

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS  
Mauro Malta de Souza Sobrinho

Design de brinquedo para o desenvolvimento infantil:  
Projeto teórico-prático de produto para estimular a criatividade na infância

GOIÂNIA  
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Mauro Malta de Souza Sobrinho

Título do trabalho: Design de brinquedo para o desenvolvimento infantil: projeto teórico-prático de produto para estimular a criatividade na infância.

### 2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Mauro Malta De Souza Sobrinho**, **Discente**, em 03/07/2025, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Douglas Daniel Pereira, Professor do Magistério Superior**, em 08/07/2025, às 12:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5480552** e o código CRC **702ADBAF**.

Mauro Malta de Souza Sobrinho

## Design de brinquedo para o desenvolvimento infantil:

Projeto teórico-prático de produto para estimular a criatividade na infância

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Design de Ambientes da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Design de Ambientes.

**Orientador:** Prof. Dr. Douglas Daniel Pereira

GOIÂNIA

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Sobrinho, Mauro Malta de Souza  
DESIGN DE BRINQUEDO PARA O DESENVOLVIMENTO  
INFANTIL [manuscrito] : Projeto Teórico-Prático de Produto para  
Estimular a Criatividade na Infância / Mauro Malta de Souza Sobrinho. -  
2025.  
CXV, 115 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Daniel Pereira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais (FAV), Design de  
Ambientes, Goiânia, 2025.

Bibliografia.

Inclui gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Design de produto. 2. Brinquedo. 3. Desenvolvimento infantil. 4.  
Design de brinquedo. 5. Bruno Munari. I. Pereira, Douglas Daniel ,  
orient. II. Título.

CDU 658.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de julho do ano de 2025 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Design de brinquedo para o desenvolvimento infantil: projeto teórico-prático de produto para estimular a criatividade na infância”, de autoria de Mauro Malta de Souza Sobrinho, do curso de Design de Ambientes, da Faculdade de Artes Visuais da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo prof. Douglas Daniel Pereira - orientador (FAV/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: prof. Flávio Gomes de Oliveira (FAV/UFG) e prof. Samuel José Gilbert de Jesus (FAV/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 10, tendo sido o TCC considerado Aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Douglas Daniel Pereira, Professor do Magistério Superior**, em 08/07/2025, às 12:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flavio Gomes De Oliveira, Professor do Magistério Superior**, em 08/07/2025, às 12:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Samuel Jose Gilbert De Jesus, Professor do Magistério Superior**, em 09/07/2025, às 09:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5480566** e o código CRC **A66BBF97**.

Dedico este trabalho de conclusão de curso a todas as crianças criativas, em especial à Maria Eduarda e Heitor, meus sobrinhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família por todo o incentivo concedido durante este período de graduação, que me possibilitou chegar até este momento.

Aos meus amigos, que compreenderam minhas ausências sociais e participaram deste trabalho oferecendo amor, carinho e apoio ao longo da jornada.

A todos os docentes que me forjaram dentro das teorias do design e para além destas, permitindo que hoje eu possa aplicá-las com consciência e propósito neste trabalho.

À minha psicóloga, por me ajudar a sustentar emocionalmente esse processo, acolher minhas inquietações e fortalecer minha caminhada com escuta e presença.

Por fim, agradeço ao meu eu criança, cuja imaginação e curiosidade acenderam as primeiras ideias que hoje se transformam neste projeto. Que nunca me falte a coragem e a alegria de brincar.

“Até uma certa altura os adultos deveriam ensinar as crianças, mas depois seria melhor que aprendessem com elas a conhecer o mundo.” Bruno Munari

## RESUMO

O presente trabalho tem como foco o processo de criação de um brinquedo voltado para o estímulo do desenvolvimento infantil criativo e positivo. Esta visão projetual surge a partir da observação do brinquedo para com a infância contemporânea e a importância do objeto neste estágio da vida. O trabalho contempla, em seu texto, a revisão e análise das perspectivas sobre as temáticas design, brinquedo e desenvolvimento infantil, estas que conectam-se e fundamentam as bases para o projeto de design de brinquedo. O processo de construção dessa ideia até a solução é guiado pela perspectiva da pesquisa exploratória e a metodologia de Bruno Munari. São diversos os resultados apresentados neste trabalho. Para além de um protótipo modelo físico baseado nos estudos, o texto concentra revisões bibliográficas de autores das áreas, pesquisas e análises de produtos síncronos e diacrônicos, materiais e tecnologias, aplicação de ferramentas criativas e de produção, além de testagens com volumes e formas, construindo, por fim, a apresentação de um brinquedo modular composto por blocos e bastões com múltiplas possibilidades de encaixe, que permite à criança criar estruturas variadas de maneira livre e exploratória. O projeto valoriza a interação ativa, o pensamento criativo e o equilíbrio estrutural, reforçando o papel do design como ferramenta para o desenvolvimento infantil e a formação de sujeitos mais inventivos e autônomos.

**Palavras-Chave:** Design de produto, Brinquedo, Desenvolvimento infantil, Design de brinquedo, Bruno Munari.

## **ABSTRACT**

This final paper focuses on developing a toy designed to stimulate children's creative and positive development. The project stems from observing the role of toys in contemporary childhood and their significance during this life stage. It includes a review and analysis of concepts related to design, toys, and child development, which together provide the foundation for the toy design. Guided by exploratory research and Bruno Munari's methodology, the study presents several results: a physical prototype, literature reviews, product analyses, material and technology investigations, creative tool applications, and shape testing. Ultimately, the project introduces a modular toy made of blocks and rods with multiple connection possibilities, allowing children to freely and imaginatively build diverse structures. The design emphasizes active interaction, creative thinking, and structural balance, highlighting the importance of design as a tool for inventive and autonomous children.

**Key-Words:** Product design, Toy, Child development, Toy design, Bruno Munari.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia Bruno Munari “Arroz Verde” .....	15
Figura 2 – Funções Básicas/Bases Conceituais, Inter-relações Principais.....	31
Figura 3 – Predominância de funções por Löbach (2001).....	33
Figura 4 – Produtos referência da Tabela 1 - Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos.....	58
Figura 5 – Produtos referência da Tabela 2 - Brinquedos modulares para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025.....	61
Figura 6 – Painel Conceito.....	63
Figura 7 – Estudo biomimético Besouro.....	64
Figura 8 – Esboço A.....	65
Figura 9 – Esboço B.....	66
Figura 10 – Esboço C.....	67
Figura 10 – Esboço C em ação.....	67
Figura 11 – Esboço final de blocos.....	68
Figura 12 – Pinus e produtos da madeira.....	69
Figura 13 – Pinus e produtos da madeira.....	70
Figura 14 – Prováveis ferramentas.....	71
Figura 15 – Volumetria em EPS 1.....	74
Figura 16 – Volumetria em EPS 2.....	75
Figura 17 – Volumetria em EPS 3.....	77
Figura 18 – Processo de corte 1.....	78
Figura 19 – Análise de cortes.....	79
Figura 20 – Processo de corte 2.....	80
Figura 21 – Análise de colas.....	81
Figura 22 – Análise de furos.....	82
Figura 23 – Experimento de cor.....	84
Figura 24 – Processo de acabamento.....	85
Figura 25 – Processo volumétrico em madeira.....	86
Figura 26 – Patas, Chifres e Asas.....	86
Figura 27 – Peças e divisão.....	87
Figura 28 – Experimentações virtuais.....	92
Figura 29 – Experimentações físicas.....	92

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos.....	50
Tabela 2 – Brinquedos blocos modulares, encaixe, montagem livre para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025.....	51

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fases e etapas.....	16
Quadro 2 – Cronograma.....	17
Quadro 3 – Legenda de termos de coleta de dados.....	46
Quadro 4 – <i>Gifts</i> e Tinker Toy.....	48
Quadro 5 – Lego e Brincando de Engenheiro.....	48
Quadro 6 – Geemo e Rigamajig.....	49
Quadro 7 – MODU e TEGU.....	49
Quadro 8 – Comparativo de máquinas.....	71
Quadro 9 – Comparativo de ferramentas 1.....	71
Quadro 10 – Comparativo de ferramentas 2.....	62
Quadro 11 – Comparação de colas.....	80
Quadro 12 – Peças 1 a 8.....	90
Quadro 13 – Peças 9 a 22.....	90
Quadro 14 – Peças 23-54.....	91

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação de Tipo de Brinquedo.....	55
Gráfico 2 – Variação de Família.....	56
Gráfico 3 – Variação de Função.....	56
Gráfico 4 – Contagem de peças Brinquedos Ri Happy.....	57
Gráfico 5 – Contagem de Função Declarada.....	59
Gráfico 6 – Contagem de Família.....	59
Gráfico 7 – Tipo Brinquedos Modulares.....	60
Gráfico 8 – Contagem de Função Declarada.....	60

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Objetivos.....	12
1.1.1 Objetivo Geral.....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Metodologia.....	14
1.3.1 Metodologia de Bruno Munari - Arroz Verde.....	15
1.3.2 Etapas.....	16
1.3.3 Cronograma.....	17
<b>2 FASE A.....</b>	<b>17</b>
2.1 Problema.....	18
2.2 Definição do problema.....	18
2.3 Componentes do problema.....	18
2.3.1 Design.....	19
2.3.1.1 Design de Produto.....	21
2.3.1.2 Funções do Design.....	23
2.3.1.2.1 Função Prática.....	23
2.3.1.2.2 Função Estética.....	25
2.3.1.2.3 Função Simbólica.....	28
2.3.1.2.4 Predominância de funções.....	31
2.3.2 Brinquedo.....	34
2.3.2.1 INMETRO e ABRINQ.....	37
2.3.2.1.1 Valor.....	38
2.3.2.1.1 Família.....	38
2.3.2.2 Projeto de brinquedo.....	39
2.3.3 Desenvolvimento Infantil de Piaget.....	42
2.3.3.1 Sensório Motor.....	43
2.3.3.2 Pré-Operacional.....	43
2.3.3.3 Operatório Concreto.....	44
2.3.3.4 Operatório Formal.....	44

<b>3 FASE B</b> .....	<b>45</b>
3.1 Coleta de dados.....	45
3.1.1 Dados Diacrônicos.....	47
3.1.2 Dados Sincrônicos ou Paramétricos.....	50
3.2 Análise de dados.....	51
3.2.1 Análise de dados diacrônicos.....	51
3.2.2 Análise de dados sincrônicos.....	55
3.2.2.1 Tabela 1 - Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos..	55
3.2.2.2 Tabela 2 - Brinquedos modulares para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025.....	58
3.3 Criatividade.....	62
3.3.1 Painel Conceito.....	62
3.3.2 Biomimética.....	64
3.3.3 Esboços.....	65
3.4 Materiais e tecnologias.....	68
3.4.1 Material.....	69
3.4.2 Tecnologias.....	70
<b>4 FASE C</b> .....	<b>74</b>
4.1 Experimentação.....	74
4.1.1 Volumetria em EPS.....	74
4.1.2 Testes em Madeira.....	77
4.1.2.1 Cortes, cola e furos.....	77
4.1.2.2 Cor.....	83
4.1.2.3 Acabamento.....	84
4.2 Modelo.....	85
4.2.1 Modelo volumétrico em madeira.....	85
4.2.1 Modelo final.....	87
4.3 Verificação.....	87
4.3.1 Verificação teórica.....	87
4.4 Desenho de construção.....	89
<b>5 FASE D</b> .....	<b>91</b>

5.1 Solução.....	91
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>95</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O design é uma área que integra criatividade, funcionalidade e inovação para solucionar problemáticas da vivência humana. Esse conceito é explorado sob diversas perspectivas, que, em conjunto, reafirmam o design como uma atividade essencial para a qualidade de vida, profundamente conectada no cotidiano da sociedade. Isso se evidencia, por exemplo, no design de produto, que, por meio de estudos, como os de artefatos, busca ampliar as possibilidades de ideias referentes a objetos. Esses objetos, quando alinhados aos princípios do design, integram parte dos produtos da vida diária.

O brinquedo, por sua vez, é um artefato recorrente desde os primórdios da humanidade e seu conceito estabelece conexões diretas com o campo do design. Os brinquedos exercem um papel fundamental na construção cultural e social dos indivíduos. Compreender o significado e a relevância do brinquedo é, portanto, explorar conceitos sobre a estruturação da sociedade, principalmente a partir do eixo de estudo no campo da infância.

A infância é um dos períodos fundamentais para a formação de diversos aspectos psicocognitivos. Para analisar esse período, utiliza-se o desenvolvimento infantil que possui em cada fase de formação características específicas importantes para o crescimento integral do ser humano, e os brinquedos surgem como importantes aliados nesse processo.

Dessa forma, a compreensão integrada desses três estudos: design, brinquedos e desenvolvimento infantil, é essencial para a elaboração de projetos na área de design de brinquedos. Tal abordagem torna-se especialmente relevante no contexto contemporâneo, ao se articular com aspectos relacionados à saúde, ao mercado e aos direitos humanos.

Além disso, um projeto fundamentado nas perspectivas teóricas do design, dos brinquedos e do desenvolvimento infantil constitui um território fértil para a geração de ideias criativas e para a proposição de soluções concretas.

O presente trabalho compreende em seu corpo textual seis capítulos: a introdução (Capítulo 1), a aplicação das etapas definidas na metodologia de Bruno Munari (2008), subdivididas em quatro fases projetuais A, B, C e D (Capítulos 2 a 5) e, por fim, a conclusão (Capítulo 6).

## 1.1 Objetivos

Abaixo está declarado o que se pretende alcançar com este Trabalho de Conclusão de Curso e a síntese das etapas inerentes a este objetivo.

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso consiste em realizar um projeto de design de brinquedo para o desenvolvimento infantil criativo.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a. Compreender através da revisão bibliográfica as temáticas design, brinquedo e desenvolvimento infantil.
- b. Compreender e aplicar a metodologia de Bruno Munari para o desenvolvimento de projetos em design com foco em brinquedos.
- c. Produzir um projeto de brinquedo baseado nos resultados da pesquisa bibliográfica.

## 1.2 Justificativa

A temática deste trabalho de conclusão de curso surge a partir do questionamento sobre os campos de aplicação do design de produto. Durante sua graduação, o autor teve a oportunidade de explorar diferentes formas de aplicar os estudos de design, envolvendo-se com diversos projetos e suas respectivas etapas, sempre buscando novas abordagens criativas. No entanto, ao longo dessa jornada, surge uma curiosidade em relação ao produto da infância: o brinquedo e suas múltiplas formas de brincar. Esse interesse motivou reflexões sobre a existência de um campo específico de estudos voltado ao design de brinquedos e suas possibilidades.

Na busca de respostas para essas indagações, o documentário “*Abstract: The Art of Design - Cas Holman: Design for Play*” (2019)<sup>1</sup> de direção de Elizabeth Chai Vasarhelyi Revelou-se essencial para ampliar os horizontes do conhecimento sobre o design de brinquedos, especialmente por meio da abordagem de Cas Holman (1974-) e seus inovadores projetos voltados ao design para brincar.

---

<sup>1</sup> ABSTRACT: *The Art of Design*. Episódio 4, temporada 2: *Cas Holman: Design for Play*. Direção: Elizabeth Chai Vasarhelyi. Estados Unidos: Netflix, 25 set. 2019. 46 min. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/80057883>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Esse ponto de vista possibilitou a compreensão dessa área como um campo com imenso potencial criativo e um espaço ideal para inovações no processo de desenvolvimento de produtos. Outro alicerce fundamental deste projeto estrutura-se a partir da compreensão dos estudos do artista e designer italiano Bruno Munari (1907-1998), especialmente em seu livro “Das Coisas Nascem as Coisas” (1981). No capítulo “Em que setores se encontram os problemas de ‘design’”, Munari aborda o setor de jogos e brinquedos didáticos, trazendo à tona a concepção do brinquedo como um artefato que pode perfeitamente inserido dentro de um processo de design, com uma relevância significativa no desenvolvimento de soluções criativas.

A teoria do desenvolvimento de Jean Piaget em “A Linguagem e o Pensamento da Criança” (1999), os estudos sobre o desenvolvimento psicomotor infantil e, sobretudo, a análise da importância cultural e social do brinquedo, abordada por Gilles Brougère(1955-) em Brinquedo e Cultura (2010) e Brinquedo e Companhia (2004), foram elementos fundamentais que impulsionaram o autor a aprofundar sua investigação sobre o design de brinquedos. Esses estudos, ao explicitar a interação entre o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e os significados culturais atribuídos aos brinquedos, revelaram o impacto direto que os objetos têm na formação e na aprendizagem das crianças. Esse contexto teórico e empírico gerou a motivação para explorar como o design de brinquedos pode ser uma ferramenta eficaz não apenas para o entretenimento, mas também para o desenvolvimento integral das crianças, incluindo aspectos cognitivos, emocionais e culturais.

Outro aspecto relevante deste projeto está relacionado às problemáticas acerca do tempo de tela eletrônica para crianças e adolescentes. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) desaconselha atividades passivas diante de telas de *smartphones*, computadores ou TVs durante o período da infância, recomendando, em contrapartida, atividades físicas, especialmente o brincar. Em entrevista ao Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira (IFF-FIOCRUZ), a médica e coordenadora do Núcleo Saúde e Brincar, Roberta Tanabe (1973-), alerta sobre os riscos do uso excessivo de telas, afirmando: “O uso excessivo de telas é um dos fatores que têm sido associados a inúmeros desfechos nocivos, de ordem física, cognitiva e comportamental” (Tanabe, 2022). Ela ainda destaca que o momento da infância é crucial para o desenvolvimento humano, uma vez que, nesse período, “as crianças realizam seu potencial na ampliação de

habilidades físicas, cognitivas, emocionais e sociais. Interferências e problemas situados nessa fase podem gerar efeitos significativos na plena evolução infantil.” (Tanabe, 2022). Dessa maneira, o brinquedo conserva um potencial aliado à saúde e ao desenvolvimento infantil atual, sendo sua pesquisa de grande valor.

Em relação ao mercado, em pesquisa realizada por Agência Brasil (2025) “O mercado de brinquedos no Brasil cresceu cerca de 36% em vendas desde 2020, saltando de R\$ 7,5 milhões para R\$ 10,2 milhões em 2024” e o interesse pelo assunto é refletido pelo aumento de visitantes na Feira Abrin, o principal evento da indústria de brinquedos da América Latina, o evento cresceu 31,6% em número de visitantes e 17,1% em expositores (Agência Brasil, 2025). Componentes estes que demonstram a relevância de projetar brinquedos.

Por fim, o Artigo 16 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), de 1990, assegura que a criança e o adolescente têm o direito de "brincar, praticar esportes e divertir-se". Nesse contexto, o projeto de pesquisa e desenvolvimento de design de brinquedos busca criar uma ferramenta que contribua para a promoção e garantia desse direito, incentivando o desenvolvimento integral dos indivíduos na infância e adolescência.

### **1.3 Metodologia**

A metodologia deste projeto concentra-se no caráter de estudo exploratório sobre Design de Brinquedos para o desenvolvimento infantil. A pesquisa ou estudo exploratório é compreendida por Zikmund (2000 apud Ferreira et al. 2023):

“Os estudos exploratórios costumam ser úteis para diagnosticar situações, descobrir soluções alternativas ou descobrir novas ideias. Este trabalho é feito nos estágios iniciais de um processo de pesquisa mais amplo, visando esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser coletadas para a conclusão do estudo”. (Zikmund,2000, p.89 apud Ferreira et al. 2023, p.9).

Munari (2008, p.10) considera a metodologia de projeto como “uma série de instruções necessárias, dispostas em ordem lógica, ditada pela experiência”. Seu objetivo é atingir o melhor resultado com o menor esforço”. Dentro da definição de Munari (2008) podemos traçar um paralelo entre o autor e o estudo exploratório definido por Zikmund (2000), principalmente ao considerar o método como um auxiliar da exploração e estímulo à descoberta de novas ideias, essas podendo ser

úteis a outros designers ou pesquisadores. Ainda em relação ao método de projeto de Munari (2008), o designer esclarece que:

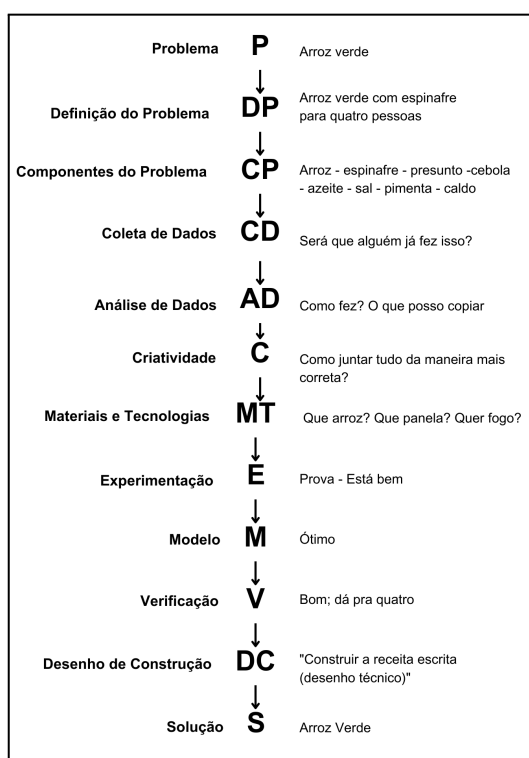
“O método de projeto, para o designer, não é absoluto nem definitivo; pode ser modificado caso ele encontre outros valores objetivos que melhorem o processo. E isso tem a ver com a criatividade do projetista, que, ao aplicar o método, pode descobrir algo que o melhore [...]” (Munari, 2008, p.11).

Em consideração aos paralelos definidos pelos autores sobre estudo e método, visto que estes possuem pontos em comum, a metodologia projetual de Bruno Munari será utilizada como base para o projeto de design de brinquedo.

### 1.3.1 Metodologia de Bruno Munari - Arroz Verde

A metodologia "Arroz Verde", descrita no livro *Das Coisas Nascem Coisas* (1981) do artista e designer Bruno Munari, compara seu método com as etapas de uma receita de arroz verde. Munari (2008) propõe que as etapas sejam ordenadas em sequência, sendo que uma depende do desenvolvimento da outra. A analogia ao prato “arroz verde” é o ponto de partida que orienta a definição das etapas seguintes (Figura 1).

Figura 1 - Metodologia Bruno Munari “Arroz Verde”



Fonte: Adaptado de Munari (2008, p.56)

Essa metodologia sugere que, assim como na preparação de um prato, o processo criativo e de resolução de problemas deve seguir um caminho lógico e estruturado, no qual cada etapa é essencial para o progresso do projeto, como uma receita. Temos em Munari (2008) a ordem metodológica com 12 etapas: 1. Problema 2. Definição do Problema, 3. Componentes do Problema, 4. Coleta de Dados, 5. Análise de Dados, 6. Criatividade, 7. Materiais e Tecnologias, 8. Experimentação, 9. Modelo, 10. Verificação, 11. Desenho de Construção, 12. Solução.

### 1.3.2 Etapas

Para a aplicação desta metodologia no presente trabalho, as etapas serão divididas em quatro fases projetuais (A,B,C e D). Para uma melhor compreensão, segue a divisão de etapas e procedimentos realizados em cada, baseados em Munari (2008).

Quadro 1 - Fases e etapas

<b>Etapas</b>	Fase A
<b>P</b>	Etapa de nomear a problemática após observação de necessidades humanas e dos setores em que habitam o design.
<b>DP</b>	Etapa de delimitação do projeto, estruturação de tópicos e subtópicos que serão discutidos para compreensão da problemática.
<b>CP</b>	Etapa de compreensão de componentes que formam a problemática para encontrar a solução projetual.
	Fase B
<b>CD</b>	Etapa de coleta de dados importantes para o projeto, considerando projetos semelhantes e áreas afim.
<b>AD</b>	Etapa de análise e separação de dados importantes para o projeto.
<b>C</b>	Etapa de esboços, alternativas, mockups primários, etc.
<b>MT</b>	Etapa de catalogação de materiais e técnicas disponíveis e compatíveis com o projeto.
	Fase C
<b>E</b>	Etapa de testes com mockups considerando materiais e técnicas.

<b>M</b>	Etapa de geração de modelo para verificação, considerando as alternativas encontradas nas etapas anteriores.
<b>V</b>	Etapa de verificação e ajustes do protótipo.
<b>DC</b>	Etapa de desenho técnico ou modelo em 3D.
	Fase D
<b>S</b>	Etapa de entrega de produto final

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 1.3.3 Cronograma

O cronograma vigente leva em consideração as etapas metodológicas.

Quadro 2 - Cronograma

Semestre 2025.1					
	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
PROBLEMA					
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA					
COMPONENTES DO PROBLEMA					
COLETA DE DADOS					
ANÁLISE DE DADOS					
CRIATIVIDADE					
MATERIAIS E TECNOLOGIA					
EXPERIMENTAÇÃO					
MODELO					
VERIFICAÇÃO					
DESENHO TÉCNICO					
SOLUÇÃO					

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## **2 FASE A**

Abaixo, em sequência ao trabalho de conclusão de curso, segue a aplicação da Fase A a partir da metodologia descrita no capítulo anterior no design de produto.

### **2.1 Problema**

Segundo Munari (2008) um problema surge de uma necessidade humana, composta de variáveis origens, sendo especificado pela observação do designer. O autor ainda considera que o problema não se resolve autonomamente, porém dentro de sua configuração já existem todos os elementos para encontrar a solução. Compreendendo essa perspectiva, o problema projetual a ser questionado e especificado é o design de brinquedos para o desenvolvimento infantil.

### **2.2 Definição do problema**

Munari (2008) estabelece que em definição do problema, o designer deve reconhecer o universo de seu projeto e delimitar de acordo com as necessidades de resolução da problemática. A partir da ótica fundada dentro da etapa de problema, temos que o grande universo deste projeto é o design de brinquedos para o desenvolvimento infantil, porém, apenas essa visão direta da problemática não considera os pilares de construção no qual este problema é fundado. Em razão da busca da solução ideal para a dúvida deste projeto é necessário aplicar uma pesquisa aprofundada sobre este universo, ou seja, estabelecer os componentes desse problema.

### **2.3 Componentes do problema**

Para Munari (2008) “O princípio de decompor um problema em seus componentes para poder analisá-lo remonta ao método cartesiano”. Em consideração a isto, temos que nessa etapa, questões devem ser levantadas, organizadas, estruturadas em partes menores e solucionadas através de provas, que neste caso são estudos sobre o cosmos que se encontra o problema. Ao decompor a questão projetual, temos alguns termos-chave que a configuram: design, brinquedo e desenvolvimento infantil. Estes são os guias para a busca da solução. A pesquisa não se encerra nestes componentes, “decompor um problema em seus componentes significa descobrir muitos subproblemas” (Munari, 2008,

p.38). Esta complexidade investigativa, quando bem conciliada, revela importantes caminhos projetuais, e abre espaço para soluções criativas.

No componente design, o principal objetivo é considerar os autores da área e formar um referencial teórico, revisar e compreender o termo design. Em continuidade a formação deste referencial, os subproblemas a serem pesquisados e decompostos são: design de produto, funções do design e predominância de funções. A revisão do estudo fonte é fundamental para, principalmente, recuperar teorias e sanar dúvidas sobre a área de desenvolvimento do projeto.

No componente brinquedo o objetivo é contextualizar através de literaturas da temática o que brinquedo, construindo assim um forte referencial teórico para o projeto vigente. Este componente, em seus subproblemas, tem necessidade de solucionar possíveis dúvidas sobre termos relacionados, como jogo e brincadeira. Outros subtópicos permeiam a necessidade de compreender o brinquedo na esfera de instituições nacionais e o que é considerado um projeto de brinquedo. Este componente configura o centro do projeto, a partir das realizações deste, será possível compreender mais sobre a possibilidade de criação deste produto, bem como a construção do projeto coerente à teoria.

No último componente os estudos dispostos da Teoria do Desenvolvimento Humano de Jean Piaget serão considerados, pois abrigam em sua estrutura as fases de desenvolvimento da infância. A pesquisa tem o seguinte propósito: elucidar sobre os diferentes tipos de fases nomeadas por Piaget e como cada uma se comporta. Esta pesquisa será capaz de compor uma melhor visão sobre o assunto, para que assim, possa ser determinado com clareza que tipo de brinquedo será realizado e para qual objetivo. Além disso, também será obtido a informação sobre a faixa etária que o projeto será desenvolvido.

### **2.3.1 Design**

Sobre o termo “Design”, Cardoso (2008, p.20) considera duas origens, uma que busca seu referencial a partir do substantivo “*design*” em inglês, entendido como “a ideia de plano, desígnio, intenção, [...] configuração, arranjo, estrutura”, outra que busca no verbo em latim “*designare*” recebe o significado de “designar” e “desenhar”. Cardoso (2008) considera que os valores dispostos nas origens etimológicas das palavras são uma dualidade, uma “tensão dinâmica” entre os conceitos da abstração e da concretização, sendo um disposto da proposta de

“conceber/ projetar/ atribuir” e o outro “registrar/ configurar/ formar”.

Schneider (2010, p.197) confere o design como uma “visualização criativa e sistemática”, um processo inventivo e organizado que, através da identificação de uma problemática, busca em metodologias a execução clara e funcional de diferentes soluções para o público, adequando-as às perspectivas necessárias.

Para Löbach (2001) “design” é um termo de “guarda-chuva” que compete diversas colocações dentro de si. Dentre estas, o design aparece em primeira instância como ideia, projeto ou plano que busque a resolução de um problema. Adiante, Löbach (2001) entende o design como a corporificação de uma ideia, sendo uma etapa de transmissão de mensagem para além da linguagem, utilizando ferramentas ou métodos como: croquis e projetos, amostras e modelos. Por fim, considera-o a concretização desse plano, utilizando de projetos e modelos, estes dispostos a realização em produção industrial. De maneira geral, o design para Löbach surge como um realizador de um “processo configurativo” de diversos níveis que todos recebem o nome de “design” (Löbach, 2001, p.16-17)

Bürdek (2006) considera o design como um “processo criativo” de desenvolvimento constante que busca relacionar fatores condicionais e decisivos. O autor elucida que o objeto do design parte de diversas pesquisas sobre os aspectos que rodeiam a vivência humana, sendo eles os fundamentos históricos; os desenvolvimentos socioeconômicos, tecnológicos e culturais; os planejamentos de produção técnica; fatores de usabilidade; etc. Em linhas gerais, “lidar com o design significa sempre refletir as condições sob as quais ele foi estabelecido e visualizá-las em seus produtos” (Bürdek, 2006, p.225).

Bürdek (2006) reflete sobre design e sua relação com a vida cotidiana e considera que:

“A vida da maioria das pessoas não é mais imaginável sem o Design. O Design nos segue de manhã até a noite: na casa, no trabalho, no lazer, na educação, na saúde, no esporte, no transporte de pessoas e bens, no ambiente público - tudo é configurado de forma consciente ou inconsciente.”  
(Bürdek, 2006, p. 11)

Heskett (2005, p.10) relaciona-se à visão narrada por Bürdek sobre os panoramas do design na vida humana cotidiana e considera este como “característica básica do que significa ser humano, um elemento determinante na qualidade de vida das pessoas”. Dentro dessa perspectiva, podemos considerar a

proposta de Cardoso (1998, p.19) que intensifica o design como um fenômeno humano e que este é o processo de projetar e fabricar objetos, o que complementa substancialmente a visão sobre o tema indicada por Löbach (2001).

A partir do princípio de design como um processo configurativo criativo, que utiliza de fatores de pesquisa das relações da vida cotidiana, busca-se entender os objetos de design como fundamentais para a construção de observações sobre signos. Cardoso (1998, p.29), compreende em sua análise sobre “Design, cultura material e o fetichismo dos objetos” o design como “um processo de investir os objetos de significados, significados estes que podem variar infinitamente de forma e de função” e se este configura como tal, surge como um acervo que carrega dentro de si uma “identidade cultural” (Heskett, 2005), reiterando-se como um elemento importante para a sociedade e um estímulo de conscientização sobre a evolução dos significados e as possibilidades de inovações.

### **2.3.1.1 Design de Produto**

Löbach (2001, p.14) considera por meio de análises das percepções de design que este poderia ser definido como "o processo de adaptação do ambiente 'artificial' às necessidades físicas e psíquicas dos homens na sociedade". Em sequência a esta concepção, considera o “design industrial” como “um processo de adaptação dos produtos de uso, fabricados industrialmente, às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupos de usuários” (p.22).

Gomes (2006) contextualiza o “design industrial” como a concepção de produtos. Nesse mesmo sentido, o “design de objeto” recebe a significação de objetos concebidos para serem fabricados de maneira artesanal, industrial ou misto. Gomes (2006, p.27) contempla “design do produto” como a “especialidade ou o campo de atuação que envolve a concepção, a elaboração, o desenvolvimento do projeto e a fabricação do produto, de configuração física predominantemente tridimensional”. Em seu estudo, Gomes (2006) descreve a especialidade do design de produto como um campo que envolve o conceito de “produtos de uso” ou seja “incontáveis produtos com os quais os usuários mantêm uma interface efetiva de utilização, como veículos, mobiliários, utensílios domésticos, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, calçados, jóias, embalagens, entre outros” (p.27).

Norman (2002) traça em seu estudo uma média de contato cotidiano com vinte mil objetos, considerando suas respectivas funcionalidades, tanto em uma

escala micro quanto macro. Essa interação constante com uma grande quantidade de objetos pode ser correlacionada com a teoria do “design de produto” e o conceito de “produtos de uso”, como definidos por Gomes (2006).

Esses “incontáveis produtos do cotidiano” precisam ser projetados a partir de um design de produto bem executado. De acordo com Norman (2002), isso significa compreender as necessidades dos usuários de forma a criar uma experiência de uso que não cause frustração ou descontentamento. Norman chama essa área de estudo de “psicopatologia dos objetos do cotidiano” (Norman, 2002, p.32-33), referindo-se à forma como um design mal executado pode afetar negativamente a interação do usuário com os objetos, gerando desconforto ou dificuldades desnecessárias.

A essência de execução de projeto é discutida por Bürdek (2006, p.346), que destaca o papel do design de produto como uma ferramenta central dentro das corporações. Para ele, o design de produto é essencial para moldar a percepção do usuário em relação ao produto. Quando bem executado, o design não só contribui para a identidade de um produto, como também fortalece a imagem da empresa. Esse impacto positivo na percepção do consumidor pode, por sua vez, ser um fator determinante para o sucesso do produto entre o público.

Outra perspectiva sobre o design de produto é formada por Mefano (2005) ao considerar que um design de produto pode carregar significados. Para a autora “artefatos adquirem significados que podem estar relacionados tanto aos aspectos funcionais do produto quanto aos valores simbólicos a eles atribuídos”(p.83). E dentro desse cosmo, o design de produto surge para além do pensar da materialidade, carregando em sua proposta final um valor simbólico.

Cardoso (1998, p.20-23) discorre sobre o termo e elucida-o em perspectivas históricas, estas que mostram que o design constitui “a fonte mais importante da maior parte da cultura material de uma sociedade”. Cardoso (1998, p.19-20) ao tratar de “cultura material”, o autor coloca que este conceito está conectado com as concepções de objeto de modo em que pode ser estudado para entender melhor os produtos que consumimos, produzimos e como eles são avaliados em aspectos simbólicos e ideológicos.

Estabelecido que “design de produto” é entendido como o design dos objetos do cotidiano, os quais devem ser considerados a partir da análise dos artefatos e suas funções, considera-se que pensar produtos equivale a pensar soluções para

problemáticas. E planejar esse processo através de ferramentas (modelos conceituais) do design é também pensar na “extinção” de frustrações pela formulação da tridimensionalidade do objeto. Design de produto ainda vai além, competindo a função de análise da cultura material de criação para a identificação de possíveis signos que conversem e construam uma imagem para com o usuário. Esta construção precisa ser cautelosamente analisada para que sua simbologia atue nos aspectos certos de vivência. Para além disso, o processo de design de produto é uma linha que necessita de um planejamento, em aspectos de: fábrica, escala, material e física para que seja possível sua concepção dentro da visão do designer detentor do projeto de produto.

### **2.3.1.2 Funções do Design**

Bürdek (1997) em sua busca pelo início do desenvolvimento do design, percebe em Vitruvius (cerca de 80 - 10 AC) uma consideração que basearia a formulação do objetivo a ser atingido por um design, a ideia de que toda construção deveria obedecer a três categorias: a solidez (*firmitas*), a utilidade (*utilitas*) e a beleza (*venustas*).

Podemos relacionar essa consideração com Löbach (2001), em sua análise sobre as concepções de um produto de design, considera que existem alguns conceitos que tornam o mundo dos objetos mais compreensíveis para os usuários. Estes conceitos, chamados de "funções", possibilitam ao designer, na etapa de processo criativo, configurar diversos fatores que tornem o produto mais eficiente na resolução de problemáticas e satisfaça o usuário. O autor considera três categorias: Função Prática, Função Estética e Função Simbólica.

#### **2.3.1.2.1 Função Prática**

Löbach (2001, p.58) propõe que a função prática é tudo que permeia a relação física entre o produto e o usuário, as necessidades do indivíduo para com o objeto.

Norman (2002) estabelece suas bases para o “design centrado no usuário”, conceito que busca dentro do projeto, o estudo de propostas que consigam transformar a utilização de um produto compreensível e fácil. Facilidade em possíveis ações, visibilidade das ações diretas e opcionais e suas resultantes, ágil avaliação do sistema e seu estado, são algumas propostas de Norman (2002) para

assegurar a acessibilidade do usuário em relação a descoberta da forma de uso do produto e controle do mesmo.

Em relação à proposta de função prática Gomes (2006, p.43) considera que ela está direcionada a funções “de facilidade de uso, prevenção de cansaço, oferta de conforto, segurança e eficácia de utilização do objeto”. Nesse aspecto, entende-se que para a consideração de uma resultante positiva da função prática busca-se relacionar com as bases conceituais de uso, a ergonomia operacional e a ergonomia informacional.

As bases conceituais de uso do produto são definidas por Gomes (2006) como uso principal do objeto e uso específico do objeto. O uso principal é o motivo de criação do produto, o uso primário pensado para o objeto. O uso específico é para além do uso primário, funções alternativas, algumas sendo próprias do usuário. O projeto, portanto, deve considerar esses usos para que suas funções sejam estabelecidas e corretamente utilizadas.

Em relação a ergonomia, Gomes (2004) define:

"A Ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto ao seres vivos em geral." Sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente nas atividades e tarefas humanas. Neste contexto, compreende-se a palavra objeto num sentido amplo e, portanto, significando produtos de uso e sistêmicos em geral: máquinas, equipamentos, ferramentas, postos de trabalho, postos de atividades, ambientes, sistemas de informação, entre outros" (Gomes, 2004)

O autor deixa claro a funcionalidade da ergonomia, sendo o conceito que surge para estruturar as bases de segurança, conforto e operacionalidade. Ainda pode-se considerar a ergonomia o estudo das necessidades físicas e cognitivas do usuário para a concepção de produtos seguros, confortáveis e fáceis de serem utilizados dentro do sistema que envolve o homem, o objeto e o ambiente.

Moraes e Mont'Alvão (2000, p.13) compreendem a ergonomia em duas vertentes, tecnologia substantiva e tecnologia operativa. Como tecnologia substantiva, a ergonomia surge de pesquisas e séries experimentais sobre os limites da capacidade humana em relação ao trabalho (ação para resultado), seu principal objetivo é fornecer bases racionais e empíricas para adaptar o homem para os produtos, para o trabalho, para os processos de produção e para os sistemas de

informação. A Ergonomia de tecnologia operativa utiliza dos parâmetros de ação humana para a resolução de problemas entre o homem e suas tecnologias.

Nesse sentido, a ergonomia na função prática é estabelecida para observar o usuário e melhorar a relação entre ele e a experiência de uso do objeto, bem como sua relação com o ambiente desenvolvido ou o ambiente que o produto é destinado. Para tal, surgem estudos que buscam em seus critérios estabelecer um padrão que seja adequado para um usuário em específico ou um grupo de pessoas, o estudo antropométrico, estudos de biotipo e estudos de manejos são alguns deles (Gomes, 2006).

As bases conceituais relativas à ergonomia operacional dizem respeito a ações físicas que o indivíduo pode realizar com o produto, atos de manuseio, controle, manipulação, acionamento, ajuste, toque, regulagem, sintonização etc. Essas ações estão sendo guiadas pelos dispositivos operacionais ou objetos do cotidiano ou ainda todos aqueles que precisam de uma ação para produzir seu resultado de uso. Considerar essas bases complementa o projetual e busca evitar frustrações e futuras problemáticas entre o homem e o produto (Gomes, 2006, p.67).

Sobre os aspectos de bases ergonômicas informacionais relacionadas a produção de produtos Löbach (2001) considera que:

“Se um produto industrial for demasiado pobre em informação, ele perde sua capacidade de manter a atenção durante muito tempo, durante o processo de percepção estética. O usuário não tem então a oportunidade de "desvendá-lo" psicologicamente. Quanto mais níveis de observação um produto industrial oferecer à percepção do homem, mais duradoura será a sua capacidade de reter a atenção do usuário [...]” (Löbach, 2001, p.174)

Em continuidade a essa consideração, as bases informacionais são junção de fatores ergonômicos e visuais. Surgem para difundir em sua forma as mensagens que devem ser captadas pelos usuários. Por se relacionar diretamente com a resposta do homem à captação de um estímulo para gerar um resultado com o produto, as informações surgem para conectar-se aos sentidos (visão, tato, paladar, audição e olfato). Esse conceito está também atrelado à função simbólica por considerar o uso de signos nas suas aplicações (Gomes, 2006).

A fisiologia é o destaque para a função prática, este que tem como suas bases considerar a utilização do produto em diversas formas, entender suas dificuldades, seus prováveis modos de usos, considerar erros e acertos, desenvolver pesquisas focadas nos aspectos do indivíduo e na usabilidade do produto, definir

parâmetros e processos e, por fim, utilizar dos aspectos de cinestesia para considerar a produção de informações que facilitem a relação objeto e homem.

### **2.3.1.2.2 Função Estética**

Löbach (2001, p.59-60) considera que “a função estética dos produtos é um aspecto psicológico da percepção sensorial durante o seu uso”. A função estética para Gomes (2006) é definida como “aspecto psicológico da percepção multissensorial que tem como atributo principal a fruição da beleza, do prazer e do bem-estar contemplativo em relação a um dado objeto, por parte do usuário” (p.43).

Lidwell (2010) aprofunda sobre o valor da função estética e considera que está diretamente ligado a receptores sensoriais do usuário. O autor considera que em um projeto de design, o produto estético bem trabalhado consegue estabelecer uma relação com a recepção sensorial do usuário, gerando uma aceitação do produto, nos casos opostos a este, o usuário pode descartar o contato com o produto assim que percebido o design estético mal aplicado. O autor conclui que “os design estéticos são mais simples de manusear, tem rápida aceitação e são mais utilizados com o tempo, além de estimular a criatividade e a solução dos problemas” (Lidwell, 2010, p.20)

Löbach (2001) define essa interação do usuário com a estética como a base de pesquisa chamada "estética do objeto", dentro dessa compreensão, surge a proposta de que "o problema central da estética do objeto é, portanto, o reconhecimento e descrição dos pontos perceptíveis dos objetos estéticos" (p.158). Para fazer estes elementos reconhecíveis, o designer precisa ter o conhecimento das propostas da Gestalt e suas respectivas leis (unidade, segregação, unificação, fechamento, continuidade, proximidade, semelhança, etc), estas que criam um suporte sensível e racional, uma ordem de leitura visual que favorece e permite a análise e interpretação dos objetos (Gomes, 2008).

Utilizando a interpretação das leis da Gestalt, Löbach (2001) estrutura os "elementos configurativos", estes que caracterizam a relação entre a estética e o produto e surgem de duas formas: em macroelementos considerando a proposta de percepção imediata (forma, material, superfície e cor) e microelementos considerando a percepção não-imediata, o detalhamento. Dentro do processo de configuração da estética, os macroelementos são entendidos como os principais, por isso necessitam de uma compreensão específica.

A forma dispõe das análises das “categorias conceituais fundamentais”, e são elas harmonia, equilíbrio, contraste e pregnância visual, que surgem dos estudos da Gestalt (Gomes, 2008) e propõem, através da sua organização estratégica, efetivar os aspectos visuais do design. A configuração da forma vem em monossemia (configuração simples) ou polissemia (configuração complexa) (Gomes, 2006). Para Löbach (2001), a forma surge em dois principais tipos, a forma espacial, concentrando-se a ideia de tridimensionalidade do objeto, e a forma plana, que é compreendida a proposta de bidimensionalidade do objeto.

Materiais são diretamente ligados às etapas da forma, pois ao gerar esta, precisa-se pensar sobre suas correlações com o material e conseqüentemente seus processos de produção. Materiais subdivididos em categorias de Metais, Plásticos, Borrachas e Elastômeros, Materiais de engenharia e Materiais Naturais (Lesko, 2004).

A superfície descreve consideravelmente a relação do produto com sua receptividade com o usuário. É um elemento configurativo que depende instantaneamente do material. As superfícies transmitem sensações e associam a ideias, estas são geradas principalmente a partir de dois fatores: 1. Materiais e suas características superficiais (brilhante, fosco, polido ou rugoso) 2. Forma e sua tridimensionalidade (côncava, plana, convexa) (Löbach, 2001).

Cor é considerada a ferramenta essencial da função estética pois está diretamente ligada às formas de percepção do usuário com o produto. Cor surge dos processos de contraste e simbologia (Heller, 2000).

Löbach (2001) divide as cores para produtos em duas principais categorias, sendo as cores ativas e cores passivas ou neutras. Cores ativas, fortes, vivas e intensas surgem no aspecto de destaque, alerta, diferentemente das cores passivas, neutras, que buscam em sua significância a insignificância, esconder o que não deveria ser visto, gerar um ambiente de destaque para a cor forte. Sobre a configuração de cores e contrastes Löbach considera:

“Grandes e pequenas superfícies coloridas produzem contrastes na configuração, de modo a evitar uma monotonia da forma. O observador pode sentir sensações diferentes, observando as cores. Cores escuras causam uma sensação de peso e fazem ligação com a terra. Por outro lado, os tons claros produzem uma sensação de leveza e flutuação. Com o emprego destes conhecimentos podemos intuir os aspectos de design do

produto. Para tal, é preciso saber que efeitos se pretende obter com o uso das cores.” (Löbach, 2001, p.166)

Gomes (2006), considera que o tratamento cromático, ou seja, o estudo da cor para a aplicação em design, surge da junção de dados de três principais fontes, sendo elas a natureza psicológica (cor em seu processo psicológico natural), natureza institucional (cores de alerta) e injunções de marketing (cores de temporada).

Heller (2000) em sua pesquisa sobre a psicologia das cores retoma que estudar cor é um processo que deve ser levado em consideração pelo setor criativo, pois sabendo a respeito dos efeitos gerais e da simbologia das cores, a recepção perante ao produto concebido é veloz e efetiva.

Com base nas análises dos conceitos desenvolvidos por Löbach, Lidwell, Gomes, Lesko e Heller, a estética do produto revela-se um eixo extremamente importante no desenvolvimento do design, tanto na percepção sensorial quanto na funcionalidade prática. Esta função estética não se limita apenas ao prazer visual, ele influencia diretamente a aceitação, usabilidade e compreensão do produto pelo usuário. A aplicação das leis da Gestalt, juntamente com o entendimento dos materiais, superfícies, formas e cores, constitui o alicerce para uma abordagem de design mais potente. O entendimento completo de como, onde e para que utilizar os princípios estéticos são essenciais para gerar um produto que consiga uma boa relação com o usuário.

#### **2.3.1.2.3 Função Simbólica**

Para Löbach (2001) a função simbólica acontece a partir da percepção do homem com o objeto e o que este causa no usuário em aspectos psíquicos, espirituais e sociais. Compreender a função simbólica é considerar o estudo de fatores da sociedade (economia, cultura, política, etc) e também de fatores pessoais (sentimento e emoção) , sobretudo, os símbolos (sinais, signos) que estes carregam e como são compreendidos dentro do projeto de design de produto.

A compreensão desses símbolos recebe a nomenclatura de “semiótica”, Bürdek (1997) contempla em seu estudo alguns momentos nos quais esse termo é utilizado e seu sentido é percebido. A semiótica em um primeiro momento é utilizada por Platão (428 a.C.-347 a.C.) para definir a ligação estabelecida entre o signo, o significado deste e sua relação com o objeto. Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.)

contempla esta teoria da semiótica quando compreende que os signos sempre terão significado. A partir do século XIX a semiótica surge no âmbito da medicina acadêmica relacionando-se ao estudo de linhas de vida de doenças, que, para estabelecer suas curas, buscavam signos do passado para assim formar os sinais do diagnóstico presente e por fim estabelecer símbolos de previsão ou a cura. Nesse período surge a proposta semiótica de Peirce (1834-1914), que utilizava-se do conceito de tríade semiótica, ou seja, relacionar a proposta de um signo intrínseco ao objeto e seu intérprete. Dessa base surge a semiótica de Eco (1932-2016), que considera o conceito de denotação, com este temos que a assimilação do signo é feita de maneira imediata pelo receptor, considerando a memória da cultura específica na qual este indivíduo está inserido. A partir do relatório evolutivo da semiótica empregado por Bürdek (1997), podemos perceber que este se trata de um estudo que busca desde sua primeira formação compreender a relação entre o objeto, os signos (símbolos ou sinais) que este carrega e como esse é interpretado de acordo com sua área ou cultura, sendo uma associação individual ou coletiva.

Empregar esses estudos e traduzir esses elementos simbólicos para a forma do produto é a “semântica do produto”, este termo é considerado por Cardoso (2011) como a expressão, a “fala do produto”, como suas características físicas sugerem as propostas de signos. Cardoso (2011) considerando sua conceitualização de semântica conclui que “por meio do design, atribui-se significados aos artefatos, que ficam associados a conceitos abstratos como estilo, *status* e identidade. Isso, em essência, é o que queremos dizer quando falamos em “valor agregado””.

Ao considerar “estilo” como um conceito dentro da função simbólica Gomes (2006) compreende seu significado e escreve:

“O estilo é uma qualidade formal intrínseca do produto (ou seja, aquilo que provoca sua atração visual, chama a atenção para si e o torna desejável) - obviamente, implica um determinado modo de ser e de viver do usuário, inserido em um determinado grupo social. Ele é produzido por atributos, características e valores especiais agregados ao objeto. Como, por exemplo, na sua linguagem traduzida por formas orgânicas e/ou geométricas, cores e acabamentos superficiais. No plano sensível, conecta-se com a emoção que pode, eventualmente, ser transmitida ao usuário. O estilo é subordinado claramente, na sua significação, ao tipo de público a que o produto é destinado (sobretudo em termos de prestígio e

status social) e varia de acordo com o contexto cultural de uma determinada época ou período, em que as tendências podem ditar modas duradouras ou efêmeras.” (Gomes, 2006, p.44)

Assim, do dado momento que se desenvolve um design e por meio dele gera-se a sua semântica que comunica-se com o usuário, podemos considerar a criação de uma identidade do produto, e esta se relaciona com duas vertentes do mesmo conceito, Identidade Cultural e Identidade Pessoal. Esses conceitos são compreendidos por Heskett (2005), a Identidade Cultural remete aos diversos signos que representam algo para uma maioria de pessoas. É um organismo em constante evolução e mudança que intensifica a sensação de pertencimento, local e sobretudo cultura; a Identidade Pessoal é a expressão das questões e escolhas que formam as características individuais. Apesar de ser individual, a identidade pessoal está diretamente ligada à identidade cultural e sofre influências diretas ou indiretas da sociedade que convive e pode ser influenciada por outras subculturas de outros locais (relação tecnologia e identidade).

Condicionando esses dois aspectos, de estilo e identidade do produto, podemos correlacionar a ideia de *status* ou reputação perante a aquisição de um ou mais produtos ou ainda o condicionamento de um produto a uma ideia. Cardoso (2011) analisa sobre os conceitos de *status* e exemplifica através da compra de um relógio que um produto consegue estabelecer um signo para além de sua função. Ao trabalhar a identidade do produto, a marca do exemplo conseguiu colocar-se no mercado com o *status* ou a reputação de poder e luxo, não necessariamente sendo o de melhor funcionalidade. Com isso, seus consumidores passaram a ter um *status* de elite, um senso de pertencimento a uma identidade cultural específica e uma satisfação pelo produto. Em outro exemplo, ao observar uma cesta de ovos de arame, o autor considera que esta recebeu o *status* de “clássico” ou “kitsch”, abrangendo para os conceitos de objeto rural, tradicional, popular e antigo. Do mesmo modo que o primeiro exemplo, os que consomem este produto pretendem adquirir esses significados para sua identidade individual e participar de uma identidade cultural, mesmo que o objeto não possua a função original.

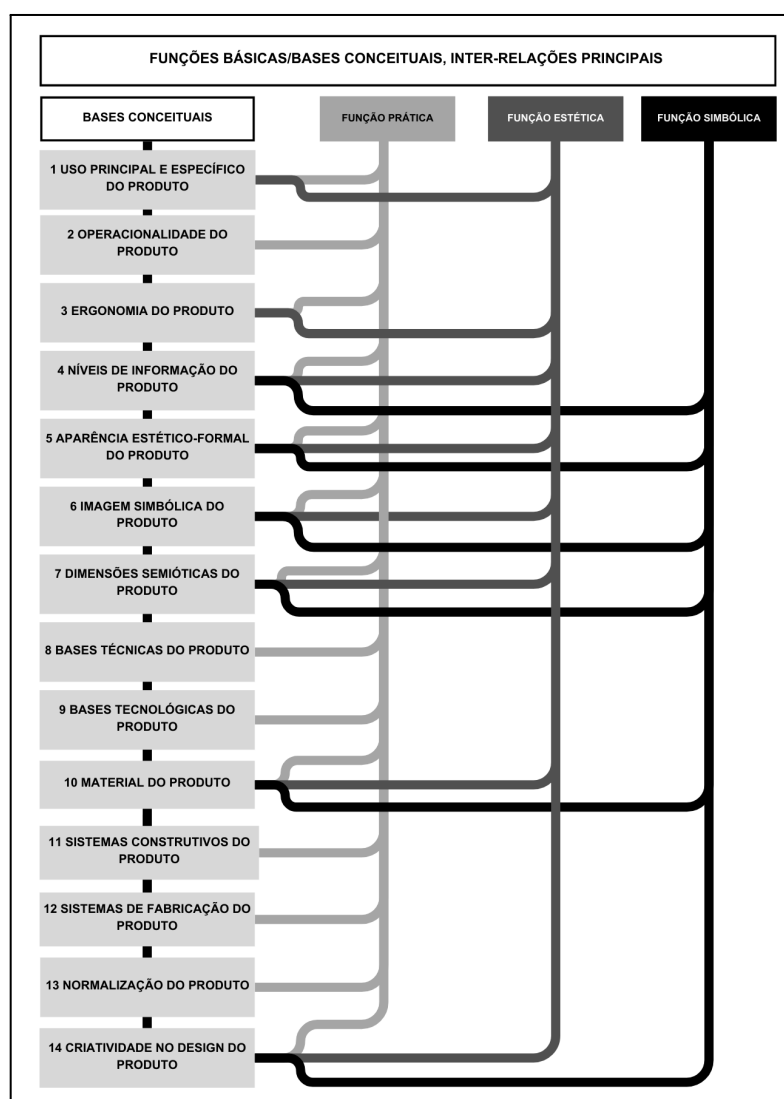
A partir da análise dos autores sobre a função simbólica e seus conceitos, podemos considerar que esta é a linha de ligação entre o usuário e sua identificação com o produto. Este eixo especifica as propostas de Mefano (2005) e seus aspectos relacionados ao design de artefatos e a construção de signos. Entender como a

semiótica é abordada e como aplicar significado através da semântica é essencial para definirmos os conceitos de estilo, este que reverbera nas nuances sócio-culturais, influenciando nas expressões de identidades pessoais e culturais de modo que consegue gerar apenas com o signo um destaque para o produto e um status para quem o utiliza. Cabe ao designer, ao relacionar-se com esta função, considerar esses aspectos e alinhá-los às demais funções.

#### 2.3.1.2.4 Predominância de funções

Gomes (2006,p.42) estabelece um quadro de inter-relações entre funções básicas (Prática, Estética e Simbólica) e suas bases conceituais.

Figura 2 - Funções Básicas/Bases Conceituais, Inter-relações Principais



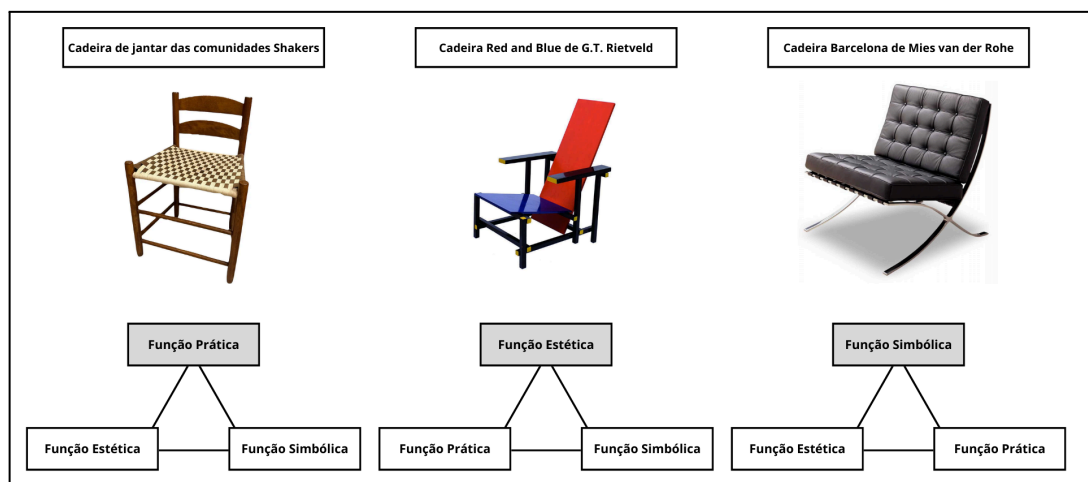
Fonte: Adaptado de Gomes (2006 , p.42).

Ao visualizar esse quadro, é observado que a existência de 14 bases conceituais, todas relacionadas ao produto e conectadas a pelo menos uma função. A Função Prática estabelece uma ligação com todas as bases conceituais, pois se trata da vertente operacional do produto, além de ir para conceitos de técnica, tecnologia, construção, fabricação e normalização. Adiante, entende-se que não possui outras bases que se relacionem apenas com uma função, pois sempre estará correlacionada à prática. As bases conceituais "Níveis de Informação", "Aparência Estético-formal", "Imagem simbólica", "Dimensões Semióticas", "Material" e "Criatividade no Design", são as que relacionam-se com todas as funções. Gomes (2006) ainda reitera que as bases conceituais se inter-relacionam a partir de graus de importância, esses definidos pelo designer e dependendo da natureza, categoria, classe e tipo do produto.

Para Gomes (2006) o designer prioriza em sua configuração projetual alguma função, esta que será ressaltada juntamente das bases conceituais ligadas a ela. A predominância da função prática pode ser definida a partir da visualização de objetos que apresentam dentro de seu conceito um design configurado por formas mais simples, diferentemente da predominância da função estética, que as formas são mais complexas no design e por fim, se o objeto apresentar um conceito de design predominantemente simbólico este será configurado por formas mais complexas e requintadas.

Löbach (2001, p. 67-71) considera que para um entendimento histórico dos artefatos cabe a análise de suas funções, pois a partir dela entende-se qual era a necessidade de uso daquele produto e qual satisfação buscava com aquela determinada configuração. Para busca da satisfação projetual ideal entende-se conceito de predominância de funções. Em um produto sempre irá surgir o uso da prática, estética e simbólica, porém em qualquer caso uma das funções prevalecerá sobre as outras. Em sua análise, Löbach destaca 3 produtos que exemplificam sua visão sobre a temática: 1. Cadeira de jantar das comunidades Shakers 2. Cadeira *Red and Blue* 3. Cadeira Barcelona (Figura 3).

Figura 3- Predominância de funções por Löbach (2001)



Fonte: Adaptado de Löbach ( 2001, p.68).

A função prática em predominância pode ser observada na análise das cadeiras de jantar das comunidades Shakers, pois entende-se a partir das suas bases conceituais a busca por atender a satisfação física do produto, e, apesar de apresentar as outras funções, estas não surgem como foco da peça. A cadeira foi desenhada para um sentar em ângulo reto à mesa, o conforto é pensado em seu assento e a estabilidade é mantida pela configuração de seus pés e travessas. Löbach (2001) completa que o único fator estético a ser considerado na cadeira de jantar são seus cortes curvos dos encostos e sua padronagem de tecido no assento. Diante da cultura de criação deste artefato, a cadeira define uma equidade daqueles a que a possuem, não gerando o teor simbólico de *status*. Löbach (2001, p.69) considera que este exemplo “Há uma unidade de função, material e manufatura ditada pela simplicidade e sobriedade, como a própria vida dos *Shakers*. É um típico exemplo de produto de uso com princípio de configuração prático-funcional”.

Para compreender a predominância da função estética, a Cadeira *Red and Blue* de G.T. Rietveld (1888-1964) de 1917 foi analisada. Em um primeiro momento, a cadeira, por apresentar todas as formações de um objeto de uso, pode ser considerada como tal, mas em observação cautelosa do seu projeto, a essência do produto é voltada para a forma visual, sendo considerando assim um objeto de arte. Esta perspectiva é endossada por outros elementos que cercam o campo da fisiologia humana. Löbach (2001) ao analisar esse aspecto e considera que a “exagerada profundidade do assento é maior que a medida interna da coxa humana, a pronunciada inclinação para trás da superfície do assento, não possibilita uma posição ele sentar confortável, dificultando inclusive levantar-se da cadeira”. O autor

ainda julga a cadeira um “exagero” em quesitos de uso de cores, sendo este o provável motivo de não produção desse produto em escala industrial (Löbach, 2001, p.70).

O caso apresentado da Cadeira Barcelona de Mies van der Rohe (1886-1969) de 1928 justifica a predominância da função simbólica. A princípio, este projeto apresenta claramente o domínio e tratamento das três funções. Em quesitos práticos funcionais, temos que os materiais (couro e aço) são bem selecionados para o conforto e sustentação, sua construção fabricação são bem estruturados e constituem as características de um produto para a produção industrial, o mesmo ocorre com a função estética, já que sua forma, superfície, cor e outros aspectos desse meio são bem tratados e se desenvolvem como uma "conjunção elegante". O que a condiciona a priorizar a função simbólica é sua percepção social, ou seja, onde e como ela é apresentada para os usuários. Segundo a análise, esta é apresentada em ambientes bancários e edifícios de grupos económicos, locais nos quais seu signo passa a ser um indicativo de poder, de capacidade financeira e de *status* elevado. Löbach (p.70) conclui sua análise afirmando que o assento “é um exemplo típico de produto baseado no princípio de configuração simbólico-funcional”.

A partir da literatura de Gomes (2006) e Löbach (2001) podemos localizar dentro dos aspectos do desenvolvimento de um produto de design as “predominâncias” e como estas, juntamente de suas bases conceituais, influenciam diretamente a concepção de um produto. Portanto, o conceito de projeto de um objeto não vem de maneira banal, mas parte de uma série de estudos, estes que começam na ordem principal de entender as funções, compreender e aplicar seus conceitos, para que assim possa hierarquizar as mesmas projetando o produto de design, ou seja, dentro das propostas de objeto simbólico-funcional, prático-funcional ou estético-funcional.

### **2.3.2 Brinquedo**

Para compreender “brinquedo” é necessário ter em consideração termos relativos ao mesmo universo, neste caso, “jogo” e “brincadeira”. Compreendê-los como relativos, mas diferentes, ocasiona em um filtro projetual que reforça o sentido do projeto de design de brinquedo. Cascudo (1998) dentro das definições de termos

populares da cultura e folclore brasileiro, considera essas três temáticas correlacionadas, ou seja, brinquedo, jogo e brincadeira são sinônimos.

Em prioridade, Cascudo (1998, p.188-189) estabelece que brinquedo e brincadeira “são sinônimos de jogos, divertimentos tradicionais infantis, cantados, declamados, ritmados ou não, de movimento”. Adiante, adiciona a estes conceitos uma divisão significativa, “brinquedo” ganha a compreensão de “objeto material para a brincadeira” e em exemplo deste cita alguns de brinquedos clássicos como “papagaio”, “pião”, “arcos”; o autor ainda considera que brinquedos também podem ser “a redução de animais, gente, mobiliário”.

Desse modo, Cascudo (1998) compreende também que brincadeira é, mesmo que associada, diferente do objeto, assim contemplando as ações de movimentação (dança, roda) e de oralidade (canto) sendo aplicadas de modo a ser uma constante social, na qual uma mesma brincadeira pode surgir e ressurgir a cada geração. Por jogo, Cascudo (p.484) utiliza alguns exemplos como “jogo de cartas, de gamão, bilhar, xadrez”, por esses podemos entender que “jogo” está no campo de ação com objeto, este que é definida por regras, assim pressupõe-se uma disputa que tem o objetivo de chegar em uma resolução, uma vitória.

Essa correlação entre os três termos também é compreendida por Kishimoto (1995), em ordem de estabelecer o que é jogo, sua análise predispõe dos significados de termos como brincadeira e brinquedo. O jogo para Kishimoto (1995, p.47-49) surge pela realização de três propostas: cultura específica, regras e objetos. O jogo concentra em si e em sua ação os símbolos de sua cultura de criação, sendo dependente do contexto social e construção de imagem. O jogo possui a proposta de sistema de regras, estruturadas em bases sequenciais, essas que diferenciam os jogos e permitem que o usuário alcance o lúdico dentro da modalidade do jogo. O terceiro elemento, o objeto, dispõe da concepção de material e estrutura que este é colocada, sendo dependente das peças que o compõem.

A brincadeira é definida por Kishimoto (1995) em suas análises de Brincadeiras Tradicionais Infantis, Brincadeiras de faz-de-conta e Brincadeiras de construção. Nesses conceitos, considera-se que a brincadeira está ligada ao lúdico, a situação imaginária, a manifestação livre, a expressão oral e, em diversos casos, ao social.

Em relação ao brinquedo, Kishimoto (1995) considera que:

“Diferente do jogo, o brinquedo pressupõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização”. (Kishimoto, 1995, p.49)

Desse modo temos que, apesar de uma coerência em afirmar que os três possuem uma correlação, não há uma unidade em significado, isto é, cada um sintetiza sua função de maneira diferente e são diferentes atividades com diferentes resultados.

Brougère (2010) ao compreender a relação entre os termos, considera as marcantes diferenças entre ambos, de modo que, para o autor, jogo estrutura-se em um domínio da função ao simbólico, e apesar da utilização de aspectos de imagem, esta não é a prioridade, como exemplo, o Xadrez no qual a função já definida de suas peças e regras isenta a necessidade de conhecimento dos símbolos dispostos a elas. Para o autor, o jogo torna-se cada vez mais uma representação dos aspectos da vida social e suas regras, e esta expressão pode ser percebida em jogos como o Monopólio e semelhantes.

Em prioridade, Brougère (2010) define que o brinquedo é destinado à infância, diferentemente do jogo, que se pode selecionar e firmar a faixa etária exata que o qual será proposto. O brinquedo não justifica-se pela função, é “um objeto que a criança manipula livremente, sem estar direcionado às regras ou a princípios de utilização de outra natureza” (Bougère, 2010, p.13). Nessa mesma perspectiva, o brinquedo é composto da função simbólica como predominante, porém ele cruza a possibilidade de uma função específica, ou seja, existe as propostas de signos (bonecas, carrinhos, animais, alimentos, utensílios), mas estas são apenas indicativos de possibilidades para a ação lúdica e não necessariamente o foco do brinquedo quando utilizado pela criança, Bougère (2010, p.14) classifica o brinquedo como “fornecedor de representações manipuláveis, de imagens com volumes”.

O brinquedo ainda pode estar conectado a brincadeira, mas não são dependentes, uma vez que “o que caracteriza a brincadeira é que ela pode fabricar seus objetos, em especial, desviando de seu uso habitual” e “é uma atividade livre que não pode se delimitada” sendo “a associação entre uma ação e uma ficção, o sentido dado ação lúdica” (Bougère, 2010, p.14). Assim, pretende-se que a brincadeira possui uma lógica, mesmo está sendo simbólica a algum aspecto ficcional, sua principal característica é o “faz de conta” e para sustentar essa

perspectiva da criança, utiliza-se de objetos cotidianos, criados para a brincadeira ou brinquedos, mesmo que não sendo determinados para a brincadeira, atuam como fornecedores de imagens simbólicas que são manipuláveis fisicamente e afirmam sentido da ação lúdica, o brincar.

Em última análise sobre o termo brinquedo, Bougère (2010, p.66) sugere duas definições, em primeiro caso com relação à brincadeira, o brinquedo funciona como suporte, sendo “um objeto manufaturado, um objeto fabricado por aquele que brinca, uma sucata, efêmera, [...] um objeto adaptado”, portanto, nessa perspectiva, tudo pode se tornar “brinquedo”. A definição de brinquedo em sequência é de objeto industrial ou artesanal, no qual os seus aspectos, as funcionalidades e o local destinado o ligam a ideia de “brinquedo” independentemente do aspecto brincadeira. Nesse caso, o brinquedo para Bougère (2010, p.67) é a “materialização de um projeto adulto destinado às crianças”, assim pensado nos aspectos simbólicos, práticos e estéticos para que seja identificável como brinquedo e propriedade da criança possuindo a possibilidade do livre arbítrio de utilização de acordo com a criatividade infantil.

### **2.3.2.1 INMETRO e ABRINQ**

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO é o órgão federal responsável pela verificação de produtos em território nacional, o INMETRO “objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade e da segurança de produtos e serviços” (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2025). Esta autarquia está também responsável pela classificação sobre o que é brinquedo. Segundo a Portaria Nº 302 de 12 de julho de 2021 “brinquedo” é significado como “qualquer produto projetado ou claramente destinado para o uso em brincadeiras por crianças menores de 14 (quatorze) anos de idade” (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2025).

A Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos - ABRINQ, fundada em 1985, é uma associação sem fins lucrativos reconhecida por disponibilizar guias de projeto e produção em brinquedos, realizar campanhas e pesquisas estatísticas sobre brinquedos, além de efetuar eventos na área (Altman, 2018). O brinquedo não é diretamente definido por ABRINQ, porém esta entidade torna-se essencial para

informações básicas para criação e design de brinquedos e jogos em território nacional, principalmente em relação a classificação desses objetos.

Sobre a classificação de brinquedos Altman (2018) compreende que “diversos pesquisadores e estudiosos do brincar e do brinquedo têm procurado através dos tempos estabelecer classificações que facilitem sua análise sob vários aspectos” seja de maneira alfabética ou cronológica, chegando até em estudos “estudos antropológicos e etnológicos das diversas civilizações e suas formas de brincar” (Altman, 2018). Em consideração a isto, a ABRINQ seleciona um tipo de classificação, subdividida em valor e família, para utilização em seu guia, concebida pelo *International Council of Children 's Play - ICCP*. Sobre esta organização:

“*International Council of Children 's Play* entidade criada em Ulm, Alemanha, em 1959, elaborou, com a colaboração de seus associados, grandes estudiosos do brincar, psicólogos, antropólogos, educadores, historiadores, a classificação abaixo, considerada bastante abrangente e móvel, uma vez que possibilita a inclusão de novas categorias que se acredita poderão surgir com o avanço da tecnologia e de novas ideias”. ( Altman, p.6, 2018)

### **2.3.2.1.1 Valor**

O valor pode ser lido no campo do desenvolvimento de brinquedos da mesma maneira que as funções estão para o desenvolvimento do design, ou seja, qualidades práticas estéticas e simbólicas que o brinquedo deve atingir. Segundo Altman (2018), na classificação do *ICCP* temos 4 valores: I - Valor Funcional, II - Valor Experimental, III - Valor de Estruturação, IV - Valor de Relação:

“Valor Funcional - são as qualidades intrínsecas do brinquedo, ou seja, sua adaptação ao usuário. Por exemplo, em outros tempos, os primeiros jogos de construção eram minúsculos, adaptados à mão da criança, sentada frente a uma mesa; hoje a maioria deles está na escala da mesma criança brincando no chão, com todo o seu corpo.

Valor Experimental - diz respeito àquilo que a criança pode fazer ou aprender com seu brinquedo - manipulações sensório-motoras, construções. operações lógico - matemáticas, experiências científicas, didáticas ou culturais, criatividade.

Valor de Estruturação - diz respeito a tudo que compete à elaboração da área afetiva. Está em relação com o desenvolvimento da personalidade da criança e o conteúdo simbólico, como projeção, transferência, imitação, bem como sensações e emoções.

Valor de Relação - diz respeito à contribuição do brinquedo na relação com as outras crianças e com os adultos, através do estabelecimento de regras, de comportamentos.” (Altman, p.6, 2018)

### **2.3.2.1.1 Família**

A classificação de família é utilizada para critérios técnicos de classificação. O INMETRO na Portaria Nº 302 de 12 de julho de 2021 contempla o uso desta subdivisão para obtenção certificado RAC (Regulamento de Avaliação da Conformidade), ou seja, quando o brinquedo passa a ser regulamentado, testado e aprovado para a produção e conseqüentemente comercialização. Segundo INMETRO (2021) o brinquedo constitui uma família quando : a) São produzidos na mesma unidade fabril; b) Possuem as etapas principais do processo de fabricação idênticas; c) São fabricados com o mesmo material; d) Têm as mesmas funções.

Neste último item, a classificação do INMETRO (2021) contempla sete categorias que um brinquedo pode ser vinculado, isto relaciona-se com a consideração de família traçada por Altman (2018), pois considerando o *International Council for Children's Play* e o *Centre National d'information du Jouet (França)*, o objeto pode ser subdivido em sete famílias: I - os brinquedos para a primeira idade - atividades sensório-motoras; II - os brinquedos para a atividade física; III - os brinquedos para atividades intelectuais; IV - os brinquedos que reproduzem o mundo técnico; V - os brinquedos para o desenvolvimento afetivo; VI - brinquedos para atividades criativas; VII - os brinquedos para as relações sociais. Estas famílias, por sua vez, subdividem-se em itens ou exemplos de diferentes brinquedos catalogados. O destaque dessa classificação para este projeto fica retido na categoria III - Brinquedos para atividades intelectuais, na qual temos:

“3. Brinquedos para Atividades Intelectuais: 3.01 - Puzzles fáceis (de 20 até 150 peças). 3.03 - Baby puzzles e encaixes planos - quebra-cabeças até 20 peças e encaixe de peças em bandejas. 3.05 - Puzzles com mais de 150 peças. 3.07 - Brinquedos com peças para girar e parafusar. 3.09 - Brinquedos de construção por superposição de peças ou alinhamento lado a lado - blocos de construção simples. 3.11 - Brinquedos de construção por encaixe de peças - blocos de construção com detalhes modulados para encaixar. 3.13 - Brinquedos de mecânica simples - planos inclinados por onde descem bolas, brinquedos em que água e areia fazem mover as pás de um moinho. 3.15 - Brinquedos que representam modelos técnicos - brinquedos que demonstram leis físicas elementares. 3.17 - Caixas de

experiência, caixas científicas - caixas de química, corpo humano em detalhes, caixas de materiais orgânicos, cristais, herbários, microscópios, habitats. 3.19 - Brinquedos e jogos de perguntas e respostas, enciclopédicos - relógios, blocos de letras e números, jogos de alfabetização, brinquedos de tipo resposta mágica (imã). 3.21 - Brinquedos, jogos de observação e reflexão - lotos, dominós, jogos de memória, solitários tipo 'resta um'. 3.23 - Brinquedos didáticos - blocos lógicos, noções de frações, noções de quantidade, tamanho, forma. 3.25 - Brinquedos e jogos lógicos e matemáticos - jogos com pareamento lógico, sequências temporais, jogos com operações matemáticas. 3.27 - Jogos informáticos - jogos por computador, xadrez eletrônico, perguntas e respostas, línguas estrangeiras." (Altman, p.7-8, 2018)

### **2.3.2.2 Projeto de brinquedo**

Munari (2008) estabelece algumas áreas que o designer pode desenvolver seu trabalho ou seja aplicar seu projeto e materializar sua ideia. Dentre as áreas citadas pelo autor temos a resolução de problemáticas em design no setor de "Jogos e Brinquedos Didáticos". Essa concepção reafirma a proposta de Brougère (2010) que considera o brinquedo um projeto de desenvolvimento adulto (designer) para a criança (usuário), sendo a problemática principal o desenvolvimento criativo. Para Munari (2008), o projeto de brinquedo deve seguir a seguinte proposta:

"Além disso, ele próprio deve ser de tal maneira criativa ao projetar um jogo ou um brinquedo que seja fácil de perceber imediatamente, que seja simples de usar, que efetivamente seja comunicado o que se pretenda comunicar, e que seja divertido, colorido de um modo agradável (nunca banal: a banalidade não faz aumentar o conhecimento), que não seja tóxico, que não faça mal, e por fim que seja entendido também pelos adultos. O jogo ou o brinquedo estimula a imaginação, não deve ser preparado ou acabado (como acontece com algumas miniaturas perfeitas de carros verdadeiros) porque assim não permite a participação de quem os tem. [...] Um brinquedo ideal deve poder ser percebido pela criança sem necessidade de explicação." (Munari, 2008, p.234)

Por meio das considerações sobre o projeto de brinquedo ideal de Munari (2008) compreende-se que o projetual de um brinquedo não é banal, mas tem estruturas de estudo, estas baseadas em conceitos de design, que tornam-se fundamentais para que em meio a materialização, o brinquedo seja uma base de

criação da criança, uma ferramenta para a concepção da imaginação no mundo real, sem emaranhados de regras, de fácil compreensão.

Altman (2018) estabelece no “Guia do designer - Informações básicas para criação e design de brinquedos e jogos” algumas considerações sobre criar um brinquedo. Para a autora, o processo de gerar um novo brinquedo é contemplado por cinco principais processos: I - A Ideia, II - A Pesquisa, III - Os protótipos, IV - Vendendo uma ideia, V - Faça você mesmo.

Para Altman (2018) a Ideia é o ponto de partida, que deve ser anotada para evitar que seja esquecida. A partir dessa ideia, novas possibilidades e variações podem surgir, e um pequeno detalhe pode ser o diferencial para o sucesso.

A pesquisa remete-se a aprofundar sobre aspectos de comportamento infantil, os interesses das crianças, a história dos brinquedos, o desenvolvimento infantil e as normas de segurança. Reconhecer em análise e estudar os brinquedos existentes e conhecer os materiais e as técnicas de fabricação (Altman, 2018).

Com os protótipos percebe-se o projeto físico mais próximo possível, cabível de testagens e análises de melhoria. Permite também a avaliação de funcionalidade da embalagem e encaixes do custo do projeto para com o mercado do brinquedo (Altman, 2018).

Em vendendo uma ideia, Altman (2018) considera que muitas vezes ideias inovadoras são rejeitadas várias vezes antes de serem aceitas por uma empresa. A persistência é essencial. Documentar e proteger a ideia, através de registros de patente ou marcas, pode ser importante para assegurar os direitos sobre o projeto. Nesta etapa é importante o designer saber que sua ideia será avaliada, seus processos serão considerados, porém pode haver críticas construtivas constatadas pela equipe de pesquisa mercado que servem para a aprimoração do projeto.

Por fim, faça você mesmo, nesta seção considera que o designer faça sua própria empreitada com a suas ideias, sempre considerando questões como o capital disponível, a formação da equipe e as questões administrativas, a compra de matérias-primas e a produção, a possibilidade de terceirizar sua produção, na divulgação e distribuição dos produtos, em enfrentar a concorrência e preparar-se para disputar espaços, ler revistas especializadas, acompanhar balanços e relatórios anuais de fabricantes, aventar a hipótese de ter consultores capacitados, e participar de feiras especializadas (Altman, p.5, 2018).

Mefano (2005) em seu estudo "O Design de Brinquedos no Brasil: Uma arqueologia do projeto e suas origens" estabelece compreensões sobre o grau de importância da aplicação da análise histórica no desenvolvimento de projetos de brinquedos para o design de brinquedos, no caso do estudo, em relação ao Brasil. Com base no texto, o brinquedo é um artefato que transcende o simples ato de brincar, servindo como um reflexo das transformações políticas, econômicas e sociais das diferentes épocas e sociedades. Dessa forma, para compreender o brinquedo, necessita-se de uma análise de contextos, estes sendo voltados para a observação de valores significativos em quesitos histórico-culturais, simbólicos e evolutivos, que consideram os aspectos de materiais e tecnologias.

Von (2001) considera a história do brinquedo equiparada a história do homem, deste modo, por meio destes pode-se compreender aspectos sobre a cultura, o social, considerando aspectos relacionados ao estilo, ao cotidiano, a regras sociais e relações sociais, do mesmo modo que é possível traçar o uso evolutivo de materiais e ferramentas.

Brinquedo, portanto, é um artefato que possui a possibilidade projetual no campo do design de produto. Em meio a ser um objeto material para a brincadeira, o brinquedo revela-se um grande aliado à criatividade e, principalmente, ao desenvolvimento infantil, mesmo que este objeto não possua regras e funções de uso específicas. E, apesar disso, o brinquedo ainda consegue, em sua estrutura, carregar aspectos simbólicos, práticos e estéticos. Com este panorama, projetar um brinquedo é uma atividade complexa, definida por organizações, subdividida em categorias e tendo em sua composição valores a cumprir. Este objeto, tão erroneamente vinculado ao banal, traz em si que seu projeto necessita de grande planejamento e investigação, que pode ir além das comuns possibilidades do mercado atual. Em suma, criar um brinquedo é materializar a partir do criativo adulto uma peça que seja caminho de construção para o criativo infantil.

### **2.3.3 Desenvolvimento Infantil de Piaget**

Jean William Fritz Piaget (1886-1980) foi um biólogo, psicólogo e epistemólogo suíço. Pádua (2009) elucida que Piaget ficou conhecido por ser um psicólogo infantil com foco científico em conhecimento e desenvolvimento humano. Pádua (2009) completa que:

"[...] na sua visão, a criança é o ser que mais notoriamente constrói conhecimento, suas pesquisas e observações voltaram-se para a construção e aquisição de conhecimento pelos homens na idade infantil e na adolescência." (Pádua, 2009, p.22)

Carneiro (2014) considera a teoria de Piaget sobre o desenvolvimento humano uma das mais importantes criadas além de ser eximamente completa sobre o pensamento lógico infantil, considerando o ano de sua formatação. Os estudos de Piaget ainda revelam sobre a construção da inteligência humana, compreendendo a mesma como "processo de movimento contínuo e perpétuo de reajustamento ou de equilibração" e através deste compreende-se as estruturas mentais (Carneiro, 2014). Terra (2006, apud Almeida et al. 2021) considera que o ser humano evolui por estágios de desenvolvimento. Carneiro (2014) considera os estágios como formas de organização do pensamento durante a construção da inteligência, por sua característica de desenvolvimento linear e constante.

Terra (2006, apud Almeida et al. 2021) sobre a ótica de Piaget, contempla a existência de quatro estágios de desenvolvimento infantil: Sensório Motor, Pré-Operatório, Operatório Concreto, Operatório Formal.

### **2.3.3.1 Sensório Motor**

O primeiro estágio ocorre do zero a dois anos, a habilidade da fala ainda não está desenvolvida e a construção de mundo é recente, fundada em ações e percepções do bebê. Para Rappaport esse estágio "representa a conquista, através da percepção e dos movimentos, de todo universo prático que cerca a criança." (Rappaport, 1981 apud Schirmann et al. 2019). Almeida e Alves refletem sobre a compreensão durante esta fase:

"É sobre a descoberta e manuseio de objetos que estão ao seu redor que ela aprende. A sua percepção de mundo gira somente sobre as suas ações, existindo apenas os objetos que estão à sua volta. Ao pegar uma bola e mostrá-la para a criança e depois a esconde, ela acredita que a bola deixou de existir. É por meio dos exercícios motores que a criança evolui, ela precisa aprender a agarrar objetos, rolar, engatinhar e andar." (Almeida e Alves, 2021)

Considerando os estudos em design e brinquedo e prezando o desenvolvimento deste primeiro estágio, o objeto para este público alvo sugere

princípios que possuam diferentes formas, cores, texturas e sons, para que experiencie o mundo cognitivo à sua volta.

### **2.3.3.2 Pré-Operacional**

Contemplando a faixa etária de dois a seis anos, a fase pré-operacional surge com avanços em torno do objeto, agora sendo possível pensar nele em conjunto, um objeto por meio do outro. Segundo Almeida e Alves:

“Nessa fase, a criança já se reconhece no espelho, consegue pensar no mundo por meio de imagens. Ela sabe que existe um mundo. É a fase da imitação, do brincar de faz de conta. Há introdução da linguagem, assim, a criança fala sobre o mundo que foi criado antes da própria fala, entrando também no universo da moralidade e das regras.” (Almeida e Alves, 2021)

McLeod (2018) defende que o estágio pré-operacional compreende a criação do pensamento simbólico, uma palavra ou objeto pode ter um significado diferente do original.

Piaget (1964) compreende que “No nível em que a criança anima os corpos exteriores inertes, ela materializa, em compensação, o pensamento e os fenômenos mentais”. O objeto é o mecanismo de comunicação da mente infantil, para além da fala, praticando em seu campo material o que deseja, o seu criativo puro, a materialização da imaginação. Piaget (1964 apud Schirmann et al. 2019) considera essa percepção e ação com o mundo exterior como “egocentrismo” da fase infantil e o “animismo” é a principal característica desse momento, a criança acredita que “a natureza é viva, e age juntamente com ela”.

Considerando as perspectivas apresentadas sobre o estágio pré-operacional, a sugestão de brinquedo nesta fase consiste em objetos que estimulem criativamente a criança, sempre indicando as possibilidades de criação, sendo uma ferramenta para a imaginação e principalmente um alicerce para o faz de conta e a criação de memórias simbólicas.

### **2.3.3.3 Operatório Concreto**

“O terceiro estágio operatório concreto vai de sete a 12 anos. A criança pensa em suas ações, ela tem mais percepção à distância, já conseguem classificar objetos, animais, plantas de acordo com suas classes. Consegue ainda se situar no mundo, sabendo o nome da cidade e do bairro onde mora.

As suas ações surgem com as suas necessidades, precisando trabalhar com questões concretas para facilitar o aprendizado.” (Almeida e Alves, 2021)

Segundo McLeod (2018) o estágio operatório concreto é considerado por Piaget como o ponto de virada cognitivo da criança, sendo a fase de desenvolvimento do pensamento lógico, podendo refletir sobre questões em sua cabeça antes de aplicá-las no mundo exterior.

Schirmann et al. (2019) compreendem que o intelecto infantil durante esse período ganha teor evolutivo e o raciocínio, passa a ter lógica perante a realidade. Os autores consideram que a criança nesse período está mais ágil ao conhecimento, “tendo capacidade de organizar e coordenar estruturas de pensamento com maior estabilidade” (Schirmann et al. 2019, p. 6). Porém, ainda dentro dos estudos de Schirmann et al. (2019), a maturação infantil não é um processo individual e depende dos estímulos aos quais as crianças são expostas.

#### **2.3.3.4 Operatório Formal**

“O quarto estágio operatório formal, de 12 anos em diante, é quando a criança já consegue trabalhar com hipóteses e equações numéricas. Ela já compreende que não precisa ver o objeto para que possa aprender sobre ele. Fase que perdura até a vida adulta.” (Almeida e Alves, 2021)

Para Piaget (1999, p.59 apud Schirmann, 2019) nesse momento o adolescente possui a construção do "hipotético-dedutivo", deduzindo conclusões de hipóteses, sendo consideradas válidas, mesmo não reais.

Júnior et al. (2025) utilizam a analogia da assimilação de flores com contas matemáticas para compreender essa fase, uma vez que, se a criança é capaz de solucionar o problema algébrico de equação de primeiro grau por meio da interpretação de signos e ícones, ela está exercendo o fundamento do operatório formal, gerando uma hipótese de resultado.

Nestes dois últimos casos do desenvolvimento infantil de Piaget, considerando o processo que o indivíduo está passando, o recomendado na busca do lúdico passa a ser os jogos. Para Almeida e Alves (2021) é durante o operatório concreto e operatório formal que a criança se interessa por jogos e todo o universo configurativo que os envolve, competição, regras, prêmios, lúdico social, etc.

Compreendendo os estudos do desenvolvimento humano Piaget, de fato a fase pré-operacional torna-se relevante e determinante para os fins deste design, principalmente por se tratar de uma fase criativa e lúdica. Porém uma adaptação

fez-se necessária nessa faixa de idade para considerar crianças da fase infantil do operatório-concreto, principalmente por ser uma fase que utiliza o lógico-criativo para tomar suas decisões, contemplando o viés projetual. Retomando Brougère (2010) o brinquedo é um objeto da infância, ou seja, todas as fases do desenvolvimento infantil podem considerar este um brinquedo, porém, para um projeto, considerando aspectos de segurança e desenvolvimento infantil, faz-se necessário estabelecer esta faixa etária para o produto e portanto ela concentra-se em dos 3 a 8 anos de idade.

### 3 FASE B

Em sequência ao trabalho de conclusão de curso, segue a aplicação da Fase B: Coleta de dados, Análise de dados, Criatividade e Materiais e tecnologias.

#### 3.1 Coleta de dados

Para Munari (2008) pesquisar sobre a temática projetual de forma diacrônica e sincrônica, utilizando exemplos cotidianos e relativos ao objeto de estudo elucidam questões sobre o design de produto a ser gerado e alimenta criativamente o projetista.

Sobre esta etapa Munari (2008) considera que é necessário recolher dados significativos sobre o universo do projeto para que assim possa decidir sobre os elementos constitutivos do projeto. Quando realiza-se esta fase, repetições nocivas são evitadas, projetos com boas soluções são observados e o design ganha camadas de qualidade.

Nesta coleta de dados, serão utilizados dois principais suportes, dados diacrônicos e dados sincrônicos ou paramétricos sobre brinquedos. Ambos são adaptados de Pazmino (2015) e descritos no livro Como se Cria - 40 métodos para o design de produtos.

Para esta coleta em geral, foi utilizada uma adaptação da ficha de análise de Munari (2008). Na coleta de dados diacrônica serão utilizados treze critérios, já nas coletas sincrônicas serão utilizados os 14 critérios. Segue abaixo, em forma de quadro, a legenda que guia este resgate de dados:

Quadro 3- Legenda de termos de coleta de dados

Dados Diacrônicos	Legenda
Nome	Nome do objeto
Autor	Pessoa ou grupo de pessoas que realizou o projeto
Ano de criação	Ano de primeira mostra do produto
País de origem	Local de origem do produto
Função Declarada	Ação que o brinquedo realiza
Família	Determinação técnica do brinquedo em grupo
Peças e Tamanhos	Quantidade e medidas
Tipo	Tipo de construção projetual

Material	Substância geral que o artefato foi construído
Técnicas	Habilidade ou tecnologia que o artefato foi construído
Embalagem	Tipo físico e material de transporte do brinquedo
Acabamento	Qualidade de finalização
Público	Faixa Etária
Dados Sincrônicos	Legenda
Nome	Nome do objeto
Autor/Empresa	Entidade que detém os direitos do brinquedo atualmente
Preço (R\$)	Valor monetário em mercado nacional
Peças	Quantidade
Tipo	Tipo de construção projetual
Material	Substância geral que o artefato foi construído
Peso (Total g)	Volume total
Família	Determinação técnica do brinquedo em grupo
Tamanho (Total)	Medida geral considerando a caixa
Técnicas	Habilidade ou tecnologia que o artefato foi construído
Embalagem	Tipo físico e material de transporte do brinquedo
Função Declarada	Ação que o brinquedo realiza
Acabamento	Qualidade de finalização
Público	Faixa Etária

Fonte: Adaptado de Munari (2008).

### 3.1.1 Dados Diacrônicos

Os dados diacrônicos foram obtidos utilizando uma adaptação da ferramenta de design descrita em Pazmino (2015). A análise diacrônica é descrita em Pazmino (2015):

“É um exame dos aspectos culturais, sociais, tecnológicos etc., observados quanto à evolução de um produto. Ou seja, é um levantamento das características do produto a ser desenvolvido ou da função a ser satisfeita, mostrando as mudanças ao longo do tempo. Deve incluir uma análise de tendências tanto comportamentais como sociais e tecnológicas. Estes dados podem ser utilizados para definir as características no projeto do produto e evitar reinvenções e plágios.” (Pazmino, p.82, 2015)

Nesta coleta de dados, faz-se necessário buscar questões sobre fatores históricos, técnicos, culturais, sociais que tenham contribuído para o desenho final do produto. Outras recomendações para o desenvolvimento dessa pesquisa são relacionados a critérios que traçam valores de data, estilo, país, materiais, estilo, forma, etc (Pazmino,2015).

Para considerar esses critérios, a busca destes dados compete a oito exemplos selecionados sobre a evolução do brinquedo modular entre 1850 a 2019. Considerações históricas e outras observações analíticas sobre estas produções de brinquedos serão dispostas na seção de Análise (3.2). A linha histórica está em sequência nos quadros 4, 5, 6 e 7.

## Quadro 4 - Gifts e Tinker Toy

1850



**Nome:** Gifts de Fröbel  
**Autor:** Friederich Fröbel  
**Ano de criação:** 1850  
**País de origem:** Alemanha  
**Tipo:** Blocos Diversos  
**Função Declarada:** Desenvolver criatividade e coordenação motora  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 22 cubos de 2,5 x 2,5 x 2,5 cm; 3 cubos divididos em 2 diagonalmente; 3 cubos divididos em 4 diagonalmente; 19 paralelepípedos de 5,0 x 2,5 x 1,25 cm; 12 paralelepípedos de 2,5 x 2,5 x 1,25 cm; 6 paralelepípedos 5,0 x 1,25 x 1,25 mm  
**Material:** Madeira  
**Técnicas:** Entalhe Manual  
**Embalagem:** Caixa de Madeira  
**Acabamento:** Natural Madeira  
**Público:** Crianças de 0 a 5 anos  
 Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Froebel\\_gifts](https://en.wikipedia.org/wiki/Froebel_gifts) - Acesso em 18 mar. 2025

**Nome:** Tinker Toy**Autor:** Charles H. Pajean**Ano de criação:** 1914**País de origem:** EUA**Tipo:** Blocos de montar**Função Declarada:** Estimular criatividade e habilidades manuais**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais**Peças e Tamanhos:** 30 varetas de 10 cm; 10 pinos de conexão de 3 cm de diâmetro; 6 peças de ligação de 5 cm de diâmetro; 4 discos de 4 cm de diâmetro**Material:** Madeira**Técnicas:** Entalhe Manual**Embalagem:** Cilindro de Metal**Acabamento:** Natural e Colorido**Público:** Crianças de 3 a 10 anosDisponível em: <http://www.transformertoys.co.uk/images/instruction-scans/hasbro/TinkertoyBuildingSet.pdf> - Acesso em 19 mar. 2025

1914



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## Quadro 5 - Lego e Brincando de Engenheiro

1946



**Nome:** LEGO  
**Autor:** Ole Kirk Christiansen  
**Ano de criação:** 1946  
**País de origem:** Dinamarca  
**Tipo:** Blocos de montar  
**Função Declarada:** Estimular criatividade e habilidades manuais  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 120 Blocos Retangulares; 50 Formas Especiais; 6 rodas; 32 Peças Pequenas; 15 peças adicionais  
**Material:** ABS  
**Técnicas:** Molde  
**Embalagem:** Caixa de Plástico  
**Acabamento:** Multi-Colorido  
**Público:** Crianças de 8 a 13 anos  
 Disponível em: <https://www.lego.com/en-us/service/buildinginstructions/10713> - Acesso em 18 mar. 2025

**Nome:** Brincando de Engenheiro (Construtor)**Autor:** Norma Laura Baumhardt Minatto**Ano de criação:** 1956**País de origem:** Brasil**Tipo:** Blocos de montar**Função Declarada:** Desenvolver criatividade e coordenação motora**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais**Peças e Tamanhos:** 200 blocos**Material:** Madeira**Técnicas:** Entalhe**Embalagem:** Caixa de Papelão**Acabamento:** Natural e Colorido**Público:** Crianças de 3 a 8 anosDisponível em: <https://www.lojaxalingobrinquedos.com.br/53065-brincando-engenheiro-blocos-de-montar-200-peças/p?srsltid=AfmBOooAK4fZjLr3mbi0yFfiQBBmCT3asS6PshJm8K59RQymUsHGU6J7> - Acesso em 18 mar. 2025

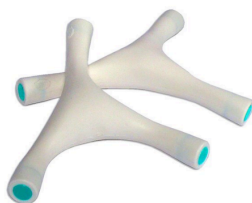
1956



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## Quadro 6 - Geemo e Rigamajig

2008



**Nome:** Geemo  
**Autor:** Cas Holman  
**Ano de criação:** 2007  
**País de origem:** EUA  
**Tipo:** Módulos  
**Função Declarada:** Desenvolver coordenação motora e noção espacial  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 5 Módulos de Geemo  
**Material:** TPE e Imã  
**Técnicas:** Molde  
**Embalagem:** Caixa de Papelão  
**Acabamento:** Natural TPE  
**Público:** Crianças de 3 a 8 anos  
 Disponível em: <https://casholman.com/design/geemo> - Acesso em 18 mar. 2025

**Nome:** Rigamajig Junior  
**Autor:** Cas Holman  
**Ano de criação:** 2011  
**País de origem:** EUA  
**Tipo:** Módulos  
**Função Declarada:** Estimular criatividade e habilidades manuais  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 20 Placas de Madeira Retangulares de 10 x 15 cm, 15 x 20 cm; 10 Arcos e Formas Curvas de 10-20 cm (variação de tamanho); 50 Pinos de Madeira de 5-7 cm (comprimento); 6 Rodas e Polias de 5 cm (diâmetro); 2 Cordas e Cordões 60-100 cm; 12 Parafusos e Porcas de 3-5 cm (comprimento)  
**Material:** Madeira  
**Técnicas:** Recorte Máquina  
**Embalagem:** Caixa de Papelão  
**Acabamento:** Natural Madeira  
**Público:** Crianças de 3 a 10 anos  
 Disponível em: <https://www.rigamajig.com/assembly-instructions/> - Acesso em 19 mar. 2025

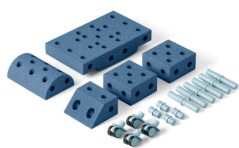
2011



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## Quadro 7 - MODU e TEGU

2018



**Nome:** MODU  
**Autor:** Theo Ginman e Jonathan Rasmussen  
**Ano de criação:** 2018  
**País de origem:** Dinamarca  
**Tipo:** Módulos e Blocos  
**Função Declarada:** Estimular coordenação motora e criatividade  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 7 Blocos; 18 Pinos; 4 Rodas Espirais; 4 Rodas de Espuma; 1 Manual de Inspiração  
**Material:** EPP e ABS  
**Técnicas:** Molde  
**Embalagem:** Caixa de Papelão  
**Acabamento:** Colorido  
**Público:** Crianças de 0 a 5 anos  
 Disponível em: <https://modutoy.com/products/explorer-set?variant=40047812673591> - Acesso em 18 mar. 2025

**Nome:** TEGU Classics  
**Autor:** Chris e Will Haughey  
**Ano de criação:** 2019  
**País de origem:** EUA  
**Tipo:** Módulos e Blocos  
**Função Declarada:** Desenvolver equilíbrio e coordenação  
**Família:** Brinquedos para Atividades Intelectuais  
**Peças e Tamanhos:** 4 colunas altas; 4 colunas médias; 6 mega tábuas; 6 tábuas longas; 6 tábuas curtas; 6 cubos; 2 paralelogramos; 4 ângulos curtos; 4 rodas  
**Material:** Madeira  
**Técnicas:** Entalhe  
**Embalagem:** Caixa de Papelão  
**Acabamento:** Natural e Colorido  
**Público:** Crianças de 3 a 7 anos  
 Disponível em: <https://tegu.com/collections/kids/products/tegu-magnetic-wooden-block-set-42-pieces?variant=17539685548122> - Acesso em 18 mar. 2025

2019



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 3.1.2 Dados Sincrônicos ou Paramétricos

Os dados sincrônicos foram obtidos utilizando uma adaptação de ferramentas de design referenciadas em Pazmino (2015), análise sincrônica ou paramétrica. Essa ferramenta "serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, baseando-se em variáveis mensuráveis, ou seja, que podem ser medidas" (Pazmino, p.64, 2015). Esta análise deve considerar a coleta de dados qualitativos e quantitativos dos produtos de mesma categoria do mercado atual.

Para esta pesquisa, foram gerados dois tipos de tabela que funcionam como avaliação do mercado. Em uma primeira coleta, os dados foram obtidos no site da maior rede varejista de brinquedos do território nacional, a Ri Happy, considerando os dados relativos a produtos mais vendidos e recomendados para a faixa etária de 3 a 8 anos, de acordo com o site oficial (Tabela 1). Na segunda coleta, os dados foram obtidos através de pesquisa na ferramenta Google Shopping, considerando termos relativos a brinquedo modular, encaixe e montagem livre e aplicando a faixa etária de 3 a 8 anos (Tabela 2).

Tabela 1 - Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos

Nome	Conjunto de Pintura - Chase - Patrulha Canina	Caixa Média de Peças Criativas	Boneca Baby Alive - Misturinha Sabor Tropical	Conjunto - Aqua Beads - Beginners Carry Case - Star Beads	Gabby's Dollhouse - Diversão na Confeitaria	Carrinhos - Hot Wheels - Pacote com 5 Carros - Sortidos	Maleta Criativa	Barbie - Dreamtopia	Unicórnio Mágico 3 em 1	Boneco Marvel Avengers Titan Hero
<b>Autor/Empresa</b>	Elka	LEGO	Hasbro	Epoch	LEGO	Mattel	LEGO	Mattel	LEGO	Hasbro
<b>Preço (R\$)</b>	R\$ 58,00	R\$ 280,00	R\$ 256,00	R\$ 170,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 150,00	R\$ 70,00	R\$ 72,00	R\$ 100,00
<b>Peças</b>	1	484	1	1	58	5	213	1	145	1
<b>Tipo</b>	Boneca	Blocos de montar	Boneca	Peças de montar	Blocos de montar	Carrinhos	Blocos de montar	Boneca	Blocos de montar	Boneco
<b>Material</b>	Vinil	Plástico	Vinil	Plástico	Plástico	Metal	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
<b>Peso (Total g)</b>	250	1.000	240	650	118	222	750	105	210	279
<b>Família</b>	Brinquedos para Atividades Criativas	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para o Desenvolvimento Afetivo	Brinquedos para Atividades Criativas	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos que reproduzem o Mundo Técnico	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para o Desenvolvimento Afetivo	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para o Desenvolvimento Afetivo
<b>Tamanho (Total)</b>	10 x 20 x 11 cm	36,95 x 17,9 x 18 cm	19,7 x 10,2 x 30,5 cm	30,48 x 5,84 x 21,84 cm	15,7 x 14,1 x 4,5 cm	4 x 11 x 27 cm	28,5 x 26,2 x 6,4 cm	8 x 30 x 4 cm	14 x 5 x 19 cm	5 x 31 x 10 cm
<b>Técnicas</b>	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde
<b>Embalagem</b>	Caixa de Papelão	Caixa de Plástico	Caixa de Papelão	Caixa de Plástico	Caixa de Papelão	Caixa de Papelão	Maleta de Plástico	Caixa de Papelão	Caixa de Papelão	Caixa de Papelão
<b>Função Declarada</b>	Estimular criatividade e habilidades manuais	Estimular criatividade e habilidades manuais	Desenvolver personalidade e conteúdo simbólico	Estimular criatividade e habilidades manuais	Desenvolver coordenação motora e noção espacial	Estimular o lúdico	Estimular criatividade e habilidades manuais	Desenvolver personalidade e conteúdo simbólico	Estimular criatividade e habilidades manuais	Desenvolver personalidade e conteúdo simbólico
<b>Acabamento</b>	Vinil Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido	Vinil Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido	Tintura em Metal	Plástico Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido	Plástico Multi-Colorido
<b>Público</b>	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 6 a 8 anos	Crianças de 6 a 8 anos	Crianças de 6 a 8 anos	Crianças de 6 a 8 anos	Crianças de 6 a 8 anos
<b>Fonte</b>	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2027	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.rihappy.com.br/5436?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tabela 2 - Brinquedos blocos modulares, encaixe, montagem livre para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025

Nome	Blocos De Construção	Blocos De Montar Encaixes Mágicos Criativo Educativo	Brinquedo De Montar E Encaixe Educativo Criativo Plukt	Blocos de Montar Magnéticos com Peças e Bastões para Construção	Caixa Média de Peças Criativas	Inventando Monstrinhos em Madeira	Arquiteto-Mirim	Blocos Cubic Maleta Construção
Autor/Empresa	JottPlay	Futura Brinquedos	PakiToys	Brastoy	LEGO	Lume	Tatu Bola	MultiKids
Preço (R\$)	40	90	40	130	RS 280,00	210	350	120
Peças	40	100	100	64	484	38	64	82
Tipo	Blocos de Montar	Peças de montar	Peças de montar	Peças de montar	Blocos de Montar	Peças de montar	Blocos de Montar	Peças de montar
Material	Madeira	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Madeira	Madeira	Plástico
Peso (Total g)	230	1000	340	680	1.000	1200	3100	500
Família	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para Atividades Criativas	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para Atividades Criativas	Brinquedos para Atividades Intelectuais	Brinquedos para Atividades Intelectuais
Tamanho (Total)	22,1 x 15,7 x 6,2 cm	17x17x16cm	23.1 x 16.2 x 5.1	30 x 22 x 7 cm	36,95 x 17,9 x 18 cm	30 x 12 x 6,5 cm	37 cm x 19 cm x 10 cm	26 x 30 x 6 cm
Técnicas	Recorte	Molde	Molde	Molde	Molde	Recorte	Recorte	Molde
Embalagem	Saco Plástico	Saco Plástico	Caixa de Papelão	Caixa de Papelão	Caixa de Plástico	Caixa de Papelão	Caixa de Madeira	Caixa de Papelão
Função Declarada	Desenvolver coordenação motora e noção espacial	Estimular coordenação motora e criatividade	Estimular coordenação motora e criatividade	Estimular coordenação motora e criatividade	Estimular criatividade e habilidades manuais	Estimular coordenação motora e criatividade	Desenvolver criatividade e coordenação motora	Desenvolver coordenação motora e noção espacial
Acabamento	Tintura em Madeira	Plástico Multicoloridorido	Plástico Multicoloridorido	Plástico Multicoloridorido	Plástico Multicoloridorido	Cor natural	Cor Natural	Plástico Multicoloridorido
Público	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 3 a 5 anos	Crianças de 5 a 7 anos	Crianças de 5 a 7 anos	Crianças de 5 a 7 anos
Fonte	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.nhappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC">https://www.nhappy.com.br/5435?map=productClusterIds&amp;order=OrderByTopSaleDESC</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025	Disponível em: <a href="https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0">https://www.google.com/search?q=Blocos+de+Modulares+brinquedo&amp;sca_esv=0</a> . Acesso em 22 mar. 2025

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 3.2 Análise de dados

Como etapa de análise de dados Munari (2008) considera que “a análise de todos os dados recolhidos pode fornecer sugestões acerca do que não se deve fazer para projetar bem”, considerando neste caso perspectivas de custo, materiais, tecnologias, acabamentos, etc.

A análise refere-se aos dados já considerados pela coleta anterior, ou seja, primeiramente a análise de dados diacrônicos e posteriormente a análise de dados sincrônicos, considerando as duas tabelas.

### 3.2.1 Análise de dados diacrônicos

Em meio ao design temos a possibilidade de analisar aspectos ligados à forma e à modularidade. Em destaque para a pesquisa atual, cabe compreender alguns clássicos brinquedos que utilizam essa estrutura de projeto, dos blocos de madeira de Fröbel ao Lego.

O primeiro conceito de brinquedo livre que utilizava formas simples para ser uma estrutura base para a criatividade infantil é o “*Gifts*” (traduzido para “presentes”), desenvolvido por Friedrich Fröbel (1782-1852) em 1836 e 1850. O brinquedo consistia em sólidos geométricos esculpidos em madeira, estes de diversos formatos. Esse brinquedo não tinha a proposta de construir algo específico, consistia apenas em uma caixa composta dessas formas que a criança poderia combinar e desenvolver a capacidade compositiva, proporções, equilíbrio e criatividade. (Gonçalves e Lancha, 2013).

Posteriormente em 1914, Charles H. Pajeau (18?-19?) lança no mercado o *TinkerToy*, que é um composto de peças de madeira em carretel, estes que possuem furos que podem ser encaixados em bastões de madeira. Este brinquedo possui certas configurações para atingir a construção indicada e seu principal objetivo é desenvolver a inteligência espacial infantil (*Museum of Play*, 2025).

Em 1935 é fundada a empresa Lego por Ole Kirk Christiansen (1891-1958), onde, a princípio, trabalhava com brinquedos de madeira variados e artesanais. Alguns anos mais tarde, durante a Segunda Guerra Mundial, em um processo de adaptação a escassez de madeira e recomeço após a perda de seus moldes para um incêndio em 1942. Através do conhecimento e aquisição de uma máquina injetora de plástico (1946), surge a proposta de gerar produtos em plástico a partir de seus designs famosos. A proposta de tijolos de plástico de celulóide colorido surge diante do contexto simbólico de reconstrução da vida pós-guerra, em 1949-1950. Os encaixes modulares surgem em um intuito de flexibilizar o processo de criação, em 1958 todas as peças Lego começaram a ter em seu corpo tubos de encaixe. Com essa possibilidade, o brinquedo permite a composição de 102.981.500 combinações apenas utilizando seis tijolos (Von, 2001).

Desde 1963, o brinquedo é produzido em ABS (acrilonitrila butadieno estireno) através da técnica modelagem em injeção em molde de aço. As peças são divididas em categorias que possuem um código numérico referente a cada peça Lego. Existem 3 grandes grupos de peças Lego, que são as peças *System* (Tijolos, Tijolos Lisos, Tijolos ½ e Tijolos Inclinados), peças *Technic* (Motores, Engrenagens, Polias e Roscas) e as peças *Duplo* (peças comuns em escala 2:1).

Lego possui um valor simbólico dentro da sociedade contemporânea, e, tal qual a boneca Barbie, desde de sua criação nunca houve um processo de queda da popularidade. Lego está presente na brincadeira lúdica, mas sua imagem percorre o

imaginário popular, pois a cada ano seu sistema modular simples ganha mais categorias e avança mais dentro das possibilidades. Exemplo disto é o desenvolvimento de fundamentos da robótica para crianças e jovens (*Lego Education*), as categorias diversas de sistemas de construção baseados na cultura pop (*Lego Disney*, *Lego Minecraft*, *Lego Harry Potter*), e a participação em produtos da indústria virtual e midiática (*Lego Games*, *Lego Movies*, *Lego Series*) (*Lego Group*, 2024).

Os blocos de construção do Brincando de Engenheiro projetados por Norma Minatto concebem em sua estrutura as referências do design e da arquitetura em pequenos detalhes. As peças são produzidas em madeira, cortadas em diferentes formatos e coloridas em diversas cores, esta excentricidade de formas geométricas e paleta de cores tem como principal objetivo que a criança possa criar livremente seus modelos de brincadeiras que remetem a construções arquitetônicas (casas, castelos, vilas, etc.). O brinquedo possui variações referentes a tamanho, possibilidade de construção e quantidade de peças (Franco, 2022).

Geemo por Cas Holman é um brinquedo flexível com membros magnéticos que se atraem e repelem de maneiras imprevisíveis, o produto é vendido em *Geemanisms* (conjuntos) de 5 peças cada. É produzido em TPE (elastômeros termoplásticos). A designer também projetou Rigamajig, um kit de construção em larga escala. O produto majoritariamente de madeira recortada, disposto em peças modulares de fácil montagem, possui engrenagens, placas, porcas, polias, borboletas e cordas (Holman, 2025).

No site da marca TEGU, os fundadores descrevem seu ideal: “Acreditamos que a brincadeira, no seu melhor, é livre de regras, expectativas e narrativas roteirizadas. As crianças precisam de espaço para relaxar, rir e se divertir.” (TEGU, 2019). Feitos em madeira, possuem ímãs que possibilitam os encaixes de suas peças. Estas se subdividem em cubo, colunas, placas, ângulos, roda e hélice. Foram projetados pelos designers Chris e Will Haughey.

Outro exemplo de brinquedo modular com a correlação entre criatividade e design é o MODU, projetado em 2018 por Theo Ginman e Jonathan Rasmussen com o principal objetivo de desenvolver a atividade motora. O MODU é um conjunto de blocos simples (cubos, caixas, rodas, cilindros, placas) que possuem furos para pinos conectores, permitindo diferentes combinações a depender da criatividade infantil (mobiliários, carros, esteiras, suportes, gangorras, etc.). Os módulos base

são produzidos em EPP (polipropileno expandido) e os pinos são feitos em ABS (acrilonitrila butadieno estireno) (MODU, 2025).

Em análise aos aspectos semelhantes desses produtos podemos observar, principalmente, a modularidade como chave de acesso ao criativo. Gifts e Brincando de engenheiro possui blocos de madeira geométricos simples, TinkerToy possui carretéis com bastões encaixáveis, Lego mantém seus tijolos com um encaixe padrão e Geemo, Rigamajig, Tegu e Modu possuem todas as peças modulares interconectadas.

Outro destaque dessa análise está no estímulo ao criativo, sendo possível perceber desde 1836 a necessidade da liberdade criativa infantil na brincadeira. Como resposta deste estímulo, os brinquedos acabam possuindo um potencial pedagógico significativo, podendo ser utilizados no processo de desenvolvimento infantil nas fases pré-operacional e operatório-concreto, considerando os estímulos que estes momentos da infância devem receber. As potenciais habilidades a serem desenvolvidas ao utilizar os objetos da análise competem a capacidade espacial e lógica, a coordenação motora e ao equilíbrio de estruturas. Em termos semelhantes, a escalabilidade e variedade de combinações são termos em comum nos brinquedos, possuindo grandes possibilidades com um determinado número de peças. Por fim, em termos de material e técnica percebe-se uma evolução, sendo presenciado a criação manual de peças em madeira, a construção de peças em madeira em máquinas, a passagem pela celulose, o surgimento do plástico na industrialização até a utilização de TPE, ABS e EPPs e o resgate dos blocos de madeira geométricos com avanço da madeira com pontos magnéticos.

Essa análise de dados diacrônicos evidencia a permanência e a evolução de um princípio fundamental no design lúdico: a modularidade como ferramenta para o desenvolvimento criativo e cognitivo infantil. O uso de formas simples, encaixes variados e paletas de cores estratégicas contribui não apenas para o desenvolvimento de habilidades espaciais e motoras, mas também para o fortalecimento de uma autonomia criativa, permitindo que a criança seja autora de suas próprias narrativas e estruturas. Em termos materiais e estéticos, o brinquedo pode variar de acordo com a base de criação do projeto, mas deve ser uma base formativa do criativo, possuindo uma versatilidade de utilização.

### 3.2.2 Análise de dados sincrônicos

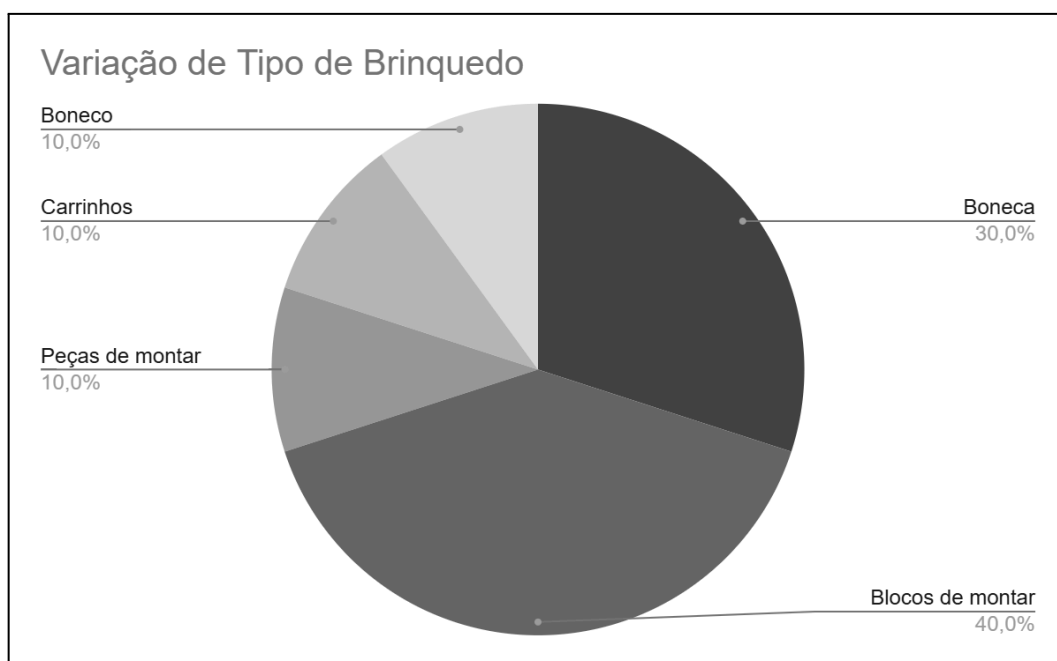
#### 3.2.2.1 Tabela 1 - Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos

Em quesitos de autores e empresas, a tabela revela que há uma predominância de empresas já consolidadas no mercado quando se trata de brinquedos infantis vendidos neste varejista referencial. Os nomes como Lego, Hasbro e Mattel são os de maior ocorrência na tabela, conseqüentemente os que mais vendem no mercado atual e não obstante os de maior popularidade, crescimento e valor monetário do mercado infantil atual ( *Brand Finance*, 2024). O público fica retido na faixa etária já determinada de 6 a 8 anos.

O preço em Real (R\$) possui uma média de R\$135,6, desconsiderando as diferentes propriedades dos brinquedos selecionados. O maior valor fica registrado em R\$280 com o produto Caixa Média de Peças Criativas de Lego, em outra via, o menor valor é R\$58 com o produto Conjunto de Pintura - Chase - Patrulha Canina da empresa Elka.

Em consideração aos dados coletados, temos uma variedade de tipos de brinquedos. Em destaque neste gráfico os brinquedos de blocos de montar (40%), em sequência temos bonecas (30%), peças de montar, carrinhos e boneco (10%).

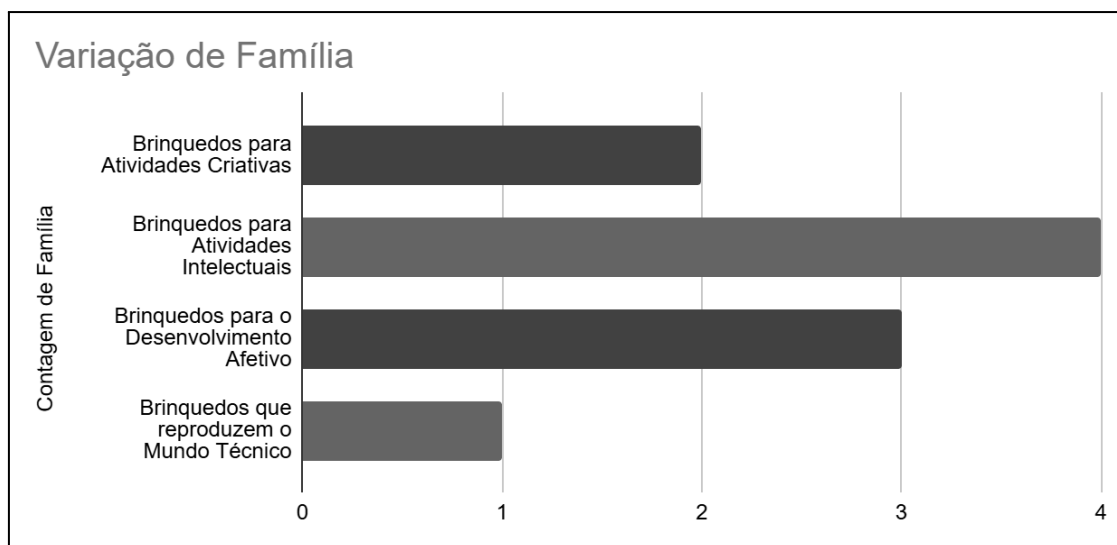
Gráfico 1-Variação de Tipo de Brinquedo



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Análise-se uma tendência em brinquedos compõe a família destinada a atividades intelectuais sendo composto de quatro produtos, em seguida temos três que possibilitam o desenvolvimento afetivo, dois que configuram atividades criativas e somente um está compondo a reprodução de mundo técnico.

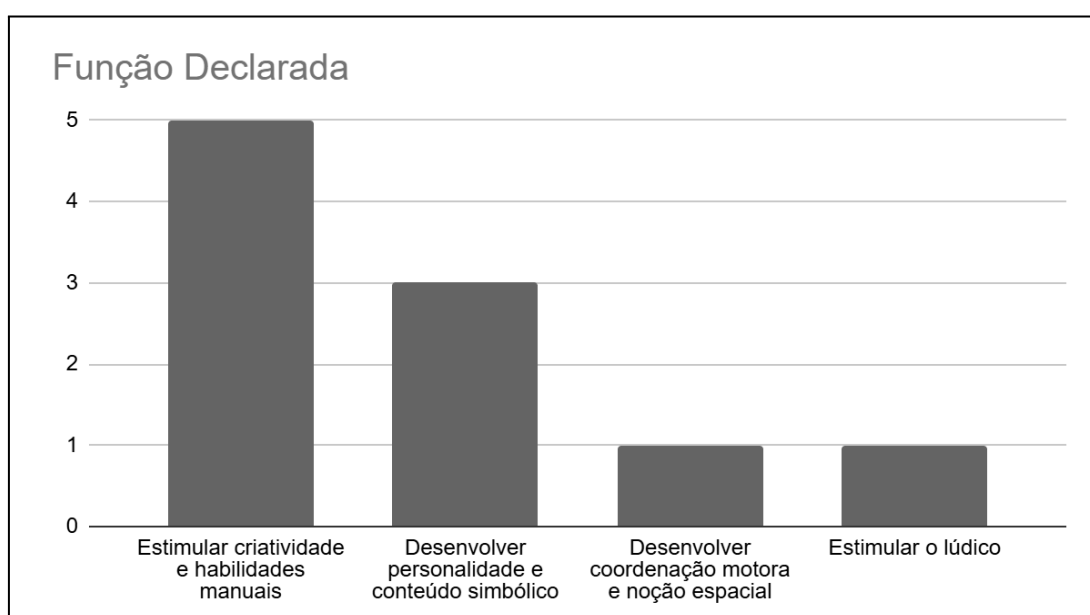
Gráfico 2-Variação de Família



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Segundo a análise, em termos de função declarada temos que a busca por funções em brinquedos se concentra em estimular criatividade e habilidades manuais com a maior porcentagem do gráfico (50%), seguido de desenvolver personalidade e conteúdo simbólico (30%), desenvolver coordenação motora e noção espacial e estimular o lúdico (10%).

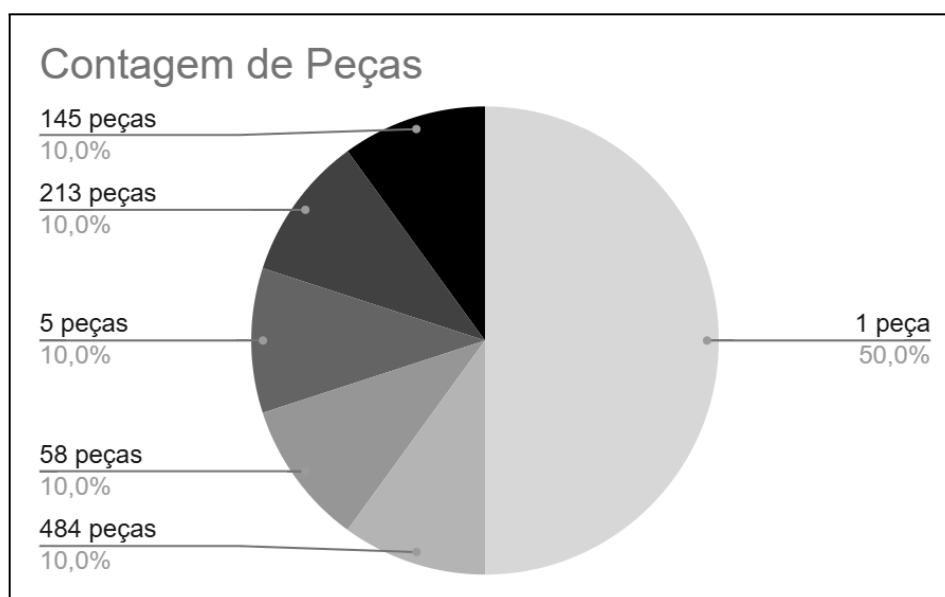
Gráfico 3-Variação de Função



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para peças, a consideração do tipo é necessária pois 50% do gráfico abaixo consta apenas 1 peça, porém este valor equivale a produtos como bonecas ou bonecos. Outro valor que deve ser considerado a parte para os estudos é o de 5 peças do brinquedo “Carrinhos - Hot Wheels - Pacote com 5 Carros - Sortidos”. Nos brinquedos de montagem, temos uma variação na quantidade de peças, contemplando uma média de 225 peças.

Gráfico 4- Contagem de peças Brinquedos Ri Happy



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O material mais utilizado dos dados coletados é o plástico, seguido de vinil e por fim metal, todos em técnica de molde e com acabamento de cor multicolorido. Sobre as embalagens, elas são feitas, em sua grande maioria, a partir de papelão, em forma de caixa. Em quatro casos surge a presença de uso de plástico, dois em forma de caixa e o restante em forma de maleta.

Por conta da composição, a média geral de total de peso destes brinquedos é de 382,4 g, se considerado apenas os casos de blocos de montar temos a média de 520g. Em termos de dimensão temos uma média de aproximadamente 23,79 cm de comprimento, 15,8 cm de largura e 11,98 cm de altura. Vale ressaltar que este peso e medidas são referentes à composição geral do produto, considerando todos os componentes vendidos.

Possuem todas as técnicas baseadas em molde industrial. A embalagem dos produtos na maioria dos exemplares é feita em forma de caixa de papelão ou

plástico, a única embalagem que foge desse padrão é a Maleta Criativa de Lego, que a embalagem é a própria maleta.

Figura 4 - Produtos referência da Tabela 1 - Brinquedos Ri Happy mais vendidos crianças de 6 a 8 anos



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2.2.2 Tabela 2 - Brinquedos modulares para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025

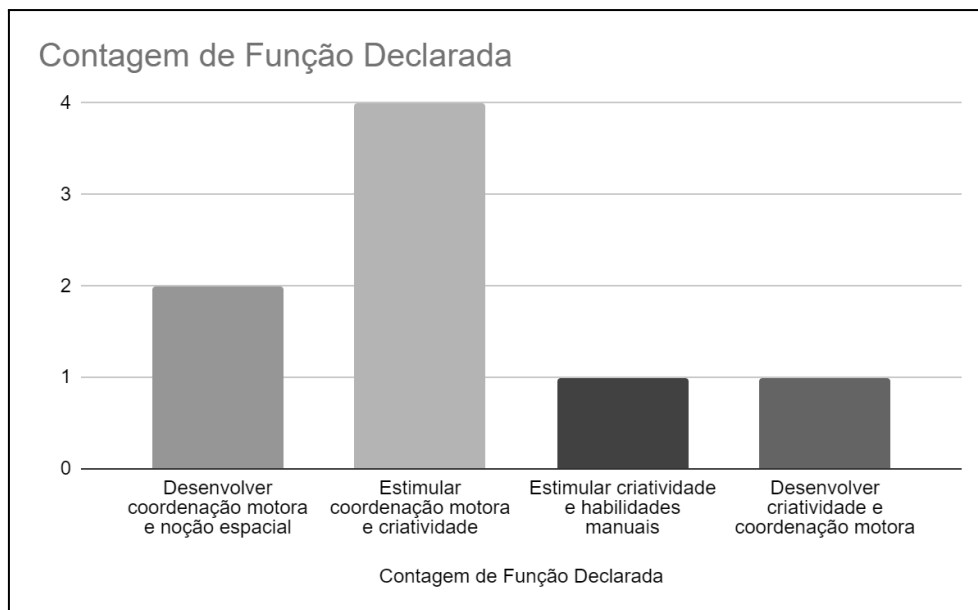
Ao especificar o tipo de brinquedo (modulares) e mudar a fonte de pesquisa principal, saindo do varejista e indo para uma ferramenta de pesquisa maior, temos um disparate em relação aos dados anteriores, revelando diferentes empresas que conseguem destaque com seus produtos, porém, a empresa Lego ainda consegue seu espaço e destaca-se mesmo em pesquisa ampla.

O preço em Real (R\$) possui uma média de R\$140, desconsiderando as diferentes propriedades dos brinquedos selecionados. O maior valor fica registrado em R\$350 com o produto Arquiteto-Mirim da empresa Tatu Bola, em outra via, o menor valor é R\$40 com os produtos Brinquedo De Montar E Encaixe Educativo Criativo Plukt de PakiToys e Blocos De Construção de JottPlay.

Os dados coletados revelam a faixa etária de 3-7 anos para o tipo de produto pesquisado. Em função declarada temos que “Estimular a coordenação motora e criatividade” é a recorrência dos produtos (4 exemplares), em sequência temos a função de “Desenvolver coordenação motora e noção espacial” ( 2 exemplares), por

fim “Estimular criatividade e habilidades manuais” e “Desenvolver criatividade e coordenação motora” (1 exemplar cada).

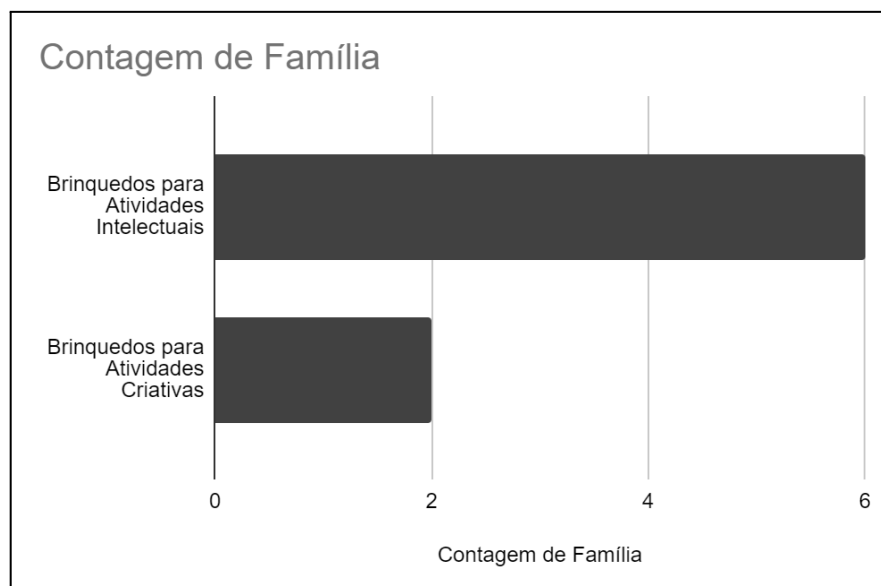
Gráfico 5 - Contagem de Função Declarada



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

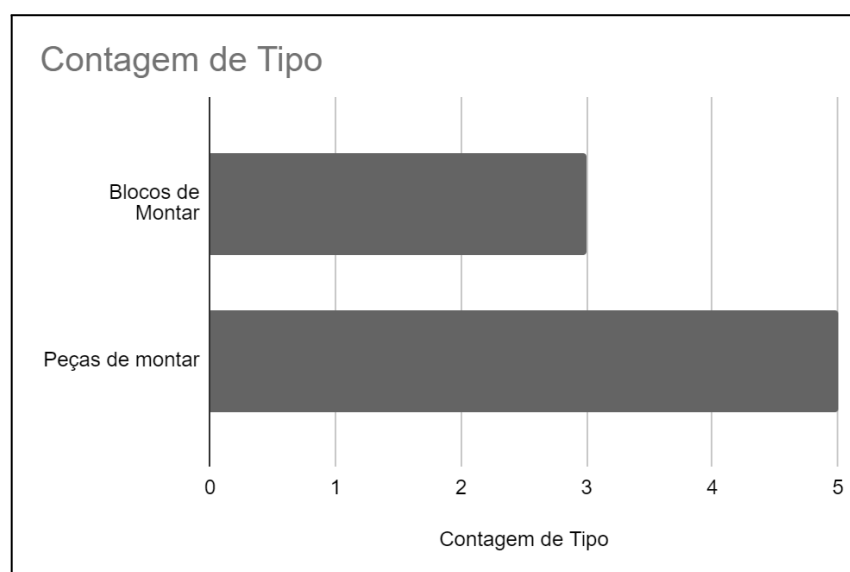
Em termos referentes à família, os dados coletados apresentam dois principais resultados: Brinquedos para Atividades Intelectuais (75%) e Brinquedos para Atividades Criativas (25%). Outro termo que contempla apenas dois resultantes é a variação de tipo, conservando-se em peças de montar (62,5%) e blocos de montar (37,5%), vale ressaltar que isto é apenas um indicativo de forma do produto, sendo o termo “peças” relacionado a produtos que possuem estruturas variáveis em forma e sistema de montagem e “blocos” estruturas geométricas, voltadas ao angular.

Gráfico 6 - Contagem de Família



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 7 -Tipo Brinquedos Modulares

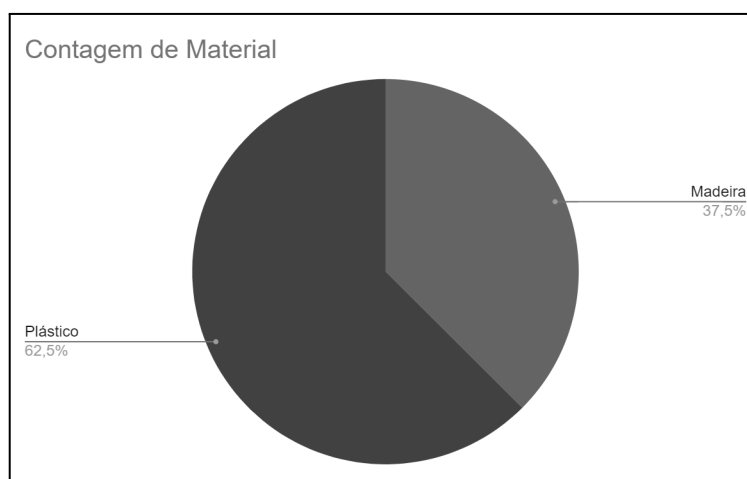


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As peças possuem uma extensa variação de quantidade, sendo possível encontrar exemplos que possuem 40 peças ( Blocos De Construção de JottaPlay) e 484 (Caixa Média de Peças Criativas de Lego), a média geral desses produtos é de 121,5 peças. Elas são produzidas em sua maioria plástico (62,5%), o restante das amostras (37,5%), os produtos em plástico possuem seu acabamento em plástico multicolorido, já os produtos em madeira variam entre duas principais propostas, ou utilizam tinta em superfície ou optam pelo uso da cor natural. Assim como o acabamento, a técnica de produção subdivide-se pelo material, em plásticos o uso

do molde é unânime, já em madeira o uso da técnica de recortes é a geral entre os produtos. Em consideração às embalagens deste tipo de brinquedo, a caixa de papelão é apresentada como embalagem em cinco produtos, o saco plástico surge em dois exemplos e por fim a caixa de madeira é o diferencial desta tabela com 1 caso.

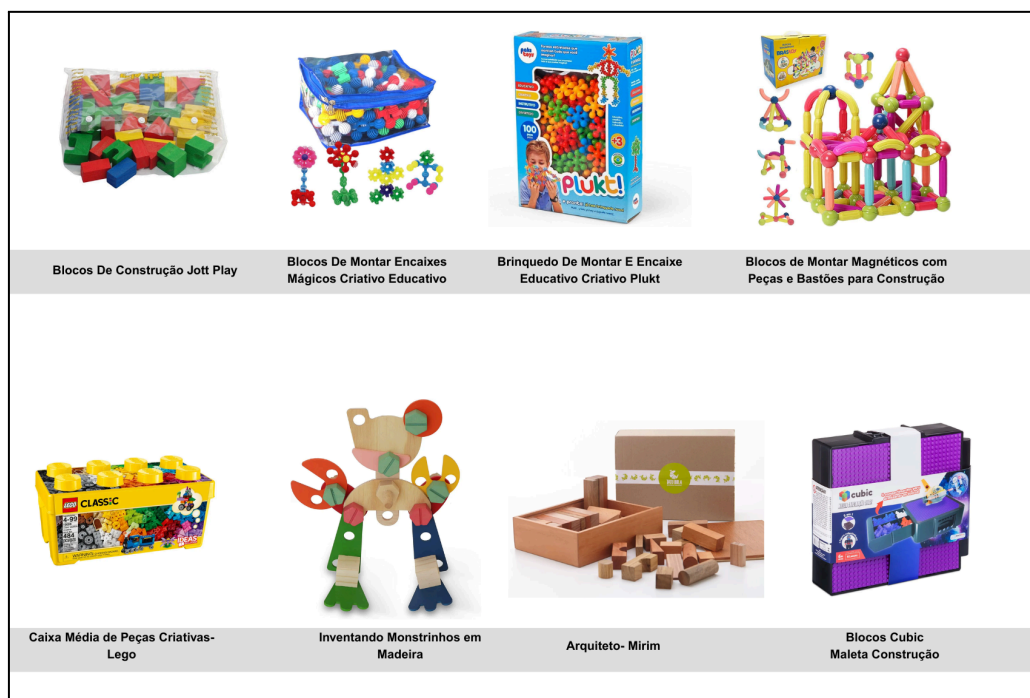
Gráfico 8 - Contagem de Função Declarada



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por conta da composição, a média geral de total destes brinquedos é de 1006g, se considerados apenas os casos produzidos em plástico temos a média de 704 g e para os produzidos em madeira estabelece a média de 1501g . Em termos de dimensão temos uma média de aproximadamente 9,35 cm de comprimento, 18,73 cm de largura e 27,77 cm de altura. Vale ressaltar que este peso e medidas são referentes à composição geral do produto, considerando todos os componentes vendidos, incluindo a embalagem.

Figura 5 - Produtos referência da Tabela 2 - Brinquedos modulares para crianças de 3 a 7 anos em Google Shopping 2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir das informações coletadas de ambos os casos pode-se estabelecer uma curadoria de dados e informações consideradas relevantes. Em primeiro lugar, se considerarmos o varejista, temos uma observação clara de falta de brinquedos modulares destinados à brincadeira livre, apesar de blocos e peças de montar ocuparem em soma 50% do gráfico. Quando um produto possui peças ou blocos de construção ele é estagnado a uma referência, chegar uma determinada montagem, ou ser fixo a uma plataforma de montagem, além de sua maioria de materiais e técnicas utilizar o plástico moldado para produção, não possuindo uma variação de acabamento, sendo em grande parte de coloração multicolorido. Outra consideração dentro dessa tabela são as empresas, sendo sempre de grandes indústrias de brinquedo do mercado mundial. As variáveis numéricas de peso e medidas de tamanho demonstram uma utilização de pequenos moldes, os brinquedos são menores e conseqüentemente suas peças também são pequenas.

Diferentemente, ao considerar a segunda linhagem de pesquisas, estas sendo em uma ferramenta de acesso livre e busca em larga escala, temos alguns importantes destaques. Em quesitos de marca, a análise demonstrou que dentro da pesquisa o mercado possui marcas diferentes que contemplam outras formas de conceber o brinquedo. A diferença da forma de brinquedo também é considerável, não se restringindo a peças cotidianas do mercado tradicional (em exemplo o líder do mercado Lego), possibilitando um teor criativo mais apurado. Outro destaque da

tabela está no uso de materiais, sendo possível visualizar projetos mais voltados para o campo do uso de madeira em recortes e com uma coloração mais estável (natural ou pigmento em superfície), e apesar de haver o uso do plástico moldado multicolorido em grande parte desses produtos, existe uma variedade de escala, tamanho, figura, etc.

A variedade de embalagem também é percebida, o uso de sacos plásticos e caixa de madeira destacam-se perante o domínio das caixas de papelão. As medidas de tamanho e peso são diferentes dos produtos de comércio varejista, possuindo principalmente um aumento da média de peso dos produtos, ocasionada pelo aumento de peças e principalmente do uso da madeira nos produtos.

A área de brinquedos modulares para crianças de 3 a 7 anos apresenta-se como um bom mercado para os projetos de design de brinquedos com quesito criativo, por possuir em seus dados uma melhor aceitação em quesitos de forma, função criativa e uma viabilidade de produção com materiais, técnicas e acabamento mais presentes no cotidiano (madeira, recorte, natural ou pigmento aplicado em superfície). A área aponta a criatividade também para o desenvolvimento de embalagens. Deve-se considerar também a necessidade de expandir este tipo de brinquedo para o grande público principalmente pelo seu teor criativo e diverso, visto que dentro das amostras analisadas do varejista Ri Happy, há somente duas ocorrências de brinquedos modulares para atividade livre, ambos da marca Lego e sendo feitos sobre o material e técnica de plástico e molde.

### **3.3 Criatividade**

A criatividade é uma etapa de substituição da ideia instintiva, pois leva em consideração todas as etapas desenvolvidas para solucionar a problemática vigente. Para Munari (2008):

“Enquanto a ideia, ligada à fantasia, pode chegar a propor soluções irrealizáveis por razões técnicas, materiais ou econômicas, a criatividade mantém-se nos limites do problema, limites que resultam da análise de dados e dos subproblemas”. (Munari, p.44, 2008)

#### **3.3.1 Painel Conceito**

Para complementar a fase criativa de Munari, foi utilizado uma das ferramentas criativas de Pazmino (2015) o Painel Conceito ou Significado. Descrito

brevemente como “painel de imagens que representam o significado que o produto deverá passar ao público-alvo no primeiro olhar” (Pazmino, 2015), o painel deve considerar elementos visuais do comportamento e estilo de vida do usuário, as expressões ou a sinestesia provocada pelo produto, cores formas e texturas, assim estabelecendo em sua formatação um conjunto de palavras e amostras visuais do conceito que será desenvolvido pelo designer.

Figura 6 - Painel Conceito



Fonte: Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Pazmino (2015, p.162).

O painel conceitual concentra-se em definir algumas imagens e palavras-chaves que já destacaram-se durante a pesquisa, tais quais criatividade, modularidade, imaginação, brincadeira, etc. As imagens de comportamento, que buscam estabelecer a relação que o usuário terá com o produto, tendem a refletir aspectos ligados à brincadeira livre, sendo relacionados aos quesitos de participação familiar na infância, a brincadeira cooperativa e brincadeira independente. A área referencial de expressões contempla o teor sentimentos que busca-se causar pelo uso do brinquedo, e neste quesito imagens que transmitem felicidade, imaginação, busca por independência criativa ao buscar formas de brincar. Cores, formas e texturas são relativas ao sensorial, principalmente em áreas que destinam ao planejamento da peça que será planejada, e, neste quesito, o

principal material pensado neste momento é a madeira e a utilização de pigmentos que variem sua tonalidade de superfície explorando os tons terrosos, sem alterar sua textura ou detalhes de veios e recortes. Por fim, as imagens e palavras relativas às inspirações, que neste caso estão ligadas aos produtos que possuem o mesmo princípio do projeto, já pensando em tudo que foi coletado em etapas anteriores e já considerando os aspectos do próprio painel ( Conceito, Comportamento, Expressões, Cores, formas e texturas), o brinquedo então deve seguir princípios de encaixes, módulos, conexões, formas geométricas e blocos, permitindo também a customização e reafirmando a brincadeira livre.

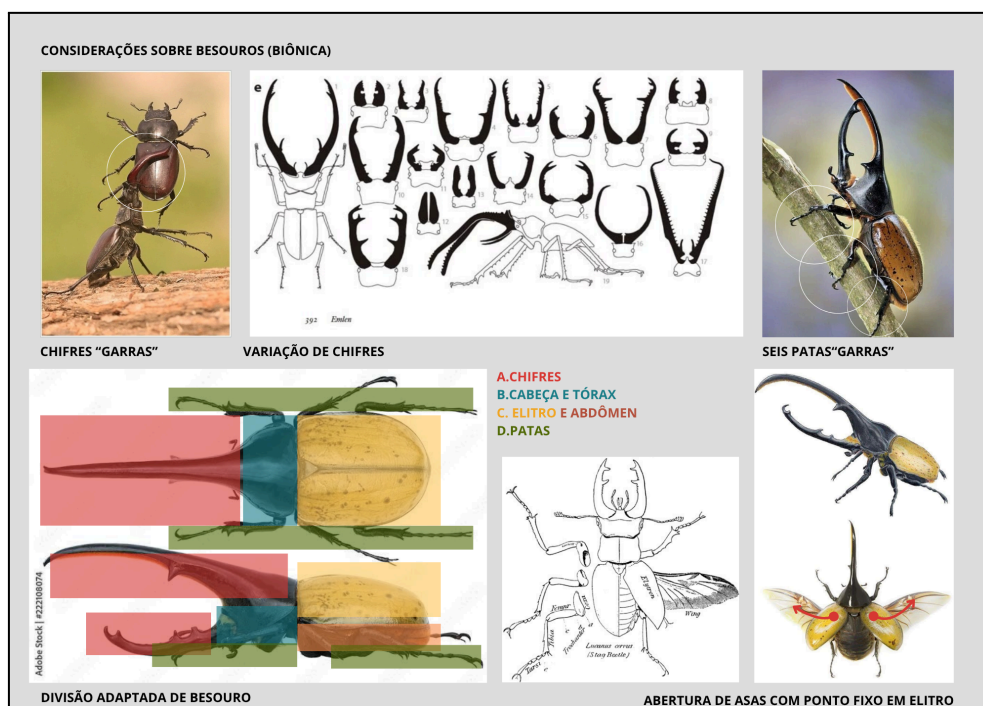
### **3.3.2 Biomimética**

Com o painel estabelecido, cria-se uma guia de suporte para os esboços, porém, antes da etapa de concepção em traços, outra ferramenta de criatividade foi utilizada para criar mais um alicerce dentro da concepção projetual: a biomimética. Biomimética (antes “biônica”) é descrita por Pazmino (2015) como uma técnica criativa que analisa sistemas naturais, seus princípios e suas características funcionais. O objetivo deste estudo é coletar e adaptar princípios de solução de projetos, seja em termos de forma, função e materiais análogos.

A aplicação da biomimética no projeto pode surgir a partir de 3 princípios propostos por Ramos (1993 apud Pazmino, 2015): 1. A partir da análise e compreensão do sistema natural, detectando forma e função inovadoras e aplicadas em um objeto; 2. A partir de uma necessidade ou requisito específico, buscando somente uma solução formal ou funcional ligados ao briefing do projeto; 3. A partir da necessidade de função específica, na qual deve ser analisada uma funcionalidade similar, esta última aplicação cabe principalmente a setores da engenharia. Em todos os casos, encontra-se uma solução que surge do universo biológico.

Em meio ao universo de possibilidades que a biomimética oferece, o mundo dos insetos é o caminho de interesse desse projeto, principalmente a vertente dos coleópteros ou besouros. Suas características físicas são de bastante interesse ao estudo voltado para o âmbito do design, surge então o estudo utilizando a aplicação a partir da análise e compreensão do sistema natural (besouro), detectando forma e função inovadoras e aplicadas em um objeto.

Figura 7 - Estudo biomimético Besouro



Fonte: Elaborado pelo autor (2025) adaptado de Pazmino (2015, p.194)

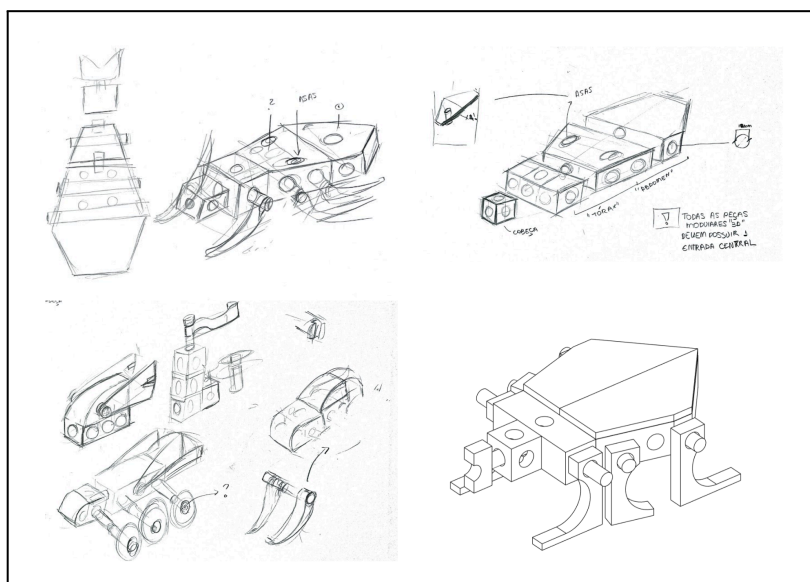
Considerando principalmente a anatomia do inseto, temos algumas soluções que podem ser utilizadas como guias para o design de produto. Em questão de divisão corporal, temos uma divisão em 7 partes: chifres (2), cabeça, tórax, élitro (2), abdômen, patas (6) e asas (2). Em destaque da anatomia dos besouros temos sua variação anatômica dos chifres, com formatos que, em alguns casos, funcionam como “garras”, temos “garras” também nas patas, todas as seis possuem suporte para agarrar em folhas, galhos, pedras, etc. Outro fator interessante destes insetos é sua parte abdominal (referente ao élitros, asas e o próprio abdômen), em que é possível observar a abertura dos élitros em um eixo fixo no abdômen e consequentemente liberação das asas. Os besouros revelam-se após esta análise uma ótima vertente para construir um projeto baseado em suas formas, não necessariamente utilizando sua construção física, mas suas formas e funções anatômicas.

### 3.3.3 Esboços

Os esboços foram obtidos através da referência e estudo biônico dos besouros, sempre considerando a divisão anatômica do inseto. Eles foram obtidos nas 3 principais fases: Esboços A, esboço B e esboço C.

A priori, em relação aos esboços A, os caminhos criativos levaram a estruturar a forma física do inseto em blocos em tamanhos diversos com furos transpassados que seriam conectados através de bastões de diferentes comprimentos. O esboço chegou a ser executado em modelo 3D, facilitando a visualização. Nesse modelo, as peças variam entre quadrados, retângulos e polígonos simples angulares, não considerando chanfros ou variação de espessura entre as peças, a prioridade era a possibilidade de passar um bastão de 6 milímetros de raio por todas as peças. As patas foram pensadas para somente estabilidade das peças e o chifre era um item decorativo com diversas formas geométricas. O norte do esboço era manter alguns conceitos relativos ao inseto, ou seja, espaço para o encaixe de seis “patas”, encaixe para os “chifres”, encaixe para o “élitro”, etc.

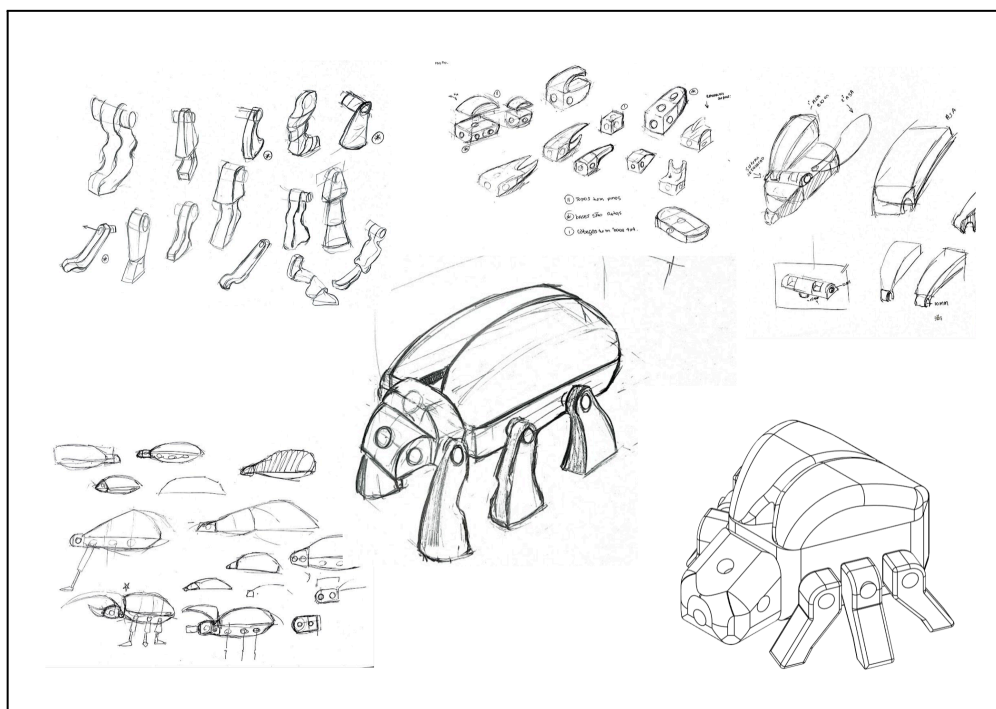
Figura 8 - Esboço A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após algumas alterações, outro modelo de blocos foi analisado, surgem assim os esboços B considerando agora peças mais arredondadas, principalmente no élitro e modelo de patas. Nesse novo planejamento, o tamanho das peças foi alterado, com diferentes recortes e tamanhos para cada parte do inseto. O furo contínuo das peças é considerado. Nessa etapa, foi pensado modelos de abertura do élitro e também diversos modelos de chifres e patas.

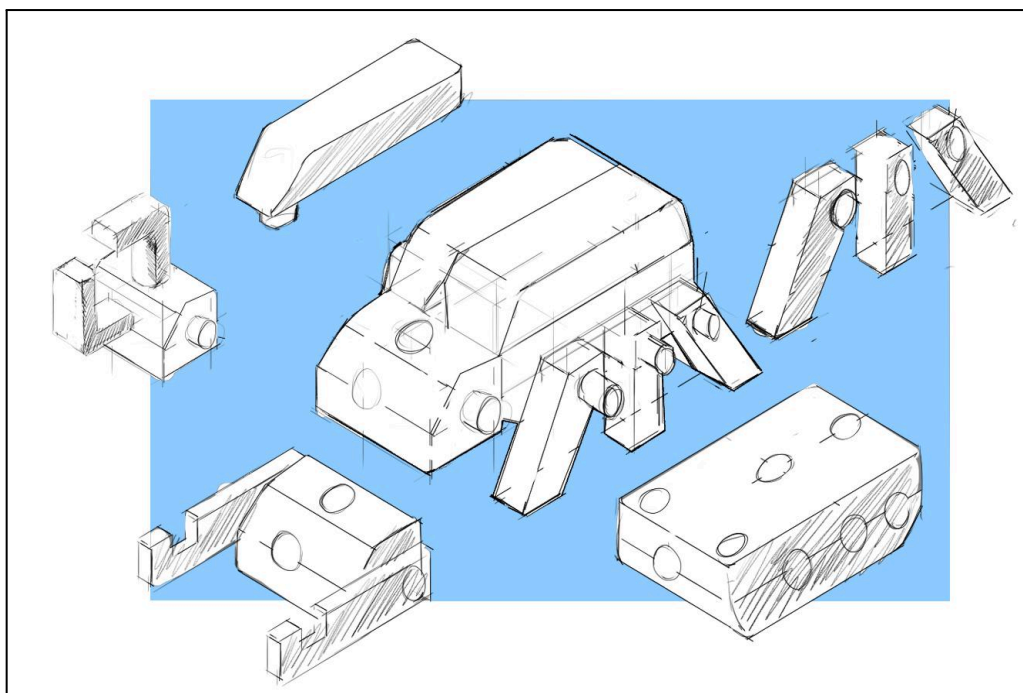
Figura 9 - Esboço B



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

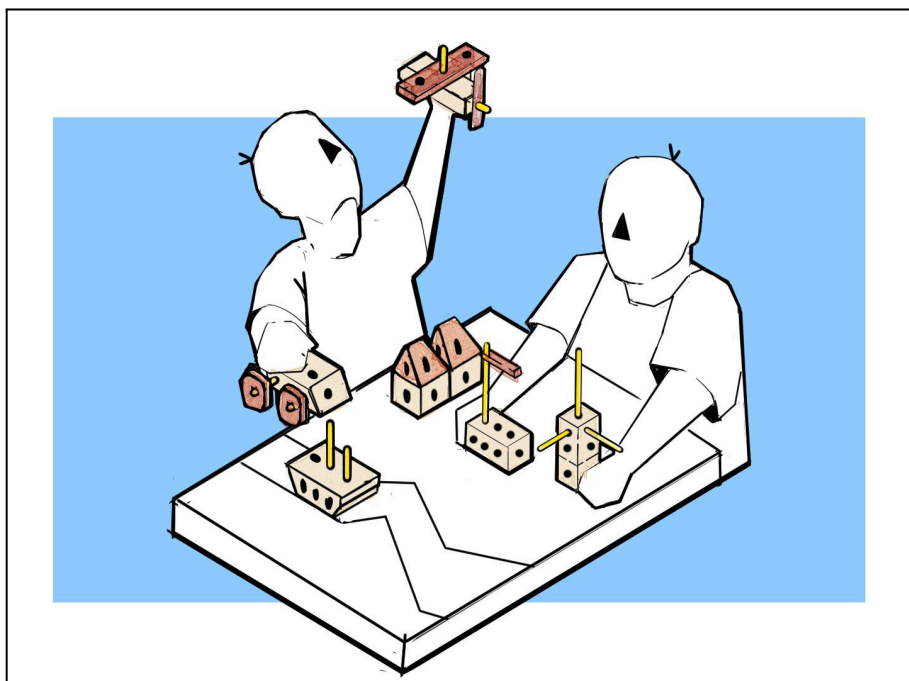
Para contemplar ambos os casos, uma terceira leva de esboços (C) foi realizada. Em primeiro lugar, foi estabelecido um meio termo entre o geométrico e as peças orgânicas e/ou arredondadas, este balanceamento é extremamente importante para que o brinquedo contemple sua função de criatividade livre, não se restringindo a somente formar um besouro e muito menos limitando somente aos blocos geométricos.

Figura 10 - Esboço C



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 10 - Esboço C em ação



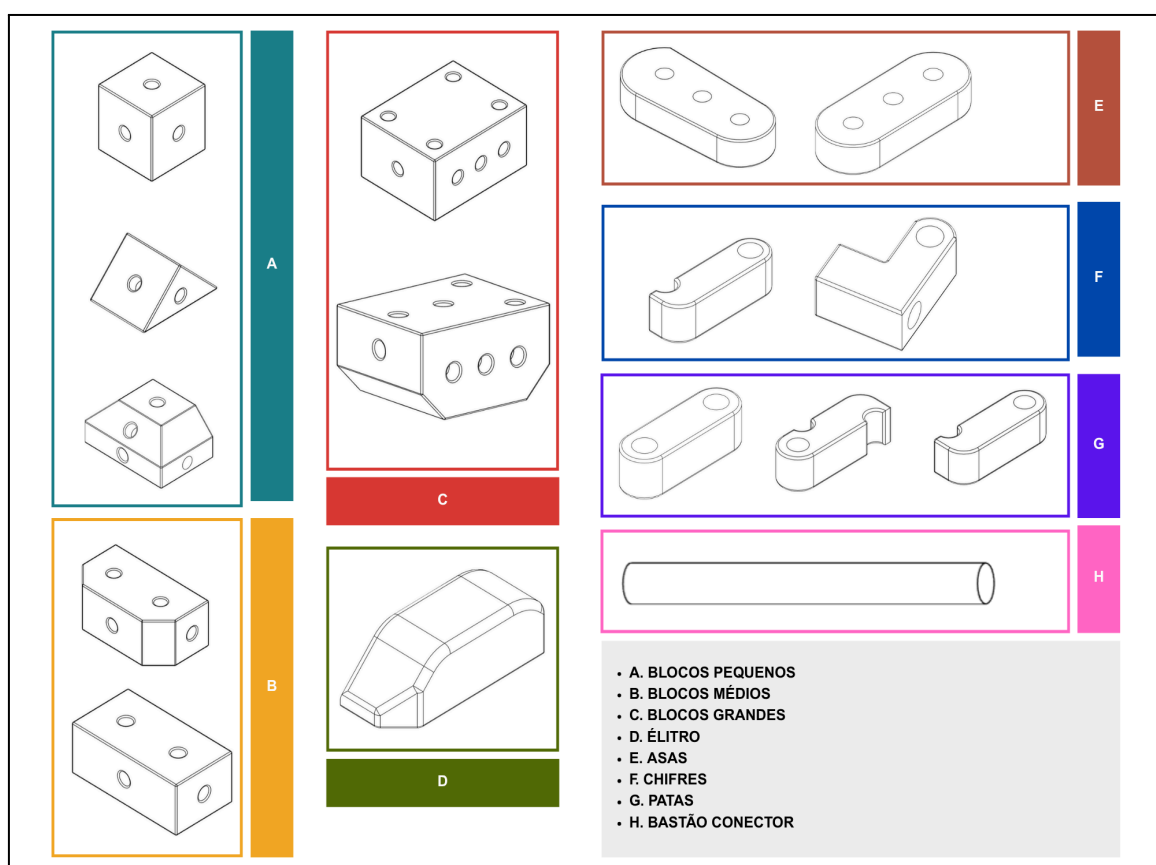
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para compreender melhor o desenho, uma estrutura 3d do besouro foi realizada, apenas para compreender a forma e algumas peças do brinquedo. Com estes esboços das peças, foi possível planejar novas peças baseadas na estrutura

já existente, considerando principalmente os aspectos desenvolvidos nas etapas de experimentação (4.1) e a decisão de possuir um encaixe de diâmetro 10 milímetros para o encaixe de bastões da mesma espessura.

Em suma foram rascunhadas 15 variações de peças além do bastão predefinido, assim contemplando a necessidade projetual e buscando selecionar as melhores alternativas em cada desenho. Foi com essas variações que a divisão de blocos em diferentes partes foi possível. Ao todo, o brinquedo foi esboçado para possuir 8 agrupamentos, cada um com características em comum, principalmente relacionadas ao tamanho das peças.

Figura 11 - Esboço final de blocos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

É importante considerar que estes blocos são a base para a construção de peças físicas volumétricas e que durante outras fases podem sofrer alterações, tanto em modelo de divisão como em desenho. Porém com uma proposta de peças já estruturadas, o trabalho parte para a busca de materiais e tecnologias para executar o design planejado.

### **3.4 Materiais e tecnologias**

Em Munari (2008) esta etapa projetual é proposta como uma coleta de dados de materiais e tecnologias, o autor estabelece ainda que este momento deve ser considerados principalmente os suportes que o design tem a disposição para realizar o projeto.

#### **3.4.1 Material**

Diante das pesquisas realizadas, a tendência de produção do projeto está para considerar como material a madeira, principalmente por sua relação histórica com os brinquedos de blocos e modulares, o retorno em produções mais recentes de produtos dessa área e principalmente pela sua disponibilidade no mercado. Considerando a disponibilidade de madeiras de uso comercial, a madeira pinus surge como opção direta para criar o modelo do produto fruto desta pesquisa.

Segundo Gonzaga (2006), a madeira pinus está incluída na classificação comercial das chamadas madeiras de pinho. Por ser uma conífera com anatomia distinta de outros tipos de madeira, apresenta uma estrutura fibrosa característica: no lenho inicial, as paredes celulares são finas, enquanto no lenho tardio, as paredes tornam-se mais espessas, com acúmulo de resina (breu).

Devido à sua configuração microscópica, marcada pela junção compacta das fibras e ausência de poros, o pinus destaca-se entre as coníferas por ser de fácil manuseio, corte e trabalho, além de apresentar boa estabilidade dimensional ao longo do tempo, sem sofrer avarias físicas relevantes.

Ainda segundo Gonzaga (2006), o pinus, material escolhido para este projeto, é amplamente utilizado em carpintaria civil e marcenaria devido ao seu rápido crescimento e à viabilidade do reflorestamento.

Figura 12- Pinus e produtos da madeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tendo em vista essas características e considerando que esta pesquisa envolve o desenvolvimento de um protótipo, no qual é essencial um material que aceite facilmente pontos de testagem, a madeira pinus revela-se uma opção adequada para a experimentação do design do brinquedo.

Para a experimentação, será considerada a madeira pinus em técnica de corte de painéis ou chapas, principalmente pela viabilidade técnica e fácil acesso no mercado, com ótimo custo benefício. A madeira selecionada para o trabalho será o painel de madeira de pinus da marca Vert, em específico o tipo sólido rústico “A”. No site oficial da marca, este tipo de chapa pode receber laminação, tingimento e pintura, devendo ser seguidas as recomendações de uso dos fabricantes de cada produto, possui emendas *finger joint*, com encaixes resistentes e invisíveis que utilizam cola PVA à base de água (atóxica) e possui opções de espessuras de 15, 18, 24, 30 e 35mm (Vert, 2025). As especificações da placa que será utilizada são de 18 x 400 x 1200mm.

Figura 13 - Pinus e produtos da madeira



Fonte: LEROY MERLIN. Painel de madeira pinus 40x120cm natural vert. Disponível em: [https://www.leroymerlin.com.br/painel-de-madeira-pinus-40x120cm-natural-vert\\_92016316](https://www.leroymerlin.com.br/painel-de-madeira-pinus-40x120cm-natural-vert_92016316). Acesso em: 08 jun. 2025.

### 3.4.2 Tecnologias

Com a madeira como base, as tecnologias existentes para trabalhar com este material precisam ser coletadas, preferencialmente aquelas que estejam ao alcance de produção do designer (Munari, 2008). A madeira é um material extremamente versátil e possui diversas aplicações, nessa perspectiva são diversas tecnologias aplicadas que geram produtos em madeira, para esse pesquisa foram selecionadas algumas que poderiam ser potencialmente usadas no projeto. A análise dos dados coletados referem-se ao nome da máquina ou ferramenta, tipo de corte que é feito, principais materiais que são cortados, usos principais, vantagens, desvantagens, capacidade de realização do atual projeto e a disponibilidade. Para facilitar a análise, uma divisão simples foi realizada: Máquinas de corte, Ferramentas elétricas de corte, Ferramentas manuais de corte. Algumas ferramentas também são analisadas fora de tabelas: Ferramentas Artesanais, Ferramentas de Auxílio e Ferramentas de Acabamento.

No campo das máquinas de corte, as possibilidades são: Serra circular, serra fita, Corte CNC (Controle Numérico Computadorizado) e Corte Laser. Segue o quadro comparativo de Máquinas de corte:





Quadro 8 - Comparativo de máquinas

Máquina	Imagem	Tipo de Corte	Materiais	Usos Principais	Vantagens	Desvantagens	Realiza o Projeto	Disponibilidade
Serra Circular		Reto e rápido	Madeira, MDF, compensado	Carpintaria, construção, cortes longos e retos	Potente, veloz, ótima para cortes retos em grandes peças	Não faz curvas, acabamento pode exigir lixamento	Não	Não
Serra Fita		Curvo, reto, contínuo	Madeira, metais, plásticos	Marcenaria, cortes curvos e irregulares	Versátil, ideal para cortes curvos em peças espessas	Menor precisão que CNC/laser, acabamento pode ser bruto	Sim	Não
Corte CNC		Altamente preciso, 2D ou 3D	Madeira, MDF, acrílico, alumínio, etc.	Produção em série, peças técnicas, letras, moldes, entalhes		Equipamento caro, requer programação (CAM/CAD)	Sim	Não
Corte a Laser		Muito preciso, corte ou gravação por calor	MDF, acrílico, couro, papel, metais finos	Gravações, recortes complexos, peças decorativas	Corte fino e limpo, gravação detalhada, ótimo para design	Limitação de espessura/material, pode queimar madeira/MDF	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As ferramentas elétricas manuais já surgem como uma opção mais viável para a produção do projeto, as pesquisas levaram a cinco possibilidades: Serra Sabre, Serra Tico-Tico, Serra Circular Manual e Tupia. Segue o quadro comparativo de Ferramentas elétricas de corte:





Quadro 9 - Comparativo de ferramentas 1

Ferramenta	Imagem	Tipo de Corte	Materiais	Usos Principais	Vantagens	Desvantagens	Realiza o Projeto	Disponibilidade
Serra Sabre		Corte reto ou demolição	Madeira, metal, PVC, etc.	Demolições, cortes grosseiros, canos, podas	Versátil, portátil, corta quase tudo	Pouco precisa, acabamento bruto	Sim	Não
Serra Tico-Tico		Curvas e cortes detalhados	Madeira, MDF, plástico, alumínio	Marcenaria, artesanato, cortes curvos ou delicados	Leve, ideal para detalhes	Não indicada para cortes longos e retos em madeira grossa	Sim	Sim
Serra Circular Manual		Corte reto e rápido	Madeira, MDF, compensado	Carpintaria, construção civil, cortes retos e longos	Potente, rápida, ótima para cortes retos	Difícil para curvas, exige cuidado com segurança	Sim	Não
Tupia		Fresagem e entalhes	Madeira, MDF	Acabamentos, encaixes, molduras, entalhes	Ideal para acabamentos e encaixes detalhados	Não serve para cortes retos/curvos comuns	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em ferramentas manuais, as serras de mão são o destaque: Serrote Japonês, Serrote Costa, Serrote Reto e Segueta ou Arco de Serra. Segue o quadro comparativo de Ferramentas manuais de corte:

Quadro 10- Comparativo de ferramentas 2

Ferramenta	Imagem	Tipo de Corte	Materiais	Usos Principais	Vantagens	Desvantagens	Realiza o Projeto	Disponibilidade
Serrote Japonês		Puxa para cortar (corte de tração)	Madeira, bambu	Cortes precisos e finos na marcenaria	Corte limpo, exige menos esforço, ideal para detalhes finos	Lâmina mais frágil, pode quebrar se usado como serrote comum	Sim	Não
Serrote de Costa		Empurra para cortar, com reforço	Madeira, MDF, compensado fino	Cortes retos e precisos, encaixes (ex: meia-esquadria)	Muito preciso, corte controlado	Limitado a cortes rasos por causa da "costa" (reforço)	Sim	Sim
Serrote Reto (comum)		Empurra para cortar	Madeira, MDF, galhos	Cortes gerais, carpintaria básica	Robusto, versátil, fácil de encontrar	Menos preciso, pode empenar se não usado corretamente	Não	Sim
Segueta / Arco de Serra		Corte fino e manual com arco	Metais leves, plásticos, madeira	Cortes curvos/detalhados, serralheria e pequenos reparos	Boa para curvas, troca de lâmina fácil	Lenta, não ideal para grandes cortes ou peças espessas	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Considerando os dados coletados, as máquinas acabam sendo descartadas como opção de construção das peças da pesquisa em estado de protótipo, seja por não executar o projeto por limites técnicos, seja por não possuir disponibilidade. Na seleção de ferramentas elétricas de corte algumas ferramentas, apesar de suas ressalvas técnicas, conseguem executar o projeto, mas grande parte não estão disponíveis. Nesse quadro, conseguimos extrair uma possibilidade tecnológica, a Serra tico tico, principalmente por sua capacidade de execução, cortes detalhados, uso em madeira de pequena espessura, que é o caso do painel selecionado.

No quadro que se analisa as ferramentas manuais de corte, três de quatro exemplares conseguem realizar o projeto, essa mesma média retoma-se na disponibilidade, na qual apenas uma não apresenta-se disponível para o designer. Neste caso específico, o que foi determinante para a seleção de ferramentas para realizar os cortes foi a precisão das serras, sendo destaque a serra de costa e a segueta (arco de serra).

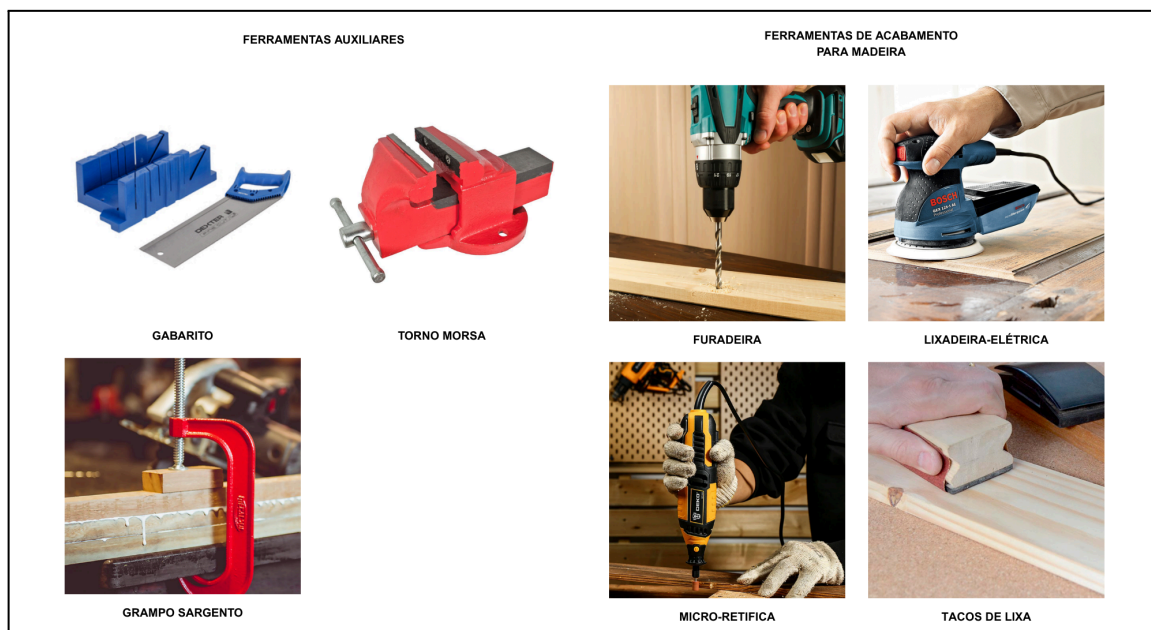
As ferramentas de artesanato em madeira também foram consideradas, principalmente goivas e formões, porém além de sua disponibilidade não estar ao

alcance do designer, o artesanato em madeira gera peças únicas, com resultados diversos, em geral gerando lascas de madeira e não cortes, sendo principalmente para trabalhos de entalhe. Portanto, para o objetivo do trabalho elas são descartadas como opção para a fase de experimentação.

Considerando as ferramentas selecionadas, fica claro que apesar de serem as melhores das disponíveis para o autor, elas necessitam de outras ferramentas para funcionar de maneira mais eficiente, com cortes precisos. Neste caso, mais três ferramentas foram selecionadas: Gabarito, Torno Morsa de Bancada e Grampo Sargento. O gabarito de corte ou caixa meia esquadria é um auxiliar da serra de costa, consegue realizar cortes em ângulos de 90°, de 45° e 22.5°. Para os ângulos gerados nas peças, ter a exatidão dos ângulos é essencial para uma maior fidelidade das medidas do modelo tridimensional virtual. O torno morsa de bancada e o grampo sargento auxiliam em cortes, fixação de peças com cola e acabamentos na madeira, estabilizando a peça durante o processo.

Com as ferramentas auxiliares definidas para as experimentações, a listagem de ferramentas de acabamento também foi realizada: Furadeira, Micro-retífica, Lixadeira elétrica e taco de lixa. A furadeira será responsável por gerar os furos de encaixe das peças desenhadas, a micro-retífica será capaz de desbastar prováveis lascas e melhorar o acabamento de pequenas partes, a lixadeira elétrica e taco de lixa possuem a mesma função de estabelecer uma superfície lisa para o produto gerado. Vale ressaltar que, em todos os casos, seja em serras ou lixas, elas necessitam de ser especiais para cortes e acabamentos em madeira, caso contrário pode gerar contratempos e avarias a peça que será produzida.

Figura 14 - Prováveis ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com esta pesquisa, análise e seleção de material e tecnologias, fica muito mais fácil traçar as possibilidades de execução, realizar testes e construir o modelo. Em suma, fica para uso durante a etapa de experimentação o material painel de madeira de pinus, as ferramentas serra tico tico, serra de costa e segueta, para acabamentos a furadeira, micro-retifica e lixa (taco e elétrica), e, por fim, o uso de auxiliares como o gabarito, torno morsa e grampo sargento.

## 4 FASE C

A partir dos resultados obtidos na fase anterior, o projeto começa sua penúltima parte ou a Fase C.

### 4.1 Experimentação

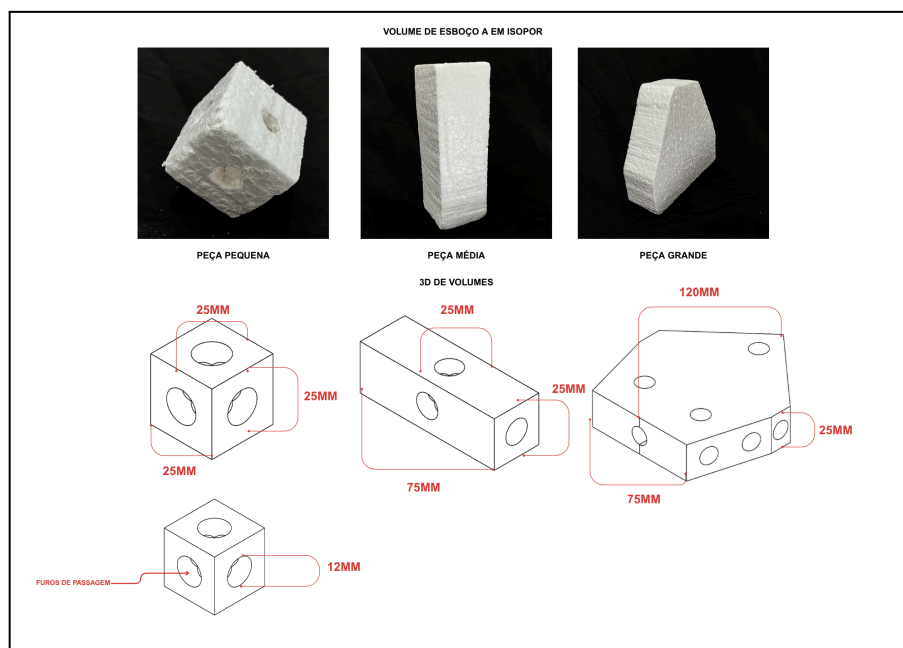
Em Munari (2008) a fase de experimentação classifica-se como o momento de colocar sua pesquisa criativa, material e tecnológica à prova, sempre no campo da experimentação.

#### 4.1.1 Volumetria em EPS

Todos os três agrupamentos de esboços foram contemplados para o modelo volumétrico, as experimentações foram realizadas considerando um modelo tridimensional e as medidas desse mesmo. O principal material utilizado nesta experimentação foi o poliestireno expandido, por conta da sua viabilidade financeira e facilidade de construção de formas através de técnicas de corte com ferramentas simples e maquinário disponível. A documentação da análise volumétrica de cada esboço faz-se necessária para compreender a evolução do autor na construção do criativo no meio físico. A organização dos experimentos seguirá a ordem cronológica.

Ao construir o primeiro modelo baseado nos esboços A, algumas observações foram feitas.

Figura 15 - Volumetria em EPS 1

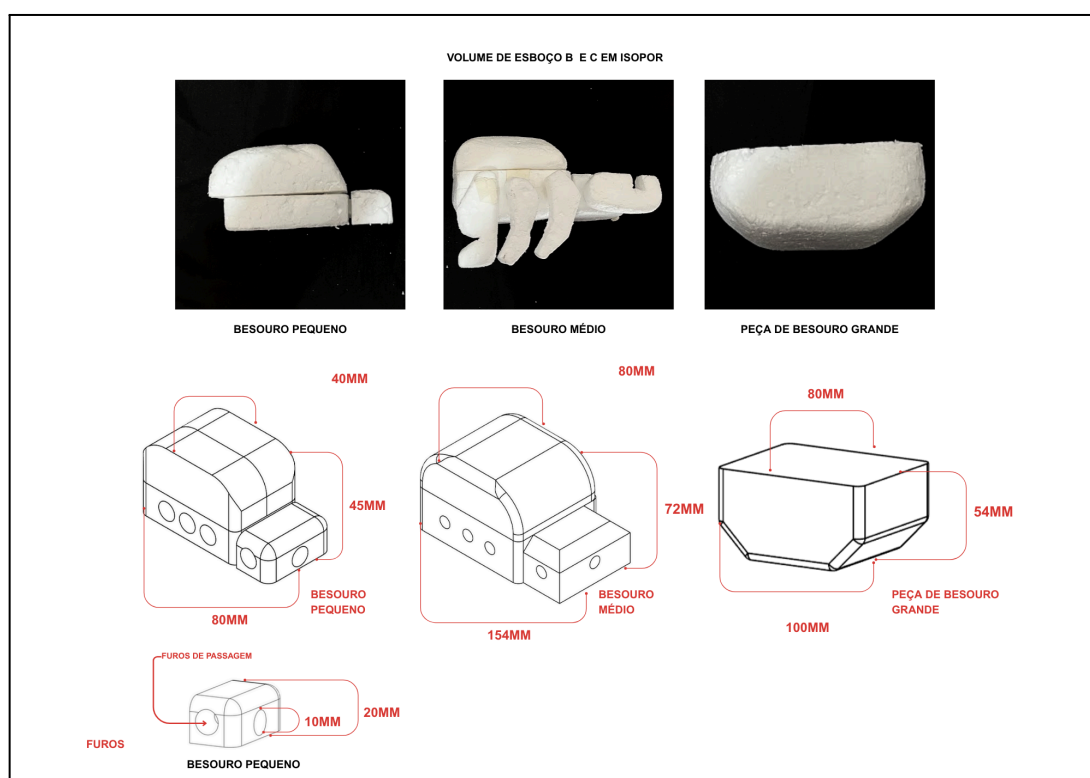


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao construir o físico em poliestireno do esboço A foi possível observar que a peça estava maior do que o esperado no processo de esboço, isso considerando a possibilidade de possuir furos de 12 mm transpassados em todas as peças. Os furos na peça pequena poderiam gerar uma predisposição a lascas e fragilizar a estrutura, quebrando facilmente. Um dos pontos de virada para voltar a realizar novos desenhos foi o sistema monótono de construção das peças, com a mesma espessura para todas. Em suma, o modelo volumétrico não atendia às diretrizes criativas do projeto.

Após novos desenhos serem feitos e ao construir o modelo baseado nos esboços B e C, algumas observações foram feitas.

Figura 16 - Volumetria em EPS 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O modelo volumétrico, apesar de baseado no esboço B, já possui algumas alterações realizadas durante o processo que se assemelha ao esboço C, portanto os dois são compreendidos juntos. Esse modelo já considera a anatomia alterada do besouro para divisões, pois enquanto o modelo anterior tinha definido todas as partes separadamente, o atual possui uma junção de cabeça e tórax em uma só

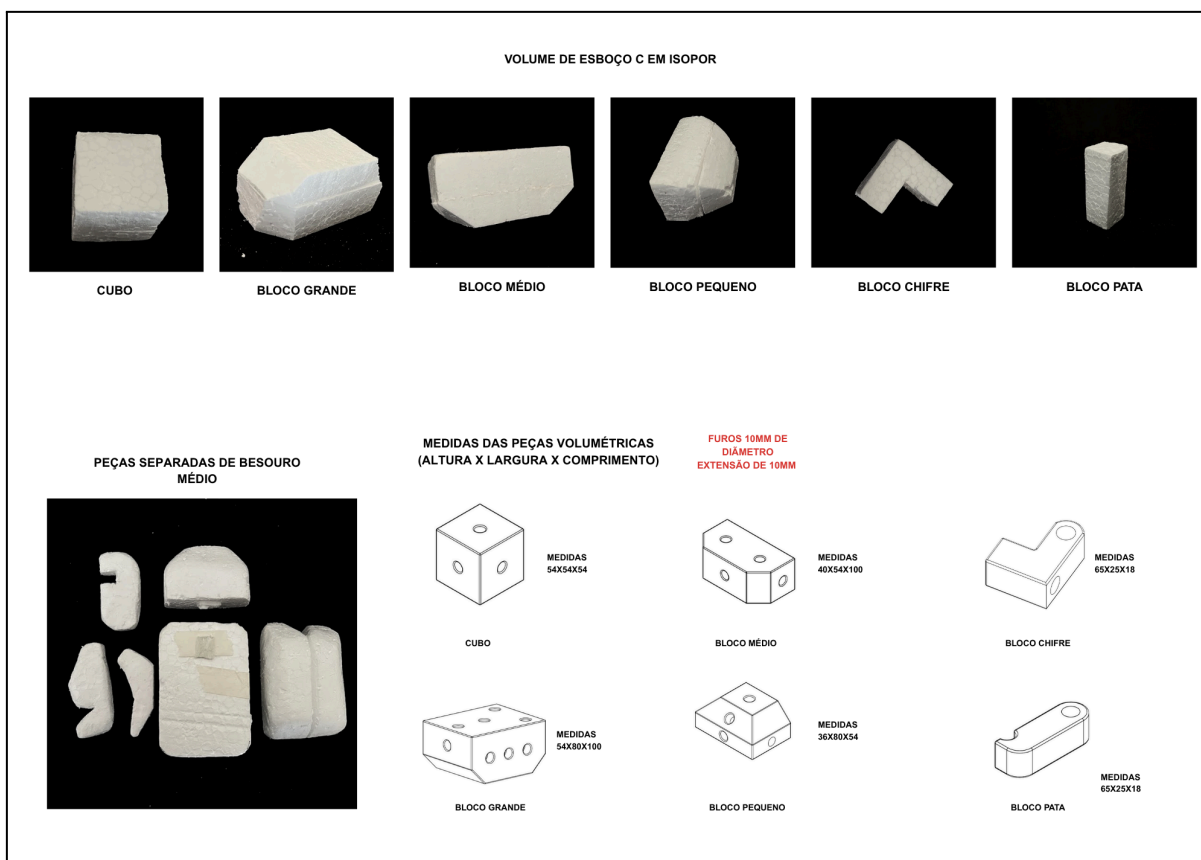
peça, o élitro com as asas são somente um bloco. As peças desse modelo, em um primeiro momento, tinham todas a mesma espessura e largura.

Com essa configuração “anatômica”, um modelo menor foi realizado com o tamanho total de 80x45x40mm e furos transversais de 10mm de diâmetro. Esse modelo foi descartado por apresentar a mesma problemática do modelo anterior, fragilidade nos blocos por conta do tamanho de seus furos transversais, e, mesmo que uma provável solução seja reduzir o diâmetro, os bastões conectores ficariam muito pequenos para uma criança brincar com segurança.

Tendo em vista as problemáticas destacadas nos últimos modelos, uma nova leva de blocos volumétricos foi realizada, as principais alterações consistem no tamanho geral, agora os blocos totais possuem uma medida coerente para o projeto. Nesta experimentação, os blocos élitro e a cabeça ganham sua forma que irá seguir durante o restante do projeto, porém a parte relativa ao abdômen (a peça central), foi alterada atendendo um maior tamanho de espessura. Os furos e diâmetros foram mantidos com 10mm para todas as peças, mas nessa última formatação, eles não transpassam todas as peças, mas sim possuem uma extensão de encaixe de 10mm. Outro detalhe importante que foi crucial para a montagem dos blocos foi a escolha do material durante a análise de modelos volumétricos, pois assim estabeleceu uma espessura mínima de 18mm para qualquer peça produzida e a junção de placas para atingir as medidas necessárias.

Com as três peças definidas, foram exploradas algumas variações de patas, peças menores e chifres, conquistando assim os desenhos planejados na fase do esboço, ajustando apenas medidas de tamanhos e espessuras no poliestireno. Com isso foi possível dividir o besouro por completo. Vale ressaltar que as fases de esboço, experimentação volumétrica e parte da pesquisa de material estavam sendo compreendidas juntas e por conta disso muitas decisões foram tomadas do esboço para o volume e vice-versa.

Figura 17 - Volumetria em EPS 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

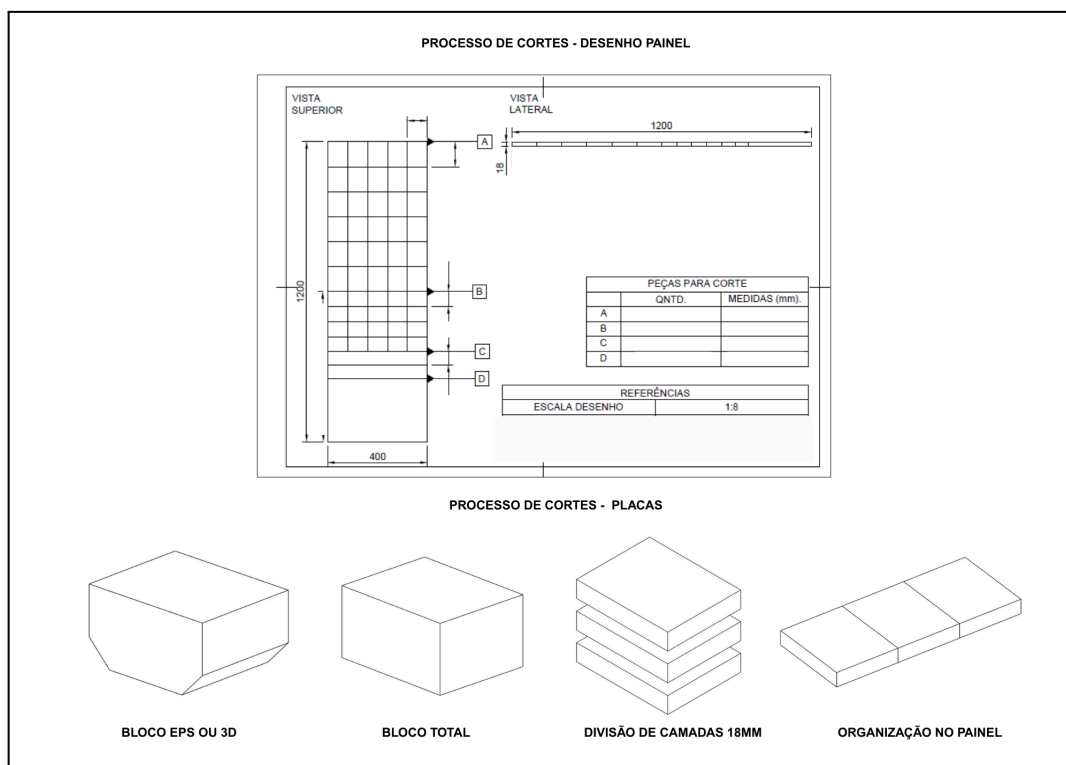
#### 4.1.2 Testes em Madeira

Para garantir um melhor desempenho na experimentação do material, faz-se necessário realizar a testagem e análise de alguns procedimentos com as ferramentas e produtos disponíveis para o trabalho em madeira.

##### 4.1.2.1 Cortes, cola e furos

Para realizar a testagem de cortes, o primeiro passo foi considerar os esboços tridimensionais das prováveis peças, esses modelos virtuais possuíam uma prévia de tamanho. A fim de conseguir um corte reto, cada peça do brinquedo foi dividida em camadas de 18mm por sua área total, gerando assim um retângulo (Figura 18). Essa medida foi pensada para facilitar o corte tanto nas máquinas de uso manual quanto nas serras manuais e principalmente desenvolver o projeto que cabe na placa de 18 x 400 x 1200mm. Vale destacar que “cortes de sobra” foram considerados, cobrindo assim a possibilidade de realizar novas peças sem retomar para a fase inicial dos cortes.

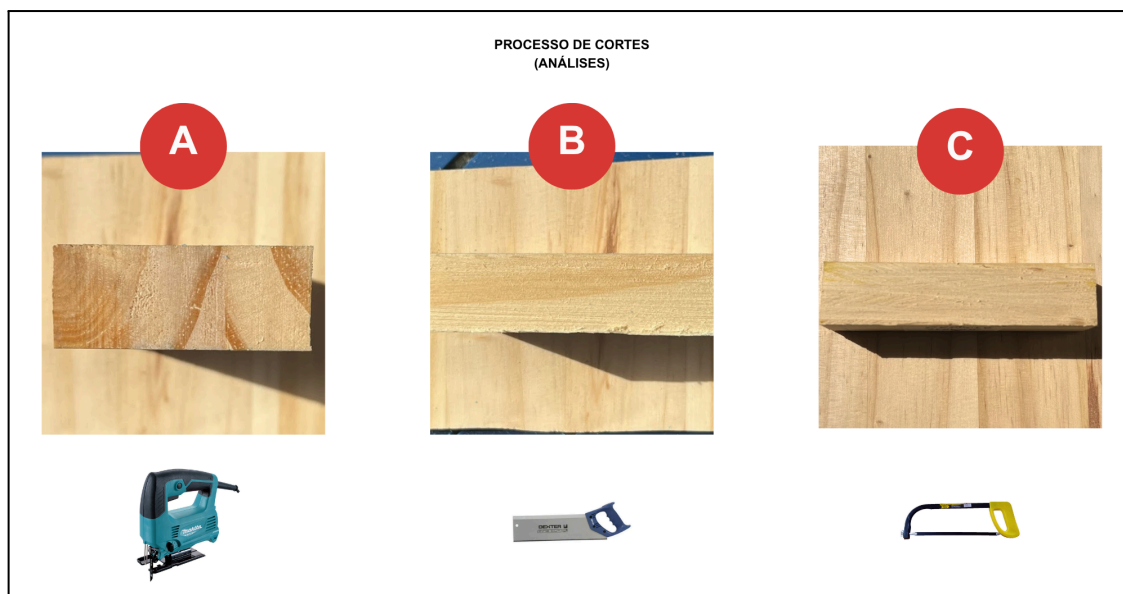
Figura 18 - Processo de corte 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com esse planejamento, o processo de corte foi iniciado, a ferramenta utilizada para fazer os cortes na placa foi a serra tico-tico, considerando sempre o menor caminho possível, ou seja, primeiramente os cortes horizontais e posteriormente os cortes verticais. Após as placas cortadas nos tamanhos necessários, as peças resultantes foram para o processo de corte de excessos e cortes específicos, em que considera-se o tamanho próximo das peças planejadas. Durante essa etapa, uma análise de resultado de cortes foi realizada entre a serra tico-tico, serrote costa e arco de serra.

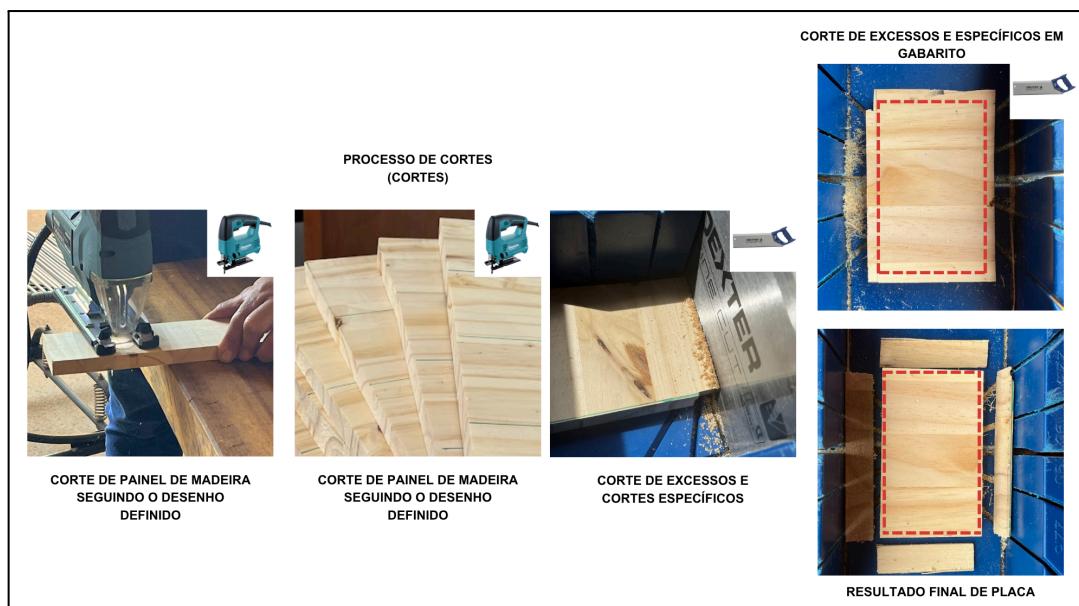
Figura 19 - Análise de cortes



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os cortes com a serra tico-tico são limpos, bem acabados e não apresentam necessidade de retoques na parte cortada, porém em cortes longos ela acaba apresentando alguns desvios do desenho, esses que precisam ser corrigidos por serras manuais. A serra de arco corta facilmente a madeira com um corte preciso (utilizando o auxílio do gabarito), porém deixa algumas lascas e textura na parte cortada, mas que são facilmente resolvidas por lixas na fase de acabamento. Já o arco de serra acaba gerando um corte sujo, impreciso, distante da guia, além de gerar lascas e texturas que não são facilmente corrigidas. O processo de corte se estabelece conforme a imagem 20.

Figura 20 - Processo de corte 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com os cortes realizados dentro das melhores possibilidades, pode-se dar sequência a colagem das placas. Para colar foram analisados dois tipos de cola: 1. Cola Madeira EDA, 2. Cola Branca da marca Soudal. Para facilitar os comparativos, um quadro foi gerado:

Quadro 11 - Comparação de colas

Característica	Cola EDA	Cola Branca Extra PVA Soudal
Imagem		
Tipo	PVA	PVA
Cor	Amarela	Branca
Secagem	Rápida	Variável (rápida ou lenta)
Transparência após secagem	Transparente	Semi-transparente
Resistência à água	D3	D2 (uso interno, segura para brinquedos)
Aplicações	Uso interior, madeira macia	Uso interior
Versatilidade	Média	Alta
Toxicidade	Sem indicação clara sobre certificação ABNT da NBR 14725-2	Conforme a certificação ABNT da NBR 14725-2
Transparência após secagem	Transparente	Semi-transparente
Aplicabilidade em brinquedos	Sem certificação específica	Sim, indicada pela própria Soudal
Fonte	Disponível em: <a href="https://www.impeda.com.br/ferramentas/cola-para-madeira">https://www.impeda.com.br/ferramentas/cola-para-madeira</a> . Acesso em 01 jun. 2025	Disponível em: <a href="https://idealresinas.com.br/loja/soudal-cola-branca-universal-pva/">https://idealresinas.com.br/loja/soudal-cola-branca-universal-pva/</a> . Acesso em 01 jun. 2025

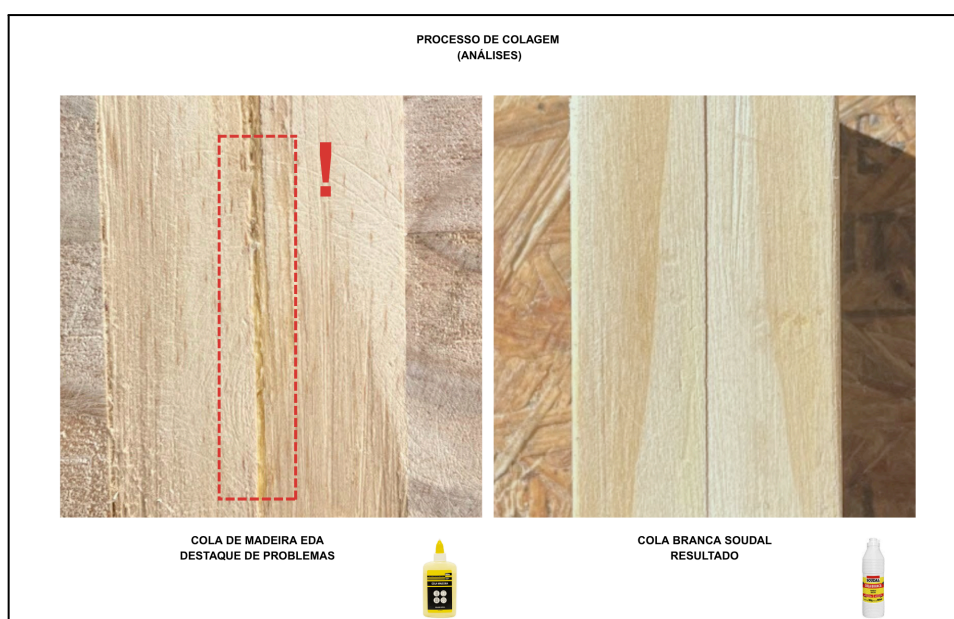
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Considerando os dois produtos, em meio a produção de brinquedos, fica claro que por ter as certificações de produto químico não tóxico a segunda cola da marca Soudal é passível para o projeto de design de brinquedos, pensando no caráter de produto final. Porém como o material está em fase de experimentação, cabe a testagem dos dois produtos para avaliar qual realizará melhor o modelo das peças do brinquedo.

Após a aplicação e secagem de 24 horas de duas placas de madeira de 18mm, algumas observações são contempladas. A cola EDA possui uma secagem rápida, com menos tempo para fixar uma peça na outra, porém, apesar de considerar se uma cola de secagem que não possui coloração, os pontos de acúmulo de produto geraram uma secagem em tom amarelado e mesmo com trabalho de acabamento deixaram manchas, por fim a cola secar durante a experimentação de corte “prende” a serra, causando danos a ferramenta e ao material.

A cola Soudal possui secagem média e em cerca de 20 minutos estabilizou as peças (com o auxílio de prensa), os pontos de acúmulo ou respingos de cola não causaram coloração ou manchas na peça e o corte após secagem não ficou “preso”. Portanto, ambos os tipos comparativos levam ao mesmo resultado para o uso nas peças de brinquedo, com todas as especificações e testagens a Cola Branca Soudal será utilizada para produção de modelos.

Figura 21 - Análise de colas

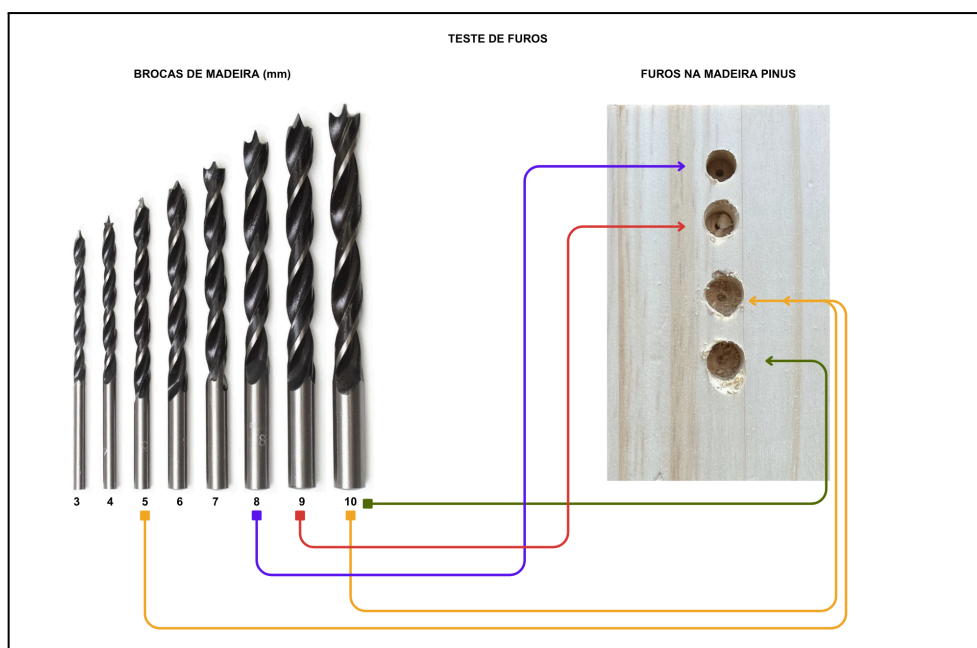


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No caso dos furos as experimentações feitas com furadeira e brocas de madeira foram para que se tenha uma base de qual seria a melhor opção para gerar um resultado de encaixe de 10mm de diâmetro com 10mm de extensão. Esse questionamento surge depois de que alguns testes, furos de 10mm ficarem maiores que o ideal, principalmente por seu desgaste e chegando a 10,5-11mm, o que para outros tipos de produtos poderia ser uma variação justificável, porém para o caso de encaixes de bastões, eles não geram sustentação. É importante destacar que as recomendações do fabricante informam para fazer uma guia (furo com broca da metade do tamanho final) para a broca, mas mesmo com essa recomendação o teste não apresentou resultados satisfatórios. A broca 8mm resultou em uma passagem estreita para encaixar a peça, sendo descartada.

Por fim, um dos resultados que gerou um dos melhores furos foi realizado com a broca 9mm, essa que conseguiu estabilizar a peça do brinquedo, o desgaste provocado pela broca acaba gerando furos maiores de 9mm o que possibilita a entrada do bastão de 10mm, e estabilização do mesmo. Um furo estreito também controla o desgaste pelo tempo de uso da peça, variações de temperatura que mudam o tamanho material e outros prováveis cenários nos quais o furo possa variar suas medidas. Para o desenho técnico será considerado o furo com o tamanho de 10mm, o furo com broca 9mm foi utilizado somente para o caso do protótipo feito com as ferramentas manuais.

Figura 22 - Análise de furos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

#### 4.1.2.2 Cor

A cor no processo de design do brinquedo é extremamente importante, pois com ela conseguimos estabelecer grupos, ordenar peças e até mesmo sinalizar detalhes. No atual projeto, a cor deve ressaltar a forma da madeira, não construindo camadas de pigmento que impedem o sensorial do material e para isso foi escolhido utilizar tingidores, óleos e ceras naturais que afetam as camadas superficiais da madeira, deixando seus detalhes naturais visíveis e não modificando seu toque. É importante destacar que os testes feitos foram em grau de experimentação, para que possui-se um vislumbre das possibilidades com pigmentos caseiros, nenhum dos casos estaria presente em um futuro produto comercial, pois para isso necessitaria de testagens específicas para brinquedos de madeira supervisionadas pelo INMETRO.

Dos testes de pigmento, óleos e ceras, quatro foram destaques por conseguir chegar em tonalidades dispostas na área criativa estabelecida pelo painel conceito (3.3.1): 1. Cera de Abelha, 2. Palha de aço e vinagre, 3. Açafrão e Vinagre, 4. Açafrão, vinagre e bicarbonato de sódio.

No primeiro caso, temos apenas uma simples variação do tom após a aplicação, um escurecimento sutil e um leve brilho na peça, não foram observados outras características consideráveis. Em seguida, a receita caseira de palha de aço e vinagre resultou em dois principais tipos de coloração, ambos em tons mais escuros de marrom, um mais claro com maior presença de detalhes da madeira e seus veios e outro mais escuro no qos veios e detalhes ficam quase imperceptíveis.

Esses resultados só foram possíveis pela aplicação de diferentes camadas do pigmento na madeira, para o primeiro caso 2 camadas e o segundo 4 camadas. As próximas duas experiências de cor possuem a mesma base, o açafrão e o vinagre e em algumas peças a adição de bicarbonato, o que resulta em uma coloração amarela forte, laranja e vermelho (escuro). Ao tingir com açafrão e vinagre o material é tingido de maneira uniforme, a aplicação não necessita de diversas camadas para apresentar a coloração. Adicionando o composto químico em pequenas quantidades ganha-se um pigmento laranja, quando esse é aplicado na madeira evidencia os veios, cria-se um leve degradê entre os detalhes da madeira. Se dobrar a quantidade de bicarbonato, o resultado transforma-se em um pigmento vermelho, quando aplicado na madeira esse pigmento é transferido como o da cor

laranja, porém quando aquecido ele torna-se um vermelho forte. Ainda pode-se experimentar diferentes padrões misturando esses pigmentos (caso evidenciado pelo teste “7. Pinus manchado” da figura 14).

Figura 23- Experimento de cor



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

#### 4.1.2.3 Acabamento

Essa etapa é realizada após o modelo do brinquedo definido e já realizado, porém como este foi uma experimentação e visualização de resultados com análise dos mesmos, cabe um trecho sobre como este funcionou.

O acabamento possui três principais processos: ajuste de furos com micro-retifica, lixas de diversas gramaturas e cera para madeira. A ferramenta micro-retifica é utilizada com uma broca especial com lixa para diversos materiais, incluindo madeira, por conta disso foi possível utilizá-la para remover lascas, desníveis pequenos e ajustar furos. Para melhorar o aspecto dos blocos foram utilizadas 5 lixas com as gramaturas 60, 80, 120, 180 e 220. Considerando a melhor visualização do avanço dos processo foi utilizado marcações com lápis grafite em cada avanço com as lixas. As duas primeiras lixas (60 e 80) tiveram a função de alinhar os cantos e chanfros, além de realizar pequenos arredondamentos das peças e retirar lascas, as próximas (120 e 180) concentraram-se em estabelecer uma superfície padrão em toda peça, por fim a última lixa (220) finalizou essa etapa polindo as peças. Para finalizar essa etapa de acabamento, foi utilizado cera para

madeira(cera de abelha e carnaúba), principalmente para conservar as peças e garantir um maior proveito do brinquedo, mesmo que em fase de protótipo.

Figura 24- Processo de acabamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 4.2 Modelo

Para Munari (2008) os modelos possuem diversas funções, como demonstrações práticas de técnicas e materiais, pormenores de manuseabilidade de encaixes ou dobradiças, estudo sobre escalas e o tamanho físico final. O modelo é uma etapa de análise que se torna mais eficaz que o desenho, pois com ele fica mais perceptível a ideia que quer ser apresentada.

### 4.2.1 Modelo volumétrico em madeira

Considerando a fase de experimentação e todas as resultantes desse processo, alguns modelos baseados nos desenhos prévios e volumétricos podem ser reproduzidos. Em uma primeira etapa, como forma de entender o volumétrico no material específico e mudar tamanhos e ângulos se necessário. Assim, com os melhores resultados selecionados, uma volumetria em madeira deve ser compreendida para que seja possível estabelecer o modelo. Os principais desenhos considerados para esse processo foram os baseados na cabeça e tórax, abdômen e élitro. Segue o processo na figura 25.

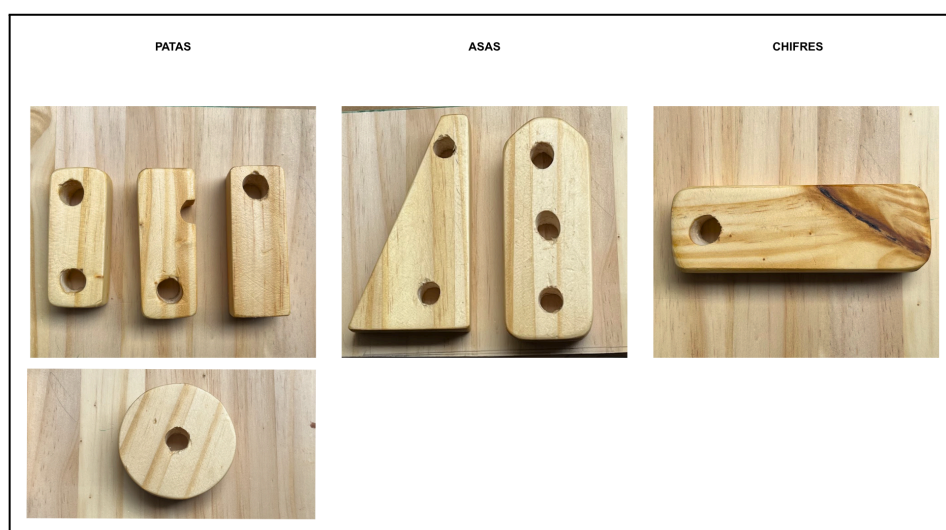
Figura 25 - Processo volumétrico em madeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após alguns resultados e análise de tamanho dos mesmos, outras peças foram feitas seguindo as resultantes anteriores, as peças como patas, asas e chifres entram nessa produção. As principais mudanças nessas peças surgem para aumentar a variedade de peças, seja em tamanho seja em encaixes, como por exemplo temos quatro diferentes patas, os chifres maiores (esse caso o modelo é referente apenas ao tamanho, a função final permanece como a apresentada no modelo final) e duas versões de asas.

Figura 26- Patas, Chifres e Asas

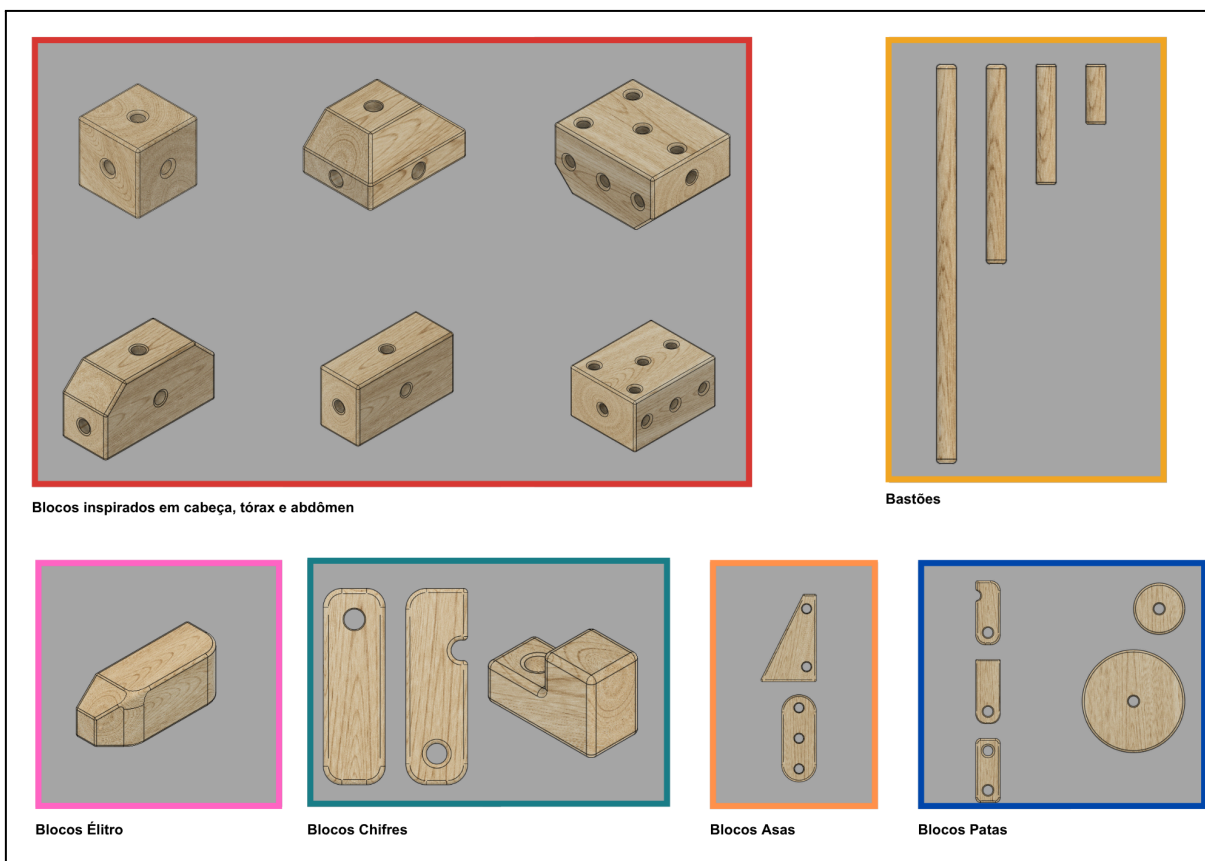


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 4.2.1 Modelo final

De acordo com as resultantes das peças produzidas, segue o desenho tridimensional do modelo final das peças, bem como sua divisão por origem conceitual.

Figura 27-Peças e divisão



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 4.3 Verificação

Segundo Munari (2008), a verificação é uma etapa de avaliação de terceiros sobre o que foi produzido, uma nova coleta de dados referente a qualidade do modelo e possíveis alterações que possam mudar o desenho final do produto. O caso da verificação de Munari é para o nível de produção de produtos e realização de um protótipo de fábrica, o que não é o caso dessa pesquisa exploratória.

#### 4.3.1 Verificação teórica

Para que seja possível ter uma possibilidade de execução dessa fase, a verificação será acerca das teorias do design, principalmente as que giram em torno

da predominância de funções. Outra possibilidade de verificação dentro das teorias é retomar alguns conceitos de brinquedo, além de contemplar se o brinquedo está de acordo com o desenvolvimento infantil.

Segundo estabelecido na predominância de funções (Gomes, 2006) o protótipo de brinquedo, como qualquer produto criado, se conecta a todas as funções prática, estética e simbólica. Por contemplar uma estética menos rebuscada, optando por utilizar material natural e formas simplificadas, o brinquedo não atinge o estético-funcional como predominância. Sua função principal é desenvolver a criatividade, para isso utiliza de blocos perfurados que podem ser empilhados ou conectados por bastões de operacionalidade fácil, além disso sua produção não exige maquinário extremamente sofisticado, podendo ser realizado com ferramentas e material simples, assim contemplando a função prática.

Para atingir uma função simbólica, o produto conecta-se à história do brinquedo, em quesitos principalmente do uso da madeira por considerar a produção dos primeiros brinquedos modulares, o simbólico surge na diretriz criativa, por trabalhar a semiótica relativa ao besouro para produzir as peças, porém não gera níveis de *status* na sua configuração atual, o que para Gomes (2006) acaba sendo um fator determinante para considerar um protótipo de produto simbólico-funcional. Considerando essa análise o brinquedo gerado a partir da pesquisa pode ser contemplado dentro das perspectivas de um produto prático-funcional.

Se considerarmos as teorias relativas ao brinquedo já dispostas neste texto, temos alguns trechos que pode-se reafirmar esse produto como brinquedo. Em primeira citação temos a consideração de que brinquedo é “um objeto que a criança manipula livremente, sem estar direcionado às regras ou a princípios de utilização de outra natureza” (Bougère, 2010, p.13), este objetivo principal deste projeto. Posteriormente, temos as classificações do INMETRO que classificam brinquedo “qualquer produto projetado ou claramente destinado para o uso em brincadeiras por crianças menores de 14 (quatorze) anos de idade” (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2025), e se considerado a faixa etária definida para esse projeto, o produto resultante é um brinquedo.

No campo de classificação da ABRINQ, esse projeto ainda atende aos requisitos de valores ao relacionar-se ao valor funcional, experimental, de estruturação e relação, além de haver a possibilidade de considerar como um produto da família de brinquedos para atividades intelectuais, por contemplar a

vertente “Brinquedos de construção por superposição de peças ou alinhamento lado a lado - blocos de construção simples” ou “Brinquedos de construção por encaixe de peças - blocos de construção com detalhes modulados para encaixar”.

O projeto também pode ser contemplado pelas teorias de Munari (2008) que considera o brinquedo como um projeto que deve compreender a imaginação, sendo facilmente perceptível tanto pela criança quanto pelo adulto, que sua comunicação seja clara, que possua possibilidades de cor agradáveis e que não seja tóxico nem faça nenhum mal.

Uma última verificação baseada nas teorias do desenvolvimento infantil deve ser feita para afirmar esse projeto como para a fase infantil pré-operacional e parte do desenvolvimento do operatório-concreto. Na primeira fase a criança está no “criativo puro” e necessita de estimulantes criativos com possibilidades de criação, sendo uma ferramenta para a imaginação, uma base para o faz de conta e a criação de memórias simbólicas, o que o brinquedo gerado consegue realizar com suas funções. Já na segunda, temos uma criança que busca usar a lógica criativa para compreender o mundo, outra perspectiva que o projeto atual reserva em sua estrutura. O brinquedo promove e alinha-se a ambos os casos, podendo ser possível a sua utilização como parte do processo de desenvolvimento infantil.








Com essa verificação, foi possível perceber que o projeto atende aos comandos referentes às teorias, podendo assim seguir seu caminho para o desenho de construção e posteriormente estabelecer a solução projetual.

#### **4.4 Desenho de construção**

O desenho de construção técnico está disponível para análise no documento anexado junto ao corpo do e-mail enviado para a banca.

Abaixo, segue os quadros com desenho de construção geral das peças com as suas respectivas imagens, nomes, medidas, descrições, quantidade e número de identificação.

Quadro 12 - Peças 1 a 8

Imagem	Nome	Descrição	Quantidade	Número Peça
	Bloco A	Peça com seis furos	1	1
	Bloco B	Peça com dezesseis furos	1	2
	Bloco C	Peça chanfrada em dois com dezesseis furos	1	3
	Bloco D	Peça chanfrada em três lados com sete furos	1	4
	Bloco E	Peça chanfrada em dois lados com sete furos	1	5
	Bloco F	Peça com sete furos	1	6
	Bloco Êlito	Peça arredondada com um furo	2	7-8








Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quadro 13 - Peças 9 a 22

Imagem	Nome	Descrição	Quantidade	Número Peça
	Bloco Pata A	Peça com um furo e meio transversal	2	9-10
	Bloco Pata B	Peça com um furo transversal com canto reto	2	11-12
	Bloco Pata C	Peça com dois transversais furos com cantos retos	2	13-14
	Bloco Pata D	Peça circular com furo transversal central	2	15-16
	Bloco Pata E	Peça circular com furo transversal central	2	17-18
	Bloco Chifre A	Peça com um furo e meio transversal	2	19-20
	Bloco Chifre B	Peça com um furo transversal	2	21-22

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quadro 14 - Peças 23-54

Imagem	Nome	Descrição	Quantidade	Número Peça
	Bloco Chifre C	Peça L geométrico com um furo transversal	2	23-24
	Bloco Asa A	Peça esquadro com dois furos transversais	2	25-26
	Bloco Asa B	Peça com três furos transversais	2	27-28
	Bastão A	Peça cilíndrica pequena	10	29-38
	Bastão B	Peça cilíndrica	8	39-46
	Bastão C	Peça cilíndrica média	6	47-52
	Bastão D	Peça cilíndrica grande	2	53-54

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## **5 FASE D**

Considerando todo o projeto construído, a Fase D é instaurada apresentando a solução para o problema.

### **5.1 Solução**

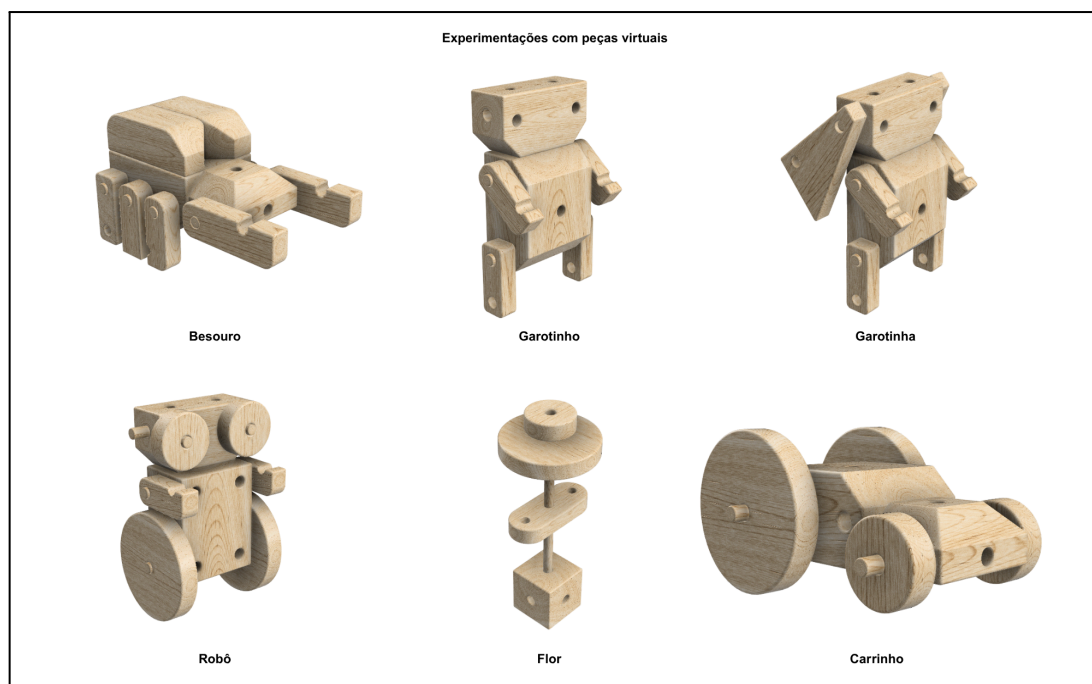
Os blocos modulares de encaixe por bastões é o produto fruto de todo estudo e gerou resultados positivos, podendo ser considerado como uma solução para a problemática descrita nos parágrafos iniciais deste trabalho.

O brinquedo carrega em seus blocos (e bastões) o desenvolvimento de 21 desenhos projetuais, que são pensados para totalizar 54 peças de construção. Essas peças se dividem em grupos separados, estes que são nomeados de acordo com a inspiração para a forma do bloco, ou seja, o besouro e sua anatomia, ao todo temos 6 grupos: 1. Blocos Cabeça-Tórax e Abdômen, 2. Blocos Élitro, 3. Blocos Patas, 4. Blocos Chifres e 6. Bastões.

O brinquedo, apesar de possuir o agrupamento por nomes, não tem a intenção de sempre construir com suas peças o mesmo besouro que foi o início dos estudos, por conta disso que foi pensado a quantidade de peças disponíveis em um único projeto, para que a criança possa brincar com os blocos, bastões e encaixes sem possuir uma limitação de padrão a ser seguido.

A brincadeira é livre nesse projeto, e considerando isso, no protótipo apresentado, as peças possuem tom de neutralidade para que seja customizado de maneira criativa pelo usuário. Abaixo, algumas experimentações com o projeto para a construção de figuras do cotidiano, e adiante as experimentações em madeira, finalizando a apresentação da solução.

Figura 28- Experimentações virtuais



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 29- Experimentações Físicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 6 CONCLUSÃO

O trabalho de conclusão de curso contempla, em seu corpo textual, o cumprimento dos objetivos propostos inicialmente, tanto o objetivo geral, que consiste na realização de um projeto de design de brinquedo voltado ao desenvolvimento infantil criativo, quanto os objetivos específicos, que envolvem a compreensão das temáticas abordadas (design, brinquedo e desenvolvimento infantil), bem como a aplicação da metodologia na produção de um projeto fundamentado nos resultados da pesquisa bibliográfica.

A justificativa projetual introduz a pesquisa, delineando possibilidades e evidenciando problemáticas contemporâneas, as quais são exploradas por meio da metodologia adotada. Optou-se pela metodologia de Bruno Munari, com suas 12 etapas, a qual foi adaptada ao contexto do projeto. Sua aplicação proporciona uma abordagem criativa e exploratória, alinhada às perspectivas teóricas discutidas ao longo do trabalho.

O texto também explicita o problema central, a elaboração de um projeto de design de brinquedo voltado ao desenvolvimento criativo infantil, apresentando seus componentes como partes interligadas que contribuem para a consolidação da proposta. A partir da análise temática, abrem-se caminhos para investigações sobre produtos existentes que reforçam a relevância do trabalho, além de esclarecer características dos brinquedos sob perspectivas diacrônica e sincrônica.

Com base nesse referencial teórico, amplia-se o espaço para a criatividade. Utilizando ferramentas do design, o projeto desenvolve seus primeiros esboços, fundamentados em análises de besouros que incorporam princípios do design biônico.

O trabalho também inclui uma pesquisa sobre materiais e tecnologias, cujos resultados mostram-se adequados à realidade projetual. A partir disso, foram realizadas experimentações coerentes com a lógica do projeto, equilibrando elementos físicos e virtuais, o que possibilitou a aplicação de técnicas de modelagem e a criação de protótipos em materiais finais.

O projeto retoma os critérios projetuais e apresenta um resultado de protótipo composto por blocos modulares e bastões com múltiplas possibilidades de encaixe, promovendo a criação de diferentes estruturas. Essa proposta contribui para o desenvolvimento do pensamento criativo e da lógica de equilíbrio por parte da criança, ao longo de suas fases de desenvolvimento.

Ainda é possível dentro deste projeto considerar as perspectivas de uma pesquisa exploratória, que abre caminhos para investigações futuras, como a aplicação do brinquedo em contextos pedagógicos, testes ergonômicos com usuários e a exploração de novos materiais alinhados às necessidades contemporâneas.

Por fim, este Trabalho de Conclusão de Curso incorpora os aprendizados adquiridos durante a graduação em Design. O projeto final materializa o percurso criativo vivenciado e consolida os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, sendo a síntese prática de uma formação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMAN, R.; ABRINQ **Informações Básicas Para Criação E Design De Brinquedos E Jogos** ABRINQ. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abrinq.com.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

ALBUQUERQUE, F. **Mercado De Brinquedos Cresceu 36% Em Vendas Em 4 anos.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2025-03/mercado-de-brinquedos-cresceu-36-em-vendas-em-4-anos-diz-abrinq>>.

ALMEIDA, V. S.; ALVES, P. S. A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS PARA O DESENVOLVIMENTO INFANTIL SOB O PRISMA TEÓRICO DE PIAGET E KISHIMOTO. **Cadernos Da Fucamp**, v. 20, n. 46, p. 95–111, 2021.

AMARANTE, S. **O Uso Das Telas E O Desenvolvimento Infantil.** Disponível em: <<https://www.iff.fiocruz.br/index.php/pt/?view=article&id=35:uso-das-telas&catid=8>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ANTONIOLLI, J. M. S.; JUNIOR, J. M. R.; NETO, J. M. F. A. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE: IMPORTÂNCIA E DESAFIOS PARA a INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS . **Prospectus**, v. 5, n. 2, p. 504–538, jul. 2023.

BBC NEWS BRASIL. **Legó: a História Por Trás Da Criação Do Popular Brinquedo.** Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/clmeggy3l9xo>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

BONSIEPE, G. **Design, Cultura e Sociedade.** São Paulo, Sp, Brasil: Editora Blucher, 2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Portaria n.º 302, de 12 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Brinquedos – Consolidado. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-302-de-12-de-julho-de-2021-33234316>>. Acesso em: 10 de junho de 2025.

BROUGÈRE, G. **Brinquedos e Companhia.** Tradução: Maria Alice Dória. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2004. v. 1

BÜRDEKB, E. **Design : história, Teoria E Prática Do Design De produtos**. Tradução: Freddy Van Camp. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2006.

CARDOSO, R. Design, Cultura Material E O Fetichismo Dos Objetos. **Arcos Design, cultura material e visualidade**, v. 1, p. 14–39, 1 out. 1998.

CARDOSO, R. **Uma Introdução À História Do Design**. 3. ed. São Paulo: São Paulo Ed. Blucher, 2008.

CAS HOLMAN. **Geemo**. Disponível em: <<https://casholman.com/design/geemo>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

CAS HOLMAN. **Rigamajig**. Disponível em: <<https://casholman.com/design/rigamajig>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

CASCUDO, L. C. **Folclore do Brasil**. 10. ed. São Paulo: Ediouro Publicações, 1998. v. 1

DAMETTO, J.; BRAGAGNOLO, A. O Brinquedo E O brincar: Apontamentos Vigotskianos. **Revista Linhas**, v. 21, n. 45, p. 363–380, 4 maio 2020.

FRANCO, M. **Conheça a história de Dona Norma, criadora dos famosos bloquinhos de montar**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/folhinha/2022/03/conheca-a-historia-de-dona-norma-criadora-dos-famosos-bloquinhos-de-montar.shtml>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GILLES BROUGERE. **Brinquedo e Cultura**. 8. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2010. v. 20

GOMES, J. **Design do Objeto**. 1. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

GONÇALVES, R.; LANCHÁ, J. **REPRESENTAR E APREENDER O PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO: SISTEMA DE BLOCOS INTERATIVOSUFSC**. Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: <<https://graphica2013.ufsc.br/anais-2/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

GONZAGA, A. **Madeira: Uso E Conservação**. Brasília: IPHAN, 2006.

JARA, K.; SANTANA, M. L. BRINCADEIRA, BRINQUEDO E a BRINQUEDOTECA NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Conection Line**, v. 29, n. 1, 2022.

JUNIOR, E. T. et al. Teoria Do Desenvolvimento Cognitivo De Jean Piaget E Suas Implicações Para O Ensino . **REBENA**, p. 43–59, 2025.

KAMISAKI, M. **O Design De Brinquedos Voltado Para As Crianças Com Deficiência Visual. Dissertações - Design - FAAC**. BAURU: FAAC - UNESP, 2011. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/11449/77018>>.

KISHIMOTO, T. M. **Brinquedos E Brincadeiras Na Educação infantil**. Belo Horizonte: UFSC, 2010.

LEGO. **LEGO Group**. Disponível em: <<https://www.lego.com/pt-br/aboutus/lego-group?locale=pt-br&consent-modal=show>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

LÖBACH B. **Design industrial : bases para a configuração dos produtos industriais**. Tradução: Freddy Van Camp. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 18, n. 00, e023141, 2023. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>

MADE IN CHICAGO MUSEUM. **TinkerToy**. Disponível em: <<https://www.madeinchicagomuseum.com/single-post/tinkertoy/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

MEFANO, L. **O Design De Brinquedos No Brasil: Uma Arqueologia Do Projeto E Suas Origens**. Rio de Janeiro: Programa De Pós- Graduação Em Design Do Departamento De Artes & Design Da PUC-Rio, abr. 2005.

MESOMO, C. BRINQUEDO: HISTÓRIA, CULTURA, INDÚSTRIA E EDUCAÇÃO. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 4, n. 3, p. 507–525, 1 jan. 2009.

MODU. **Life Size Building Toys for Active Play**. Disponível em: <[https://modutoy.com/?srsltid=AfmBOopt5-oP6E138OYWQp6PRxpSA9BpCZ\\_MZLogFbl-SLAXH0a1O-5H](https://modutoy.com/?srsltid=AfmBOopt5-oP6E138OYWQp6PRxpSA9BpCZ_MZLogFbl-SLAXH0a1O-5H)>. Acesso em: 24 nov. 2024.

MUNARI, B. **Das Coisas Nascem as Coisas**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **OMS divulga recomendações sobre uso de aparelhos eletrônicos por crianças de até 5 anos**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/82988-oms-divulga-recomenda%C3%A7%C3%B5es-sobre-uso-de-aparelhos-eletr%C3%B4nicos-por-crian%C3%A7as-de-at%C3%A9-5-anos>>.

PADUA, G. A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA. **Revista FACEVV**, n. 2, p. 22–25, 2009.

PAZMINO, A. V. **Como se cria**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2020.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho imagem e representação. 3º ed. Rio de Janeiro: LTC, 1964.

SCHIRMANN, J. K. et al. FASES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO SEGUNDO JEAN PIAGET. **CONEDU - VI Congresso Nacional da Educação**, 2019.

SECOM. **Participa + Brasil - USO DE TELAS POR CRIANÇAS E ADOLESCENTES**. Disponível em: <<https://www.gov.br/participamaisbrasil/uso-de-telas-por-criancas-e-adolescentes>>.

STUD HISTORIA. **História dos brinquedos: blocos do alfabeto**. Disponível em: <<https://studhistoria.com.br/historia-das-coisas/historia-dos-brinquedos-blocos-do-alfabeto/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

TECHBRICKS . **Tipos de peças LEGO**. Disponível em: <<https://www.techbricks.com.br/blog/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

TEGU. **Freeing Play**. Disponível em: <<https://tegu.com/pages/our-story>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

UNITED NATIONS. **Under-fives' Daily Screen Time Should Be Kept to 60 Minutes only, Warns WHO.** Disponível em: <<https://news.un.org/en/story/2019/04/1037201>>.

VON, C. **A Historia Do Brinquedo Para as Crianças Conhecerem E Os Adultos Se Lembrarem.** 2. ed. São Paulo: Alegro, 2001.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods.** Mason, Oh: Thomson/South-Western, 2003. p. 89