos de tabuleiro modernos ainda são baseados em derrotar os jogadores adversários em termos de objetivos, posições e com o acúmulo de pontos.

Existem muitas variedades de jogos de tabuleiro. Sua representação de situações da vida real pode variar de não ter nenhum tema inerente, como damas, ou ter um tema e uma narrativa específicos. As regras podem variar do muito simples ao mais complexo.

O tempo necessário para aprender a jogar ou dominar um jogo varia muito de jogo para jogo, mas não está necessariamente correlacionado com o número ou a complexidade das regras. Jogos como xadrez por exemplo, contam com um conjunto de regras relativamente simples, mas têm grande profundidade estratégica.

Jogos de tabuleiro não são apenas uma alternativa de lazer. Sua prática incentiva a capacidade de memória, ajudam a desenvolver o raciocínio lógico e abstrato. (JOGOS DE TABULEIRO).

Os board games são agrupados segundo características comuns. No presente trabalho essas características serão referidas como gênero, e serão definidas de acordo com os seguintes parâmetros: nível de priorização das mecânicas, do tema, da interação entre os jogadores, da diversão, etc.

Eurogames

Eurogames, também chamados de jogo de tabuleiro alemão, jogo alemão ou jogo de estilo euro, não são restritos aos jogos europeus ou alemães, a denominação é em referência ao local onde foi desenvolvido o primeiro jogo do gênero, o jogo Colonizadores de Catan. Os eurogames são jogos de mesa que priorizam mecânicas bem construídas com baixa influência de elementos de sorte, não são restritas ao tema, enfatizam a estratégia e minimizam a sorte e o conflito. Possuem um tempo de partida médio-baixo, entre 30 min e 1h30min.

Amerigames

Amerigame é a abreviatura para jogo de tabuleiro estilo americano. É uma categoria de jogo que geralmente encoraja o conflito direto entre jogadores e tem um elevado grau de sorte. Contam com miniaturas detalhadas de personagens, equipamentos e construções, e se preocupam com a aparência visual do jogo. As mecânicas são subordinadas ao tema, de forma que não é possível dissociar o tema sem necessidade de realizar ajustes consideráveis na mecânica. Possuem um tempo de partida médio-alto, entre 1h30 min e 3h.

Party Games

Party Games são jogos desenvolvidos para um grande número de jogadores simultâneos, jogados geralmente em reuniões sociais para facilitar a interação e proporcionar entretenimento e recreação. Podem até incluir elementos de sorte em suas mecânicas.

Wargames

Wargame é uma modalidade de jogo de tabuleiro onde o conflito direto entre os jogadores está sempre presente e muitas vezes se utilizam de marcadores, miniaturas, dados, etc. Geralmente ambientados em guerras históricas ou conflitos militares e contam com uma alta influência de sorte em suas mecânicas. O uso de estratégias é fundamental neste tipo de jogo, em que o raciocínio lógico é exigido. Possuem um tempo de partida médio-alto, entre 1h30 min e 3h.

Híbridos

Com a finalidade de alcançar seus objetivos no que diz respeito aos elementos do game design, este gênero de jogo pode reunir uma série de características de vários gêneros. Os board games classificados como híbridos combinam elementos dos eurogames e dos amerigames.

Abstratos

Jogos abstratos são aqueles que não possuem um tema, dependem do sistema de mecânicas de jogo para interagir com os jogadores e geralmente possuem um baixo grau de influência de sorte.

2.6 Análise de Similares

A análise de similares foi realizada utilizando a ferramenta 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).







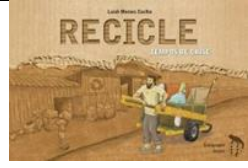
Na análise de similares foram considerados os seguintes tópicos como importantes para os objetivos do projeto:

- **Fundamentos do game design:** é uma análise do objetivo em torno do qual gira toda a dinâmica do jogo, se está bem definido e seu grau de importância para a mecânica deste.
- **A interação entre jogadores:** é um indicador que avalia o quanto os jogadores influenciam no curso de jogo dos seus adversários. Foi mensurada como baixa, que seriam os jogos cooperativos por exemplo, média ou alta.
- **Jogos com objetivo didático definido/educativos:** jogos educativos tendem a informar os jogadores sobre determinada situação com o intuito de educá-los a respeito deste conteúdo.
- **A matéria prima com que foram confeccionados:** Jogos que lidam com temas como por exemplo, sustentabilidade, reciclagem e meio ambiente tendem a serem coerentes com o tema abordado, e terem como material de sua confecção produtos reciclados ou materiais alternativos.
- **Tópicos da educação ambiental:** assunto de maior relevância do conteúdo de cada jogo, relacionados a sustentabilidade, reciclagem, coleta seletiva e meio ambiente.

- **Natureza:** indica se os jogadores competem entre si ou se unem para atingir o objetivo do jogo.

Uma alternativa de jogos para análise com bons resultados foram os jogos educativos com temas relacionados ao assunto com o objetivo de iniciar na criança, ainda em tenra idade, uma reflexão e um questionamento sobre sua participação e responsabilidade no que diz respeito ao Meio Ambiente, Sustentabilidade e Reciclagem.

Quadro 8- análise de concorrente

Jogo	Jogo da Reciclagem	Novo Mundo	Coleta Correta	Mercado Sustentável	Banco Imobiliário Sustentável	Negócio Sustentável	Jogo Recicle
Imagem							
Descrição	O objetivo deste jogo é transmitir noções básicas sobre meio ambiente, lixo, coleta seletiva, e reciclagem	responder perguntas sobre o meio ambiente para ganhar recursos e despoluir as regiões mais comprometidas do planeta	Neste jogo a criança aprende quais as cores certas das lixeiras para coleta seletiva.	sobre negócios e gestão integrados à sustentabilidade. Vence quem conseguir adquirir o maior número de empresas e certificá-las	nessa versão, além dos temas, regras e empresas terem o objeto da sustentabilidade confeccionado com materiais alternativos.	O jogo mostra quanto é divertido e lucrativo realizar negócios sustentáveis. O jogo tem dois objetivos, o coletivo que é deixar o planeta mais rico e o pessoal, ficar rico de forma sustentável.	O tema gira em torno de materiais orgânicos e recicláveis (papel, vidro, longa-vida, plástico e metal) e a mecânica envolve coletá-los e levá-los para a Cooperativa, onde são reciclados em troca de pontos e retorno financeiro.
Gênero	Híbrido	Híbrido	Híbrido	Eurogame	Amerigames	Híbrido	Amerigames
Tema	Meio Ambiente	Meio Ambiente	Coleta Seletiva	Economia e sustentabilidade	Economia e sustentabilidade	Economia e sustentabilidade	Reciclagem
Dinâmica Central	educativo	sobrevivência	Cidadania	Negócios	Negócios	Negócios	sobrevivência

jogo	Jogo da Reciclagem	Novo Mundo	Coleta Correta	Mercado Sustentável	Banco Imobiliário Sustentável	Negócio Sustentável	Jogo Recicle
imagem							
Didáticos Educativos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Matéria prima	Não ecológico	Ecológico	Não ecológico	Não ecológico	Ecológico	Não ecológico	Não ecológico
Tópicos da educação ambiental	Coleta seletiva e reciclagem	Poluição do meio ambiente	Coleta seletiva	Sustentabilidade	sustentabilidade	sustentabilidade	reciclagem
Natureza	cooperativo	cooperativo	cooperativo	Competitivo	competitivo	competitivo	cooperativo

Fonte: elaborado pela autora

2.7 Requisitos Projetuais

Analisando todo conteúdo foi possível determinar os requisitos necessários e desejáveis para o desenvolvimento do jogo em questão.

Quadro 09- Requisitos Projetuais

REQUISITOS	OBJETIVOS	CLASSIFICAÇÃO
Geração do interesse		
	Despertar o interesse de crianças de 10/11 anos.	Necessário
	Prender a tenção dos participantes até o término da partida.	Necessário
	Diminuir o isolamento estimulando interação com outras crianças.	Necessário
	Regras de fácil interpretação.	Necessário
Captação do interesse		
	Cores que chamem atenção.	Desejável
	Partidas de rápida duração.	Necessário
	Temas da atualidade.	Necessário
	Design moderno de peças e caixa.	Desejável
Conteúdo e informações do jogo		
	Auxiliar o aprendizado em ciências em crianças nos 5º e 6º ano do Ens. Fundamental 1.	Necessário
	Informar sobre conteúdos que falem de realidades atuais como reciclagem, coleta seletiva etc.	Necessário
	Auxiliar na educação forma de forma lúdica.	Necessário
	Educação na formação da cidadania.	Necessário
Custo		
	Materiais recicláveis na confecção do jogo	Desejável
	Preços acessível	Necessário
Jogabilidade		
	Objetivos compreensíveis para crianças a partir de 11 anos.	Necessário
	Mecânica do jogo com regras claras	Necessário
	Estimular o raciocínio	Necessário
	Desenvolvimento de opiniões sobre o tema do jogo.	Desejável

Fonte: elaborado pela autora

Capítulo 3 – Desenvolvimento do Projeto

A identificação de alguns problemas durante a etapa de levantamento de dados levou a uma extensa pesquisa na etapa de geração de alternativas, de modo a desenvolver ideias para jogos que viessem a solucionar esses problemas. Durante a análise de similares, foi identificado que os assuntos abordados no jogo seriam a reciclagem, seus processos e impactos e o funcionamento do imã. E iniciou-se o processo de criação do board game a partir da definição da abordagem desses assuntos e das etapas necessárias, visando ligar a mecânica do jogo com a aprendizagem pretendida.

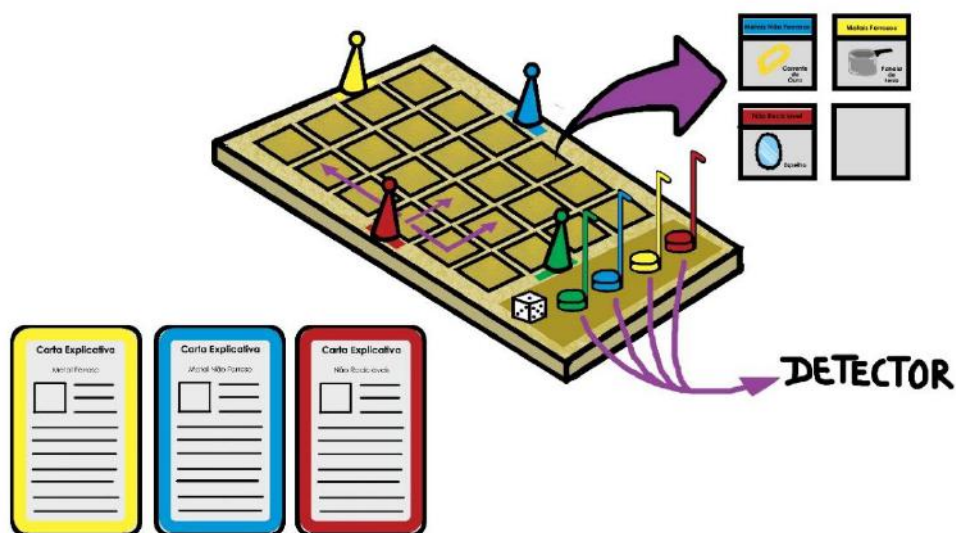
3.1 Geração de Alternativas

A etapa de geração de alternativas foi uma fase de exploração onde foram desenvolvidas algumas ideias para possíveis jogos.

3.1.1 Alternativa 1: Limpando a praia

figura 21- detector de metal

Jogo: **Detector de Metal**



Fonte: Elaborado pela autora

- A. Tema de partida: Areia da praia;
- B. Principais mecânicas: movimento em grade, colecionar componentes, tabuleiro modular, rolar e mover;
- C. Dinâmica central: coleção;
- D. Modalidade da reciclagem: coleta de lixo e explicação do processo de reciclagem;
- E. Uso do Imã: tema e recurso de mecânica do jogo.

Como primeira alternativa de produto teria-se um jogo ambientado em uma praia, onde os jogadores deveriam achar os lixos metálicos espalhados e escondidos pela areia: em um tabuleiro modular composto por peças quadradas, cada jogador deveria mover-se, partindo das extremidades do tabuleiro, de acordo com o valor tirado na rolagem de um dado 6D. Para dar início ao jogo, os jogadores deveriam embaralhar as peças quadradas e encaixá-las no tabuleiro. Depois disso, cada jogador escolheria sua cor e pegaria seu pino e seu detector de metal (correspondente a cor escolhida). Quando o jogador parasse na casa correspondente ao valor tirado no dado, ele poderia escolher entre duas ações:

- 1- **Detectar:** O jogador deve pegar o seu detector de metal e colocar em cima da peça quadrada. Quando essa ação é realizada podem acontecer 2 coisas:
 - Caso seja um lixo de metal ferroso, a peça vai ser atraída pelo detector e o jogador poderá pegar essa peça e guardar consigo.
 - Caso seja lixo de metal não-ferroso, um lixo não reciclável ou uma peça em branco nada acontecerá ao colocar o detector, então o jogador não pega a peça e o jogo prossegue.
- 2- **Escavar:** O jogador deve virar a peça em que o pino está em cima. Quando essa ação é realizada podem acontecer 2 coisas:
 - Caso seja um lixo de metal ferroso, a peça é descartada imediatamente do jogo.
 - Caso seja um lixo de metal não-ferroso, um lixo não reciclável ou uma peça em branco o jogador deve pegar e guardar a peça consigo.

O jogo tem como objetivo que cada jogador recolha a maior quantidade de metal (ferroso e não ferroso) e evitar recolher lixos não recicláveis.

O jogo terminaria quando todas as peças quadradas do tabuleiro terminam e ganharia aquele jogador que obtivesse mais pontos na contagem da reciclagem. Para realizar o cálculo os jogadores pegariam os 3 cartões explicativos, divididos nas categorias de Metais ferrosos, Metais não-ferrosos e Não recicláveis. Neles teria a explicação de como é feito o processo de reciclagem de cada lixo existente no jogo (por exemplo a lata de alumínio) juntamente com os pontos. Os pontos seriam atribuídos aos lixos de acordo com a facilidade de reciclagem, menor impacto no processo e maior rentabilidade.

CONSIDERAÇÕES

A primeira alternativa permitiria o acesso das crianças a informação dos processos de reciclagem dos metais, do impacto ambiental causado pelos materiais não recicláveis e a diferença de interação do imã com os metais ferrosos (são atraídos pelo imã) e não ferrosos (não são atraídos pelo imã). Porém, a informação relacionada a reciclagem ficaria muito restrita aos metais, os jogadores não teriam contato com as outras categorias de lixo reciclável. O conhecimento adquirido em relação ao imã não compensaria a falta de informação citada acima.

3.1.2 Alternativa 2: Corrida do lixo

Figura 22- corrida dos lixos



Fonte: Elaborado pela autora

- A. Tema de partida: Cozinha da casa;
- B. Principais mecânicas: movimento de ponto-a-ponto, rolar e mover, toma essa!;
- C. Dinâmica central: corrida;
- D. Modalidade da reciclagem: coleta seletiva;
- E. Uso do Imã: recurso de mecânica do jogo.

Nessa alternativa, os jogadores possuem 3 lixos que deverão ser jogados na lixeira própria para cada um deles e depois levados para a fábrica de reciclagem. A movimentação no tabuleiro se daria com o jogador jogando o dado 6D e andando com um lixo de cada vez, o número de casas correspondentes ao número tirado, em um caminho próprio indicado pela cor da coleta seletiva correspondente ao tipo de lixo escolhido. Pelo caminho existem dois tipos de armadilha: o lixo poderia ficar preso na casa e então o jogador perderia a vez e o lixo seria repellido pela casa e então o jogador voltaria ao início do jogo.

Essas armadilhas seriam feitas a partir de imã e metal. Embaixo dos pinos do lixo teria um imã com o polo positivo para baixo, nas casas de atração teria um metal ferroso e nas casas de repulsa teria um imã com o polo positivo para cima.

Quando os três lixos estiverem na lixeira o jogador, para levá-los até a fábrica de reciclagem, deverá jogar o dado e tirar números iguais consecutivos, ganharia o primeiro jogador que chegasse com os três lixos na fábrica.

CONSIDERAÇÕES

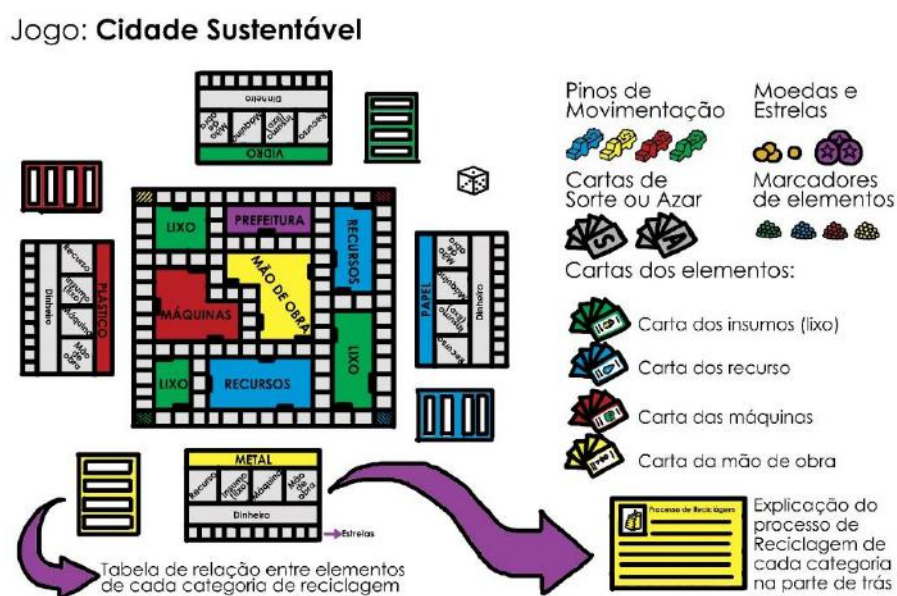
O fato de aparecerem diferentes categorias de lixo a serem reciclados é um ponto de vantagem para esta alternativa em relação a primeira. Na alternativa 1, só é abordado a reciclagem dos metais, já nessa aparecem, plásticos, metais, papeis, vidros, orgânicos e pilhas/baterias. Mas, em nenhum momento são colocados os processos de reciclagem. O foco desse jogo é na separação de lixo em relação a coleta seletiva e, por consequência, suas cores, o que é insuficiente em relação à vasta informação existente no assunto reciclagem.

Um ponto de vantagem é a utilização do imã como parte integrante da mecânica do jogo, já que as dificuldades que aparecem no decorrer do jogo são provenientes da interação do imã com outro imã e com o metal ferroso.

O único problema a ser resolvido nessa alternativa seria relação entre o caminho e as armadilhas, para balancear a dificuldade do jogo. Além de avaliar a possibilidade de adicionar um conflito direto entre os jogadores quando estiverem em casas adjacentes.

3.1.3 Alternativa 3: Cidade Sustentável

Figura 23- cidade sustentável



- Tema de partida: Cidade;
- Principais mecânicas: movimento em grade, colecionar componentes, tabuleiro modular;
- Dinâmica central: negociação;
- Modalidade da reciclagem: processos de reciclagem;
- Uso do Imã: mecânica do jogo.

Nessa proposta de jogo cada jogador seria uma empresa de reciclagem que foi contratada pela prefeitura de uma cidade para reciclar uma categoria específica de lixo.

Teria um tabuleiro único para todos os jogadores, que representaria a cidade e conteria os locais de captação dos elementos necessários para a realização do processo de reciclagem. Além desse tabuleiro grande, teriam mais quatro tabuleiros pequenos e individuais que representariam as empresas e seriam utilizados pelos jogadores para organizar e controlar seus elementos do processo de reciclagem.

Para realizar o processo, cada jogador, de acordo com as especificidades da sua categoria de lixo, deveria andar pela cidade entrando nos diferentes locais para achar e coletar os elementos necessários. Esses elementos seriam divididos em quatro grupos, insumos (lixos), recursos, máquinas e mão de obra. Cada categoria de lixo apresentaria diferentes necessidades de cada elementos de acordo com o seu processo de reciclagem. Tanto o processo quanto as especificações, estariam presentes, consecutivamente, na parte de trás do tabuleiro pequeno e em uma tabela separada para que os jogadores possam consultar em caso de dúvida.

A movimentação no tabuleiro se daria a partir da jogada de um dado 6D, o jogador então andaria o valor do dado pelos caminhos que levariam até as casas de insumos, casa de máquinas, casa de recursos e casa de mão de obra. Quando entrar na casa, o jogador retiraria três cartas do deque específico da casa, escolheria uma carta entre as três e colocaria as duas que restaram no fim do baralho. Pelo caminho poderiam ter locais no tabuleiro que atraem ou repelem o pino, quando isso acontecer o jogador deveria pegar uma carta do deque específico de cada acontecimento, deque da sorte caso seja atraído pelo espaço ou deque do azar caso tenha sido repellido. Depois de retirada o jogador leria em voz alta e sofreria as consequências indicada na carta.

Algumas cartas seriam de captação de elementos e outras de ação. Normalmente as cartas de captação não teriam pré-requisitos para possui-las, já as de ação poderiam apresentar esses pré-requisitos para a sua utilização, como por exemplo, para se utilizar uma determinada máquina precisa de insumos, recursos e mão de obra específicas. Outra particularidade das cartas são sua duração, algumas cartas, como a de máquinas e mão de obra, poderiam ser utilizadas mais de uma vez (seriam especificados na própria carta a sua duração) e outras cartas como insumos, só poderiam ser utilizadas uma vez. Os

jogadores receberiam marcadores para cada tipo de elementos e assim ter controle de suas quantidades.

Quando o jogador conseguir juntar todos os elementos necessários e finalizar o processo de reciclagem, ele receberia uma estrela para cada fim de processo. Venceria o jogo quem conseguisse ganhar dez estrelas primeiro.

CONSIDERAÇÕES

O principal ponto dessa alternativa é o aparecimento do processo completo de reciclagem, que passaria integralmente esse ensinamento. Como as crianças controlariam todo o processo, acabariam por assimilar de maneira mais fácil esse conhecimento.

Além disso, o uso do imã como elementos de sorte, dá a possibilidade de viradas, deixando o desenrolar do jogo mais divertido e imprevisível, já que todo ele tem como premissa o raciocínio lógico e estratégico.

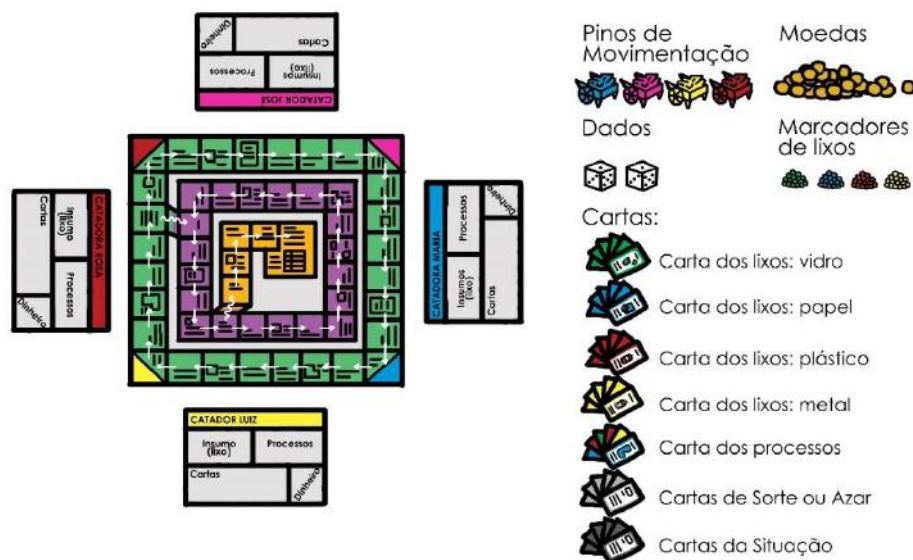
Outro ponto positivo é o uso dos tabuleiros auxiliares, isso concede ao jogo uma possibilidade maior de organização dos itens de jogo e mais independência aos jogadores.

Um ponto negativo desse jogo, é a sua complexidade, pois exigiria das crianças um pensamento econômico e estratégias voltadas para o fim do jogo, ou seja, as ações não poderiam ser pautadas em recompensas rápidas. Levando em consideração a faixa etária do público alvo escolhido, o jogo se apresenta fora dos requisitos do projeto.

3.1.4 Alternativa 4: Catadores de lixo

Figura 24- catadores de lixo

Jogo: Catadores de lixo



Fonte: Elaborado pela autora

- A. Tema de partida: Cidade;
- B. Principais mecânicas: movimento em grade, colecionar componentes, ...;
- C. Dinâmica central: negociação;
- D. Modalidade da reciclagem: Coleta de lixo e processo de preparação do lixo para reciclagem

Nessa alternativa, os jogadores seriam os catadores de lixo, que são hoje em dia uma porcentagem muito grande de ação na reciclagem, e teriam como objetivo coletar a maior quantidade de lixo, preparariam esse lixo para ser vendido e depois os venderiam. O jogo seria vencido por aquele que conseguir ganhar a maior quantidade de dinheiro com a venda.

O jogo se dividiria em 3 ambientes, o primeiro seria destinado a procura e coleta de lixo (todos os jogadores poderiam coletar todos os tipos de lixo), no segundo se prepararia o lixo para venda, realizando a triagem, limpeza e processamento dele e no terceiro ambiente, que seria o mais curto, aconteceria a venda desse lixo.

Os jogadores se movimentariam pelo tabuleiro de 4 em 4 casas e na direção indicada pelas setas, em cada casa estaria escrito o que o jogador deveria fazer, poderia

ser, por exemplo, tirar uma carta lixo, uma carta situação, tirar a sorte no dado, perder elementos, ganhar elementos etc. Para passar para o próximo ambiente o jogador deveria ter o mínimo de requisitos pedidos (estariam descritos na casa de conexão entre os ambientes) e depois jogar a sorte no dado, só passaria quem tirasse o valor indicado na casa.

Caso os jogadores se cruzem nas casas, poderia haver negociação entre eles, como trocas de lixo e processamentos ou disputa para tentar pegar os recursos um do outro, essa disputa aconteceria jogando os dados, quem tirar o maior número ganharia e quando empatar o jogador de defesa venceria.

Quando chega no terceiro ambiente o jogador teria o objetivo de chegar o mais rápido possível no local de venda dos lixos, vende-los e contabilizar o dinheiro ganho. Aquele que chegar mais rápido receberia um bônus de dinheiro na contagem final. O jogo acabaria quando todos chegarem no local de venda.

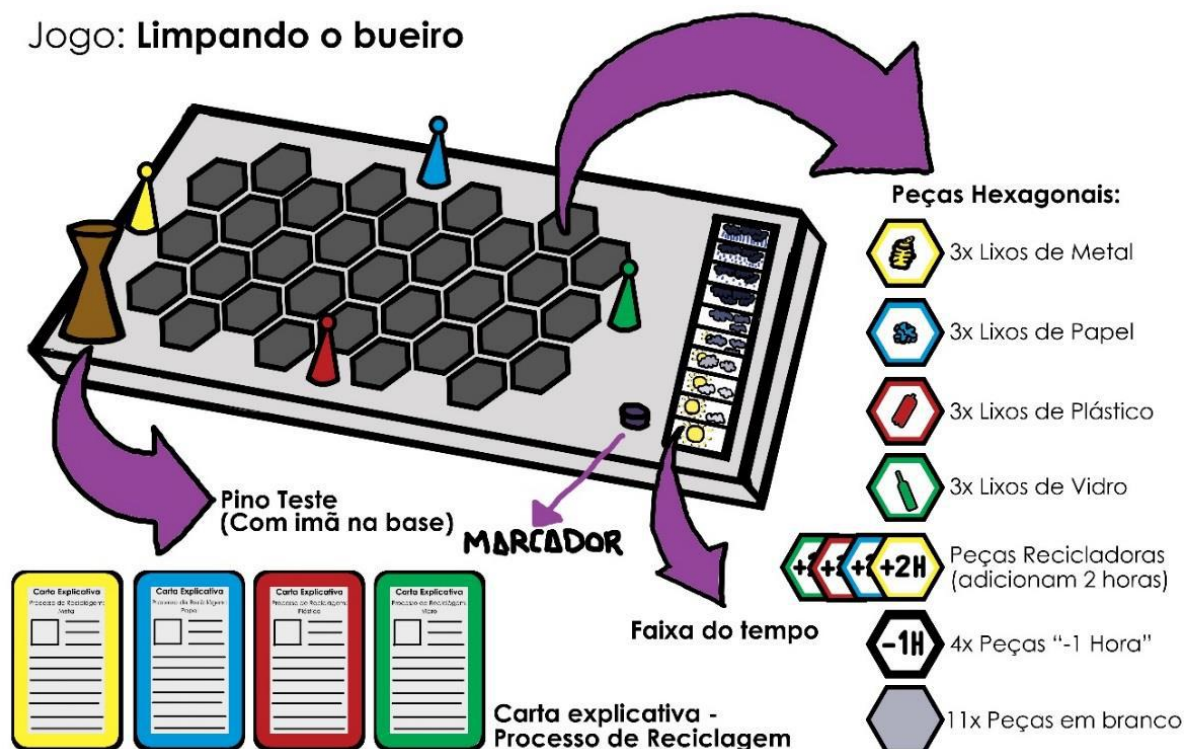
CONSIDERAÇÕES

Diferente da alternativa 3, o jogo já possui menos etapas do processo de reciclagem, somente a coleta e preparo do lixo anterior ao momento do processo de reciclagem industrial, porém ainda os aborda de maneira complexa, já que tem a temática ligada a economia, organização e controle de recursos, o que foge também da proposta do projeto de acordo com a faixa etária pré-estabelecida.

Um ponto positivo é que nessa alternativa aparece uma ambientação específica, que é o trabalho dos catadores de lixo. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, “os catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis desempenham papel fundamental na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com destaque para a gestão integrada dos resíduos sólidos.” Ou seja, é um cenário presente no dia a dia do brasileiro. Ter uma ambientação conhecida pelas crianças faz com que o conhecimento seja transmitido de maneira mais fluida.

3.1.5 Alternativa 5: Limpando o bueiro

Figura 25- limpando o bueiro



Elaborado pela autora

- Tema de partida: Rua da cidade;
- Principais mecânicas: movimento em grade, colecionar componentes, tabuleiro modular;
- Dinâmica central: coleção;
- Modalidade da reciclagem: coleta de lixo.

Nessa alternativa os jogadores receberiam um comunicado da prefeitura dizendo que chegará uma tempestade em dez horas, e que se os jogadores não limparem os bueiros da cidade o caos iria se instalar com as enchentes devastadoras.

Para dar início a partida, os jogadores deveriam escolher uma cor entre as quatro disponíveis, essa cor iria designar tanto o pino que seria utilizado quanto a sua categoria de lixo. Esse seria um jogo cooperativo, então o objetivo de todos os integrantes seria, em conjunto, achar e coletar todos os lixos do bueiro. Porém, além desse objetivo central,

cada jogador teria como objetivo individual reciclar o seu tipo de lixo, ou seja, deveriam ter em sua posse os lixos da sua categoria escolhida no início da partida.

O tabuleiro é a própria caixa do jogo com 31 peças hexagonais encaixadas. Em todo início de jogo essas peças seriam embaralhadas e colocadas no tabuleiro de cabeça para baixo. A movimentação deveria ser feita de 3 em 3 casas em qualquer direção e sentido, quando o jogador parar em cima de um hexágono poderia escolher entre duas ações. A primeira seria virar a peça hexagonal e coletá-la e a segunda seria utilizar-se do pino teste.

O pino teste poderia ser usado sempre que o jogador quiser testar a peça hexagonal em que se encontra, porém o uso do pino teste penaliza o grupo em uma hora no total das dez horas iniciais. Esse teste só é possível porque o pino possuiria em sua base um ímã, e as peças que seriam de lixo teriam dentro delas um metal, ou seja, o pino seria atraído por elas e as peças que penalizariam os jogadores em menos uma hora no tempo total, teriam um ímã com a mesma polaridade que o ímã do pino teste, assim sendo eles se repeliriam.

Para realização da reciclagem dos lixos encontrados, os jogadores, além de recolherem as três peças de cada categoria de lixo, deveriam achar a “peça recicladora”, que além de possibilitar a reciclagem também adicionaria duas horas no tempo total de jogo assim que achadas.

Todos os jogadores podem e devem retirar todos os lixos do bueiro, independentemente da sua categoria, mas como cada um teria o objetivo individual de reciclar o seu tipo de lixo, apareceria a necessidade de cambiar as peças entre jogadores. Para isso, os integrantes que almejavam realizar a troca deveriam estar na mesma casa, ou seja, hexágono.

O tempo seria marcado no jogo através da movimentação do marcador do tempo na faixa de tempo (começaria com o sol e terminaria com um temporal). O marcador andaria na faixa de tempo quando termina a rodada, ou seja, cada jogador já realizou todos os seus movimentos e ações, e quando se utilizaria o “pino teste”. Nesses dois casos o marcador andaria uma hora (uma casa) na faixa de tempo. Além disso, também existiriam as peças hexagonais que retirariam uma hora e as peças recicladoras que adicionam duas horas.

O jogo poderia terminar com a vitória ou a derrota. Para vencer, os jogadores deveriam recolher todos os lixos, separá-los nas cores certas (da coleta seletiva) e possuírem cada um a sua peça recicladora, isso tudo antes do tempo chegar a zero, ou seja, começar a tempestade. O jogo seria perdido se o temporal começar antes da realização de alguma dessas tarefas.

CONSIDERAÇÕES

A alternativa 5 propõe a coleta de componentes, assim como a alternativa 1 e 4, mas em um ambiente de cooperação entre jogadores. O jogo ser cooperativo é um ponto positivo, pois estimula o trabalho em equipe sem exaltar a competição excessiva e desencoraja uma possível trapaça entre as crianças.

Outro ponto positivo é a sua simplicidade, diferente das duas alternativas anteriores, essa opção consegue contemplar a etapa de coleta de lixo seletiva sem necessitar um raciocínio econômico dos jogadores o que se enquadra melhor na faixa etária proposta.

Semelhante à alternativa anterior, essa opção também apresenta um cenário presente na vida dos brasileiros e mais especificamente dos cariocas, que são as constantes enchentes que ocorrem no começo do ano. Esse é um problema estrutural antigo, mas que sofre grande influência da quantidade de lixo jogados na rua. Jogar lixo no chão é um hábito adquirido e que pode ser remediado com instrução adequada. Abordar essa questão é interessante e é um ponto positivo dessa alternativa.

Levando em consideração as vantagens dessa alternativa em relação as outras, ela se apresenta como a opção que mais se encaixa nos requisitos projetuais, sendo a alternativa escolhida para ser testada e desenvolvida.

3.2 Apresentação da Alternativa Escolhida

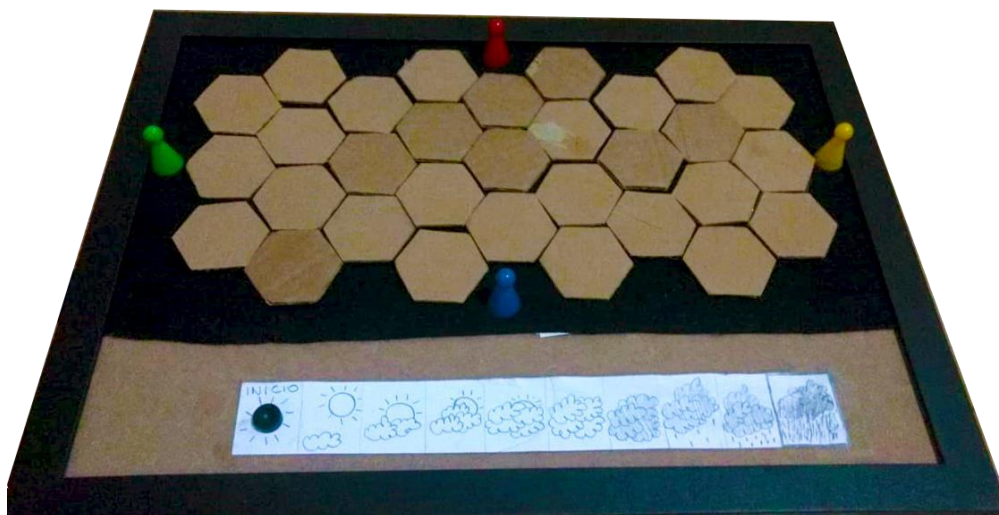
Ao definir qual das alternativas de jogo que melhor se encaixava nos requisitos estabelecidos pelo projeto, iniciou-se a etapa de desenvolvimento.

Nessa etapa o jogo é concretizado, uma vez que se desenvolveu o funcionamento dos elementos materiais do jogo e o funcionamento dos elementos abstratos do game design.

3.2.1 Teste do jogo

O teste do jogo iniciou-se a partir da confecção do primeiro modelo, que se utilizava do imã na parte mecânica e de informações básicas sobre a reciclagem. Os hexágonos foram feitos de papelão, foram utilizados arruelas e imãs, para o tabuleiro uma moldura tamanho A3. Pinos e marcador foram tirados do jogo War e faixa de tempo foi feita com desenho sobre papel, como pode ser visto na figura abaixo.

Figura 26- protótipo para teste da alternativa escolhida



Elaborado pela autora

A realização do teste foi muito proveitosa, pois ela contribuiu com o design do produto, game design etc.

Figura 27 e 28- teste com criança de 11 anos



Fonte: Elaborado pela autora

O teste foi realizado por várias vezes consecutivas, mantendo o foco sempre na jogabilidade, na qualidade e quantidade de informações sobre reciclagem e sobre imã que se objetivava passar para as crianças.

3.2.2 Resultado do Teste e Modificações no jogo

Depois de realizar o teste diversas vezes, chegou-se à estrutura fundamental do jogo, detalhando os parâmetros de funcionamento básico do board game.

- 1) Tema: Rua da Cidade;
- 2) Número de jogadores: quatro jogadores;
- 3) Mecânicas: tabuleiro modular, movimento em grade, coleção de componentes;
- 4) Dinâmica central: exploração;
- 5) Condição de vitória: Coletar todos os lixos do bueiro, reciclá-los antes de começar a tempestade;
- 6) Tempo médio de duração: 20 a 30 minutos.

O jogo se passa em uma cidade onde está prestes a cair uma chuva torrencial e mediante um alerta emitido pela prefeitura os bueiros da cidade que se encontram entupidos devido ao acúmulo de lixo devem ser limpos e o lixo reciclado antes que a cidade fique alagada.

Sendo um jogo cooperativo, todos os jogadores têm que, em conjunto, procurar atingir o objetivo proposto num espaço de tempo pré-determinado de 10 horas. E como objetivo individual, cada jogador deve reciclar sua categoria de lixo, de acordo com as cores da coleta seletiva. Sendo que para completar esse objetivo, deverá encontrar 3 lixos da mesma categoria, ou seja, mesma cor e também encontrar a peça recicladora específica para cada tipo de lixo.

O jogo termina e todos vencem quando cada jogador consegue essas quatro peças.

As peças recicladoras, que são 4 (1 amarela, 1 vermelha, 1 verde e 1 azul), vão reciclar o lixo recolhido e cada uma de acordo com sua cor, recicla uma categoria de lixo.

E quando encontrada durante o jogo, dá mais 1 hora no tempo total, o marcador volta 1 casa.

A passagem do tempo é contada com o marcador se movimentando na faixa do tempo, que tem no início sol e no final encontra o temporal.

O jogo inicia com as peças hexagonais embaralhadas e viradas para baixo encaixadas no tabuleiro. Cada jogador anda 3 casas, nos hexágonos, na direção e sentido que quiser. Ao parar, o jogador pode virar o hexágono sob o qual parou, se for o caso realizando a tarefa proposta pela peça, ou pode testar a peça com o pino teste. No fim do teste pode escolher entre pegar a peça ou não vira-la, deixando-a onde está. Toda vez que o teste é feito, o jogador só poderá andar uma casa por vez no próximo turno.

Para testar uma peça o jogador posiciona o pino teste sobre esta. A peça testada poderá ser atraída ou repelida pelo pino teste, ou, nada acontecer. Se atraída, se trata de um lixo que deve ser retirado do bueiro, se repelida é uma peça (-)2horas e se nada acontecer pode ser uma peça recicladora, uma peça curiosidade, ou ainda, uma peça em branco.

A carta curiosidade pode ser tirada em dois momentos do jogo, quando o jogador para sobre a peça hexagonal com o símbolo da carta e no começo de cada rodada.

Para retirada dos lixos dos bueiros, todos os jogadores podem e devem fazê-lo, mas no final cada um deverá reciclar seus 3 lixos com a peça recicladora específica. É necessário que os jogadores realizem trocas, mas para isso devem estar sobre a mesma casa.

O jogo termina com os jogadores vencendo se conseguiram recolher todo o lixo antes do temporal chegar, ou perdendo, se o temporal chegou antes.

3.2.3 Embalagem

Com o intuito de utilizar a própria caixa como parte integrante do desenrolar do jogo projetou-se de tal forma que o tabuleiro onde as peças hexagonais ficam dispostas e os peões se movimentam é a própria caixa.

Essa alternativa se mostrou prática tornando sua confecção simples sem contudo perder a qualidade de seu design e sem prejudicar a mecânica do jogo.

O uso da caixa interna em vacuum forming não dificultou, ao contrário, por ser um material usado em larga escala, são muitas as opções de escolha para fazê-lo. E pelas características do material, permite uma arrumação compacta dos componentes do jogo, facilitando na hora de guardá-lo e impedindo que peças se percam.

O desenho foi projetado levando em consideração o tema do jogo, assim como também o nome e o design das letras.

O papel cartão cinza H escolhido para material da caixa, da marca Hörlle, por ser reciclado e estar em harmonia com a proposta do jogo, também teve um custo mais baixo que o papel cartão normal.

O pensamento de confeccionar um jogo com uma produção menos onerosa, desde que não viesse a comprometer a qualidade do mesmo, visou um resultado final de preço mais confortável e, portanto, tornando-o acessível a um maior número de crianças, já que este tem por objetivo além de ser lúdico, ser também didático.

Capítulo 4 – Detalhamento Gráfico e Técnico

4.1 Desenvolvimento gráfico

A seguir são apresentados os desenvolvimentos e resultados da criação do nome e logotipo que compreendem os elementos gráficos do jogo.

Por se tratar de um projeto de graduação em Desenho Industrial essa parte não será muito aprofundada.

4.1.1 Embalagem Externa

Na parte de cima da embalagem será impresso uma imagem que conversa com a proposta do jogo. A imagem introduz o assunto de maneira lúdica. A impressão ocupará toda a área da caixa que então será cortada, vincada e colada. Segue abaixo a imagem da tampa planificada com a imagem.

Figura 29-planificação da embalagem externa para impressão: parte da frente e parte de trás.

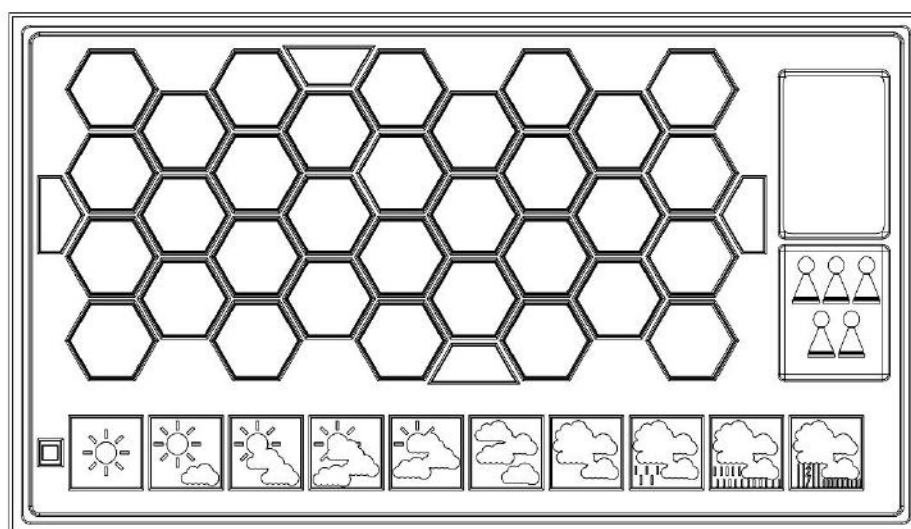


Fonte: elaborado pela autora

4.1.2 Embalagem Interna

A embalagem interna será o suporte de encaixe para as peças hexagonais que montarão o tabuleiro modular. Nela conterão os espaços hexagonais, espaço para guardar as cartas, espaço para os elementos de movimentação (peões, pino teste e marcador do tempo) e a faixa de tempo. O processo de fabricação será *vacum forming*, que será visto de maneira mais aprofundada mais para frente.

Figura 30-Vista superior da embalagem. interna



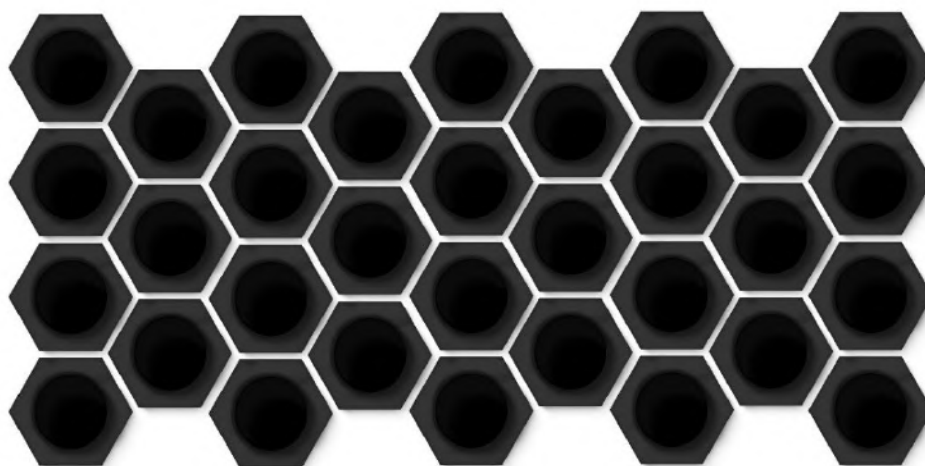
Fonte: elaborada pela autora

Na faixa de tempo terá desenhado o processo da chegada da chuva, que será em dez horas (tempo disponível para os jogadores terminarem o jogo). Esse processo vai do sol à tempestade, como pode ser vista na imagem acima.

4.1.3 Peças Hexagonais

As peças que compõem o tabuleiro modular terão impressão frente e verso. Na parte traseira terão a imagem representativa de um bueiro. Os bueiros encontrados na cidade do Rio de Janeiro, em sua maioria, têm aberturas retangulares, porém, como as peças modulares são hexagonais, e por isso têm encaixe intercalado entre si, cada peça receberá a imagem de um buraco e quando juntas mostrarão um bueiro cheio de furos

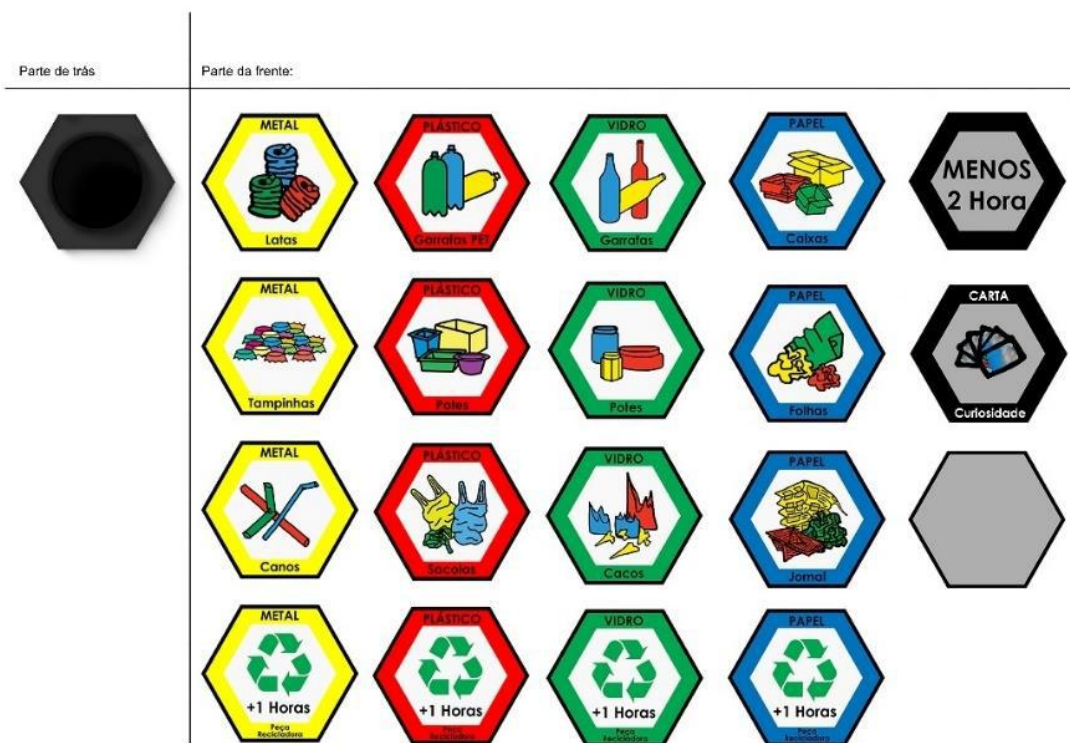
Figura 31-representação das peças hexagonais com impressão do furo



Fonte: elaborado pela autora

Na parte da frente cada hexágono terá o desenho de acordo com a sua função no jogo e em alguns casos relacionado às cores da coleta seletiva. As peças de lixo terão a representação de cada lixo a ser reciclado e em volta a cor correspondente a sua categoria, as peças recicladoras também estão ligadas a essas cores e receberão os dizeres “+ 1 hora”.

Figura 32- Representação da parte sup das peças hexagonais



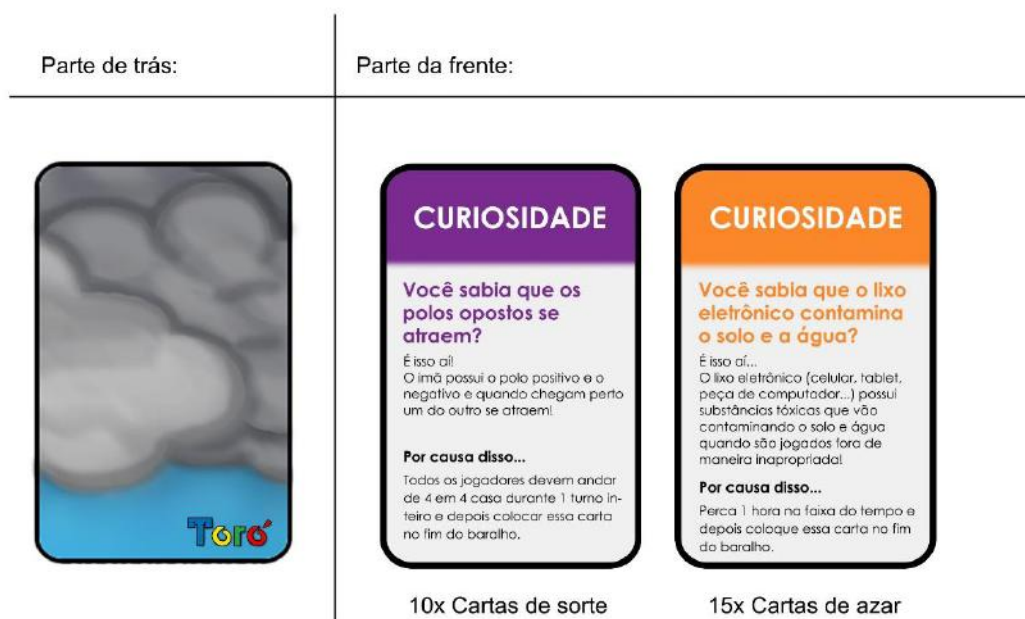
Fonte :elaborado pela autora

As peças “-2 horas” terão esse dizeres e serão cinzas, a peça das cartas de curiosidade também serão cinza e receberão o símbolo ligados as cartas.

4.1.4 Carta “Curiosidade”

As cartas de curiosidade possuem informações sobre reciclagem e sobre o funcionamento do imã. Elas terão impressão dos dois lados, na parte de trás uma imagem relacionada com a identidade do jogo e na frente as informações e ações que os jogadores sofreram ao pegar a carta. Abaixo a imagem representação de como será a carta e a tabela de informações das 25 cartas.

Figura 33- impressão frente e verso das cartas



Fonte: elaborado pela autora

Figura 34: Estudo para disposição das cartas sobre o papel A4



Fonte: elaborado pela autora

Quando 10: Conteúdo da Carta Curiosidade

CARTAS		
TIPO DE LIXO	CURIOSIDADE	AÇÃO DESENCADEADA
Lixo orgânico	Quando reciclado se transforma em adubo	1 jogador anda de 5 em 5 casas por 1 rodada
Lixo orgânico	São aqueles de origem animal e vegetal	Use o pino teste 1 vez “de graça”
Cascas de frutas	Leva 3 meses para degradar	2 jogadores andam de 2 em 2 casas por 1 rodada
Lixo industrial	Grande potencial de envenenamento	Fique 1 rodada sem jogar
Lixo eletrônico	Contamina o solo e a água	Perca 1 hora na faixa de tempo
Pilhas	Leva de 100 a 500 anos para degradar	Todos os jogadores andam de 1 em 1 casa por 1 rodada
Baterias de celular	Leva de 100 a 500 anos para degradar	2 jogadores ficam sem jogar por 1 rodada
Metal magnetizado – Imã	Polos opostos se atraem	Todos andam de 4 em 4 casas durante 1 rodada
Metal Magnetizado – Imã	Polos iguais se repelem	Use o pino teste 1 vez “de graça”
Metal ferroso	Possui propriedades magnéticas	Ganhe 1 hora na faixa de tempo
Metais preciosos	Ouro e prata	Pegue outra carta
Papel	Quando reciclado evita o corte de árvores	Pegue as 3 primeiras cartas do baralho e escolha a que quer usar
Guardanapo	Material não reciclável	3 jogadores perdem ficam 1 rodada sem jogar
Fita crepe	Material não reciclável	Perca 1 hora na faixa de tempo
Latas de alumínio	Leva de 100 a 500 anos para degradar	Perca 2 horas na faixa de tempo
Latas de alumínio	Evita a extração de minérios	Ganhe 1 hora na faixa de tempo
Plástico	Quando reciclado evita de árvores	Pegue mais 1 carta
Adesivos	Material não reciclável	2 jogadores ficam sem jogar por 1 rodada
Copos e Sacola plástica	Leva de 200 a 450 anos para degradar	1 jogador fica 2 rodadas sem jogar
Espelhos	Material não reciclável	Perca 1 hora na faixa de tempo
Óculos	Material não reciclável	Pegue mais 1 carta
Chiclete	Leva 5 anos para degradar	3 jogadores andam de 1 em 1 casa por 2 rodadas
Nylon	Leva de 30 a 40 anos para degradar	Ande de 2 em 2 casas por 3 rodadas
Vidro	Quando reciclado evita a extração de areia	Ganhe 1 hora na faixa de tempo
Pontas de cigarro	Leva 2 anos para degradar	Ande de 1 em 1 casa por 1 rodada

Fonte: elaborado pela autora

4.1.5 Manual de instruções

O manual de instruções foi desenvolvido para ensinar de maneira simples, com linguagem fácil e objetiva as regras do jogo, para que a criança consiga jogar sem dúvidas.

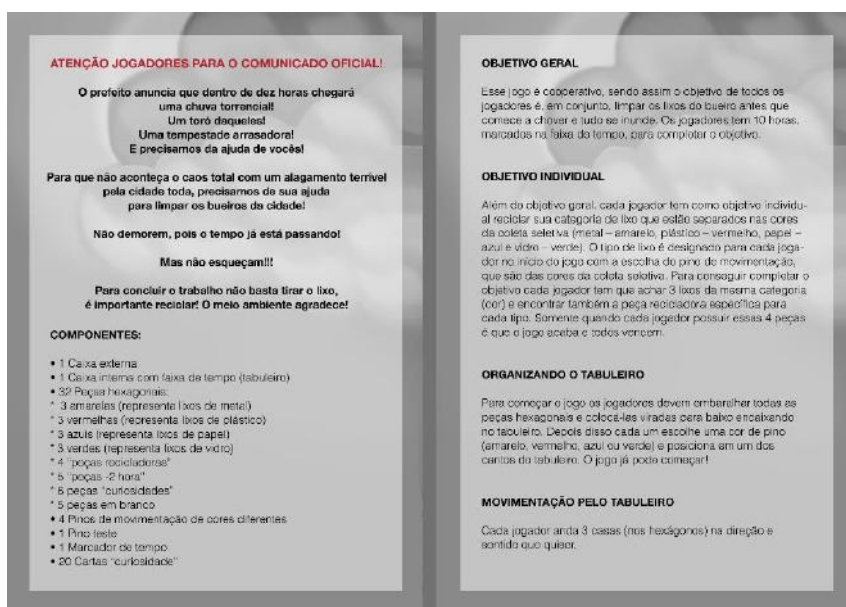
Ele terá capa seguindo a identidade do jogo e ela se manterá durante todo o manual, como podemos observar abaixo. O texto na íntegra do manual estará no final do relatório em Anexo.

Figura 35: capa do manual



Fonte: elaborado pela autora

Figura 36- parte interna do manual



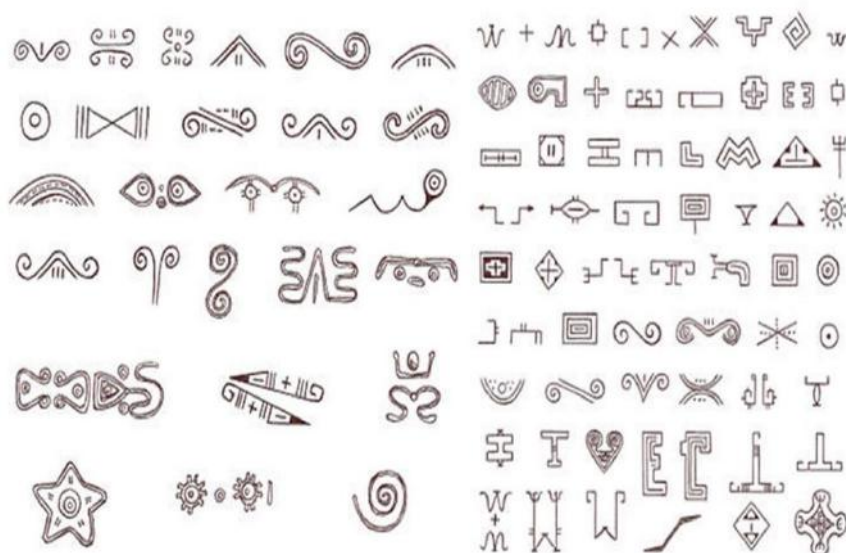
Fonte: elaborado pela autora

4.1.6 Nome

O nome surgiu a partir da ideia que o jogo está baseado em uma situação existente no Rio de Janeiro que são as chuvas torrenciais que ocorrem no começo do ano e provocam muitas enchentes. Fazendo uma pesquisa superficial sobre os problemas das chuvas na cidade, constatou-se que é um evento muito antigo, sendo assim, surgiu a ideia de utilizar uma palavra da língua tupi, que é o dialeto mais antigo da região.

Depois de uma pequena busca, foram escolhidos três nomes, Amana, Amandy e Toró, que significam respectivamente, chuva, dia de chuva e chuva com vento. Por se tratar de uma palavra curta e que tem o significado mais próximo do que seria uma tempestade, Toró se destacou entre as demais e foi utilizado como o nome do jogo.

Figura 37: Símbolos retirados da arte de Marajó



Fonte: <http://www.viafanzine.jor.br/arqueologia4.htm>

As letras foram baseadas em símbolos de nativos brasileiros, como pode ser visto na imagem acima, e as cores foram inspiradas pela coleta seletiva.

Figura 38: nome do jogo

The logo for the game 'Toró' is displayed in a stylized, colorful font. The letter 'T' is blue, the first 'O' is yellow, the 'r' is green, and the second 'O' is red with a red accent mark above it. Each letter has a thick black outline and a subtle drop shadow.

Fonte :elaborado pela autora

Nos símbolos nota-se uma grande quantidade de espirais, a partir disso foram feitos os “o” e em cima do que podia ser visto nos símbolos, o “t” e “r” foram confeccionados.

4.2 Descrição dos Componentes do Jogo

Quadro11- análise de componentes

	Caixa	Caixa vacuum forming	carta	Peças hexagonais	Marcadores	Peões	Peão teste	Imã	Disco auto-adesivo
Material	PAPEL CARTÃO CINZA H (reciclado) 2,00mm	FOLHA DE PLÁSTICO ABS	PAPEL COUCHET 290g/m ²	PAPEL CARTÃO CINZA H (reciclado) 2,00 mm	MADEIRA COLORIDA	MADEIRA COLORIDA	MADEIRA CRUA	NEODÍMIO 10mm	AÇO INOX 12mm
Empresa sugerida	HÖLLER	GSM VACCUN FORMING	HÖLLER	HÖLLER	LUDEKA	LUDEKA	LUDEKA	IMASHOP	IMASHOP
impressão	Impressora offset específica para gráficas	-----	Impressora offset ou Impressora plotter	Impressora offset específica para gráficas	-----	-----	-----	-----	-----

Fonte-elaborado pela autora

Em seguida será feito um detalhamento de cada elemento do jogo incluindo manual de instruções, cartas, peões, caixa externa e interna vacuum forming e peças hexagonais, que são os elementos de sua construção.

No desenvolvimento do jogo foi dada preferência a materiais que gerariam um baixo custo e a materiais reciclados quando possível, porém com boa qualidade, de forma a não atrapalhar o caráter atrativo do jogo para o público alvo.

4.2.1 Manual de Instruções

O manual foi confeccionado com instruções simples que podem ser facilmente compreendidas, com uma linguagem apropriada a crianças de 8 a 12 anos, o que engloba a principal faixa etária usada como base para criação do jogo.

Detalhamento gráfico: O manual repete a mesma ilustração da capa da caixa do jogo de um lado, e no verso contém as referidas instruções.

Medida: 14,8 x 21 cm (tamanho A5)

Papel: Couché fosco 300g/m², 4x4 cores

Impressão: Impressão offset colorida (acabamento de laminação fosca).

Corte: faca gráfica com o corte dos cantos arredondados

4.2.2 Cartas

O jogo é composto de 25 cartas, medindo 57 x 89 mm, e para sua confecção será usado papel couché de 290 g.

As cartas ficarão dispostas em cartelas descartáveis e para sua confecção será usada faca gráfica manual. Poderia ser usado também a faca gráfica laser que confere uma maior precisão, porém a um custo muito alto.

Facas gráficas, também conhecidas como facas de corte e vinco, têm uma série de funções. Servem tanto para realizar o corte de partes de embalagens que precisam se

encaixar quanto para fazer o vinco de itens que devem ser destacáveis, que é o caso das cartas.

A impressão será feita com offset ou com uma impressora plotter.

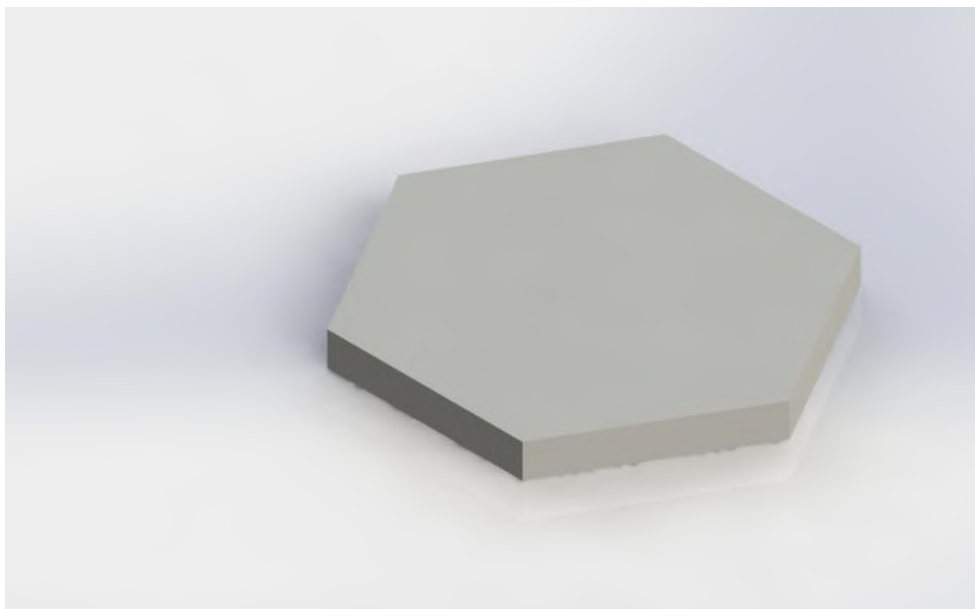
4.2.3 Peças Hexagonais

O papel usado para a confecção das peças hexagonais foi o papel cartão Höller de 2,00mm e para confeccioná-las são usadas da mesma forma que com as cartas, facas gráficas, que podem ser manuais ou a laser, recaindo para sua escolha a mesma problemática em relação ao custo.

As peças hexagonais deverão ser impressas com impressoras offset específicas para gráfica.

Algumas peças hexagonais terão acopladas a elas um ímã de acordo com as regras do jogo.

Figura 39: Peça hexagonal



Fonte: Elaborada pela autora

Foram pesquisadas algumas facas para corte e vinco.

Figura 40 - Facas para corte e vinco



Fonte: <http://www.graffaca.com.br/>

4.2.4 Imã

Um ímã é um objeto feito de certos materiais que cria um campo magnético constante. Cada ímã tem pelo menos um polo norte e um polo sul. Por convenção, dizemos que as linhas magnéticas saem do polo norte do ímã e entram no polo sul do mesmo ímã. Este é um exemplo de um dipolo magnético (“di” significa 2, ou seja, 2 polos).





O disco de neodímio apresenta uma das faces com o autoadesivo da 3M, e para aplicar basta retirar o liner e fixar no local desejado.

Para crianças em particular, a existência de um ímã em um jogo ou em um brinquedo, funciona como um fator de encantamento e divertimento.

4.2.5 Peões

Os peões deverão ser feitos em madeira colorida nas cores primárias: vermelho, amarelo, azul e verde, e ao escolher as cores levou-se em consideração as cores básicas do processo de reciclagem.

Quadro 12- Peões de movimentação

Imagem				
Cor	Vermelho	Amarelo	Azul	Verde
Categoria da Coleta de Lixo	Plástico	Metal	Papel	Vidro
Tamanho em cm (CxLxA)	1,5 x 1,5 x 2,6	1,5 x 1,5 x 2,6	1,5 x 1,5 x 2,6	1,5 x 1,5 x 2,6
Peso em Kg	0,01	0,01	0,01	0,01
Modelo	PEMD-VM	PEMD-AM	PEMD-AZ	PEMD-VD

Fonte: elaborado pela autora

4.2.6 Pino Teste

O pino teste, por possuir uma função diferenciada no jogo, testará as peças no decorrer do jogo, e para que isso fique realçado, terá como material madeira crua, e terá um ímã em sua base. Suas especificações estão descritas abaixo:

Tamanho: C: 1.5cm x L:1.5cm x A: 2.6cm

Peso: 0.01 Kg

Modelo: PEMD-CR

Figura 41- Pino teste



Fonte: loja virtual <https://www.ludeka.com.br/Pecas-Fichas-Pedras-Peoes>

4.2.7 Marcador

O marcador, que como diz o nome, marca a passagem do tempo no jogo, é também em madeira cinza e tem formado de um cubo.

Tamanho: C: 0.9cm x L: 0.9cm x A: 0.9cm

Peso: 0.00 Kg

Modelo: CUBLMPRT9

Figura 42 – Marcador



Fonte: loja virtual: <https://www.ludeka.com.br/Pecas-Fichas-Pedras-Peoes>

4.2.8 Embalagem

Caixa externa: A caixa externa do jogo terá como material para sua confecção papel cartão reciclado. Fabricado com aparas de papel reciclado, o Cartão Cinza H Capa Branca tem como principal característica sua face branca de papel offset de 110 gr/m², ideal para obter impressão direta de qualidade, deixando o acabamento impecável. A linha do Cartão Cinza H, por ser um produto com menor peso em relação à espessura do cinza tradicional, acaba reduzindo o custo de quem o utiliza.

A medida padrão da folha é a 0,80 x 1,00 m.

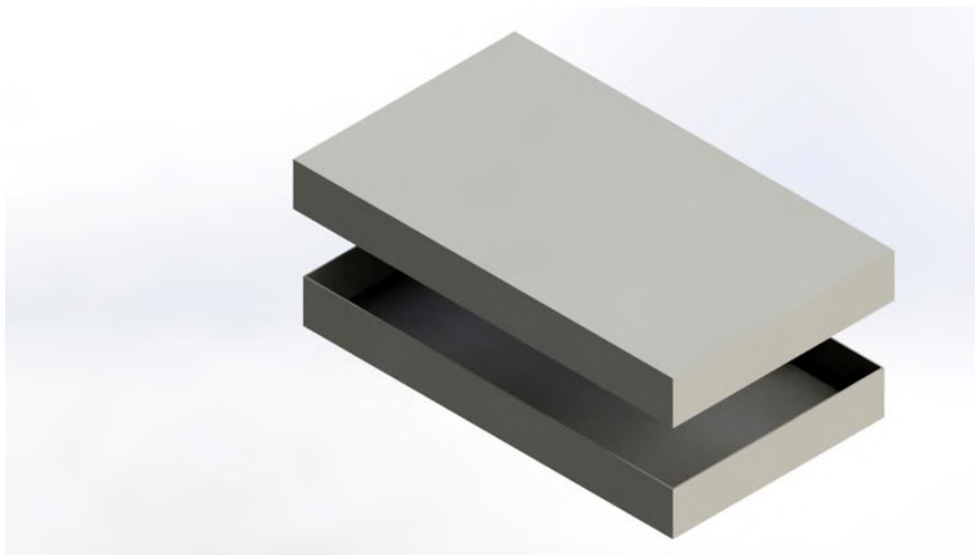
A impressão deverá ser feita com impressora offset específica para gráfica.

Medidas da caixa externa:

Caixa externa inferior: C: 514 x L: 294 x A:60 mm

Caixa externa superior: C:528 x L:308 x A:60mm

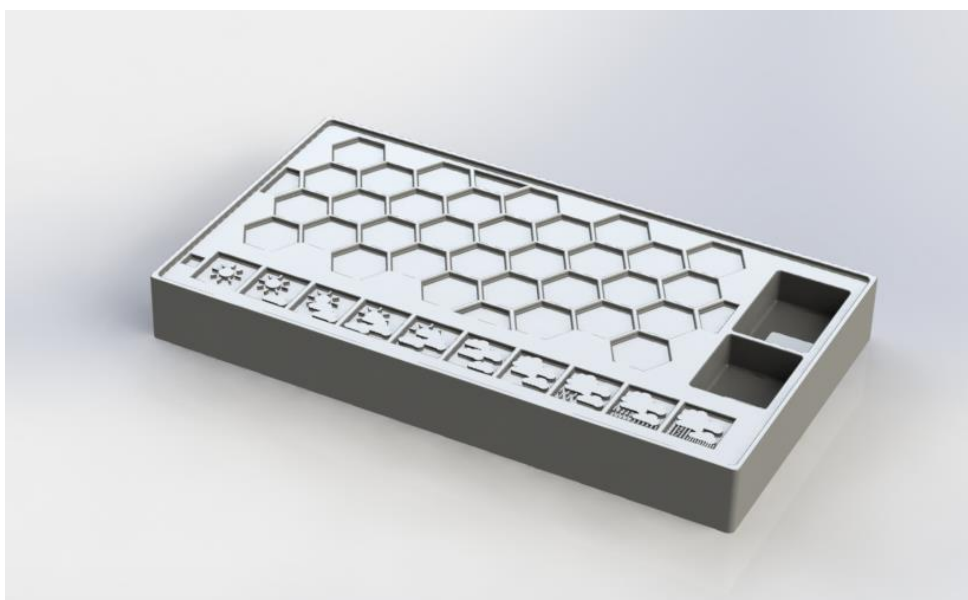
Figura 43: Caixa externa



Fonte: Elaborado pela autora

Caixa interna: A caixa interna do jogo será confeccionada com o método vacuum forming, em material plástico ABS. Sua medida será: C;500 x L:280 mm

Figura 44: Caixa interna



Fonte: elaborada pela autora

4.2.9 Discos autoadesivos

Para a mecânica do jogo que se utilizará do imã e suas propriedades foram escolhidos os discos de inox, que são, normalmente, utilizados para fechamento de caixas, convites, encartes e outros produtos com a combinação dos discos de imã neodímio. Ambos são autoadesivos.

Acabamento: Autoadesivo

Material: Aço Inox 430

Diâmetro: 12 mm

Espessura: 0,5 mm

Acabamento: Autoadesivo

Material: NdFeB (imã neodímio)

Diâmetro: 10 mm

Espessura: 0,75 mm

Figura 45 – Disco autoadesivo Aço Inox



Fonte: Imashop; <https://www.imashop.com.br/disco-inox-autoadesivo-12-mm-dinox12ap/p>

Figura 46 – Disco autoadesivo Imã Neodímio



Fonte: <https://www.imashop.com.br/ima-neodimio-disco-autoadesivo-3m-10x0-75-mm-forca-aprox-335g-d100075aasp/p>

4.3 Pesquisa de Processos de Impressão

4.3.1 Offset

É o mais utilizado no segmento gráfico, pois é favorável para a impressão de grandes quantidades. O papel corre pela máquina sem precisar da intervenção humana, porém a máquina necessita de ajustes durante o processo, na quantidade de tinta e água, por exemplo.

Nesse processo a imagem não é impressa diretamente no material, como o papel. Isso ocorre, pois a superfície da chapa é lisa e deixaria a imagem borrada.

Os passos para uma impressão em offset são:

1. Com uma chapa metálica fotossensível, a área protegida da luz segura a tinta (gordura) e a desprotegida água, que não chega ao papel.
2. Prende-se a chapa em um cilindro que roda prensado em um outro menor (contendo a tinta). A tinta vai fixar-se na área que contém imagem, enquanto os demais espaços permanecem sem cor.
3. Outro cilindro que possui uma blanqueta de borracha prensada no cilindro da chapa absorve a tinta, além de proporcionar melhor qualidade ao papel. A imagem está impressa na blanqueta.
4. O papel passa entre o cilindro que possui a blanqueta e um terceiro cilindro que fará pressão. Assim, a figura é transferida da blanqueta para o papel.

Ou seja, chapa imprime primeiramente na blanqueta e depois é passada para o papel.

4.3.2 Rotogravura

Por possuir a imagem na matriz em baixo relevo no cilindro, a impressão rotogravura é conhecida, também, como processo em baixo relevo.

Esta matriz é formada por um cilindro de cobre perfeitamente uniforme, gravado e cromado. É feito através de um processo conhecido como eletromecânico, onde a gravação das células é adquirida por meio de toques de diamantes industriais.

A rotogravura é indicada para a impressão de um grande número de materiais, resultando impressos de qualidade sobre suportes de baixa gramatura.

4.3.3 Serigrafia

Conhecido também como silk-screen, esse procedimento é feito em uma tela preparada, normalmente em nylon, que é posto sobre uma moldura de madeira, alumínio ou aço, onde se vaza a tinta através de um rodo ou puxador.

Executado pelo processo de foto-sensibilidade, a matriz é preparada com um produto químico foto-sensível e colocada sobre um fotolito, que são colocados sobre uma mesa de luz. Assim, os pontos que apresentaram cores escuras, indicam os locais que ficarão vazados na tela, admitindo a passagem da tinta pelo nylon, já os pontos de cores claras, são impermeabilizados pelo endurecimento da emulsão foto-sensível exposta a luz.

Podemos encontrar esta impressão em materiais como adesivos, chaveiros, tecidos, canetas, PVC, vidro, madeira, entre outros, com variadas espessuras e tamanhos e diversas cores. Também podem ser feitas de forma mecânica ou através de máquinas.

4.3.4 Tipografia

É simplesmente a impressão de tipos, ou seja, de letras em variados formatos. A cada nova configuração de um conjunto de letras, forma-se um novo conjunto tipográfico. Sendo assim, podemos dizer que a tipografia é a arte da letra e, atualmente é a principal forma de comunicação visual, já que esse tipo de impressão permite a expressividade do texto.

Cada tipo de letra é utilizado de acordo com o assunto e o objetivo do texto, em livros, por exemplo, o mais adequado é o serifado. Para designers, o saber dessa forma de impressão é essencial, principalmente para os que trabalham na área de diagramação.

4.3.5 Flexografia

É um sistema de impressão de relevo, rotativa e tinta de secagem rápida. Funciona da seguinte maneira: a área que se encontra em relevo contém a imagem, o redor, por ser mais baixo, não recebe tinta e, portanto, não imprime. A tinta é deslocada de uma matriz diretamente para um suporte, chamado filme de embalagem flexível, que é utilizado em embalagens de produtos.

4.3.6 Tampografia

Sistema indireto de impressão que utiliza um clichê em baixo relevo. A imagem é transferida da matriz para o suporte através de uma peça de silicone denominado tampão. O tampão pode ter diferentes formatos e, aliado a sua flexibilidade, permite a impressão em superfícies irregulares, tais como: côncavas, convexas e em degraus (não planas).

Atualmente utiliza-se em concorrência com a serigrafia no campo da estamperia de objetos tridimensionais.

4.3.7 Hot-Stamp (estampa quente)

É um sistema semelhante à tipografia, porém o clichê não recebe tinta, sendo apenas aquecido e pressionado sobre uma tira de material sintético revestida de uma finíssima camada metálica.

Quando a camada metálica é pressionada pelo clichê quente, desprende-se da fita e adere à superfície do material a ser impresso.

4.3.8 Impressão Digital

Dispensa o uso de fotolitos e é feita em copiadoras coloridas (para pequenas tiragens até 200 cópias), plotters (para impressão de grandes formatos), impressoras de provas digitais e também as chamadas de impressoras digitais que imprimem grandes tiragens sem fotolitos.

Ao longo do tempo a impressão digital foi ganhando espaço no mercado gráfico, conseguindo a mesma qualidade e durabilidade das impressões “offset”, permitindo praticamente todos os acabamentos e encadernações. Os desafios da impressão digital estão focados em reduzir os custos para a popularização de seu uso. Algumas gráficas de vanguarda aprimoraram o seu uso com a técnica de impressão híbrida, parte do material é produzido no tradicional offset e outra em processo de impressão digital, permitindo um impresso de altíssima qualidade e aplicações de personalizações, tanto de texto quanto imagens. (PRINTE.COM).

4.4 Pesquisa sobre o Método Vacuum Forming

O método vacuum forming ou termoformagem trata-se de um processo de produção de peças plásticas pré-moldadas com precisão técnica e a um custo baixo.

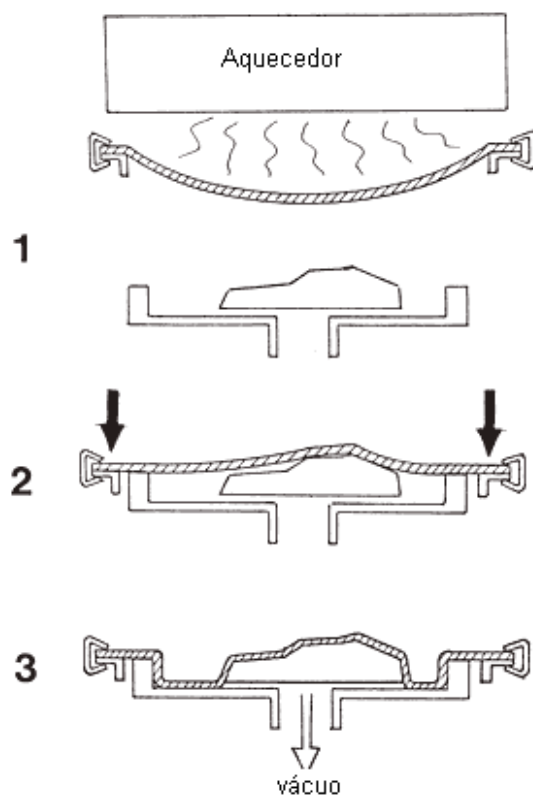
Após o vácuo ter deformado o material por tempo suficiente, ocorre seu resfriamento, que deixa o material em questão com seu formato permanente.

Sua execução rápida também é uma vantagem do método, que oferece opções de design e a possibilidade de trabalhar com diferentes materiais de texturas diversas. Para citar alguns: Poliestireno, polietileno, polipropileno, ABS (o plástico utilizado na maior parte das impressões 3D) e até mesmo o PET (isso mesmo, o das garrafas).

Principalmente utilizada no segmento promocional, embalagens de produtos alimentícios, descartáveis, cosméticos, brindes, setor de decoração de festas infantis, brinquedos, faixas de gôndolas nas prateleiras de mercados, expositor de roupas em PVC, etc.

O vacuum forming está presente no nosso cotidiano, sem que sequer percebamos. É utilizado para produzir copos descartáveis, forminhas de gelo, gavetas e painéis de geladeira, cubas de pia (plásticas), tanquinhos, máquinas de lavar roupa e paletes, além de objetos maiores, que sequer imaginamos que possam utilizar este processo, como caiaques, banheiras de hidromassagem, protetores de caçamba e até carrinhos de sorvete. Praticamente não existe limitação quanto ao formato ou tamanho das peças a serem produzidas. A limitação é de acordo com a área útil da máquina.

Figura 47: o processo de vacuum forming



Fonte: artigo publicado na revista "O peçalheiro"

Figura 48-máquina do processo Vacuum Forming



Fonte: <http://www.prototype3d.com.br/vacuum-forming>

Figura 49- exemplo de peças produzidas por termoformagem



Fonte: <http://www.prototype3d.com.br/vacuum-forming>

4.5 Análise do custo

A análise de custo poderá sofrer alterações por ter sido elaborada baseada na produção de 25 jogos, e alguns materiais poderão ser usados para produção de mais produtos. O resultado foi obtido listando e somando os elementos de sua composição.

A tabela a seguir apresenta o detalhamento de cada elemento, a quantidade e o valor total destes por jogo.

Quadro13- Análise de preços

MATERIAL	CAIXA ext. e int.	CAIXA VACUUM FORMING	CARTAS	PEÇAS HEXAG.	MANUAL	PEÕES	MARCADOR	PEÃO TESTE	IMÃ neodímio	DISCO DE AÇO	TOTAL
DETALHAMENTO	Papel Cartão cinza H 2,00mm de esp. 0,80x1,00	Folha de plástico ABS	Papel couché290 g/m ² A	Papel cartão cinza H 4,00 mm de esp. 0,80 x 1,00	Papel sulfite A4 180g/m ² ,	Peões em madeira colorida	Marcador em madeira colorida	Peão em madeira crua	Imã com adesivo 10x0,75m m 10mm diam. 0,75mm de espessura	Disco de aço inox com adesivo 12x0,5mm 12mm diam. 0,5mm de espessura	
QUANTIDADE(UNID)	25	25	675	800	25	100	25	25	125	300	
VALOR (REAIS por unid)	-----	-----	-----	-----	0,25	0,60	0.60	0,60	0.60	0,60	
VALOR PACOTE	95,16	95,16	42,00	108,78	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
TOTAL	95,16	95,16	420,00	108,78	5,00	60,00	15,00	15,00	75,00	180	1.069,10

Fonte: Elaborado pela autora

4.6 Pesquisa de Empresas

- Moldabem: R. Cleofonte Campanini, 134 – Americanópolis São Paulo.
- GSM vacuum forming : Rua Delfina Enes, 672 - Penha, Rio de Janeiro RJ, 21011-
<http://www.prototype3d.com.br/vacuum-forming>
- Indústria de Papelão Hörlle Ltda. Rodovia do Café, Km 102,7, 102 - Rondinha,
Campo Largo – SP
- WG papeis. Rua Doroteia, 145, Ramos, Rio de Janeiro - RJ
- Ludeka loja virtual: <https://www.ludeka.com.br/Pecas-Fichas-Pedras-Peoes>
- KWG gráfica online
- Imashop;<https://www.imashop.com.br/disco-inox-autoadesivo-12-mm-dinox12ap/p>
- Imashop;<https://www.imashop.com.br/ima-neodimio-disco-autoadesivo-3m-10x0-75-mm-forca-aprox-335g-d100075aasp/p>

4.7 Modelo Final

Foram confeccionadas algumas renderizações com o intuito de representar o mais próximo possível como será o modelo final físico.

Figura 50 - Render Modelo final 1



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 51 – Render Modelo final 2



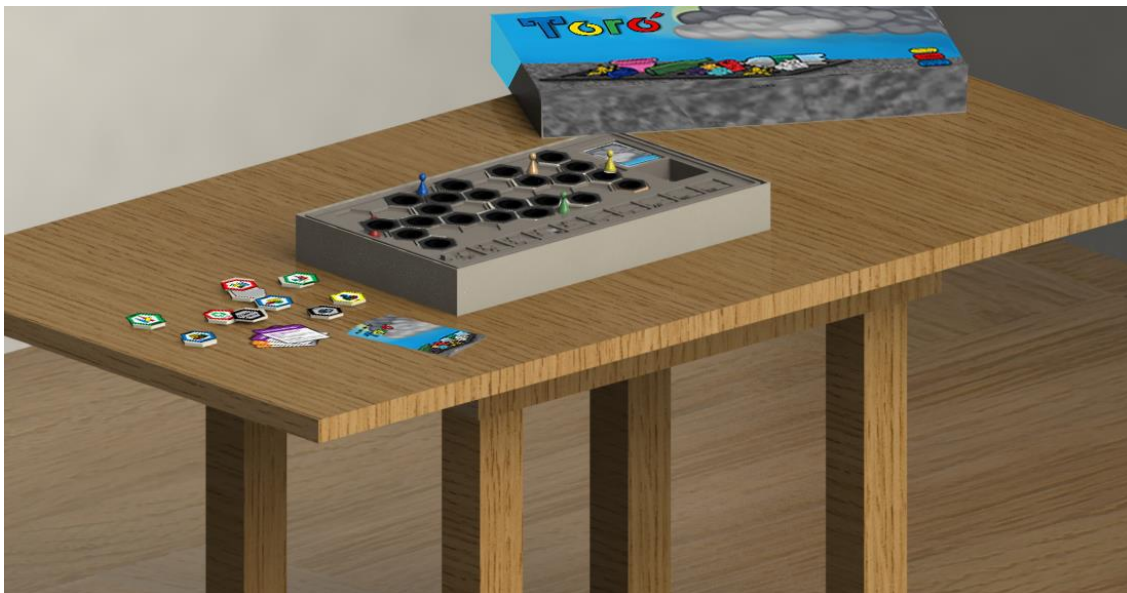
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 52 – Render da caixa aberta



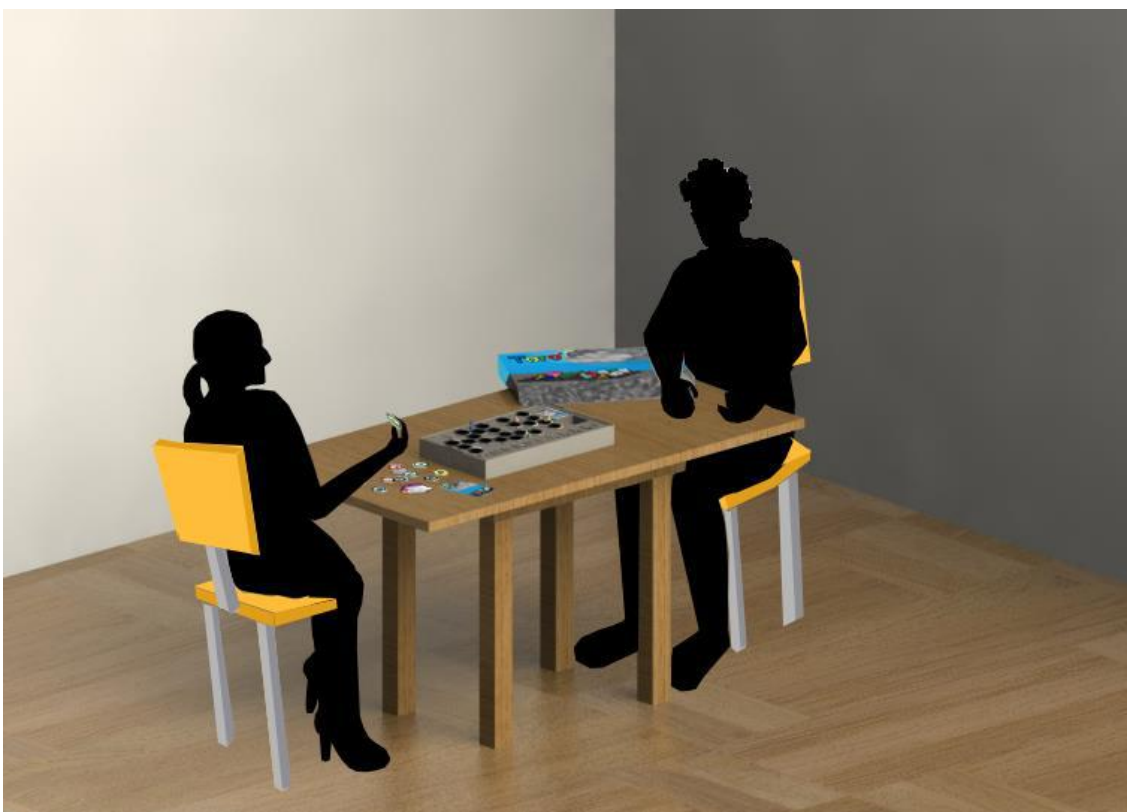
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 53 – Ambientação



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 54 - Humanização



Fonte: Elaborado pela autora

4.8 Preposições futuras

Os testes foram realizados em número menor que o previsto e apesar ter sido detectado todas as necessidades de adaptação de materiais e não ter tido imprevistos que não permitisse o perfeito andamento do jogo, seria interessante testá-lo com um maior número de crianças jogando e com um modelo confeccionado em escala industrial. Um teste realizado em uma escola, o que seria interessante de registrar observando reações e interações dos alunos em sala de aula, pela própria mudança de espaço físico, também não chegou a ser realizado. Seria interessante também, ajustar mais alguns pontos relativos aos elementos de game design do board game, que poderiam ser melhorados.

Conclusão

Todas as fases da pesquisa para a concretização do trabalho mostraram-se interessantes de alguma forma, e em todas foi possível aprender algo novo, fosse adentrando pelo universo da psique infantil e suas fases em relação ao aprendizado, ou fosse pelos caminhos do design.

À medida que as pesquisas eram feitas percebeu-se o quanto a presença do lúdico é fundamental para o desenvolvimento saudável da criança, o quanto o ato de brincar está próximo do aprender e o quanto este aspecto fica esquecido em uma época que somam-se compromissos diários, em horários encaixados que esgotam o tempo e por conseguinte, a infância. Por muitas vezes no meio dessa imensa confusão, os momentos separados para brincadeiras quebram horários engessados, e vêm salvar muitas vezes pais, filhos e educadores.

O jogo foi elaborado a princípio pensando em alertar pessoas a respeito dos diversos problemas, principalmente visando as crianças, que são as gerações futuras, e que pagarão o mais caro dessa conta, sobre a situação caótica do nosso planeta, para que brincando fosse ensinado que, ou aprendemos a cuidar da nossa rua, da nossa cidade, etc ou vamos realmente perder esse jogo.

De forma divertida, aprender o que é sustentabilidade, que é possível reciclar, que é responsabilidade de todos limpar e manter limpo e que o lixo tem um lugar certo para ser descartado, o que o torna menos nocivo, de forma que até possa retornar como importante matéria prima novamente.

Um desafio foi o de pesquisar e descobrir como tornar isso tudo interessante, de modo a atrair através da mecânica e do design do jogo a atenção infantil. A escolha de cores foi feita de forma cuidadosa, seguindo as cores da reciclagem de materiais para que fosse coerente com a proposta do jogo.

Outro cuidado foi com a escolha de empresas fornecedoras, como por exemplo, a caixa externa do jogo, que feito em papel cinza H reciclado, priorizar ao máximo o uso de peças em madeira, usando o plástico apenas quando fosse realmente a melhor opção.

Em resumo, as pesquisas, as experiências e as consultas a pessoas sobre os assuntos descritos foram por demais relevantes, não só para estruturação do trabalho, mas também como fonte de enriquecimento pessoal e profissional.

Referências

BANCO IMOBILIÁRIO. Disponível em:
<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticias/2011/09/10-versoes-de-banco-imobiliario-mais-legais.htm>>. Acessado em 19/06/2019.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. Tradução: Itiro Iida. 2ª ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000. p. 260

BOARDGAMEGEEK. **Thematic Categories**. [201-?]. Disponível em:
<https://boardgamegeek.com/wiki/page/category>>. Acessado em: 20/05/2019.

BRATHWAITE, B.; SCHREIBER, I. **Challenges for game designers: non-digital exercises for vídeo game designers**. Boston: Cengage Learning, 2009.

BROUGÈRE, G. **A criança e a cultura lúdica**. Revista da Faculdade de Educação, São Paulo: s.n, 24(2), Jul/dez, p. 103-116, 1998.

BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura**. 6 ed. São Paulo, Cortez, 1995.

BÚSSOLA. Disponível em:
<https://www.todamateria.com.br/bussola/>>. Acessado em 27/05/2019.

CAMARGO, Carolina Reuter; BONDUKI, Sonia. **Manual do professor: Ciências. 5º ano**. 3 ed, SP, IBEP, 2014.

CARNEVALLE, MAÍRA ROSA. **Manual do professor. Ligados com ciências. 5º ano**. 1 ed, SP, Saraiva, 2014

CATAN. Disponível em: <https://ludopedia.com.br/jogo/the-settlers-of-catan>>. Acessado em: 18/06/2019.

COLETA SELETIVA. Disponível em:
<https://www.educacao.cc/ambiental/coleta-seletiva-de-lixo-cores-e-tipos-lugar-de-lixo-e-no-lixo/>>. Acessado em 10/05/2019.

DAMAS. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Damas>>. Acessado em 18/06/2019.

GAMÃO. Disponível em:
<http://www.angelfire.com/ab/jogos/tradicionais/gamao.htm> >. Acessado em: 18/06/2019.

GIL, ANGELA; FANIZZI, SUELI. **Manual do professor. Encontro ciências. 5º ano**. RJ: FDT, 2018.

GO. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/go>>. Acessado em: 18/06/2019.

HISTÓRIA DO XADREZ. Disponível em:

<http://soxadrez.com.br/conteudos/historia_xadrez/>. Acessado em 18/06/2019.

HUIZINGA, J. Homo. **Ludens: o jogo como fenômeno de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1993.

IMÃ. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br>>. Acessado em 17/06/2019.

IMPRESSÃO DIGITAL. Disponível em:
<<https://www.printi.com.br/blog/os-processos-de-impressao-e-suas-caracteristicas>>.
Acessado em: 03/04/2019.

JOGO DA RECICLAGEM. Disponível em:
<<https://www.escavador.com/patentes/641017/jogo-da-recilagem>>.
Acessado em: 20/05/2019.

JOGO DA VIDA. Disponível em:
<https://www.autobahn.com.br/brinquedos/jogo_da_vida.htm>.
Acessado em 18/06/2019.

JOGOS DE TABULEIRO. Disponível em:
<<https://geeksunit.com.br/board-games-o-que-sao-de-onde-vem/>> .
Acessado em 20/05/2019.

JOGOS EDUCATIVOS. Disponível em:
<<https://soumamae.com.br/4-jogos-de-tabuleiro-educativos>> .
Acessado em 20/05/2019.

JOGO REAL DE UR. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_Real_de_Ur>. Acessado em 18/06/2019.

LIXO ELETRÔNICO. Disponível em:
<https://www.suapesquisa.com/o_que_e/lixo_eletronico.htm>/. Acessado em 17/06/2019.

LIXO ORGÂNICO. Disponível em:
<<https://www.significados.com.br/lixo-organico/>>. Acessado em 10/05/2019.

MANCALA. Disponível em:
<<http://www.clickideia.com.br/blog/blogmancala-um-jogo-de-raciocinio-logico/>>.
Acessado em: 18/06/2019

MANSON, M. **História do brinquedo e dos jogos – brincar através dos tempos**. Lisboa: Editorial Teorema, 2002.

NIGRO, ROGÉRIO G. **Manual do professor: ciências. 5º ano**. 2ed, SP, Atica, 2015.

PLÁSTICO. Disponível em:
<<https://br.pinterest.com/goyosrf/reciclagem-de-plastico/>>. Acessado em 10/05/2019.

POLUIÇÃO E LIXO. Disponível em:

<<https://meioambiente.culturamix.com/poluição/poluição-por-lixo>>. Acessado em 10/05/2019.

RECICLAGEM DE METAL. Disponível em:

<<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/reciclagem/reciclagem6.php/>>. Acessado em 10/05/2019.

RECICLAGEM DE PAPEL. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem-de-papel/>>. Acessado em 10/05/2019.

RECICLAGEM DE VIDRO. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem-de-vidro/>>. Acessado em 10/05/2019.

REVISTA PSIQUE. Juiz de Fora, v. 2, n. 3, p. 4-17, jan./jun. 2017.

SARMENTO, M.J. **Imaginário e cultura da Infância. Instituto de Estudos da Criança.** Universidade do Minho, 2000.

SEABRA, M. (Coord.). **Os melhores jogos do mundo.** SP: Abril, 1978

SILVA JUNIOR, CESAR. **Projeto coopera ciências. 5º ano.** 1 ed, SP, Saraiva, 2014.

SUSTENTABILIDADE. Disponível em:

<<https://www.significados.com.br/sustentabilidade/>>. Acessado em 10/05/2019.

VACUUM FORMING. Disponível em: <<http://www.oserigrafico.com/vacuum-forming/>> Acessado em 05/05/2019.

Anexos

Anexo 1: Manual de regras do jogo Toró

Manual – Jogo Toró

Componentes

- 1 Caixa externa
- 1 Caixa interna com faixa de tempo (tabuleiro)
- 32 Peças hexagonais:
 - * 3 amarelas (representa lixos de metal)
 - * 3 vermelhas (representa lixos de plástico)
 - * 3 azuis (representa lixos de papel)
 - * 3 verdes (representa lixos de vidro)
 - * 4 “peças recicladoras”
 - * 5 “peças -2 hora”
 - * 6 peças “curiosidades”
 - * 5 peças em branco
- 4 Pinos de movimentação de cores diferentes
- 1 Pino teste
- 1 Marcador de tempo
- 20 Cartas “curiosidade”

ATENÇÃO JOGADORES! O prefeito anuncia que dentro de dez horas chegara uma chuva torrencial! Um toró daqueles! Uma tempestade arrasadora! Precisamos da ajuda de vocês! Para que não aconteça o caos total com um alagamento terrível pela cidade toda precisamos de sua ajuda para limpar os bueiros da cidade! Não demorem, pois o tempo já está passando! Mas não esqueçam!!! Para concluir o trabalho não basta tirar o lixo, é importante reciclar! O meio ambiente agradece!

Objetivo geral

Esse jogo é cooperativo, sendo assim o objetivo de todos os jogadores é, em conjunto, limpar os lixos do bueiro antes que comece a chover e tudo se inunde. Os jogadores têm 10 horas, marcados na faixa de tempo, para completar o objetivo.

Objetivo individual

Além do objetivo geral, cada jogador tem como objetivo individual reciclar sua categoria de lixo que estão separados nas cores da coleta seletiva (metal – amarelo, plástico – vermelho, papel – azul e vidro – verde). O tipo de lixo é designado para cada jogador no início do jogo com a escolha do pino de movimentação, que são das cores da coleta seletiva. Para conseguir completar o objetivo cada jogador tem que achar 3 lixos da mesma categoria (cor) e encontrar também a peça recicladora específica para cada tipo. Somente quando cada jogador possuir essas 4 peças é que o jogo acaba e todos vencem.

Peça recicladora

A peça recicladora possibilita que os jogadores reciclem, no final, o lixo recolhido. Existem 4 peças desse tipo no jogo (1 amarela, 1 vermelha, 1 azul e 1 verde) e cada uma é designada a reciclar uma categoria de lixo. Além disso, durante o jogo quando a peça recicladora é encontrada ela dá +1 hora no tempo total do jogo (o marcador de tempo volta 1 casa).

Passagem do tempo

O tempo é marcado no jogo através da movimentação do marcador do tempo na faixa de tempo (começa com o sol e termina com o temporal). O marcador anda na faixa de tempo quando termina a rodada, ou seja, cada jogador já realizou todos os seus movimentos e ações, quando se encontra a peça hexagonal “-2 horas” e quando algumas cartas curiosidades podem. No primeiro caso, ou seja, quando termina a rodada, o marcador anda 1 hora (1 casa), nos outros casos o marcador anda a quantidade de hora pedida.

O marcador do tempo também pode voltar nas casas, isso ocorre quando a peça recicladora é encontrada e quando algumas cartas curiosidades pedem. Na primeira opção o marcador regride 1 hora (anda 1 casa em direção ao sol) e na segunda, o marcador regride a quantidade de horas pedidas.

Organização do tabuleiro

Para começar o jogo os jogadores devem embaralhar todas as peças hexagonais e colocá-las viradas para baixo encaixando no tabuleiro. Depois disso cada um escolhe uma cor de pino (amarelo, vermelho, azul ou verde) e posiciona em um dos cantos do tabuleiro. O jogo já pode começar!

Movimentação no tabuleiro

Cada jogador anda 3 casas (nos hexágonos) na direção e sentido que quiser.

Ação dos jogadores

Assim que o jogador parar em cima de um hexágono ele tem duas opções de ação.

Primeira: Virar a peça hexagonal que se encontra embaixo do pino e pegá-la (realizando, se necessário, a atividade que a peça propõe, por exemplo, se for uma peça recicladora o marcador do tempo volta 1 casa na faixa de tempo).

Segunda: Testar a peça com o pino teste. Terminado o teste o jogador pode escolher entre virar e pegar a peça ou não virar e deixar a peça onde está.

CUIDADO! Toda vez que é realizado o teste o jogador que o fez anda somente uma casa por vez durante uma rodada.

Pino teste

Para testar a peça o jogador pega o pino teste e posiciona em cima do hexágono que deseja realizar o teste. Podem acontecer 3 coisas quando o jogador fizer isso:

- 1) O pino teste ser atraído pelo hexágono – Nesse caso a peça é um lixo que deve ser tirado do bueiro.
- 2) O pino teste ser repellido pelo hexágono – Nesse caso a peça é uma “peça -2 hora”
- 3) O pino teste não ser atraído nem repellido pelo hexágono – Nesse caso a peça pode ser uma peça recicladora, uma peça “curiosidade” ou uma peça em branco.

Depois de realizado o teste, o jogador deve andar, durante a próxima rodada, somente 1 casa por vez.

Peça e cartas “curiosidade”

Quando são encontradas peças hexagonais que contêm o símbolo da carta curiosidade, o jogador que a encontrou deve retirar do deque uma carta, ler em voz alta e realizar o que pede.

Outro momento em que se pega uma carta curiosidade é no início de cada rodada. Nesse momento todos os jogadores sofrem a consequência descrita na carta. Essa pode ser positiva ou negativa.

As cartas contêm curiosidades sobre os processos de reciclagem dos materiais e o funcionamento do imã.

Troca de peças

Todos os jogadores podem e devem retirar todos os lixos do bueiro, independente da sua categoria (cor), mas como no final cada jogador, individualmente, deve reciclar os 3 lixos com a peça recicladora específica, faz-se necessário que haja troca entre os jogadores. Para realizar a troca de peças entre os jogadores, dois ou mais integrantes devem estar na mesma casa (hexágono).

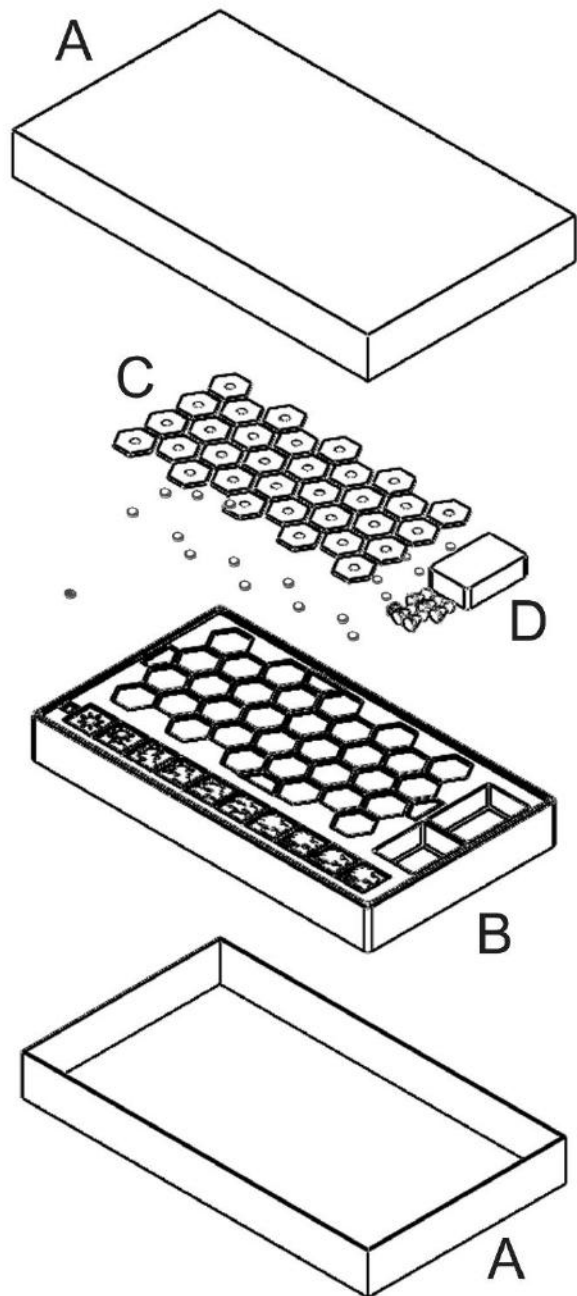
Fim do jogo

O jogo pode acabar por 2 motivos:

Ganhamos! Todos os lixos foram recolhidos e reciclados antes do temporal começar (o marcador de tempo atingir a última casa da faixa de tempo).

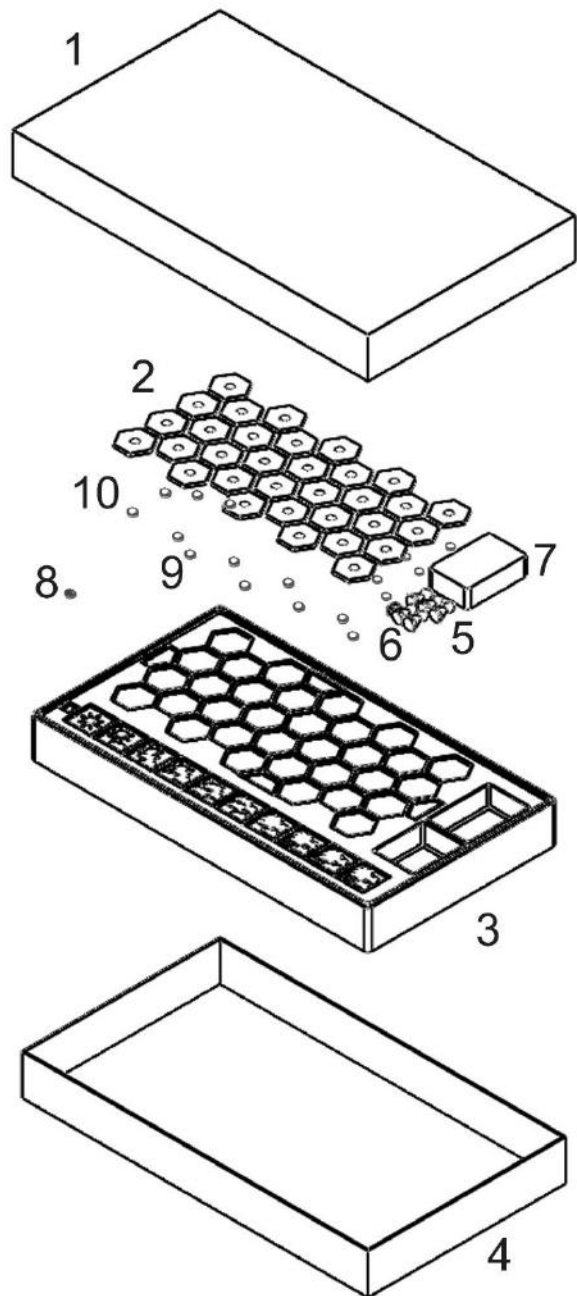
Perdemos... O temporal começou (o marcador atingiu a última casa da faixa do tempo) antes dos objetivos geral e individual serem cumpridos. Se esse for o caso, embaralhe os hexágonos, encaixe no tabuleiro, coloque o marcador do tempo no início da faixa do tempo e vamos tentar de novo!

Anexo 2 – Desenho Técnico e Planos de corte



SUBSISTEMAS	
A	Embalagem Externa
B	Embalagem Interna
C	Peças Hexagonais
D	Cartas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES					
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL					
TÍTULO: PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO					
SUBTÍTULO: TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO				ASSUNTO: VISTA EXPLODIDA - Subsistemas	
DESEN.	NOME CLG	ASSINATURA	DATA 17/08/2019	ESTUDANTE: CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	ORIENTADOR: JOSÉ BENITO
VERIF.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS	
APROV.					
					N. DESENHO 01
					ESCALA: 1:5



ITEM	DENOMINAÇÃO	QUANT.	MATERIAL	FABRICANTE	REFERÊNCIA
1	Tampa (Embalagem externa)	1	Papel cartão 2mm	—	—
2	Peça Hexagonal	32	Papel cartão 4mm	—	—
3	Tabuleiro (Embalagem interna)	1	ABS	—	—
4	Base (Embalagem externa)	1	Papel cartão 2mm	—	—
5	Pinos	4	Madeira pau-marfim	Ludeka	PEMD-
6	Pino teste	6	Madeira pau-marfim	Ludeka	PEMD-CR
7	Cartas	25	Papel cartão 2mm (reciclado)	—	—
8	Marcador	1	Madeira	Ludeka	CUBLMPRT9
9	Aço Inox 12x0,5mm	12	Aço Inox	3M	DINOX12AP20
10	Ímã 10x0,75mm	6	Neodímio	3M	D100075AASP10

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

TÍTULO:

PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO

SUBTÍTULO:

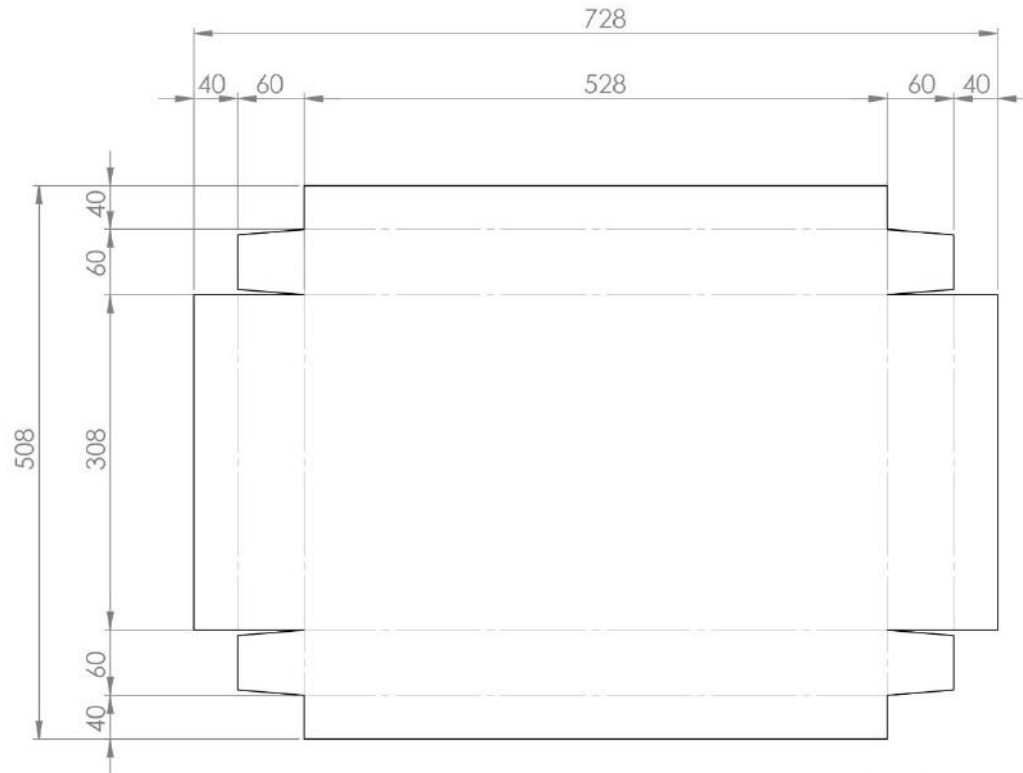
TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO

ASSUNTO:

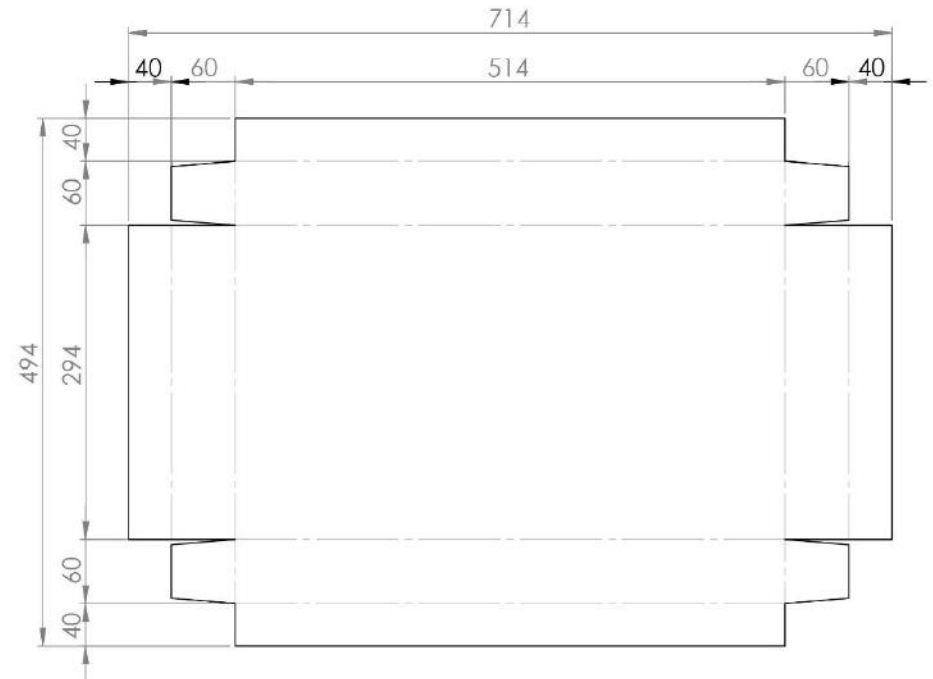
VISTA EXPLODIDA - Materiais

DESEN.	NOME	ASSINATURA	DATA	ESTUDANTE:	ORIENTADOR:	N. DESENHO
	CLG		20/06/2019	CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	JOSÉ BENITO	02
VERIF.						
APROV.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS		ESCALA: 1:5

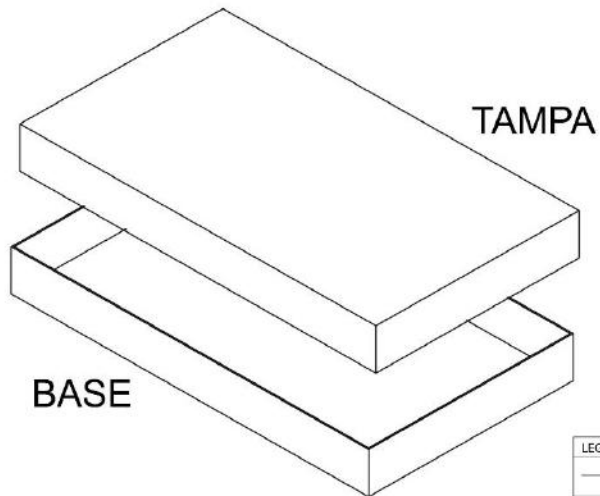
SUBSISTEMA A - EMBALAGEM EXTERNA



TAMPA



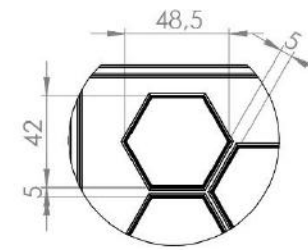
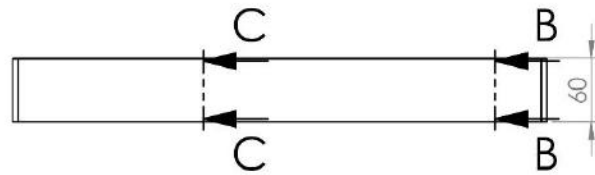
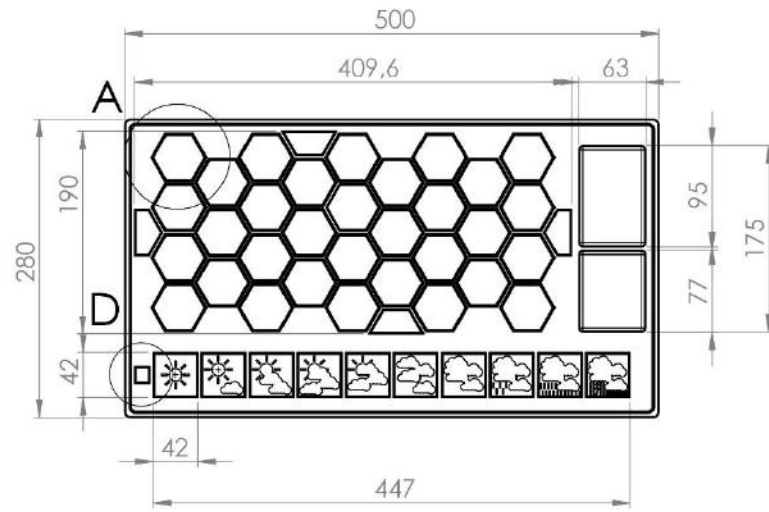
BASE



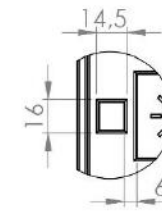
LEGENDA	
	Linha contínua PRETA = Corte
	Linha tracejada = Vinco de dobra

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL					
TÍTULO: PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO					
SUBTÍTULO: TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO				ASSUNTO: SUBSISTEMA A - FACA GRÁFICA	
DESEN.	NOME CLG	ASSINATURA	DATA 17/08/2019	ESTUDANTE: CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	ORIENTADOR: JOSÉ BENITO
VERIF.					
APROV.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS	
					N. DESENHO 03
					ESCALA: 1:5

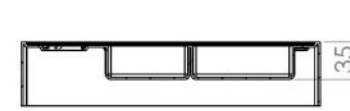
SUBSISTEMA B - EMBALAGEM INTERNA



DETALHE A
ESCALA 2 : 5



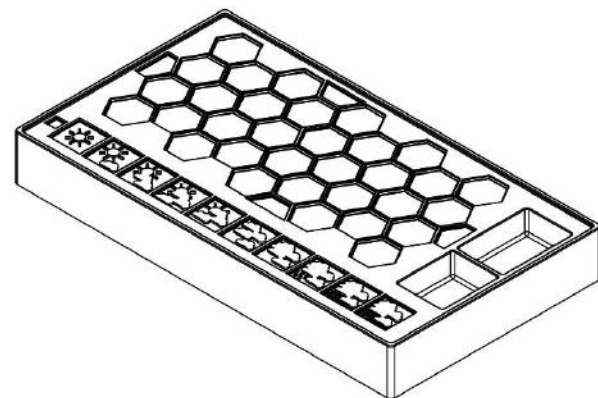
DETALHE D
ESCALA 2 : 5



SEÇÃO B-B



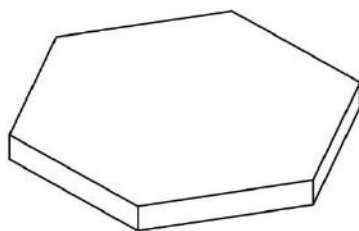
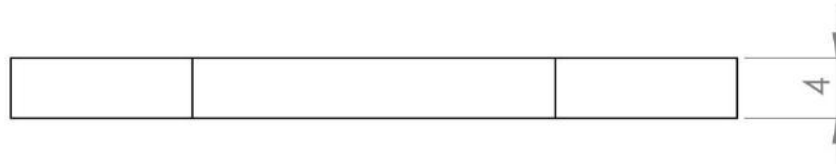
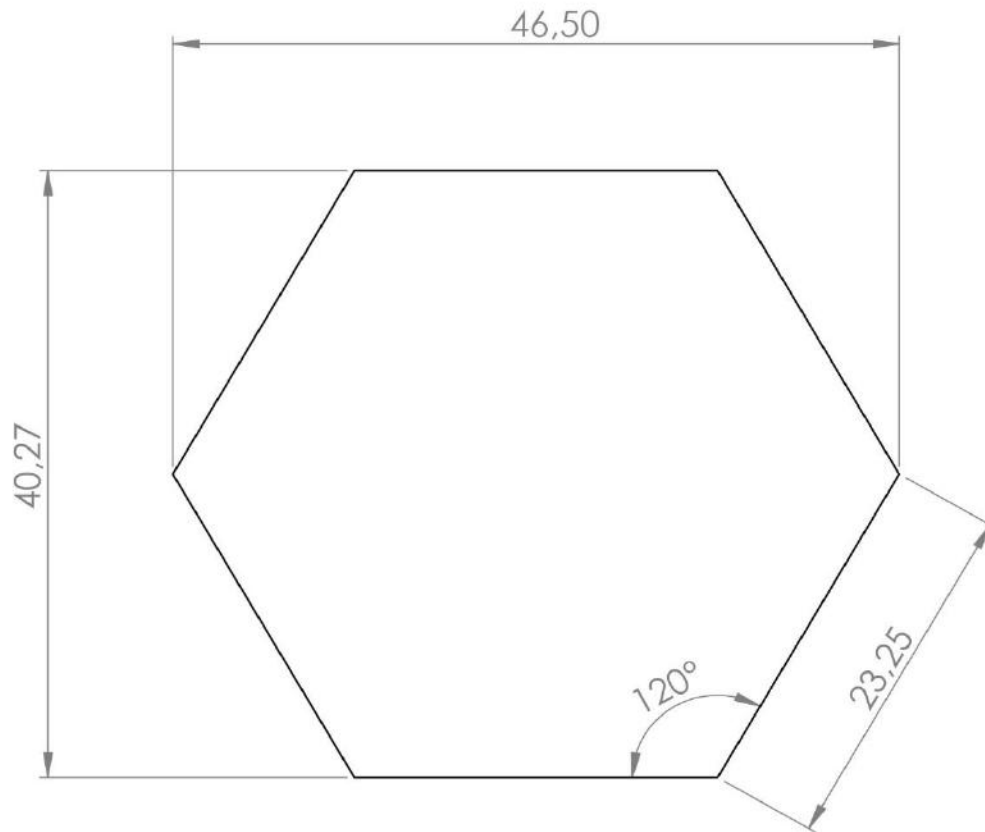
SEÇÃO C-C



MATERIAL:	PLASTICO ABS
PROCESSO DE FABRICAÇÃO:	TERMOMOLDAGEM (VACUUM FORMING)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL				
TITULO: PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO				
SUBTITULO: TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO			ASSUNTO: SUBSISTEMA B	
DESEN.	NOME CLG	ASSINATURA	DATA 17/08/2019	ESTUDANTE: CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE
VERIF.				ORIENTADOR: JOSÉ BENITO
APROV.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS
				N. DESENHO 04
				ESCALA: 1:5

SUBSISTEMA C - PEÇA HEXAGONAL



LEGENDA

— Linha contínua PRETA = Corte

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

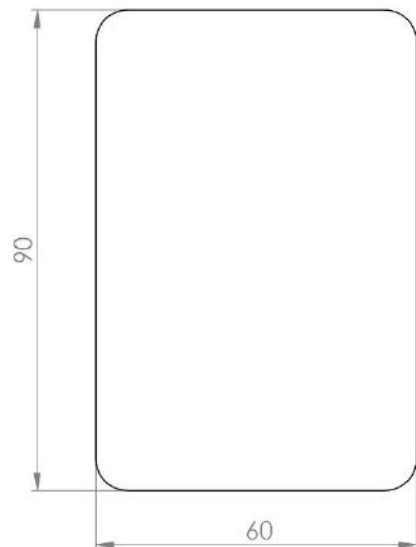
TÍTULO:
PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO

SUBTÍTULO:
TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCACIONAL

ASSUNTO:
SUBSISTEMA C - FACA GRÁFICA

	NOME	ASSINATURA	DATA	ESTUDANTE:	ORIENTADOR:	N. DESENHO
DESEN.	CLG		17/08/2019	CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	JOSÉ BENITO	05
VERIF.						
APROV.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS		ESCALA: 2:1

SUBSISTEMA D - CARTAS

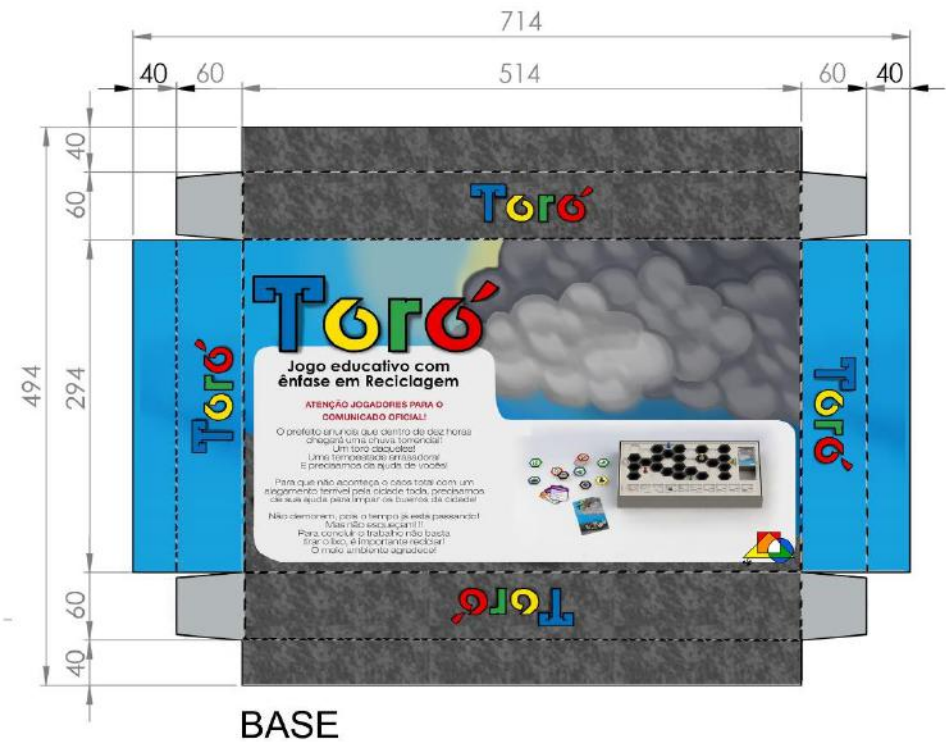
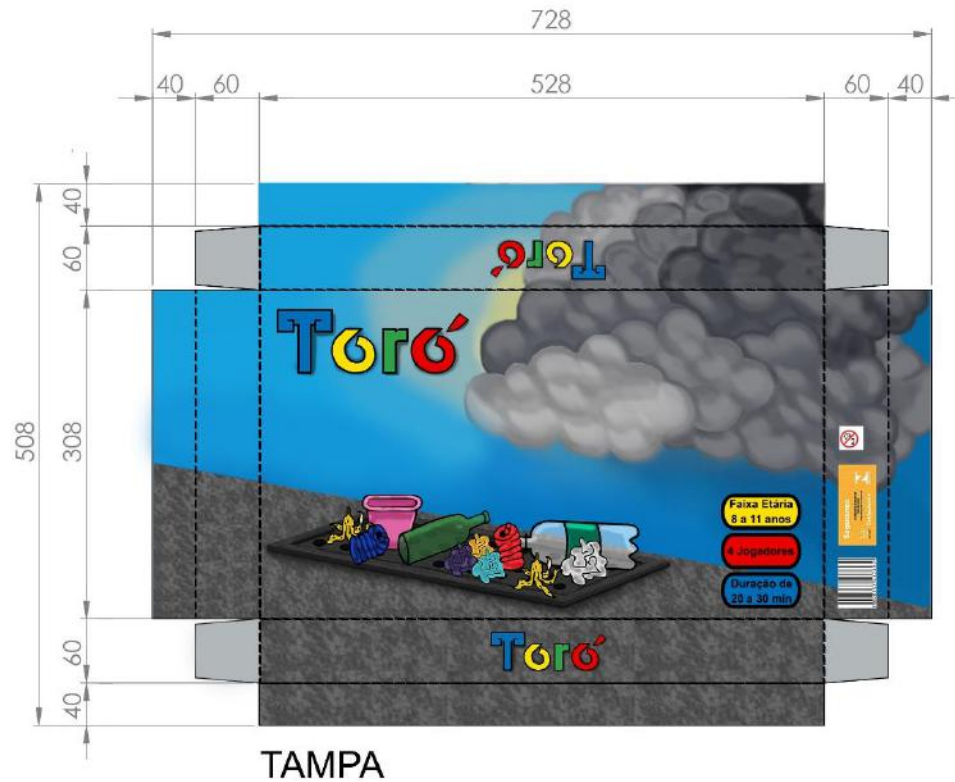


PLANO DE CORTE NA FOLHA A4

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL					
TÍTULO: PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO					
SUBTÍTULO: TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO				ASSUNTO: SUBSISTEMA D - PLANO DE CORTE	
DESEN.	NOME CLG	ASSINATURA	DATA 17/08/2019	ESTUDANTE: CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	ORIENTADOR: JOSÉ BENITO
VERIF.					N. DESENHO 06
APROV.				SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS	
					ESCALA: 1:5

LEGENDA
————— Linha contínua PRETA = Corte

IMPRESSÃO PARA TAMPA E BASE DE EMBALAGEM EXTERNA



ESPECIFICAÇÕES DE ACABAMENTO E IMPRESSÃO																																				
Item	Serviço	Descrição	Cores	Tiragem																																
1	Impressão para tampa de embalagem externa	Impressão offset específica para gráficas. Aplicação sobre frente de chapa de papel cartão 2mm de 728 x 508 mm planificada.	<table border="1"> <tr><th>C</th><th>M</th><th>Y</th><th>K</th></tr> <tr><td>2/100/100/01</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80/10/100/01</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03/05/100/00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>89/55/00/00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>52/43/42/07</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33/27/27/00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>73/65/56/51</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	C	M	Y	K	2/100/100/01				80/10/100/01				03/05/100/00				89/55/00/00				52/43/42/07				33/27/27/00				73/65/56/51				1000 un.
C	M	Y	K																																	
2/100/100/01																																				
80/10/100/01																																				
03/05/100/00																																				
89/55/00/00																																				
52/43/42/07																																				
33/27/27/00																																				
73/65/56/51																																				

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA DE BELAS ARTES
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

TÍTULO:
PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO

SUBTÍTULO:
TORÓ - JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO

ASSUNTO:
IMPRESSÃO PARA TAMPA E BASE

DESEN.	CLG	ASSINATURA	DATA	17/08/2019	ESTUDANTE:	CLARA DE OLIVEIRA GARÇONE	ORIENTADOR:	JOSÉ BENITO	N. DESENHO	07
VERIF.					SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS					
APROV.					ESCALA: 1:5					

LEGENDA	
	Linha contínua PRETA = Corte
	Linha tracejada = Vinco de dobra
	Representa ausência de cor ou transparência