



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
CURSO DE DESIGN VISUAL

LAURA BAUMGARTEN VASCONCELLOS

**Desenvolvimento visual de brinquedo para crianças que  
estimule o interesse pela lógica e programação.**

PORTO ALEGRE

2017

LAURA BAUMGARTEN VASCONCELLOS

## Desenvolvimento visual de brinquedo para crianças que estimule o interesse pela lógica e programação.

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao curso de Design Visual da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul como requisito para a obtenção do  
título de designer.

**Professora orientadora:**

Dr<sup>a</sup>. Prof<sup>a</sup>. Gabriela Trindade Perry

**Professor co-orientador:**

Prof. Gustavo DeMarchi

PORTO ALEGRE

2017

LAURA BAUMGARTEN VASCONCELLOS

## Desenvolvimento visual de brinquedo para crianças que estimule o interesse pela lógica e programação.

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao curso de Design Visual da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul como requisito para a obtenção do  
título de designer.

**Professora orientadora:**

Dr<sup>a</sup>. Prof<sup>a</sup>. Gabriela Trindade Perry

**Professor co-orientador:**

Prof. Gustavo DeMarchi

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Airton Cattani

---

Prof. Eduardo Cardoso

---

Prof<sup>a</sup>. Simone L. Sperhacke

PORTO ALEGRE

2017

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o *desenvolvimento visual de um brinquedo*, que é composto por personagens e peças avulsas.

Para o desenvolvimento do projeto foram pesquisados conceitos que justificam a necessidade de brinquedos deste tipo, tais como: a importância da brincadeira, a relação entre jogos e programação, a falta de incentivo às carreiras tecnológicas e o crescente Movimento Maker. Estes tópicos foram essenciais para o seguimento do trabalho e determinação de fatores como público-alvo, meninas da classe c, e o conceito do brinquedo desenvolvido no projeto. O resultado final é uma projeção tridimensional dos elementos do brinquedo e também um protótipo não-funcional.

**Palavras-chave:** Brinquedo. Programação. Design de Personagem. Tecnologia. Desenvolvimento Visual.

## **ABSTRACT**

This work had as objective the *visual development of a toy*, which is composed of characters and separate pieces.

For the development of the project, concepts that justify the need for toys of this type were researched, such as: the importance of play and of characters in it, the relationship between games and coding, the lack of incentive for tech careers and the soaring Maker Movement. These topics were essential to follow up the work and determinate factors such as target audience, poor class girls, and concept of the toy developed in this project. The final result is a three dimensional projection of the elements that make up the toy and also a non-functional prototype.

**Keywords:** Toy. Coding. Character Design. Technology. Visual Development.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a minha família e ao Natanael, pela paciência comigo nessa fase estressante e trabalhosa que foi passar pelo TCC. À eles também por sempre me incentivarem e darem forças quando faltava motivação para continuar.

Agradeço aos meus amigos, que mesmo não estando sempre presentes, me incentivaram e sempre se mostraram dispostos a me ajudar.

Agradecimento especial a prof<sup>a</sup>. Gabriela por sempre acreditar em mim e no nosso trabalho.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa fase decisiva em minha vida.

## SUMÁRIO

<b>1 Introdução</b>	9
1.1 Justificativa	11
1.2 Proposta de Projeto	13
1.3 Escopo de Projeto	13
1.4 Público-Alvo	14
1.5 Objetivo Geral	15
1.5.1 Objetivos Específicos	15
<b>2 Metodologia</b>	16
2.1 Pensamento Convergente e Pensamento Divergente	16
2.2 IDEO Method Cards	17
2.3 Método Proposto	19
<b>3 Fundamentação Teórica</b>	20
3.1 História dos brinquedos eletrônicos	20
3.2 O incentivo à carreiras científicas e tecnológicas e o desenvolvimento de um país.	24
3.3 O Movimento Maker	27
3.4 O Design de Personagem	29
3.4.1 Definições e Conceitos Importantes	29
3.4.2 Relação entre o personagem e a a brincadeira	32
<b>4 Desenvolvimento do Conceito</b>	35
4.1 Tendências do Mercado de Brinquedos	35
4.2 Análise de Similares	37
4.3 Matriz Comparativa	44
4.4 Definição do Conceito	45

<b>5 Geração de Alternativas</b>	47
5.1 Geração de Alternativas de Contexto do Brinquedo	47
5.2 Geração de Alternativas de Personagens (módulo de saída de dados)	49
5.2.1 Primeira Avaliação das Alternativas	52
5.2.2 Desenvolvimento da Proposta da Banda	53
5.2.3 Segunda Avaliação das Alternativas	55
5.3 Geração de Alternativa de Instrumentos	55
5.4 Geração de alternativas para composição das músicas (módulo de entrada)	56
5.4.1 Definição da Alternativa das Peças do módulo de entrada	58
<b>6 Desenvolvimento da Proposta</b>	60
6.1 Esquema de Funcionamento do Brinquedo	60
6.2 Modelagem dos personagens e instrumentos - módulo de “saída de dados”	61
6.3 Modelagem das peças - módulo de “entrada de dados”	62
6.4 Desenvolvimento do Protótipo Não Funcional	64
<b>7 Considerações Finais</b>	68
<b>Referências</b>	70



## 1 Introdução

Brincar é fundamental ao desenvolvimento da criança. Segundo Bergamo (2014), brincando os jovens estão estimulando suas capacidades emocionais, cognitivas, motoras e sociais. Ao brincar, a criança está adquirindo vivências e cenários que serão fundamentais no seu futuro, isto porque o ato de brincar é intrínseco à vida e ao aprendizado. Segundo Zast, Zast e Halaban (2006), o faz-de-conta é o meio com qual ela compreende e abarca a complexidade do mundo ao seu redor, é onde ela projeta suas incertezas e dramatiza seu dia a dia, é, neste momento, que ela está aprendendo a delimitar limites, a satisfazer desejos, a desenvolver a criatividade. É um momento de dedicação realmente levado a sério pela criança.

Caillois (2006) afirma que para uma atividade se caracterizar como brincadeira ela deve possuir algumas características: devoção espontânea, de livre arbítrio e ser voltada para o prazer de quem está brincando. Ele também diz que a escolha do caráter da atividade é livre do jogador, se ela será silenciosa, criativa, meditativa, etc. Entretanto, quais seriam as características desejáveis para uma brincadeira? Acredita-se que o cenário ideal seriam brinquedos que motivem e prendam a atenção, estimulem o raciocínio, a criatividade e a resolução de problemas (não sendo fáceis nem difíceis demais) e também sejam física e esteticamente atraentes para as crianças.

Nas lojas, pode-se ver que os brinquedos com maior procura e engajamento são os com personagens conhecidos, normalmente licenciados. Isso fica claro quando analisam-se dados disponibilizados pela ABRINQ (2016) sobre o mercado brasileiro de brinquedos onde a seção de Bonecos e Bonecas, segmento composto majoritariamente por personagens, lideram as vendas desde o ano de 2008. Isto provavelmente se dá pois o brinquedo, objeto inanimado, ao olhos da criança possui uma subjetividade que é intensificada pelo personagem. Quando ela interage com o brinquedo se insere no faz-de-conta vindo do cenário em que ele está inserido e potencializa sua brincadeira, e ela se torna um personagem através do brinquedo em suas mãos.

O comportamento do consumidor também vem evoluindo, e isso faz com que o mercado se adapte. Castro (2015) afirma que o setor de itens tecnológicos para as

crianças é um dos que mais cresce no país. Elas buscam brinquedos cada vez mais *high tech* e interativos, e as marcas respondem com a criação de diversas opções, de brinquedos para bebês com estímulos sonoros e luminosos, passando por jogos de tabuleiro repaginados com recursos tecnológicos como máquina de cartão ou aplicativo para *smartphone*, animais de pelúcia com reconhecimento de voz e finalmente drones e veículos por controle remoto que fazem fotos e vídeos. Nas figuras 1 e 2 podemos ver exemplos desses novos brinquedos.

**Figura 1: Cão Spock, responde perguntas, canta e conta piadas.**



Fonte: Castro (2015)

**Figura 2: Super Banco Imobiliário com máquina de cartão.**



Fonte: Castro (2015)>

As crianças estão mais conectadas e tem acesso a tecnologia cada vez mais cedo. Uma pesquisa do Ibope de 2012 feita com 18.000 jovens, citada pelo blog A Rede (2012), informa que 51% das crianças, de 6 a 9 anos, e 60% dos jovens e adolescentes, de 10 a 18 anos, declararam possuir computadores em casa.

Se existe tanto interesse pela tecnologia como forma de entretenimento por parte das crianças, porque disciplinas e carreiras de tecnologia despertam tão pouco entusiasmo? Para Kazhan (2012) isso está ligado ao mau desempenho em matérias como matemática, resultando na falta de interesse por estas profissões que envolvem engenharia e tecnologia.

Outro ponto importante, que envolve o cenário onde este trabalho está inserido, é a falta da presença de profissionais do gênero feminino. Em um relatório feito pelo Departamento Americano de Comércio, em 2011, foi constatado que as mulheres correspondem somente a 25% dos empregos em STEMs<sup>1</sup> e também que a cada 7 engenheiros (a segunda maior ocupação dentre as STEMs) somente um é mulher. Além disso, menos de 20% dos graduandos em ciência da computação são mulheres, mesmo que mulheres correspondam a 60% do corpo discente nas faculdades americanas (HUHMAN, 2012). É importante ressaltar que, por não termos encontrado dados e estatísticas brasileiras, a maioria das informações descritas no trabalho serão de outros países, principalmente Estados Unidos.

Por isso, considerando: (1) a importância da brincadeira e do brincar na infância; (2) a necessidade de maior encorajamento às disciplinas e carreiras tecnológicas; (3) encorajar a meninas a entrarem nestas áreas, este projeto propõe *o desenvolvimento de um brinquedo que estimule o interesse de crianças, principalmente do gênero feminino e da classe C, pela lógica de programação.*

## 1.1 Justificativa

Segundo Papert (1980), quando uma criança aprende a se comunicar com um computador, no sentido de aprender uma linguagem de programação, ela pode mudar a maneira com que outras aprendizagens acontecem. Ele reforça que, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança está reavaliando como ela mesma pensa. A atividade de programar segue regras muito rígidas - definidas pela lógica - traduzidas em uma sintaxe que é representada pelas linguagens de programação. As regras e a sintaxe (que determina como enviar e receber mensagens ao computador) são elementos presentes em vários tipos de jogos. Mas a metáfora

---

<sup>1</sup> STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática - em tradução livre).

entre jogos e programação pode ir mais longe: as linguagens implementam certas funções que são como blocos de construção lógicos; equivalentes às armas, habilidades e poções usadas em jogos. Finalmente, a maior parte dos jogos possui um objetivo. Quando se pensa em programar, o objetivo é sempre bem definido, como por exemplo: implementar um método ou encontrar um erro no código. Uma diferença importante é que é impossível “roubar” ou enganar o compilador (o “juiz” do jogo da programação) - e isso torna esta atividade ainda mais divertida.

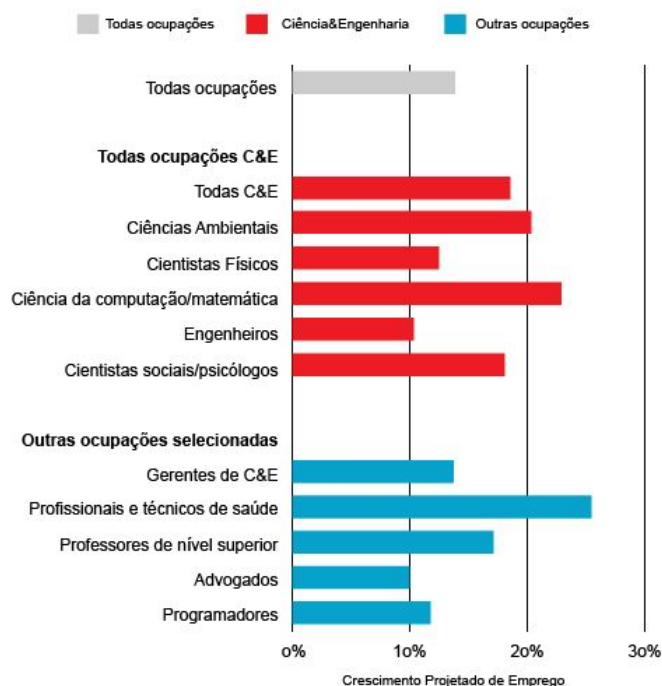
Além disso, ao contrário de muitos jogos e brincadeiras, onde o jogador pode guardar cartas na manga, comprar o juiz da partida, inserir “macetes” no jogo digital para obter vantagens, na programação é quase impossível roubar. Se a criança erra o código o programa não fará o que ela pretendia, algo sairá errado. Assim, mais que aprender a não burlar regras, ela aprende a lidar com a frustração de não fazer certo na primeira vez e a ser recompensada (o programa reagindo de maneira correta) quando corrige seus erros. Assim, pode-se entender que “programar um computador” tem elementos que são característicos do ato de “jogar”, e que por isso “programar” pode, potencialmente, ser divertido, pode ser uma brincadeira.

O interesse das crianças e adolescentes (de todos os gêneros) pela programação, e também carreiras tecnológicas e científicas, porém, é muito pequeno. No estudo feito pelo Business-Higher Education Forum, citado por Khazan (2012), 69% dos alunos americanos entrevistados não mostravam interesse algum em seguir carreiras tecnológicas.

Outra constatação desta pesquisa foi que o número de alunos interessados em matemática e nos campos da ciência e tecnologia não será o suficiente para suprir a demanda de profissionais desse meio no EUA. A Fundação Nacional de Ciência dos EUA (2014) divulgou dados da Secretaria de Estatísticas Trabalhistas, e durante o período de 2010-2020, a demanda por trabalhadores em ocupações de ciências e engenharia vai crescer 18,7%, em comparação com 14,3% para todas outras as ocupações nos Estados Unidos, como ilustra a Figura 3. Nela observa-se que a segunda maior taxa de crescimento (23,1%) está em ciências matemáticas/da computação. O desinteresse pelas carreiras tecnológicas atinge todas as classes sociais. Porém, supõe-se que as camadas menos favorecidas economicamente sofram ainda mais as consequências desta falta de interesse, que aliada à qualidade

precária dos serviços educacionais que lhe são oferecidos no Brasil, acabam muito amplificadas.

**Figura 3: Gráfico do Crescimento Projetado do Emprego nos EUA.**



Fonte: Adaptado de <<https://www.nsf.gov/nsb/sei/edTool/data/workforce-03.html>> Tradução da autora

Portanto, constatada a importância das ciências e tecnologias no desenvolvimento tanto da criança quanto do país, e influenciada pela relevância do brinquedo no cotidiano dos pequenos, surgiu a problemática deste projeto.

## 1.2 Proposta de projeto

Este trabalho será guiado pela seguinte proposta projetual: *Projetar um brinquedo, com foco nas meninas, entre 7 a 11 anos, da classe C, que seja capaz de estimular o interesse pela lógica programação.*

## 1.3 Escopo do projeto

Um projeto como este requer a participação de profissionais de diversas áreas: pedagogia, eletrônica, informática, design de produto e design visual. Como não foi montada uma equipe com esta característica, o foco deste projeto será o design visual. Como foi identificado na pesquisa de Castro (2015), brinquedos tecnológicos e interativos são os preferidos das crianças, e por isso a indústria de brinquedos tem apostado nesse segmento. Além disso, verifica-se que os brinquedos mais vendidos

são licenciados, o que denota a força da ligação entre os personagens e as crianças. Sendo assim, além da definição da temática, será feito o projeto visual dos personagens deste brinquedo. Com “projeto visual” refere-se à profissão *visual developer artist*, uma ocupação que, segundo Burton (2015) lida com a criação do visual e do “sentimento” de um projeto, para por exemplo animações ou jogos. Ela também trabalha com a criação de personagens e emoções para auxiliar no *storytelling* de um projeto. Por entendermos que esta escolha delimita de forma satisfatória um dos escopos deste projeto, optou-se por não realizar outras atividades que também fariam parte do projeto deste brinquedo e que se inserem como atividades de design visual: criação de embalagem, *naming*, pontos de venda, identidade visual, manual de instruções e material promocional.

Com isto em mente, o que será desenvolvido neste trabalho integra a criação de um personagem para o brinquedo, como também os demais aspectos que envolvem a questão física e estética do brinquedo, como peças e itens que o compõe. Para tornar possível a construção de tais elementos, também será necessário pensar e estabelecer certos aspectos do funcionamento do brinquedo. Desta forma, este projeto se posiciona em uma zona entre o design visual e o design de produto..

#### **1.4 Público alvo**

Este projeto destina-se ao público-alvo infantil, principalmente meninas, com média de idade de 7 a 11 anos. Propõe-se o foco em crianças com famílias de baixo poder aquisitivo, pertencentes às classes sociais onde o fomento às carreiras tecnológicas é muito pequeno. Foi considerado importante o foco em crianças do gênero feminino, já que segundo Barford (2014) a escolha do brinquedo na infância pode influenciar as escolhas profissionais futuras e somente 20% das pessoas que trabalham com setores como ciência, pesquisa e engenharia são mulheres (ONS, 2013 apud BARFORD, 2014).

O conhecimento prévio de programação, por parte das crianças, não será necessário. O projeto tem como objetivo encorajar as crianças a conhecer a programação, logo este saber não é imprescindível. A seguir um esquema visual para o público-alvo ilustrado na figura 4.

Figura 4: Público-alvo



Fonte:Autora.

## 1.5 Objetivo Geral

Desenvolver um brinquedo que estimule o interesse pela programação em meninas, da classe C em idade entre 7 e 11 anos.

### 1.5.1 Objetivos Específicos

- Identificar informações relevantes referentes ao projeto: características do público-alvo, a natureza do personagem (humano, animal, máquina, híbrido) e produtos similares.
- Definir o conceito do brinquedo, levando em consideração a importância da presença de personagem e também as informações elencadas na etapa anterior.
- Elaboração tridimensional do brinquedo, atendo ao conceito criado na etapa anterior, resultando na criação de um protótipo não funcional.

## 2 Metodologia

A fim de criar um método para a realização do projeto proposto, foram analisadas duas metodologias derivadas do *Design Thinking*, uma metodologia desenvolvida por Tim Brown, CEO da IDEO<sup>2</sup>, com o intuito de potencializar a inovação na solução de problemas e projetos. Essa metodologia é composta por cinco fases: *entender, observar, definir, idealizar e testar*, que compreendem todo o processo de projeto.

Segundo Brown (2010) antes de se começar a projetar, é preciso entender o *problema*, e analisá-lo não só da perspectiva do usuário, mas também em seu contexto social, econômico e tecnológico a fim de entregar o melhor e mais viável resultado. A partir dessa observação foram estudadas as propostas metodológicas a seguir. A primeira é uma filosofia abordada pelo *design thinking* e a segunda uma metodologia a partir de cartas desenvolvida pelo estúdio comandado pelo responsável por popularizar o *design thinking*, Tim Brown.

### 2.1 Pensamento Convergente e Pensamento Divergente

“Pensamento convergente e pensamento divergente” é uma abordagem para a resolução de problemas; ela orienta o designer sem oferecer instrumentos específicos para cada etapa da resolução. Esta abordagem reconhece a estrutura mutante e a enunciação pouco definida dos problemas de projeto. Nela, Brown (2010) explicita sua compreensão sobre o processo de projetar, oferecendo uma estratégia que pode ser implementada por diversas ferramentas (compondo assim, um método).

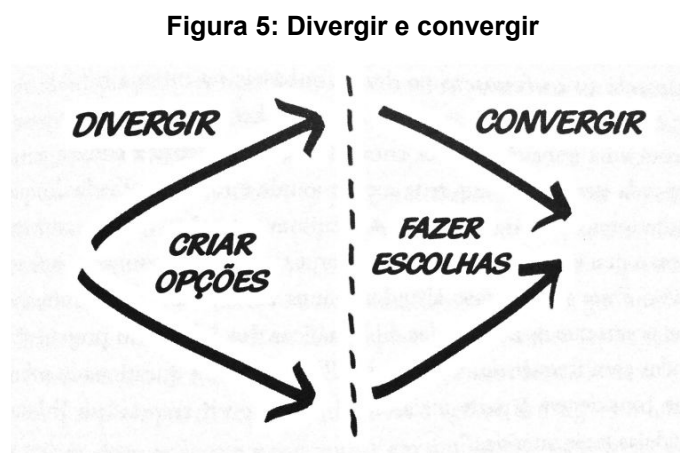
Brown (2010) afirma que o pensamento convergente é a forma mais prática e comum de se resolver problemas: analisar todas as alternativas e então convergir para uma única resposta. Ele sugere que para multiplicarmos as opções de escolha devemos começar o processo com o pensamento divergente, testar ideias concorrentes comparando-as umas com as outras, pois isto aumentará as chances do resultado ser mais ousado, criativo e atraente.

---

<sup>2</sup>IDEO é uma empresa internacional de design e consultoria em inovação, fundada em Palo Alto, California, em 1991. A empresa é conhecida por utilizar o design thinking no desenvolvimento de produtos, serviços e experiências digitais. site: <https://www.ideo.com/>



Logo, o processo do Design Thinking deve ser uma interação entre o divergente e convergente, ilustrados pela figura 5, com cada nova etapa menos ampla e mais detalhada que a anterior.



Fonte: Brown (2010, p. 63)

## 2.2 IDEO Method Cards

Os *Method Cards* são uma implementação da metodologia delineada na seção anterior. A partir das cinco fases - anteriormente citadas - do *design thinking*, a IDEO criou os *Method Cards*, que são 51 cartas separadas por quatro “naipes”: Pergunte, Observe, Aprenda e Tente. Cada naipe define o tipo de atividade que será necessária para os designers entenderem seus usuário.

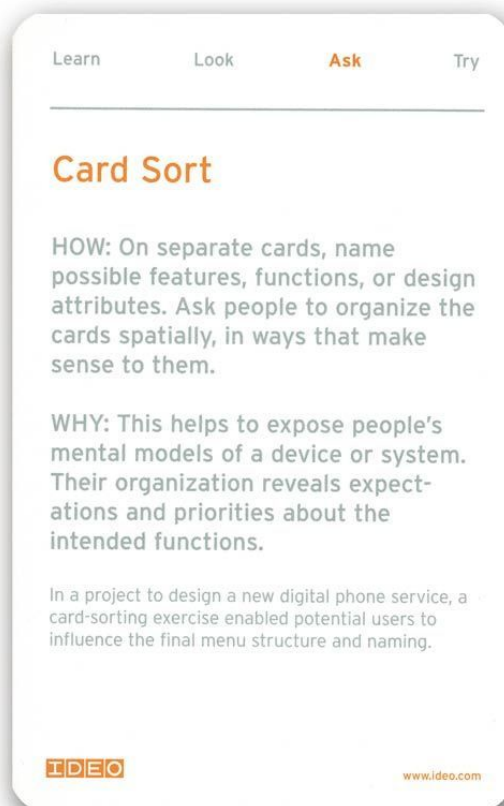
São atividades como:

- Pergunte: levante informações relevantes ao projeto. Mapas mentais. Cenários. Narrativas, etc.
- Observe: observar o dia-a-dia do usuário, não confiar somente no que ele diz. Mapear seu comportamento, características antropológicas, sociais, etc.
- Aprenda: analisar as informações coletadas. Identificar padrões. Definir perfis, fazer diagramas, etc.
- Tente: crie cenários para avaliar as soluções. Protótipos de experiência, de papel, digitais.

**Figura 6: IDEO Method Cards**

Fonte: IDEO (2002)

Na figura a seguir (figura 7), é possível ver em detalhe uma das atividades propostas pelas cartas, nesta carta, que é da etapa *pergunte*, é sugerido que se façam cartões com características, funções e atributos do projeto e que se peça para pessoas organizarem-nos pela preferência, no intuito de evidenciar o que é mais importante para o público-alvo.

**Figura 7: IDEO Method Cards**

Fonte: IDEO (2002)

### 2.3 Método Proposto

A partir da união da metodologia de Brown (2010) e das etapas do *Method Cards* (IDEO, 2002), levando em consideração os objetivos deste projeto, foi elaborada a seguinte metodologia de projeto:

- **Coleta de Informações:** identificar as informações necessárias para dar início ao projeto, por exemplo: pesquisa e análise do mercado, determinação do público-alvo e análise de similares. Dados fundamentais para cumprir o primeiro objetivo específico.

Estes dados foram coletados em visitas a lojas de brinquedos, visualização de filmes e programas infantis, pesquisas sobre o mercado de brinquedos, entre outros meios. Nas lojas de brinquedo foi observado o comportamento do consumidor, que brinquedos ele procura primeiro, que personagens o afetam mais, características físicas desses personagens, etc. Estas informações ajudaram a definir os atributos necessários para a criação do brinquedo.

- **Definição de Requisitos:** a partir das informações recolhidas na etapa anterior, foram delimitados os elementos necessários para a elaboração do conceito do brinquedo, assim tornando possível o desenvolvimento do segundo objetivo específico (definir o conceito do brinquedo,).
- **Desenvolvimento da Proposta:** esta etapa consiste na criação de soluções para o projeto, como: o que será o brinquedo, seu formato, material, etc.
- **Materialização:** definição da solução final e desenvolvimento de protótipo não-funcional.

### 3 Fundamentação Teórica

A seguir, estão são apresentadas as pesquisas relativas às áreas relacionadas ao escopo do projeto, que serão utilizadas como embasamento para o desenvolvimento deste trabalho: brinquedos eletrônicos e tecnológicos, tecnologia e sua importância para o desenvolvimento econômico de país, o movimento DIY (Do It Yourself; Faça Você Mesmo) e a criação de personagens.

#### 3.1 História dos brinquedos eletrônicos

A história dos brinquedos em geral é muito antiga, existem registros de peças lúdicas, semelhantes às bonecas atuais, encontradas em túmulos de crianças desde a pré-história (ARTONI, 2007). Em contrapartida, a história de brinquedos eletrônicos é muito recente, porém ela evolui rapidamente. Em quase 40 anos (de 1980 a 2017), passamos de vídeo games com baixa resolução e brinquedos de botões para jogos com inteligência artificial e gráficos realistas detalhados e robôs programáveis.

O Atari (Figura 8) foi primeiro brinquedo eletrônico de baixo custo a ser lançado, nos Estados Unidos em 1972 (Atari Age, sem data) - no Brasil o console chegaria somente no início dos anos 1980. O console de vídeo game era ligado à televisão e permitia ao usuário jogar uma série de jogos digitais. Ele foi um grande sucesso na sua época, segundo a Atari Age (sem data), principalmente graças ao lançamento do jogo Space Invaders. O Atari abriu o caminho de possibilidades para os jogos e brinquedos eletrônicos que conhecemos hoje.

Figura 8: Atari 2600



Fonte: AtariAge.

Outro brinquedo eletrônico de grande sucesso dos anos 1970 foi *Simon* (Figura 9), conhecido no Brasil como *Genius*, - primeiro brinquedo eletrônico a chegar no país (Barros e Demartini, 2009). *Genius/Simon* foi lançado em 1978, inspirado por uma brincadeira clássica americana “*Simon says*”<sup>3</sup> e, mesmo projetado para crianças, ele também foi um grande sucesso entre os adultos. O jogo foi relançado em 2008 na versão original, e também com variantes.

Figura 9: Simon



Fonte: Stanford (2015)

Seguindo a linha de consoles de video-games, surge o Nintendo NES. Em 1985, a Nintendo lança o vídeo-game em 8-bit que traria o famoso Super Mario Bros, e levanta o mercado de video-games após uma vertiginosa queda em 1983 (STANFORD, 2015).

Em 1989, a Nintendo lança o Game Boy, console portátil, para competir com o (também portátil) Sega Game Gear. O brinquedo fez tanto sucesso entre as crianças e adolescente que ganhou duas versões posteriores: Game Boy Color e Game Boy Advance, a última tão aguardada que bateu recordes de vendas segundo Eng (sem data).

Segundo Stanford (2015), em 1990, a grande febre entre as crianças eram os animais de estimação virtuais. Havia diversos brinquedos no mercado dentro dessa categoria, e o que mais se destacava era o Tamagotchi (Figura 10). Lançado em 1996, no Japão, o Tamagotchi era um brinquedo portátil e pequeno com um formato que lembrava o de um ovinho.

---

<sup>3</sup> *Simon Says* é uma brincadeira, com três os mais jogadores, que consiste em fazer o que “Simon” manda. Ela é similar ao “Siga o mestre” do Brasil.

**Figura 10: Tamagotchi**

Fonte: Stanford (2015)

Nos anos 1990, houve diversos lançamentos de brinquedos de pelúcia eletrônicos. Um destaque é *Tickle me Elmo* (em português: Me faça cócegas, Elmo). O brinquedo revestido de pelúcia reagia ao toque da criança dando risadas e se mexendo. O sucesso deste brinquedo deve-se em grande parte a popularidade do personagem Elmo, da Vila Sésamo. Estes dados indicam que naquele ponto a indústria de brinquedos já dava sinais de que brinquedos populares estão muito ligados a personagens e histórias licenciados.

Outro sucesso foi o Furby (Figura 11), pequeno animal com características de Gremlin/Mogwai<sup>4</sup> que interagia com a criança. Ele foi a primeira tentativa bem sucedida, no mercado, de robô interativo para crianças (Stanford, 2015). Uma característica interessante do Furby é que ele era capaz de aprender com a criança, ou pelo menos, dar essa sensação à ela. O Furby é programado para, a cada interação, ir lentamente mudando sua língua nativa, o “*Furbish*”, para a língua da criança. Ele foi relançado, em 2012, com diversas melhorias tecnológicas, como mais interações e conexão WiFi (WRENN, 2012).

---

<sup>4</sup> Gremlin/Mogwai: Criatura protagonista do filme *Gremlins* produzido pela Amblin Entertainment e distribuído pela Warner Bros em 1984. Um Mogwai vira um Gremlin se alimentado depois da meia-noite.

**Figura 11: Novo Furby**

Fonte: Stanford (2015)

Nos anos 2000, chega a nova era dos consoles de vídeo game, com por exemplo: *Xbox*, o *Play Station* e o *Game Cube*. Segundo Patterson (2008), estes consoles possuíam melhor *hardware*, garantindo um melhor desempenho, melhor resolução de imagem e melhor jogabilidade que seus predecessores. Estes consoles serão fundamentais para a criação dos consoles lançados a partir de 2013, como *Xbox One* e *Play Station 4*.

Vemos a tecnologia sendo usada em diversos brinquedos na atualidade. No último ano a Barbie, boneca conhecida da Mattel, lançou um drone que simula uma prancha planadora (MCCORMICK, 2016), mostrada na Figura 12.

**Figura 12: Hoverboard da Barbie**

Fonte: McCormick (2016)

Em 2017, vemos que componentes eletrônicos estão presentes em diversas esferas do mercado de brinquedos, de brinquedos de música para bebês, passando pelos clássicos carros e aeronaves de controle-remoto, os animais eletrônicos de estimulação aos tablets. Podemos ver que a tecnologia empregada neles evoluiu muito, assim como o interesse das crianças nestes brinquedos. Eles compõem uma grande fração do mercado atual e são muito desejados pelas crianças. *Acredita-se que, já que as crianças são tão atraídas por brinquedos tecnológicos, isso poderia servir como estímulo para despertar o interesse pelas disciplinas e carreiras relacionadas à tecnologia.* Esta é a principal hipótese que motivou este trabalho. O motivo de estarmos buscando incentivar o interesse por ciência e tecnologia através de brinquedos é dado em seguida.

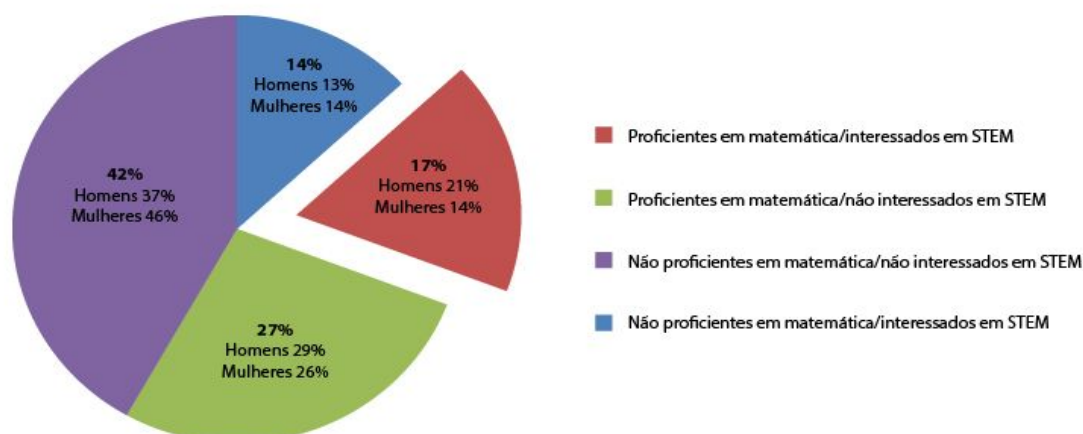
### **3.2 O incentivo à carreiras científicas e tecnológicas e o desenvolvimento de um país.**

Segundo um estudo do *Business-Higher Education Forum*, citado por Khazan (2012) no *Washington Post*, a maioria dos estudantes do ensino médio (o *high school* dos Estados Unidos) não estão interessados em seguir carreiras matemáticas e/ou tecnológicas. Khazan (2012) acredita que esta decisão está ligada ao fato de que a maioria dos estudantes não terem um bom desempenho nas disciplinas de matemática. Chamadas de STEM (*Science, Technology, Engineering & Mathematics*), as graduações em tecnologia captam somente 16% do corpo discente em faculdades americanas, segundo estatísticas do Centro Nacional em Educação do Estados Unidos.

A figura 13 mostra um gráfico resultante do estudo anteriormente citado que apresenta a porcentagem de alunos norte americanos interessados e não interessados nas STEMs.



**Figura 13: Proficiência em matemática e interesse em STEM nos EUA.**



Fonte: adaptado de Khazan (2012)

No gráfico vemos que alunos proficientes<sup>5</sup> em matemática não estão interessados nas carreiras tecnológicas. Supõe-se que isso acontece pela falta de incentivo e disseminação da importância das STEMs.

No documento oficial australiano “STEM no Interesse Nacional: Uma Abordagem Estratégica”, de 2013 (em tradução livre) é defendida a existência de uma correlação entre desenvolvimento tecnológico e progresso econômico e social, o que justifica a necessidade de aumentar o interesse por estas carreiras.

“Crescimento econômico sustentável é uma estratégia vital para o futuro da humanidade.

Historicamente, o crescimento a longo prazo tem, invariavelmente, repousado sobre a mudança tecnológica abundante, mas o crescimento sustentável exigirá um nível ainda mais elevado de criatividade e inovação.”

O governo da Austrália aponta as STEMs como indispensáveis para a solução de desafios, a propagação de conhecimento e para dar sustentação a novos produtos e serviços importantes para a sociedade (Office of the Chief Scientist, 2013). É citado também que a falta de interessados em carreiras ligadas às STEM impõem limites rígidos para o potencial de melhoria da vida das pessoas. Este documento é um plano de crescimento e incentivo a carreiras STEM na Austrália, e tem como objetivo principal assegurar, através das carreiras tecnológicas, a prosperidade social, cultural e econômica. Nele é previsto um resultado desse

<sup>5</sup> A proficiência é estabelecida pelas notas do aluno nas SATs (Scholastic Aptitude Test - Teste de Aptidão Escolar - em tradução livre - é como o ENEM do Brasil) e nas provas do colégio.

estímulo é que por volta do ano de 2025, os australianos conseguirão compreender e dar valor a toda tecnologia utilizada no dia a dia, e acima disso, e entenderão as STEMs como uma fonte central e visível de soluções para os desafios sociais.

O interesse por áreas relacionada à STEM está associado ao índice de desemprego segundo Khazan (2012), que afirma que recém-formados em ciência da computação, matemática e engenharia tinham taxas de desemprego abaixo de 9%, baixando para 6% se o indivíduo possuísse experiência prévia no ramo. Em contrapartida, recém-graduados em cursos de arquitetura e artes, possuíam taxas de 13,9% e 11,1%, respectivamente.

É impossível desassociar o desenvolvimento de inovação de um sistema educacional que prepara estudantes para cumprir estas demandas em carreiras tecnológicas. Nos Estados Unidos, pode-se notar que as instituições de ensino estão tentando reverter o declínio de interesse por esses campos ao integrar no currículo do ensino fundamental ferramentas como *Engineering byDesign™* e *Project Lead the Way*, os quais são materiais que conciliam matemática básica e normas científicas compatíveis com as séries dos alunos.

Roberts (2012) sugere 5 ações para educadores, que podem ajudar a mudar o cenário de aversão às STEMs nas escolas:

1. Incorporar vivências pessoais as atividades ajudará a aumentar a sua capacidade de instruir como educador STEM;
2. Criar clubes e organizações centrados em atividades STEM;
3. Juntar-se à organizações que forneçam ideias e apoio a professores, como a International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA);
4. Procurar por projetos de STEM que você pode reproduzir em aula;
5. Aprender e estimular outros professores a fazer o mesmo.

No Brasil, o incentivo a estas carreiras ainda é limitado. Programas como o Ciência sem Fronteiras, descontinuado em 2016, e o Programa de Cooperação Internacional STEM, com o governo britânico, são exemplos de iniciativas governamentais brasileiras para o fomento de carreiras tecnológicas.

Outro exemplo nacional é o 2º Fórum Meninas Digitais Regional Mato Grosso (parte do Programa Nacional Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de

Computação), do Instituto de Computação da UFMT. Este foi um evento que ocorreu em setembro de 2016, e que além de pôr em pauta a importância das STEMs, colocou em evidência a necessidade de equidade de gênero nos cursos e carreiras dessa área. O Fórum era direcionado a meninas e meninos a partir do 1º ano do Ensino Médio, com interesse em tecnologias e/ou Computação, além de alunos de cursos de graduação e pós-graduação, professores e profissionais de áreas da Computação ou afins.

No tópico seguinte será apresentado o Movimento Maker, que estimula a inovação e a independência do consumidor, a partir do uso de plataformas de prototipagem rápida, com placas como o Arduíno e o Raspberry Pi, que permitem a integração de diversos componentes eletrônicos de forma rápida.

### 3.3 O Movimento Maker

O Movimento Maker (*Maker Movement*, em inglês) é uma onda cultural que conecta o pensar ao fazer. Ele surge do Faça Você Mesmo (*Do It Yourself - DIY*) e vai além do fazer coisas com as próprias mãos, unindo a tecnologia com a criatividade e a vontade de ser inventor. Sua presença em diversos locais, como salas de aula, multinacionais e laboratórios equipados com máquinas de fabricação, está tornando este movimento em um fenômeno tecnológico coletivo. Hatch (2014), divide o Movimento Maker em nove ações:

- **Faça (Make):** Faça, crie e se expresse. Existe algo único em fazer coisas físicas.
- **Compartilhe (Share):** Você não pode fazer e não compartilhar. É compartilhando que você vai se sentir completo como *maker*.
- **Dê (Give):** É muito satisfatório e altruísta dar algo que você fez. É um pedaço de você que vai junto com o que você fez.
- **Aprenda (Learn):** Você precisa aprender para fazer. Estimule-se a aprender novas técnicas, materiais e processos. Mesmo que você vire um mestre, continue procurando aprender.
- **Aparente-se (Tool Up):** É preciso a ferramenta certa para seus projetos. Invista e desenvolva acesso local às ferramentas que você precisa.

- **Brinque** (*Play*): Permita-se ser brincalhão, assim você vai se surpreender, ficar animado e orgulhoso do que descobrir.
- **Participe** (*Participate*): Vá a seminários, festas, eventos, feiras, exposições, etc com/dos outros makers na sua comunidade.
- **Apoie** (*Support*): Este movimento precisa de apoio emocional, intelectual, financeiro, político e social. Os *makers* são a esperança para um mundo e um futuro melhor.
- **Mude** (*Change*): Aceite a mudança natural ao longo do seu processo. Fazer é fundamental para se sentir humano.

A cultura *maker*, além de estimular o aprendizado e o fazer com as próprias mãos, pode formar cidadão que pensem de maneira mais inovadora. Segundo Hatch (2014), os *makers* com os resultados mais interessantes são os que utilizaram os materiais e maquinário de maneira inusitada. Por isso, introduzir esta cultura nas escolas pode ser um passo para um futuro positivo onde os alunos serão estimulados a criar e pensar fora dos padrões.

Menezes e Hartmann (2015) citam diversas instituições educacionais que estão inserindo a cultura *maker* no cotidiano das crianças, na maioria ligada às STEMs. O Colégio Porto Seguro, da cidade de São Paulo, está entre estas instituições, que inclusive firmou uma parceria com o MIT, que consiste na visita mensal de um aluno do Instituto para ministrar aulas para os alunos do Porto Seguro. Nestas aulas os alunos trabalham em projetos interdisciplinares utilizando ferramentas manuais como serrotes e martelos, mas também tecnologia como computadores de alta performance e impressoras 3D.

Como resultado já foram produzidas minicidades de Lego e Arduíno e separadores de tampinha de garrafa para ajudar o trabalho de catadores de lixo. No Centro Educacional de Guarulhos é ministrada, no turno inverso das aulas, uma atividade do Fab Social que ensina desde noções de espaço até programação. O intuito desta oficina é incorporar elementos da tecnologia e da cultura *maker* no dia a dia das crianças.

Hatch (2014) afirma que ao estimular o contato de crianças com tecnologias como Arduíno, LEGO *mindstorms* e robôs controlados remotamente, está se criando uma nova geração de *makers*. Isso torna o Movimento Maker um grande aliado

quando se fala no estímulo a carreiras STEM. A intenção com este projeto é usar a filosofia do movimento maker como base para criação do brinquedo, fazendo com que ele seja de baixo custo e que, em última análise, permita que as crianças explorem seu funcionamento.

Na próxima seção, será apresentada a revisão de literatura sobre aspectos de design, principalmente os relacionados à criação de personagens.

### **3.4 O Design de Personagem**

Quando se pensa em design de personagem, muitas vezes só se imagina a criação em termos literários. Pensando no processo de criação da aparência destes personagens, imagina-se o designer/artista, sentado em sua área de trabalho, simplesmente desenhando ou modelando o ser que lhe vem na mente. O design de personagem, porém, é uma área muito maior e mais profunda do que isso, que engloba a criação da história e da personalidade do personagem, e como atributos físicos irão ajudar a reforçar isso.

#### **3.4.1 Definições e Conceitos Importantes**

Para Solarski (2012) a primeira pergunta que deve guiar a criação de um novo personagem é: *“qual a experiência emocional que queremos que a audiência sinta?”*. A fim de ajudar a solucionar esta questão ele propõe que se escreva um *High Concept* (Grande Conceito, em tradução livre), um parágrafo que define clara e concisamente os objetivos de design do projeto do personagem. Ele acredita que somente depois de ter um *High Concept* criado o designer estará pronto para começar o processo de desenvolvimento de personagem com mais foco e determinação.

Para elaborar um *High Concept* é preciso elencar palavras-chave, que podem vir de *brainstorms*, pesquisa e *mind-maps*, por exemplo. Estas palavras, preferencialmente adjetivos, devem caracterizar as principais partes do personagem como: emoção, cor, forma, textura e tamanho, além de quaisquer outras que o designer sinta ser essenciais. Exemplificando, o *High Concept* do famoso Mário (Figura 14), personagem de diversos vídeo games da Nintendo seria:

*“Personagem masculino, alegre, corajoso e amigável. Possui pequena estatura, formas arredondadas e características faciais exageradas para dar mais*

*expressividade. Composto, principalmente, por cores vibrantes. Elementos como o bigode cheio e sotaque servem para dar singularidade e ilustrar a nacionalidade do personagem.”*

**Figura 14: Mário, Nintendo.**



Fonte: Wikipedia<sup>6</sup>

Solarski (2012) separa o desenvolvimento de personagem em três grandes etapas, após a criação do *High Concept*:

- Pesquisa
- Desenvolvimento de *thumbnail*<sup>7</sup>
- Arte-final do personagem

Na pesquisa, ele ressalta a importância de ferramentas como *mind-maps* e *moodboards*. Comenta também que metáforas visuais, como as da Figura 15, auxiliam muito na transmissão da emoção ao usuário. É interessante fazer *sketches* dos elementos pesquisados ao longo do processo para se ter referências visuais.

---

<sup>6</sup> Disponível em <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/9/99/MarioSMBW.png> Acessado em: 25 de setembro de 2016.

<sup>7</sup> Thumbnails são desenhos pequenos e simples utilizados para montar silhuetas ou cenas de forma rápida e eficaz.

**Figura 15: Metáforas visuais.**

Fonte: Solarki (2012, p.192)

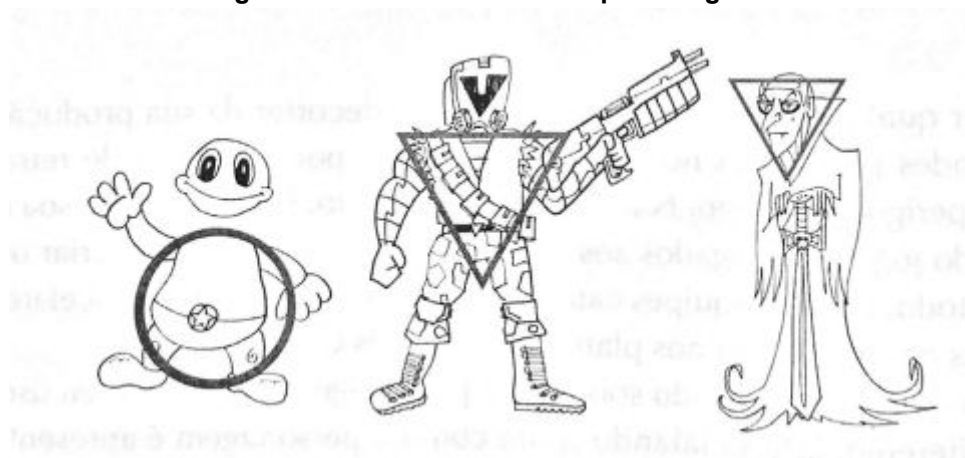
No desenvolvimento de *thumbnail*, ou miniatura, é destacada a importância de testar muito, por ser um processo relativamente rápido. É aqui que as formas básicas, importantes para Rogers (2013), são definidas e também a considerável tarefa de passar o conceito do personagem somente por uma silhueta.

Por fim, a arte final do personagem consiste em definir os elementos presentes no seu personagem. Se ele vai ser mais claro ou mais escuro, perceber o quanto do seu *High Concept* está presente e onde pode melhorar: basicamente a definição e aperfeiçoamento da forma do personagem.

Segundo Rogers (2013), a regra mais importante no design de personagem é: *a forma segue a função*. Com isto, ele quer dizer que as formas básicas utilizadas na criação do personagem devem ser influenciadas pela personalidade que ele possui e que deve ser exposta ao usuário. Ele continua dizendo que círculos são geralmente utilizados para personagens bobos ou amigáveis, quadrados para personagens grandes e heróicos e que triângulos são peculiares, pois dependem de

onde e qual a orientação que foram aplicados. Por exemplo, um personagem com o torso triangular largo com a ponta apontada para baixo é geralmente heróico e robusto, já um personagem com o rosto triangular fino e apontado para baixo tem um ar mais sinistro. A figura 16 apresenta alguns exemplos.

**Figura 16: Formas básicas em personagens.**



Fonte: Rogers (2013, p.108)

Depois de analisados os conceitos do design de personagem, tendo em vista que o projeto em questão é de um brinquedo, fez-se necessária a análise da importância do personagem nas brincadeiras das crianças.

### **3.4.2 Relação entre personagem e a brincadeira**

Os brinquedos são objetos inanimados. Na brincadeira, porém, eles são dotados de certa subjetividade e intencionalidade aos olhos da criança. William Corsaro (2003, *apud* Fians, 2015), afirma: “Na fantasia espontânea, podem haver mães ou pais, bombeiros, soldados [...], mas as crianças animam objetos que representam essas figuras muito mais do que as incorporam”, o faz-de-conta é uma brincadeira recorrente entre as crianças e os brinquedos estão sempre presentes para potencializar e trazer uma conexão com o material.

Spencer *apud* Fians (2015), afirma que apesar das crianças atribuírem personalidade aos seus brinquedos, falarem e interagirem com eles, elas não acreditam que eles estejam vivos, apenas utilizam de uma fantasia deliberada. A importância do personagem na brincadeira pode ser vista em diversas situações citadas por Fians (2015), como nas interações das meninas com as bonecas. Num



exemplo dado por Fians, em uma brincadeira, a aluna animava a boneca de Elsa, personagem de Frozen da Disney, (como um fantoche) e falava dando a entender que quem estava falando era o brinquedo. Naquele momento a menina era Elsa assim como a boneca também era. A presença da boneca nesse momento é importantíssima para a realização do faz-de-conta, uma vez que ela possui a boneca em suas mãos e se apresenta como a personagem.

Segundo Fians (2015) pode-se ver também a preferência por brinquedos com personagens na hora de escolher brinquedos para brincar. Em geral, os bonecos e bonecas que se baseiam em personagens são os mais disputados e os que mais atraem atenção, desse modo, os mais frequentemente envolvidos em brincadeiras. Por exemplo, entre escolher o boneco do *Ben10* e um boneco genérico, a maioria das crianças escolhia o primeiro, pois o segundo tinha de ser incluído na brincadeira para ser “aceito” pelas outras crianças. Num dos diálogos citados por Fians, um dos meninos disse “Ah, faz de conta que ele é o robô do *Transformers...*” para que as demais o acolhessem na brincadeira.

Dados do mercado também confirmam o que foi experienciado por Fians. Números do mercado de brinquedos brasileiro de 2008 a 2015, disponibilizados pela ABRINQ (2016) e apresentados na figura 17, apontam bonecos e bonecas como os mais procurados e vendidos na maioria dos anos. Bonecos e bonecas são constituídos basicamente de personagens, o que reforça a importância destes para as crianças e suas brincadeiras.

Figura 17: Dados sobre a venda de brinquedos.

LINHA DE BRINQUEDOS	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Veículos (carrinhos, motos, pistas)	13,5%	12,4%	13,8%	11,2%	13,7%	14,2%	15,5%	14,2%
Reprodução Mundo Real (jogos de panela, móveis, kit mecânico)	8,5%	9,7%	7,1%	8,9%	7,7%	9,9%	9,1%	9,5%
Blocos de Construção (encaixe para montagem de estruturas)	5,4%	4,4%	5,6%	3,9%	3,8%	4,5%	3,9%	4,1%
Bonecas e Bonecos em Geral e seus Acessórios	20,8%	17,8%	14,1%	17,5%	16,2%	18,1%	19,2%	19,7%
Puericultura (modedores, chocalho, móbile)	9,2%	8,3%	10,8%	8,5%	7,8%	8,1%	7,9%	6,3%
Jogos (tabuleiro, cartas, figuras, memória)	7,8%	8,8%	14,0%	9,4%	10,5%	9,8%	8,6%	10,2%
Pelúcia	5,5%	4,2%	4,3%	5,2%	6,1%	5,0%	4,5%	4,7%
Madeira	8,5%	9,7%	6,6%	7,4%	7,2%	4,4%	5,2%	5,1%
Eletrônicos e Audio-visuais (tablets e laptops de brinquedo, perguntas e respostas, video-games)	2,1%	1,8%	2,4%	2,4%	2,8%	4,1%	3,7%	4,7%
Esportivo (patins, patinete, triciclo e veículos pedal ou elétricos, bicicletas, lançadores de água)	7,5%	8,6%	9,1%	8,7%	10,0%	10,1%	9,4%	9,8%
Fantasia (roupas de personagens ou mitos, acessórios como unha postiça, maquiagem de brinquedo, aplique de cabelo)	2,3%	1,9%	2,1%	2,4%	2,9%	3,4%	3,9%	3,8%
Outros	8,9%	12,4%	10,1%	14,6%	11,3%	8,5%	9,1%	7,9%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Abrinq (2016, p.14)

Constatada a importância dos personagens para crianças, acredita-se que existe a necessidade do brinquedo a ser projetado de possuir personalidade a fim de ser bem aceito entre seu público-alvo.

## 4 Desenvolvimento do conceito

Este capítulo corresponde ao final da etapa “Definição de Requisitos” da metodologia proposta. Acredita-se que um brinquedo, ainda que com caráter educacional, deve servir de entretenimento para a criança - pois o desafio e a diversão são as características principais que vão fazer a criança se interessar pelo brinquedo. Estes foram os “nortes” do desenvolvimento do conceito, que é apresentado a seguir.

### 4.1 Tendências do Mercado de Brinquedos

Aqui estão relacionadas e analisadas as informações relevantes para o conceito, tendo em vista a problemática projetual e os objetivos firmados. Estas informações enfocam tendências do mercado de brinquedos, determinação de público-alvo e análise de similares.

Para a ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2011), o mercado brasileiro de brinquedos pode ser considerado um dos mais importantes do mundo. Dados, referentes aos anos de 2008/2009, informados no Relatório sobre a indústria de brinquedos posicionam o Brasil como o 7º maior mercado do mundo como podemos ver na tabela 1.

**Tabela 1: Mercado de Brinquedos**

Ranking		País	Mercado de Brinquedos (US\$ milhões)	Gasto/Criança (US\$)	População de Crianças (milhões)
2008	2009		2008	2008	2008
1	1	EUA	21.650,8	281	61,6
2	2	Japão	5.823,6	286	17,4
3	5	China	4.527,1	17	267,4
4	3	Reino Unido	4.127,6	348	10,3
5	4	França	3.985,7	293	11,9
6	6	Alemanha	3.189,4	223	11,4
<b>7</b>	<b>7</b>	<b>Brasil</b>	<b>2.091,9</b>	<b>38</b>	<b>52,9</b>
8	9	Índia	1.939,6	5	361,4
9	12	México	1.794,9	53	32,6
10	10	Itália	1.703,2	185	7,9

Fonte: Toy Industry Association, 2009. (ABDI, 2011).

A ABDI (2011) considera que o mercado brasileiro tem grande potencial de crescimento, principalmente devido à influência da multiplicação da população e do aumento da renda média do brasileiro.

Uma característica importante do mercado de brinquedos no país é a convivência entre empresas dedicadas à fabricação doméstica de brinquedos (e que também fazem comercialização de produtos importados), com empresas que se dedicam exclusivamente a produção nacional, e empresas que realizam somente a venda de produtos importados. Outro ponto a ser ressaltado é a sazonalidade nas vendas do mercado; datas como Dia das Crianças (12/10) e Natal (25/12) mostram um grande aumento nas vendas, o que também é um aspecto do mercado mundial, (ABDI, 2011).

A TIA - Toy Industry Association elencou as principais tendências do mercado de brinquedos para o ano de 2016:

- **Tecnologia: Robôs e “brinquedos-com-vida”**

A tecnologia de “brinquedos-com-vida”, inovadora e acessível, integrada a brinquedos tradicionais providencia uma verdadeira experiência interativa de 360°.

*Inclui: pets robôs, aplicativos que permitem brincar com brinquedos de maneiras novas e diferentes, tablets para bebês, wearables, nanodrones, etc.*

- **Jogos familiares**

Os novos pais, nostálgicos, procuram quebra-cabeças e jogos de tabuleiro tradicionais para compartilhar com seus filhos. Vê-se também um crescimento de brinquedos que incorporam tecnologia enquanto promovem a socialização, interação “cara-a-cara” e criação de laços familiares. Tanto online quanto offline, estes brinquedos diminuem a diferença entre gerações.

*Inclui: jogos de tabuleiro e familiares, atividades de criação/artesanato, jogos de rua, etc.*

- **Criatividade**

Misturas culinárias, bonitos designs e filmes de stop-motion, são só algumas das atividades criativas. Brinquedos e ofícios dessa tendência ensinam

crianças atividades habilidosas como cozinhar, construir, criar física e digitalmente. Atividades que podem vir a contribuir através da vida.

*Inclui: tecnologia stop-motion, conjuntos de cozinha, elaboração de bijuterias, conjuntos de construção, etc.*

- **Estimuladores de intelecto**

Brinquedos que estimulam as STEMs continuam a ser produtos importantes no mercado de brinquedos. Pais e educadores apreciam estes brinquedos porque eles desenvolvem nas crianças raciocínio espacial, pensamento críticos, resolução de problemas e lógica. Por melhorar as habilidades de comunicação a estimular o raciocínio lógico, essa tendência estimula as crianças a explorar, experimentar, projetar e descobrir se divertindo.

*Inclui: Brinquedos clássicos com twists modernos, brinquedos educativos, kits de ciência e engenharia, livros de atividades e jogos de tabuleiro que ensinam linguagem e cultura, etc.*

- **Colecionáveis**

Brinquedos colecionáveis são favoritos há tempo. Colecionar é uma forma de arte para algumas crianças que estão na busca para o item perfeito para completar suas coleções. Para outras, colecionar tem tudo a ver com socialização - eles amam compartilhar e trocar seus brinquedos. Colecionáveis ensinam crianças a ter paciência e perseverança, organização e negociação (ao trocar/compartilhar).

*Inclui: Brinquedos de novidades, miniaturas de alta-qualidade, colecionáveis licenciados, álbum de figurinhas, etc.*

Pode-se identificar que muitas das tendências citadas pela TIA envolvem a *presença de tecnologia nos brinquedos*. Isso serve para reforçar a ideia inicial deste projeto, que se trata de *um brinquedo para crianças, que utilizando de tecnologia, estimulará o aprendizado de programação*.

## 4.2 Análise de Similares

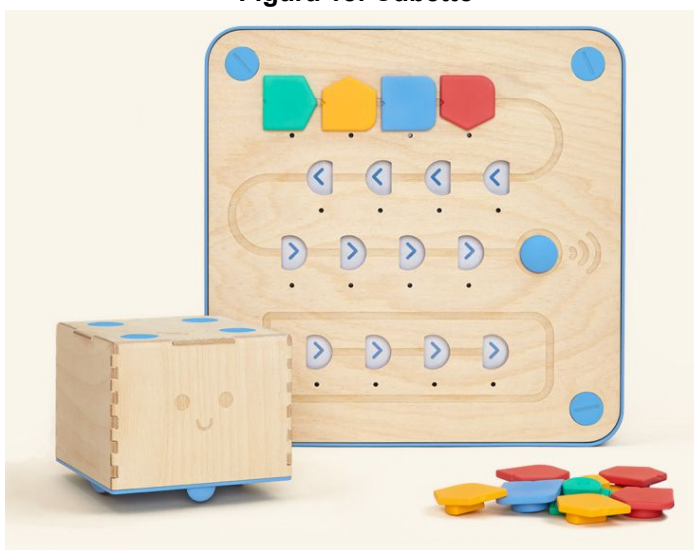
Neste item serão listados alguns similares do projeto deste trabalho. É importante apontar que a maioria dos similares encontrados são digitais e se assemelham

somente na linguagem utilizada com o usuário e no objetivo do brinquedo/jogo - instigar crianças a programar. Foram apontadas as principais características dos brinquedos assim como, quando encontrado, a sua faixa etária alvo.

- **Cubetto**

Inspirado em LOGO de Papert, Cubetto (Figura 18) é um brinquedo da Primo Toys que o descreve como “robô amigável de madeira” e promete ensinar crianças os princípios da programação através de “aventura” e “mão na massa”. A faixa etária alvo do Cubetto são crianças dos 3 aos 6 anos. Ele é composto por um robô cúbico, feito de madeira, que possui rodinhas para se movimentar, uma placa onde são inseridos os “comandos” de maneira sequencial (placa de interface) e pecinhas que indicam os comandos e são encaixadas na placa. No kit do Cubetto também se encontram mapas “mundi” e livrinhos de história para expandir a brincadeira com o robzinho.

**Figura 18: Cubetto**



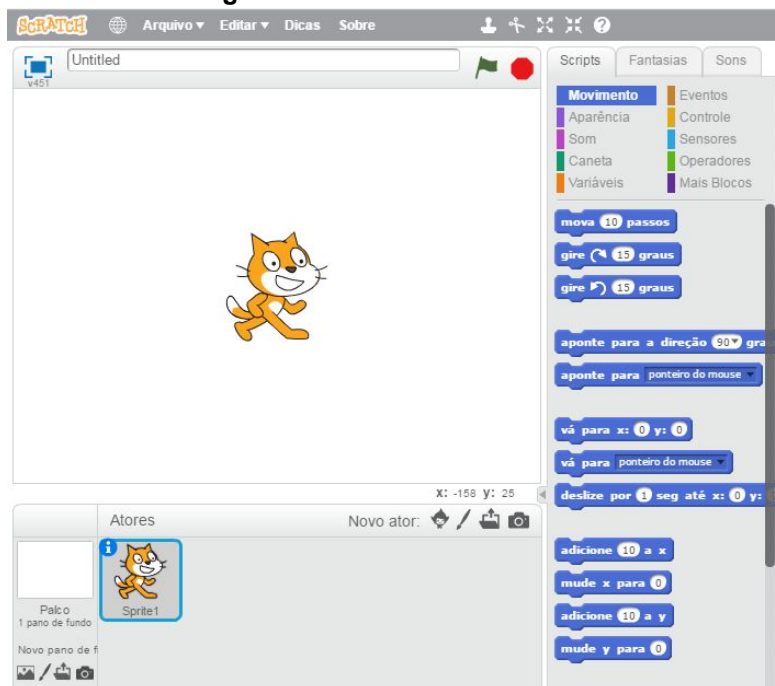
Fonte: Primo Toys <<https://www.primotoys.com/>>

Para brincar com Cubetto basta a criança colocar as pecinhas de comando na placa de interface, apertar o botão que envia o comando ao robô e observar se o comando feito fará o movimento desejado. Os livros e mapas dão um toque de imaginação a brincadeira, sugerindo missões e atividades.

- **Scratch**

Scratch é uma linguagem de programação e uma comunidade *online*, elaborada pelo *Lifelong Kindergarten Group* do *MIT Media Lab* em 2007, na qual o usuário pode programar histórias, animações e jogos interativos. Ele foi elaborado para crianças e jovens de 8 a 18 anos, mas é utilizado por pessoas de diversas faixas etárias. Para operar o Scratch (Figura 19), a criança precisa de um computador que possua *Flash Player* e um *browser* de internet recente, como Google Chrome.

Figura 19: Interface do Scratch.



Fonte: Scratch <[https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=getStarted](https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted)>

- **Swift Playgrounds**

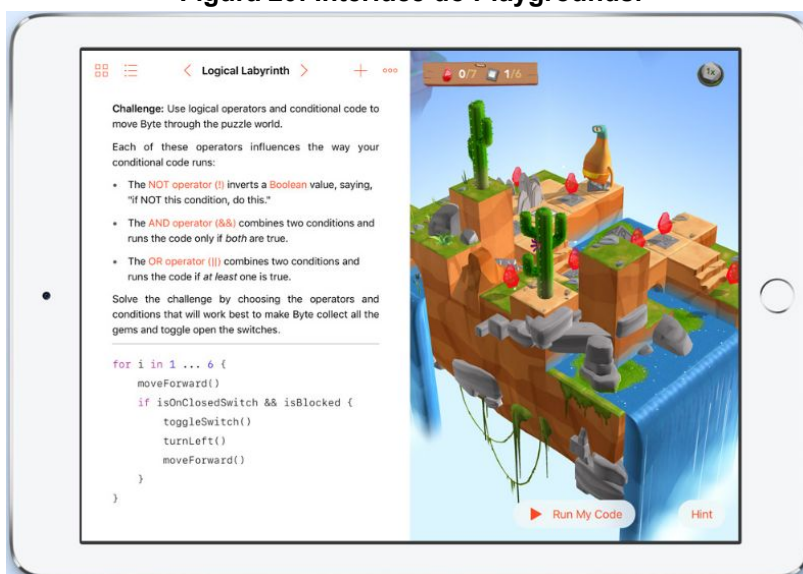
O Swift Playgrounds (Figura 20) é um aplicativo gratuito para o iPad, feito para ajudar qualquer pessoa, independentemente do nível de conhecimento, a aprender fundamentos da programação utilizando a linguagem Swift, linguagem de programação desenvolvida pela Apple.

No aplicativo, a criança elabora comandos (programas) para movimentar um personagem através de quebra-cabeças em um mundo gráfico. Os programas criados “rodam” ao lado do código para que o usuário possa observar como ajustar o código até que o enigma seja resolvido.





Figura 20: Interface do Playgrounds.



Fonte: Apple <<http://www.apple.com/swift/playgrounds/>>

### ● Projeto Jabuti Edu

O Projeto Jabuti Edu é um projeto de Robótica Educacional Livre desenvolvido pela Comunidade Jabuti Edu para crianças e adolescentes que visa aumentar o interesse por programação e tecnologia. O “brinquedo” da iniciativa é uma “tartaruga” robótica que funciona com *software* desenvolvido usando tecnologias livres e todo seu código está licenciado sob a AGPL<sup>8</sup>. Segundo informações do site do Jabuti, o projeto fornece todas as peças para que a criança monte a sua própria Jabuti, que está disponível em duas versões oficiais: polímero e MDF (Figura 21 A e B). A iniciativa fornece também um arquivo 3D para que a comunidade possa adaptar a Jabuti a seus projetos.

Figura 21: Jabuti em polímero (A) e em MDF (B).



A



B

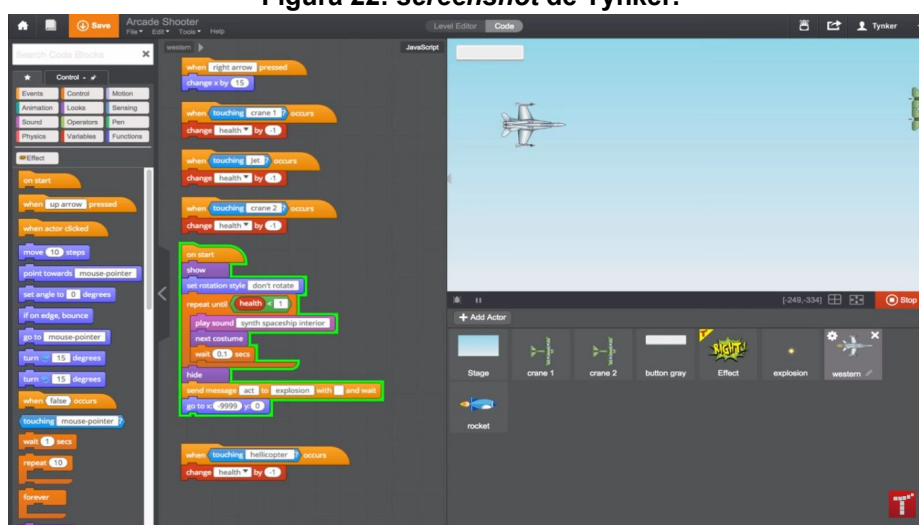
<sup>8</sup> AGPL - A GNU Affero General Public License (Licença Pública Geral Affero GNU), ou simplesmente GNU AGPL, é uma licença de software livre publicada recentemente pela Free Software Foundation.

Fonte: Projeto Jabuti Edu <<https://jabutiedu.org/category/tutoriais/>>

- **Tynker: coding for kids**

É um “curso” com uma série de jogos para desktop onde a criança resolve quebra-cabeças de programação de maneira lúdica. Existe também o aplicativo para dispositivos *mobile* com um pouco menos de recursos. Segundo o site do Tynker (Figura 22), com o ele as crianças desenvolvem habilidades relacionadas a programação de computadores, pensamento crítico e resolução de problemas. Os alunos aprendem a seqüenciar logicamente eventos, criar jogos e modelar situações reais. Eles também aprendem o pensamento computacional desenvolvendo habilidades de pensamento algorítmicas e de design. O curso vai de iniciante, recomendado para crianças de 7 a 11 anos, a intermediário e avançado, recomendado para maiores de 12 anos.

Figura 22: screenshot de Tynker.



Fonte: Tynker <<https://www.tynker.com/parents/>>

- **Osmo Coding**

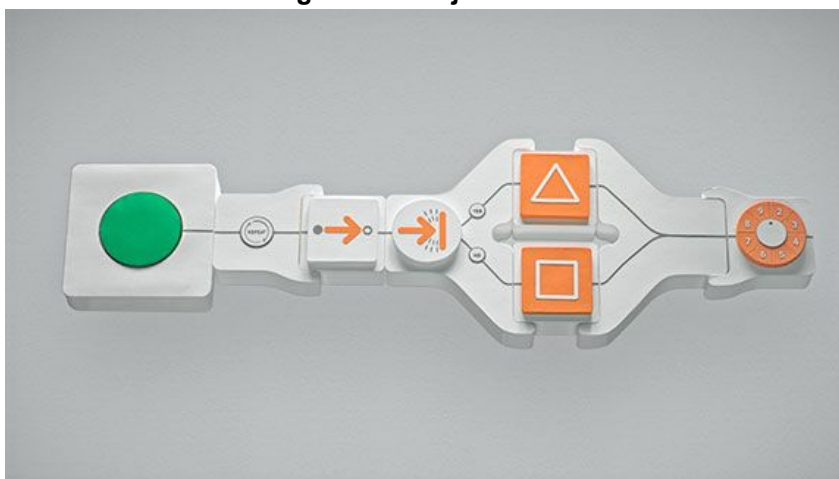
Osmo é uma série de acessórios para iPad. Osmo Coding (Figura 23) é o acessório que promete ensinar lógica e resolução de problemas, e também programação. Foi projetado para crianças entre 5 e 12 anos e consiste em pecinhas físicas que interagem com um aplicativo de jogo, onde a criança movimenta o personagem Awbie.

**Figura 23: Osmo Coding.**

Fonte: Osmo Coding <<https://www.playosmo.com/en/coding/>>

- **Project Bloks - Google**

O Project Bloks do Google (Figura 24) consiste em um projeto para criar uma plataforma aberta de hardware com intuito de ajudar desenvolvedores, designers, pesquisadores a construir experiências de programação tangíveis para crianças. Ele não tem uma faixa etária específica pois existem diversos desenvolvimentos acontecendo ao mesmo tempo. Basicamente são peças avulsas com funções como: andar, virar para a direita, repetir X vezes e assim em diante.

**Figura 24: Project Bloks.**

Fonte: Google inc. <<https://projectbloks.withgoogle.com/>>

### 4.3 Matriz Comparativa

Para organizar as informações e melhor analisar os similares foi elaborada uma matriz comparativa (figura 25, na página seguinte). Nela, os brinquedos similares foram divididos em “brinquedos digitais”, “brinquedos físicos” e “brinquedos mistos” e então informações como objetivo do brinquedo, faixa etária recomendada e dificuldade foram descritas gerando um comparativo.

O Project Bloks não está na matriz porque não estão disponíveis diversas das informações necessárias para o preenchimento da matriz - provavelmente porque não é um brinquedo/produto e sim um brinquedo/projeto de pesquisa da Google.

A partir da análise feita, notou-se que o similar com resultado, tanto visual quanto de interação, mais próximo ao que este projeto tem como objetivo seria o Osmo Coding. Ele possui uma interface muito amigável, com personagens e peças fáceis de entender, além de desafios elaborados mas superáveis. O Cubetto também está bem próximo do que o projeto propõe, porém para um público-alvo muito mais novo e com recursos financeiros mais elevados.

O Similar Jabuti Edu é um dos que está mais longe do que este projeto propõe, ele é mais próximo de um brinquedo de robótica do que programação lúdica.

Figura 25: Matriz Comparativa dos similares.

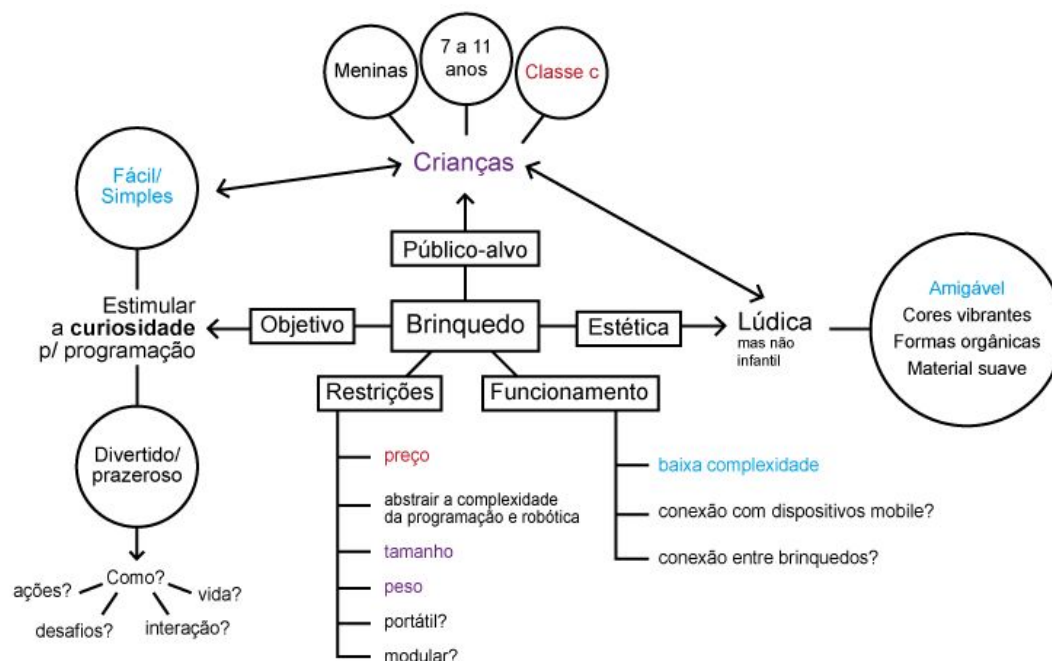
	BRINQUEDO	OBJETIVO	FAIXA ETÁRIA RECOMENDADA	DIFICULDADE PARA CRIANÇAS	ASPECTOS EDUCACIONAIS	ASPECTOS GERAIS
BRINQUEDOS DIGITAIS	Scratch	Aprender programação simples através da criação de joguinhos e animações 2D.	Recomenda 8 a 18 anos, mas não restringe.	Possui tutoriais e passo a passo, logo é fácil de entender e a dificuldade pode aumentar se a criança quiser ir mais a fundo.	Criatividade, raciocínio lógico, descoberta e interação.	Gratuito e acessível.
	Swift Playgrounds	Movimentar um personagem em um mapa através de comandos simples de programação.	Recomenda 8 a 12.	Passo a passo durante o jogo facilita, mas não parece simples.	Pensamento lógico, estratégia, explorar.	Caro, somente para dispositivos Apple, em inglês.
	Tynker Coding	Resolver quebra cabeças a partir do ensinamento de programação.	Nível iniciante de 7 a 11. Nível intermediário e avançado 12+.	A dificuldade depende do nível, os níveis iniciais parecem simples, intuitivos e objetivos.	Raciocínio lógico, interação e sequência de eventos.	Pagamento mensal em dólares, somente em inglês.
BRINQUEDOS MISTOS	Osmo Coding	Movimentar o personagem Avbie através de mapas e desafios, utilizando de programação simples.	Recomenda de 5 a 12 anos.	Objetivo e simples, não parece difícil.	Raciocínio lógico, interação, estratégia e explorar.	Caro, somente por importação, somente para iPad.
	Jabuti Edu	Aprender programação através da configuração do robôzinho Jabuti.	Não existe restrição.	Depende do nível de programação usada, por usar Raspberry pode ser complicado de primeira ou sem instruções.	Raciocínio lógico, linguagem computacional e criatividade.	Acessível, disponibilizam arquivo 3D para impressão.
BRINQUEDOS FÍSICOS	Cubetto	Movimentar o Cubetto em um mapa ou "história" tomando os movimentos desafios.	Recomenda de 3 a 6 anos.	Muito pouca, é bem simples e intuitivo.	Raciocínio lógico e sequência de eventos.	Caro, somente por importação.

Fonte: Autora.

#### 4.4 Definição do Conceito

Para a definição do conceito deste trabalho foi elaborado um mapa mental (Figura 26), onde, a partir do objetivo geral proposto, foram relacionados conceitos importantes para a elaboração do projeto. Ele foi dividido em cinco dimensões principais: público-alvo, objetivo, estética, restrições e funcionamento.

Figura 26: Mapa mental para conceito.



Fonte: autora.

Ao analisar o mapa mental foram estabelecidas conexões entre os tópicos através de cores. Relacionou-se, por exemplo, a condição de *classe c* do público-alvo que gera a restrição de *preço*. Foi relacionado também o fato de o brinquedo ser voltado para *crianças* com seu *peso* e *tamanho*, ele deve ser leve e pequeno. Outra associação importante foi entre passar o objetivo de maneira *fácil/simples*, com a aparência *amigável* e um funcionamento de *baixa complexidade*, acredita-se que o exterior amistoso e, principalmente, uma jogabilidade simples e de fácil entendimento otimizará a absorção do conhecimento transmitido pelo brinquedo.

A partir destas considerações estabeleceu-se, então, que o conceito que norteará a criação do projeto proposto neste trabalho se baseará na seguinte frase: *Brinquedo interativo, amigável e de baixa complexidade que incentive a curiosidade por programação de maneira inteligente e simples.*

É a partir deste conceito e das informações pesquisadas neste capítulo que, na próxima etapa, foram elaboradas as alternativas propostas para o projeto do trabalho.

## 5 Geração de Alternativas

Após a conclusão da etapa Conceito, dando início a etapa “Desenvolvimento da Proposta” da metodologia, foi possível dar continuidade a produção do projeto: *“Projetar um brinquedo, para meninas entre 7 a 11 anos, da classe C, que estimule o interesse pela programação, por meio de um contexto interessante e atrativo, com o auxílio de personagens. Que não seja pesado e que possua uma complexidade média enfatizando indiretamente aspectos educacionais.”*

Esta etapa consistiu na determinação das diretrizes que guiaram o projeto.

Depois de analisar os similares, foi decidido que o brinquedo seria dividido em duas partes principais: uma de entrada de dados (*input*) e uma de saída de dados (*output*).

Questões como aceitação, grau de inovação e originalidade foram decisivos para a escolha das alternativas; estas variáveis foram estabelecidas com o apoio de consultas ao público-alvo, análise de similares e pesquisa no mercado.

### 5.1 Geração de Alternativas de Contexto do Brinquedo

Segundo Dreyfuss (1997), a inteligência artificial apenas obtém sucesso quando restringe seus problemas a contextos bem definidos, pois os problemas com os quais nós, humanos, lidamos, são muito complexos para ser resolvidos por meio de estratégias bem definidas (algoritmos de heurísticas, como “conquistar e dividir”). As situações com as quais estamos envolvidos demandam conhecimentos de diversos contextos, que estão embutidos um dentro do outro, e entrelaçados, um no meio do outro. Sendo assim, a análise de possíveis caminhos para a resolução computacional eventualmente “explode” em uma quantidade imensa de possíveis soluções, o que torna os problemas com os quais lidamos tão naturalmente impossíveis de serem resolvidos computacionalmente. A tradução de textos é um exemplo clássico desse cenário.

É por esse motivo que todos os similares que foram analisados circunscrevem-se a um contexto bem definido, pequeno, do qual não seja possível sair. Até hoje ainda não se imaginou uma forma de programar uma atividade humana complexa, como por exemplo, cozinhar seu próprio almoço, com todas as possíveis escolhas que

teriam que ser feitas durante a atividade. Os similares encontrados restringem-se a ação “mover-se”, e o que se pode “ensinar” ao programa é limitado a esse contexto. Como não era o objetivo projetar mais um brinquedo que relacionasse programação a movimento, buscou-se outros contextos, que satisfizesse as condições de ser fechados e simples de descrever, para que a complexidade ficasse sob controle. As alternativas encontradas foram:

**A. Desenho por meio de movimento**

Consistia em movimentar um robô que possuiria alguma forma de desenhar, como um dispenser de tinta ou uma caneta. A interação estaria na infinita possibilidade de desenhos a serem criados.

**B. Contador de histórias**

Haveriam diversos trechos de histórias desordenados e para avançar o jogador deveria escolher o próximo trecho correto. Para isso seria necessário o uso de lógica e pensamento sequencial.

**C. Desenho com peças**

A partir de movimentos e transporte de pecinhas coloridas, o jogador poderia montar cenas e desenhos diversos. Um robzinho carregaria essas pecinhas e o jogador escolheria onde ele deve soltá-las formando assim desenhos com elas.

**D. Música**

Na música existem notas, tempos, repetições e volumes. O jogador montaria uma melodia misturando a lógica de programação e música, onde cada uma das variáveis da música se torna uma variável da programação. O Quadro 01 mostra os prós e os contras de cada opção de contexto.

**Quadro 01** - Prós e contras de cada contexto

Contexto	Prós	Contras
Desenho por meio de movimento	Contexto bem definido	Para fazer desenhos elaborados, seria necessário muito trabalho por parte da criança. Similar aos existentes
Contador de histórias	Boas possibilidades de promover engajamento. Permite brincar com outras crianças e com os pais.	Contexto amplo demais; provavelmente a implementação computacional seria muito



		difficil
Desenho com peças	Mistura dois contextos (desenhar e interagir com a peça), enriquecendo a atividade.	Reconhecimento de peças é um desafio computacional. O local onde a criança brinca e a forma como as peças ficam dispostas teria que ser muito bem controlada para ter certeza que o robô teria sucesso na localização e manipulação das mesmas.
Música	Contexto bem definido. Usar um contexto não explorado pelos similares.	Talvez produzir uma música agradável não seja tão simples para uma criança tão jovem, o que faria com que ela não se engajasse na atividade.

\*fonte: autora.

A alternativa de contexto escolhida foi a de música, devido à originalidade da proposta e à amplitude de possibilidades de brincadeiras que ela permite. Também foi considerado o fato de música estar presente em diversos brinquedos didáticos e ser usada como mecanismo de ensino corriqueiramente.

A partir da decisão do contexto, definiu-se que o módulo de saída de dados seria o personagem (tocaria o som) e o módulo de entrada de dados seria algo como pecinhas encaixáveis.

## 5.2 Geração de Alternativas de Personagens (módulo de saída de dados)

Analisando tendências do mercado de brinquedos e personagens (por meio de visitas à lojas, leitura de relatórios da indústria e observação de desenhos animados da TV) foram identificados três principais categorias de personagens: bonecas, monstros e animais, a partir deles geradas algumas alternativas.

As primeiras ideias para as alternativas foram desenvolvidas levando em consideração que: os personagens precisariam formar uma banda, a idade do público alvo, e que posteriormente esses personagens serão desenvolvidos em 3D. A intenção era desenvolver estas alternativas para submetê-las à uma pesquisa com crianças, preferencialmente meninas, da faixa etária definida no projeto. Pensando

nisso todos os personagens foram desenvolvidos com uma mesma pose genérica para que não afetasse a escolha na pesquisa.

#### A. Bonecas

Foram feitos sketches de bonecas, com variações no cabelo, roupas e acessórios, como mostra a Figura 27 (A, B e C). Como era preciso escolher um dos desenhos para ser detalhado, decidiu-se fazer uma consulta aos estudantes do Curso de Design Visual, por meio de redes sociais, cerca de 5 pessoas. Estes estudantes apontaram o desenho da menina com capuz com orelhinhas como preferido (o que coincidiu com a opinião da autora).

**Figura 27 (A, B e C): evolução do personagem: meninas.**



A



B



C

Fonte: Autora.

## B. Animais

Os mesmos estudantes que foram consultados a respeito do desenho das meninas opinaram sobre os desenhos dos animais. Nesse caso, o animal selecionado para refinamento foi o unicórnio. Este personagem demanda que a banda seja “antropomorfizada”, para que possam segurar um instrumento musical. A elaboração da proposta está ilustrada nas Figura 28 (A, B e C).

**Figura 28 (A, B e C): Evolução da alternativa: animais.**



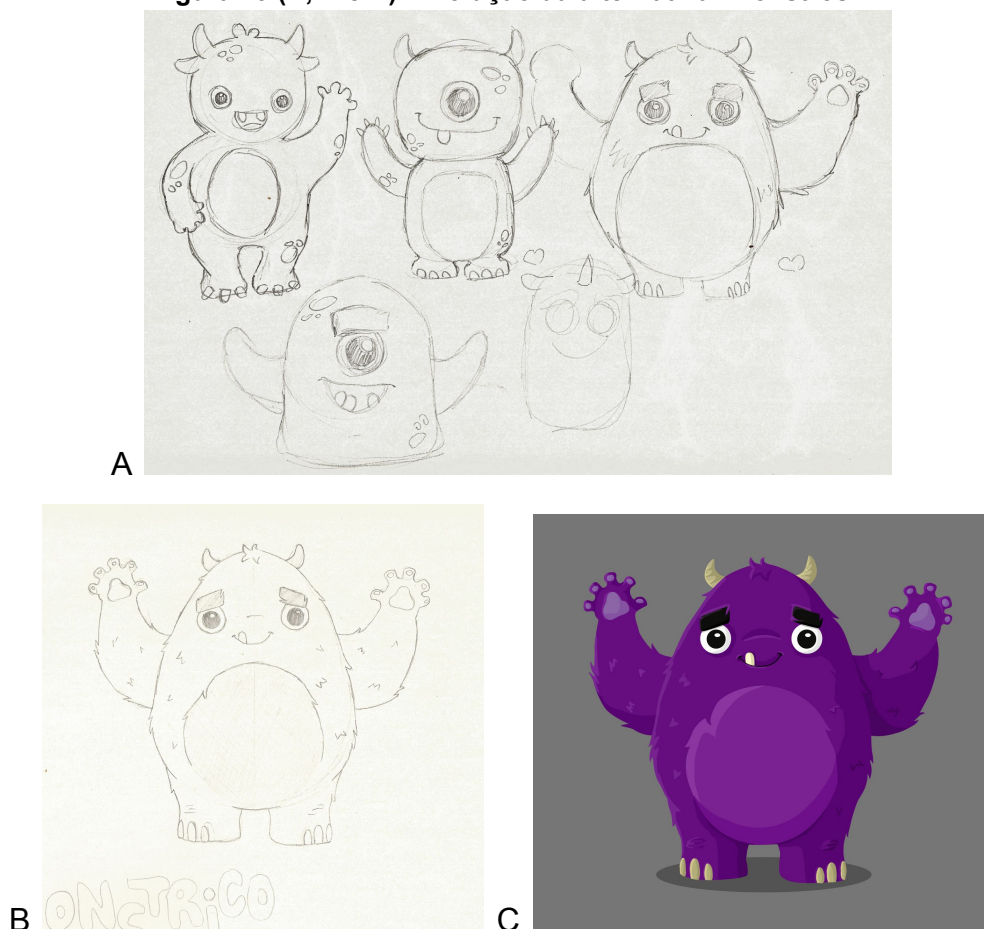
Fonte: Autora.

## C. Monstros

Assim como com a proposta de animais, a decisão do monstro a ser refinado veio da opinião da autora e pesquisa com os mesmos colegas do Curso de Design

Visual, por meio de redes sociais entre outros meios de comunicação. Pode-se ver o desenvolver da proposta nas Figura 29 (A, B e C).

**Figura 29 (A, B e C): Evolução da alternativa: monstros.**



Fonte: Autora.

### 5.2.1 Primeira Avaliação das Alternativas

Depois de concluída a geração de alternativas, foi feita uma pesquisa com crianças dentro da faixa etária do público alvo a fim de avaliar o potencial de cada uma delas.

Para isso foram impressos cartões com as imagens dos personagens criados (Figura 30), que então foram apresentados às crianças para descobrir a preferência. A apresentação se deu de maneira informal em abordagens em um *shopping*, pedindo autorização ao adulto presente. Como o acesso às crianças foi mais difícil do que imaginado, decidiu-se entrevistar crianças de todos os gêneros, para tentar obter o maior número de crianças possível. Foram entrevistadas 10 meninas e meninos. As crianças aparentavam idades próximas aos 10 anos. Um criança preferiu a menina, duas o monstro e sete o unicórnio.

**Figura 30: Cartões de apresentação.**



Fonte: Autora.

Com o resultado desta pesquisa, constatou-se que as meninas de capuz não foram do interesse das crianças e que o unicórnio obteve a preferência do público. Contudo, após as entrevistas, a autora inferiu que talvez a preferência pudesse ter sido influenciada pelo desenho *My Little Pony*<sup>9</sup> que, apesar de não ter sido inspiração para a criação da alternativa, apresenta diversos pôneis e unicórnios como seus personagens. A fim de pôr o resultado da pesquisa à prova,, decidiu-se realizar outra pesquisa, comparando a banda formada pelo unicórnio e outras criaturas mágicas com a banda dos monstros (a segunda categoria mais escolhida) O desenvolvimento dos personagens das duas bandas é relatado a seguir.

### 5.2.2 Desenvolvimento da Proposta da Banda

#### A. Banda dos Animais Mágicos

Seguindo a categoria do personagem finalizado, a banda desenvolvida (Figura 31) compreende animais derivados de mitos e lendas, consistindo em um grifo, um dragão e um unicórnio.

Foi elaborada uma história para a banda, para ajudar o público a compreender sua “personalidade”:

*“Esses três amigos mágicos vivem no arquipélago flutuante de Jade (são ilhas mágicas que ficam no céu), adoram música, conhecer novos lugares e dar risada.*

<sup>9</sup> *My Little Pony: A Amizade é Mágica* (do original *My Little Pony: Friendship Is Magic*) é um desenho animado de 2010 produzido pela Hasbro Studios nos Estados Unidos e pela DHX Media Vancouver no Canadá, baseado na franquia homônima de brinquedos criada pela Hasbro.

*Pluma, a grifo, é muito inteligente, adora ler e ouvir música clássica. Foi na keytar (um teclado em forma de guitarra) que ela descobriu a mistura do rock e da melodia que tanto adora, o piano.*

*Garras, o dragão, apesar do nome, é um bobão. Ele não machucaria uma mosca, mesmo sendo fortão. Ele usa essa força para ser um ótimo baterista da banda da galera.*

*Céu, a unicórnio e líder do grupo, ama estar junto de seus amigos. É muito corajosa e lidera o grupo mandando ver na guitarra. Não tem acorde que ela não consiga fazer!”*

**Figura 31: Banda dos Animais Mágicos.**



Fonte: Autora.

## **B. Banda dos Monstros Felpudos**

Assim como na alternativa anterior, as características do personagem foram utilizadas para criar a história da banda. Como o monstro avaliado na pesquisa anterior era peludo e com sobrancelhas largas, e os demais do grupo seguiram esse perfil (Figura 32).

Também foi criada uma história para identificação do público-alvo:

*“Um grupo de monstrinhos muito amigos que se uniram para formar uma banda e viajar pela terra dos monstros, vivendo aventuras e aprendendo a fazer música.*

*Duda, o monstro rosa, é um espertalhão. Está sempre planejando alguma nova aventura, mas no fundo só quer se divertir com os seus amigos. Seu*

instrumento favorito é o keytar (um teclado em forma de guitarra), porque é descolado pra caramba.

*Caco, o grandalhão laranja, é um brincalhão que está sempre fazendo a galera dar risada de suas trapalhadas. Mas é na bateria que ele extravasa sua energia e dá um show.*

*Deco, o roxinho, é o coração do grupo, um amigo que todos procuram. É o líder natural da galera. Sua característica mais forte é a compaixão. Ele toca guitarra como ninguém!”*

**Figura 32: Banda dos Monstros Felpudos.**



Fonte: Autora.

### **5.2.3 Segunda Avaliação das Alternativas**

Para a nova pesquisa de avaliação, foi desenvolvido um questionário online, a fim de registrar melhor os resultados e mostrar as histórias criadas para as bandas. Os entrevistados possuíam entre 7 e 11 anos de idade, a maioria estava entre 9 e 10 anos.

O animais mágicos foram os mais votados, alcançando 77,8% dos votos. A maioria das crianças descreveu a preferência por serem “mais legais” e diferentes uns dos outros. Portanto, estes serão os personagens que seguirão no projeto.

### **5.3 Geração de Alternativas de Instrumentos**

Os instrumentos dos personagens foram decididos<sup>10</sup> levando em consideração os seguintes pontos:

<sup>10</sup> A decisão dos instrumentos foi simultânea ao refinamento da banda, por tanto os instrumentos finais já estão listados na história criada para ilustrar a personalidade da mesma.

- Facilidade de reprodução digital. Quais instrumentos cujos sons seriam mais fáceis de reproduzir no formato *mp3*?
- Fidelidade de reprodução digital. Quais sons de instrumentos ficavam mais parecidos com os sons originais? Isso foi verificado no *Garage Band*, *software* de reprodução e gravação de sons.
- Conjunto dos sons. Qual grupo de instrumentos funcionaria bem se reproduzido em conjunto, caso as crianças utilizassem os três personagens ao mesmo tempo?

Estas decisões contaram com o conhecimento técnico e teórico do co-orientador deste trabalho, que também atua como músico.

A partir desse ponto decidiu-se por: guitarra, teclado e bateria. O teclado aparece como *keytar* (teclado portátil com formato parecido ao da guitarra) para deixar o personagem mais dinâmico e compacto. A bateria consiste em menos instrumentos que uma convencional pelo mesmo motivo, optamos por um tarol para representá-la.

Para o desenvolvimento visual dos instrumentos foram pesquisados modelos de instrumentos reais. A partir da pesquisa, foram realizados sketches de alternativas, para finalizar em 3D

#### **5.4 Geração de alternativas para composição das músicas (módulo de entrada)**

Para desenvolver alternativas que permitissem às crianças “escrever” suas músicas usando uma “linguagem” semelhante às de programação, optou-se por usar peças que se encaixariam ou se conectariam. Estas peças formariam o módulo de entrada de dados, pois seriam utilizadas para compor.

Foram desenvolvidas alternativas de design por meio de pesquisa de similares, da percepção da influência dos componentes internos nas dimensões e formatos possíveis para as peças. Além disso, por se tratar de um brinquedo cujo tema é “música”, as variáveis volume, ritmo e repetição também foram representadas.).

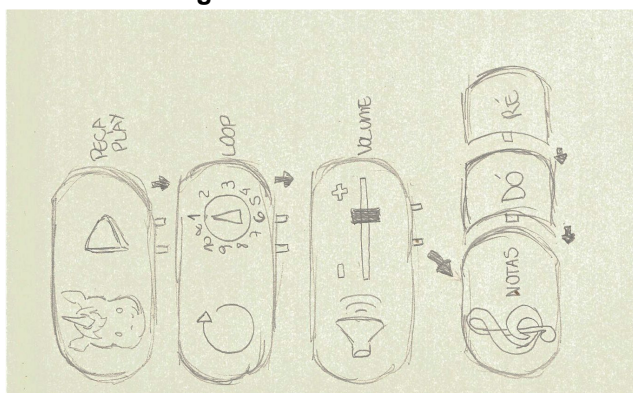
A seguir, apresenta-se o desenvolvimento de opções.

##### **A. Peças retangulares com conexão “longitudinal”**



Consiste em peças retangulares com cantos arredondados que se conectam no lado mais longo. Seguiriam a ordem de execução de “baixo para cima”, começando pela peça *play*, *loop*, volume em diante. As notas teriam uma “peça-mãe” e seriam encaixadas nela na sequência a serem tocadas. A alternativa está ilustrada na Figura 33.

**Figura 33: Alternativa A.**

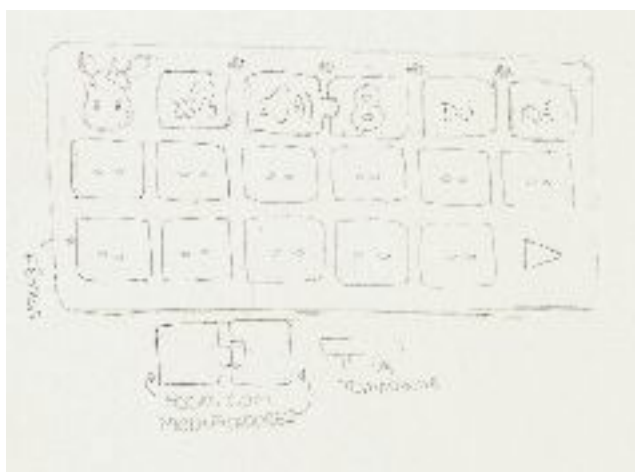


Fonte: Autora.

#### B. Peças plugadas em uma “prancha”

Peças com pinos macho que iriam se conectar a uma placa com entradas fêmea. As peças que necessitam de variáveis, como volume, possuiriam uma conexão lateral (como um quebra-cabeça) que encaixa em uma peça modificadora semelhante a um dimer, que permitiria definir um valor para estas variáveis. Após a montagem do “código” a criança o gravaria apertando o *play*. Ilustrada na Figura 34.

**Figura 34: Alternativa B.**

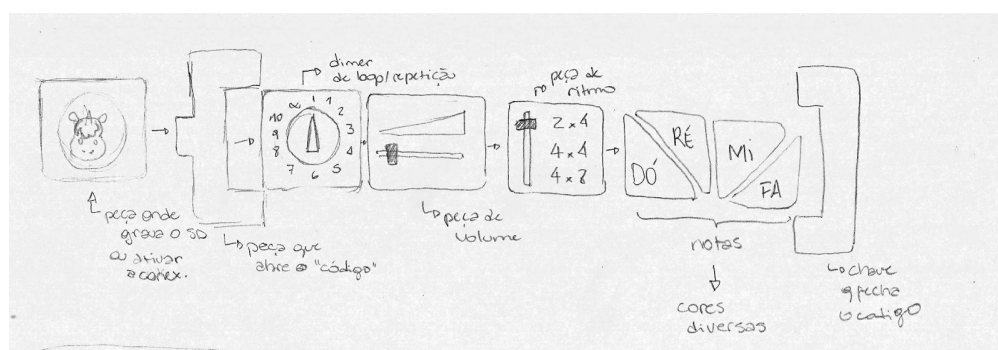


Fonte: Autora.

### C. Peças quadradas com conexão “horizontal”

A alternativa consiste em peças quadradas com conexão macho/fêmea. Seguindo uma ordem de montagem que começa por um peça maior responsável por gravar/tocar o código (que tem o desenho do personagem), seguida de uma peça semelhante a um colchete, que “inicia o programa”. Esta peça é uma metáfora com um “bloco de instruções”<sup>11</sup>, que existem em todas as linguagens de programação. As peças do “programa”, como *loop*, quantidade de compassos, volume e notas ficam dentro destes colchetes, e podem receber valores variáveis, por meio de seletores.

**Figura 35: Alternativa C.**



Fonte: Autora.

#### 5.4.1 Definição da Alternativa das Peças do módulo de entrada

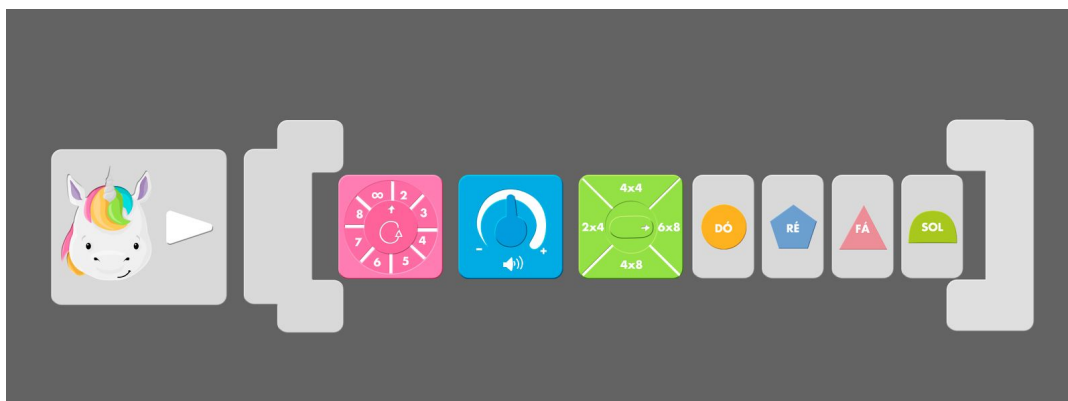
A partir da comparação entre as alternativas, levando em consideração originalidade da proposta, a similaridade visual com códigos de programação e futuro funcionamento do brinquedo a opção escolhida foi a C.

Nesta proposta, os colchetes seriam uma metáfora aos blocos de instrução, o que é comum à todas as linguagens de programação. Além disso, seria possível indicar o valor de cada variável (quantidade de loops, volume, quantidade de compassos). A proposta foi refinada e aprimorada (ilustrada na Figura 36) para, a seguir, ser modelada em 3D junto aos demais componentes do projeto. Na figura 35 pode-se ver que o bloco de instruções deve ser repetido duas vezes, que o volume está na metade e que o compasso é 6x8. Estas são as instruções para a repetição da sequência de notas Dó, Ré, Fá, Sol. Desta forma, pode-se compor diversas músicas. Ao apertar o botão “Play”, no módulo das pecinhas, o arquivo com as instruções sobre a sequência das notas seria encaminhado à placa dentro do

<sup>11</sup> Exemplos de blocos de instruções são: loops, condicionais e funções.

bichinho, que usaria estas instruções para produzir o som através de um reproduutor de mp3 e de uma caixinha de som. Dessa forma, seria possível usar o mesmo conjunto de pecinhas para os três bichos, pois a conversão da música para áudio seria feita neles mesmos (módulo de saída).

**Figura 36: Proposta de design das peças.**



Fonte: Autora.

## 6 Desenvolvimento da Proposta

Decidiu-se desenvolver os personagens, bem como as demais partes do projeto, em um programa 3D para melhor visualização de como ficaria um protótipo real e também para imprimir um protótipo não funcional. O *software* utilizado para este processo foi o Blender, por motivos de familiaridade da autora com o mesmo e também por gerar um resultado extremamente satisfatório para o objetivo deste projeto.

### 6.1 Esquema de Funcionamento do brinquedo

Para listar as opções e sugerir as mais apropriadas para a realização de um protótipo funcional do brinquedo, foi elaborada a tabela a seguir, que indica preços (em 2017) e dimensões dos componentes, além de vantagens e desvantagens da utilização de cada componente. O objetivo é ter uma compreensão mais apurada dos custos e das restrições de tamanho das partes do brinquedo.

**Figura 37: Possíveis módulos e componentes internos.**

	Dispositivo	Prós	Contras	Preço	Quantidade	Dimensões (LxAlxP)
Módulo de transmissão/ compartilhamento	Módulo Bluetooth	Tamanho Facilidade de transmissão	Preço	R\$ 39,90	2	26,9 x 13 x 2,2mm
	Módulo WiFi	Tamanho Facilidade de transmissão	Preço	R\$ 29,90	2	25 x 14 x 1mm
	Módulo Cartão MicroSD	Preço	Tamanho do MicroSD e crianças	R\$ 14,90	2	41 x 24 x 1mm
	Placa Pro Mini ATmega328P 5V 16MH	Fácil de fazer; não precisa de mais nada. Liga com fios.	Tirar a mobilidade de peças separadas	R\$ 22,90	2	33 x 18 x 6mm
Módulo de reprodução de som	Mini Alto Falante			R\$ 4,00	1	40 (diâmetro) x 16mm
	Módulo MP3			R\$ 26,90	1	21 x 18 x 12mm
Alimentação	Bateria 9V			R\$ 15,00	2	8 x 12 x 1,5mm
Processador	Mini Kit Arduino ATmega328P + Bootloader			R\$ 20,00	2	15 x 5 x 3mm

Fonte: Autora.

De acordo com a figura anterior, decidiu-se que a forma de comunicação entre os módulos de “entrada” (as peças com as quais a criança escreverá o código que compõe a música) e “saída” (os bonequinhos da banda) seria usando a conexão serial entre duas placas de Arduino (que contém o chip ATmega 328, citado na tabela). Estas placas estariam nos módulos de entrada e saída.. Esta conexão poderia ser feita por meio de uma conexão macho-fêmea, de forma que seja segura

para uma criança, e ainda assim durável. Esta forma de comunicação tem ainda as vantagens de ser mais barata, consumir menos energia e ser mais estável que usar módulos Bluetooth e Wi-fi; ser mais barata que uma conexão USB e usar menos peças pequenas que um cartão SD.

Sendo assim, o custo estimado dos equipamentos eletrônicos, para a construção de um protótipo funcional (não produzido em escala industrial) de um conjunto contendo um bichinho e um módulo de peças, estaria em torno dos R\$147,00. Ressaltamos que estes custos são aproximados, pois não foi feito um projeto eletrônico, de forma que pode haver a necessidade de componentes que não estão especificados na tabela. Contudo, os componentes mais relevantes (em termos de funcionamento), os maiores e mais caros estão especificados, de forma que a variação entre esta estimativa e o custo real deve ser pequena..

## **6.2 Modelagem dos personagens e instrumentos - módulo de “saída de dados”**

Para realizar a última etapa do desenvolvimento visual dos personagens utilizou-se os sketches finais dos mesmos como referência de tamanho e postura, tentando manter a maior fidelidade possível. Entretanto foram necessárias pequenas mudanças para que ficassem coerentes em 3D.

Todos os personagens têm uma aparência meiga, com formas arredondadas e rostos amigáveis. Eles têm uma silhueta parecida, arredondada, porém têm tamanhos diferentes para lhes atribuir personalidade.

Em relação às cores, decidiu-se mudar a cor predominante do grifo Plumas (figura 39) por uma questão de harmonia com os demais personagens: os tons beges estavam deixando-o muito “real” em comparação com seus parceiros, por isso sua tonalidade foi alterada para tons de lilás. A cor predominante da unicórnio Céu (Figura 38) é branco, para contrastar com seu corpinho, seu instrumento ganhou uma cor viva, rosa choque, que também aparecerá nas peças de notas referentes a sua guitarra. Já Garras e Plumas (Figuras 39 e 40, respectivamente), o dragão e o grifo, possuem cores marcantes, por isso seus instrumentos têm tons mais neutros e as peças de notas referentes aos seus instrumentos seguem os tons de seus corpinhos.

Figura 38: Vistas do Unicórnio.



Figura 39: Vistas do Dragão.



Figura 40: Vistas do Grifo.



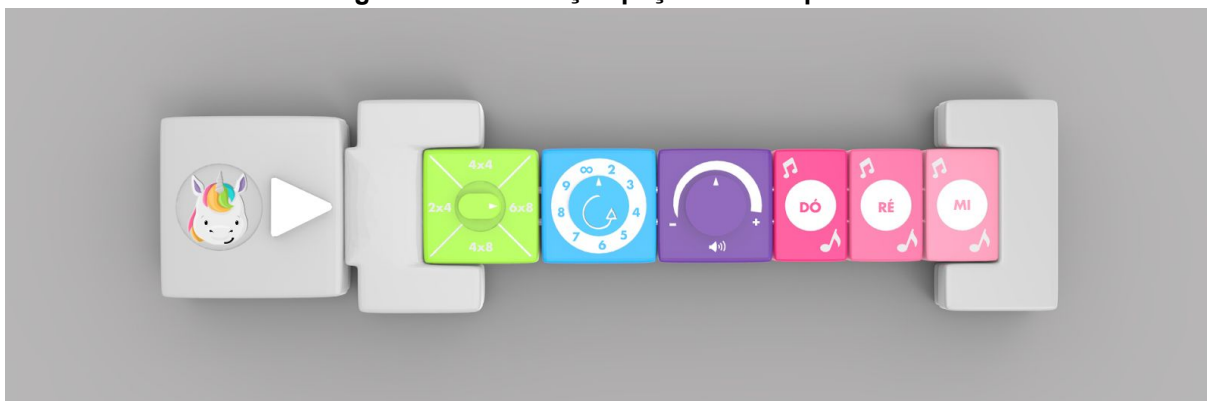
Fonte: Autora.

### 6.3 Modelagem das peças - módulo de “entrada de dados”

A partir do último refinamento da proposta visual das peças, foi realizada a modelagem 3D. Considerando que a mesma é somente uma forma de mostrar de maneira mais “real” como ficaria o projeto, não foram desenvolvidas formas de encaixe, elementos internos e botões funcionais, assim como refinamento técnico das peças.

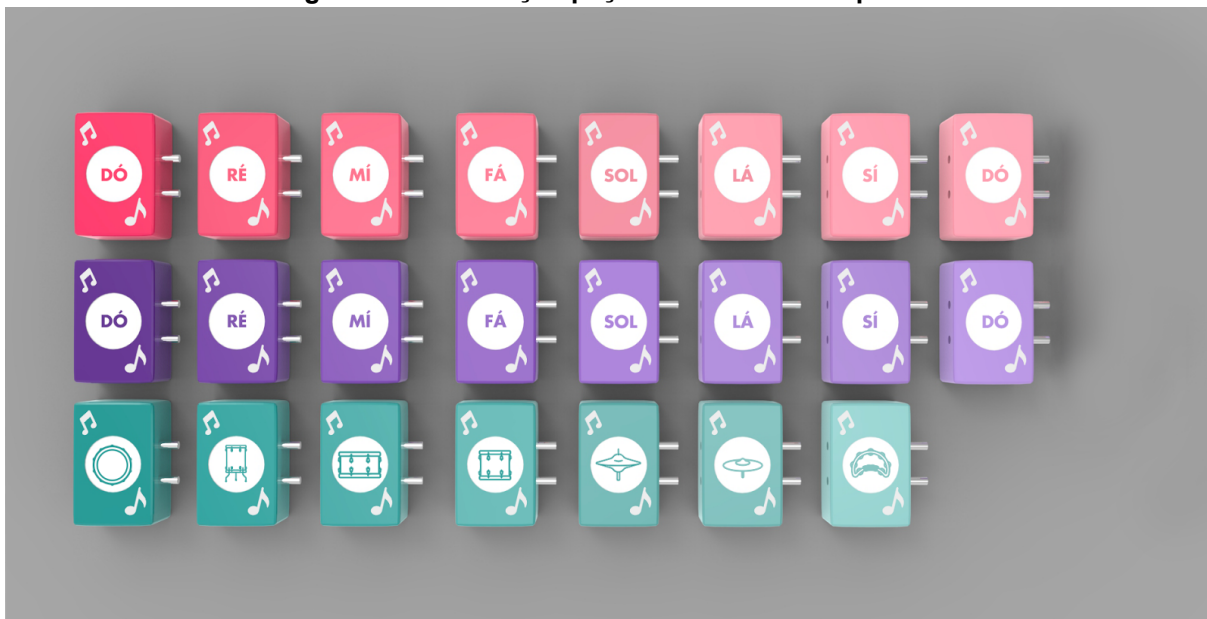
Optou-se por uma forma básica de fácil manuseio e compreensão, com conexão dos pinos metálicos para passar a corrente entre as peças. As cores das peças foram determinadas a partir das cores da personagem principal, a unicórnio, seguindo a lógica de que peças que representam as variáveis da música - *loop*, volume, compassos - teriam cores vibrantes e peças com funções simples - peça *play* e colchetes - seriam neutras.

**Figuras 41: Simulação peças do brinquedo.**



Fonte: Autora

**Figuras 42: Simulação peças de nota do brinquedo.**



Fonte: Autora

**Figuras 43: Personagens e peças dispostos.**

Fonte: Autora

#### **6.4 Desenvolvimento do Protótipo Não Funcional**

O desenvolvimento do protótipo não funcional deu-se por meio de impressão 3D dos modelos tridimensionais criados. Essas impressões foram feitas na Faculdade de Arquitetura.

Decidiu-se, por questões de funcionamento da oficina e uso compartilhado do filamento, por fazer a impressão somente de um personagem e um modelo de cada peça. A impressora disponível na oficina é uma 3D Cloner DH, o filamento utilizado era de PLA com 1,75mm de diâmetro, na cor cinza claro. O personagem impresso foi a unicórnio Céu, por ser a principal do grupo criado. Em conjunto com a monitora da impressora, foi decidido que ela seria impressão na posição de pé numa tentativa de preservar os detalhes do modelo. Estabeleceu-se que as camadas seriam de 0,250mm e que o preenchimento seria de 5%, a impressão durou cerca de 8 horas. O código da impressão gerou alguns suportes de impressão pela peça possuir algumas partes “aéreas”, o que, infelizmente, acarretou em um problema no modelo. Um dos suportes ficou preso demais ao modelo e ao tentar retirá-lo o “cotovelo” do unicórnio foi arrancado junto, como podemos ver na Figura 44.



**Figuras 44: Detalhe do problema da impressão 3D.**



Fonte: Autora

Felizmente, o problema foi resolvido com a aplicação de massa epóxi e pelo resultado ser tão satisfatório a massa foi aplicada em algumas outras partes do modelo que não ficaram tão bem acabadas, como o “queixo” do unicórnio e seu rabo. Após a aplicação do epóxi, foram passadas duas mãos do *spray* Primer Rápido Cinza da Colorgin e, quando seco, lixado com uma lixa d’água 400 para acabamento. O Resultado é visto na Figura 45.

**Figuras 45: Vistas do modelo arrumado e lixado.**



Fonte: Autora

Para pintura foi aplicado um *spray* fosco branco e então os detalhes foram pintados à mão com pincel e tinta acrílica fosca. As cores escolhidas eram as mais próximas ao render feito no capítulo anterior, contudo, ao secar, ficaram um pouco mais saturadas do que o esperado. A seguir o resultado final do protótipo do unicórnio.

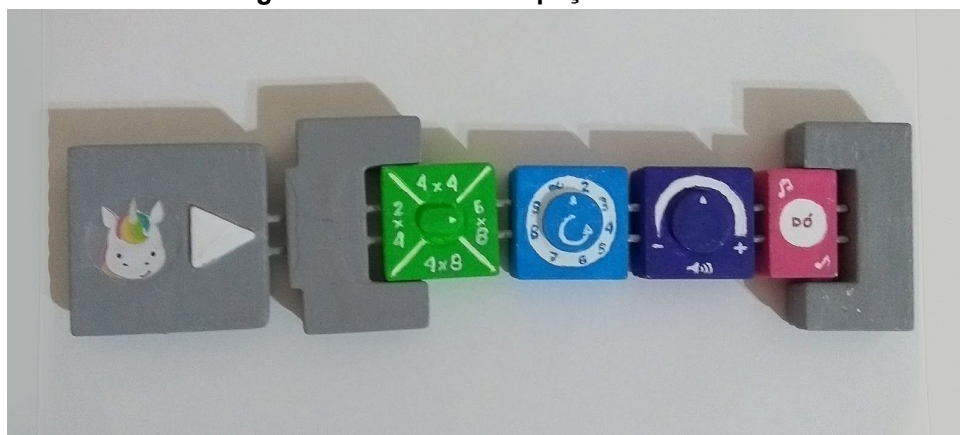
**Figuras 46: Vistas do modelo finalizado.**



Fonte: Autora

Para as pecinhas usadas para “programar” a música, tanto a máquina de impressão quanto o filamento e as configurações de impressão foram as mesmas utilizadas para imprimir o personagem. Foram impressas: uma peça *play*, uma peça chave de abertura, uma peça *loop*, uma peça de volume, uma peça de ritmo, uma peça de nota musical e uma peça de chave final. Felizmente, no processo das pecinhas não houveram erros de impressão por serem modelos simples e também não possuem parte “aéreas”. Cada peça levou cerca de 40 minutos para ser impressa. O acabamento também foi o mesmo utilizado antes, o *spray* Primer e também o *spray* branco para facilitar a pintura colorida. As cores foram as mesmas utilizadas no unicórnio, além do roxo para a pecinha de volume. Também considerou-se as cores das tintas secas saturadas demais para as peças. Na figura 47 é possível ver o resultado final do protótipo das pecinhas.

**Figuras 47: Modelo das peças finalizado.**



Fonte: Autora

Para funcionar plenamente seria necessário: um projeto eletrônico, onde seriam desenvolvidas respostas para, por exemplo, qual a melhor fonte de energia para o projeto; um projeto pedagógico, no qual seria previsto lições e ensinamentos que a criança faria brincando; e também, validações com as crianças para questões físicas do brinquedo, como tamanho das peças e botões, como também jogabilidade e entretenimento.

Foi sugerido na banca avaliadora a criação de uma plataforma intercambiável entre os personagens onde estaria o auto falante. A sugestão foi muito bem-vinda e adaptamos a peça visualmente como um palquinho e funcionaria, principalmente, para aumentar a estabilidade dos personagens. A seguir uma simulação 3D (figura 48) de como poderia ser solucionada.

**Figuras 48: Modelo sugerido com plataforma.**



Fonte: Autora

## 7 Considerações Finais

A pesquisa feita neste trabalho evidencia a importância da brincadeira e do brincar no desenvolvimento da criança, apostando na relevância de personagens nestas brincadeiras - em função da relação que a criança constrói com eles. Por meio da brincadeira as crianças desenvolvem tanto o lado social quanto o emocional ao interagir com seus bonecos e bonecas. Foram abordadas também as semelhanças entre as regras da programação e às de jogos e brincadeiras. Percebeu-se que estas duas atividades podem possuir semelhanças, abrindo caminho para a exploração da programação como meio não só de trabalho, mas de entretenimento.

Por meio da pesquisa bibliográfica também constatou-se a necessidade de fomento às carreiras tecnológicas, e como estas movimentam a economia dos países. Também foi apontado que as crianças estão cada vez mais expostas à tecnologia - uma vez que em todas as esferas do cotidiano podemos vê-la presente de alguma maneira.

Essas informações foram essenciais para dar seguimento ao projeto, para identificarmos um público-alvo consistente e então recolhermos informações para a determinação do conceito do brinquedo: *brinquedo interativo, amigável e de baixa complexidade que incentive a curiosidade por programação de maneira inteligente e simples..* Considera-se que o conceito foi implementado de forma satisfatória em relação à interatividade e à característica de ser amigável. O brinquedo é interativo pois há necessidade de dispor as peças de diferentes formas - o que resulta em diferentes músicas. E ele pode ser considerado amigável por causa de seus personagens e cores animadas. Não é possível, neste estágio, investigar se ele é efetivo na questão de estimular a curiosidade por programação, pois seria necessário um protótipo funcional para testar com as meninas, o que não estava dentro do escopo deste trabalho.

A metodologia criada para o desenvolvimento do trabalho foi seguida e efetivamente utilizada, principalmente, por suas etapas serem muito parecidas com o fluxo de trabalho natural da autora. Não houveram mudanças significativas em sua ordem, contudo notou-se que, ao passo que alguma coisas iam avançando e outras não, partes do desenvolvimento se encontravam em uma etapa e partes em outra. Por exemplo, o desenvolvimento dos personagens foi acontecendo antes do das

peças, o que fez com que eles estivessem em etapas diferentes. Enquanto as peças estavam na fase conceitual os personagens já tinham alternativas criadas.

Os objetivos do projeto, foram atingidos, e as respostas para as questões levantadas por eles estão presentes ao longo de todo o desenvolvimento do trabalho. A etapa de análise de similares foi muito importante, essencialmente na escolha do contexto do brinquedo deste projeto. Com ela foi possível notar que contextos eram mais recorrentes, como movimentação e *puzzle*, e também que não existem muitos brinquedos somente físicos que tratem do tema lógica de programação.

O que este projeto propunha - o desenvolvimento visual da proposta do brinquedo - se encerra aqui com êxito, contudo acredita-se que para responder algumas questões e também para que chegue ao mercado um brinquedo completo, será necessária a atuação de maneira interdisciplinar de outros profissionais. Questões de programação e didática precisam ser aprimoradas para que o brinquedo fique efetivamente pronto para o mercado.

## Referências

A Rede. **Pesquisa revela hábitos de uso de TV, computador e celular por jovens**

Disponível em:

<<http://www.revista.aredo.inf.br/site/noticias/4526-pesquisa-geracoes-interativas>>

Acesso em: 27 de outubro de 2016.

ABRINQ, Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos. **Brinquedos 2016, Estatísticas**.Disponível em

<<http://www.abrinq.com.br/download/brinquedos2015.pdf>> Acesso em: 10 de outubro de 2016.

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). **Relatório Indústria de Brinquedos**.Disponível em:

<[https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/Relatorios\\_NEIT/Industria-de-Brinquedos-Agosto-de-2011.pdf](https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/Relatorios_NEIT/Industria-de-Brinquedos-Agosto-de-2011.pdf)>. Acesso em: 3 de novembro de 2016.

AIRTONI, Camila. **A Revolução dos Brinquedos**. Disponível em

<<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT578835-1719-2,00.html>> Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

Atari Age. Disponível em <<http://atariage.com/2600/>> Acesso em 24 de Setembro de 2016.

BARFORD, Vanessa. **Do children's toys influence their career choices?**

Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/magazine-25857895>> Acesso em: 08 de outubro de 2016.

BARROS, Daniela; DEMARTINI, Felipe. **A História dos Brinquedos**. Disponível em

<<https://www.alobebe.com.br/revista/historia-dos-brinquedos.html,51>> Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

BEEDE, David; JULIAN, Tiffany; LANGDON, David; MCKITTRICK, George; KHAN, Beethika; DOMS, Mark. **Women in STEM: A Gender Gap to Innovation**. Disponível em:

<<http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/womeninstemagaptoinnovation8311.pdf>>

Acesso em: 25 de janeiro de 2017.

BERGAMO, Giuliana. **Qual a importância dos brinquedos?** Disponível em:

<<http://educarparacrescer.abril.com.br/comportamento/importancia-brinquedos-745329.shtml>>. Acesso em: 24 de agosto de 2016.

BROWN, Tim. **Design Thinking. Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. São Paulo: Elsevier, 2010.

BURTON, Michelle. **Visual Development Artist - Career Profile**. Disponível em:

<<http://www.animationcareerreview.com/articles/visual-development-artist-career-profile>> Acesso em: 08 de agosto de 2017.

CAILLOIS, Roger. **The Definition of Play and The Classification of Games**.

Londres, Inglaterra: MIT, 2006.

CASTRO, Ticiania de. **Tecnologia nos brinquedos** Disponível em:

<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/suplementos/tecno/tecnologia-nos-brinquedos-1.1454152>> Acesso em 27 de outubro de 2016.

DREYFUS, Hubert L.. **What computers still can't do: a critique of artificial reason**. Cambridge : MIT, 1997. 354 p.

ENG, Paula. **Game Boy Advance Breaks Sales Records**. Disponível em:

<<http://abcnews.go.com/Technology/story?id=98471>> Acesso em 24 de setembro de 2016.

FIANS, Guilherme. **Entre crianças, personagens e monstros: Uma etnografia de brincadeiras infantis**. Rio de Janeiro: Ponteio, 2015.

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers**. Estados Unidos: McGraw-Hill Education, 2014.

HUHMANN, Heather R. **STEM Fields And The Gender Gap: Where Are The Women?** Disponível em:

<<http://www.forbes.com/sites/work-in-progress/2012/06/20/stem-fields-and-the-gender-gap-where-are-the-women/#95ecaa33a9df>> Acesso em: 25 de janeiro de 2017.

IDEO, **Method Cards**. Disponível em: <<https://www.ideo.com/work/method-cards>> Acesso em: 11 de setembro de 2016.

KHAZAN, Olga. **Lack of interest and aptitude keeps students out of STEM majors** Disponível em

<[https://www.washingtonpost.com/blogs/on-small-business/post/lack-of-interest-and-aptitude-keeps-students-out-of-stem-majors/2012/01/06/gIQAoDzRfP\\_blog.html](https://www.washingtonpost.com/blogs/on-small-business/post/lack-of-interest-and-aptitude-keeps-students-out-of-stem-majors/2012/01/06/gIQAoDzRfP_blog.html)> Acesso em: 24 de setembro de 2016.

MCCORMICK, Rich. **Barbie trades in her pink convertible for a hoverboard drone**. Disponível em:

<<https://www.theverge.com/2016/2/15/10992624/barbie-drone-hoverboard-toy-wireless-controller>> Acesso em: 24 de setembro de 2016.

MENEZES, Karina, HARTMANN, Marcel. **AOS POUCOS, CULTURA MAKER CHEGA ÀS ESCOLAS**. Disponível em:

<<http://infograficos.estadao.com.br/e/focas/movimento-maker/cultura-maker-e-coadjuvante-nas-escolas.php#>> Acesso em: 25 de setembro de 2016.



National Science Foundation (US). **What does the S&E job market look like for U.S. graduates?** Disponível em

<<https://www.nsf.gov/nsb/sei/edTool/data/workforce-03.html>> Acesso em 26 de setembro de 2016.

Office of the Chief Scientist 2013, **Science, Technology, Engineering and Mathematics in the National Interest: A Strategic Approach**, Australian Government, Canberra.

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.

PATTERSON, Shane. **Consoles of the 2000s** Disponível em

<<http://www.gamesradar.com/consoles-of-the-2000s/>> Acesso em 24 de setembro de 2016.

ROBERTS, Amanda. **A Justification for STEM Education** International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA). 2012.

ROGERS, Scott. **Level up: um guia para o design de grandes jogos**. São Paulo: Blucher, 2013.

SOLARSKI, Chris. **Drawing Basics and Video Game Art**. Nova York: Watson Guptill, 1ª Edição, 2012.

STANFORD, Kaitlin. **Best Electronic Toys in History**. Disponível em

<<https://mom.me/entertainment/10409-best-electronic-toys-history/item/nintendo-nes-1985/>>. Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

Toy Industry Association. **Toy Trends**. Disponível em:

<[http://www.toyassociation.org/TIA/Industry\\_Facts/trends/IndustryFacts/Trends/Trends.aspx#.WBU8FC0rLIV](http://www.toyassociation.org/TIA/Industry_Facts/trends/IndustryFacts/Trends/Trends.aspx#.WBU8FC0rLIV)> Acesso em: 3 de novembro de 2016.

WRENN, Eddie. **He's back! Furby - the Christmas craze of 1998 - returns in a bid to be 2012's must-have present** Disponível em:

<<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2144825/Furby--Christmas-craze-1998--returns-bid-2012s-present.html>> Acesso em: 24 de setembro de 2016.

ZAST, Sílvia; ZAST, André; HALABAN, Sergio. **Brinca Comigo! Tudo sobre brincar e os brinquedos**. São Paulo: Marco Zero, 2006.