



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Brasília
Campus Samambaia
Tecnólogo em Design de Produto

GABRIEL CARY LIMA

ANIMAGRAMA:

Projeto conceitual de um brinquedo educativo voltado para a alfabetização

Brasília
2024

GABRIEL CARY LIMA

ANIMAGRAMA:

Projeto conceitual de um brinquedo educativo voltado para a alfabetização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Tecnologia em Design de Produto do Campus Samambaia como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto.

Orientadora: Profa. Rossana Cortelini da Rosa

Brasília
2024

Lima, Gabriel Cary.

Anagrama: projeto conceitual de um brinquedo educativo voltado para a alfabetização / Gabriel Cary Lima ; orientação Rossana Cortelini da Rosa. — Samambaia, DF: 2024.

29 f. : il. color. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Design de Produto) — Instituto Federal de Brasília, Campus Samambaia, Samambaia, DF, 2024.

Orientador(a): Rossana Cortelini da Rosa.

1. Projeto conceitual. 2. Brinquedo educativo. 3. Alfabetização. I. Rosa, Rossana Cortelini da, orient. II. Instituto Federal de Brasília. III. Título.

GABRIEL CARY LIMA

ANIMAGRAMA:

Projeto conceitual de um brinquedo educativo voltado para a alfabetização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Tecnologia em Design de Produto do Campus Samambaia como parte da exigência para obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto.

Aprovado em 20 de setembro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Rossana Cortelini da Rosa

Departamento de Tecnologia em Design de Produto / Instituto Federal de Brasília
Orientadora

Ian Duarte Roth

Departamento de Tecnologia em Design de Produto / Instituto Federal de Brasília
Membro interno

Annie Karoline de Lima Cavalcante

Departamento de pós graduação em ciências florestais / Universidade de Brasília
Membro Externo

RESUMO

Esse trabalho expõe o processo de design de um brinquedo educativo voltado para auxiliar crianças no processo de alfabetização. Nessa condição, a metodologia utilizada foi fundamentada a partir da obra de Löbach em colaboração com algumas ferramentas propostas por Baxter. Portanto, o projeto pode ser dividido em quatro etapas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação de alternativas e realização da solução. Durante a análise do problema, foi realizada uma pesquisa exploratória acerca do processo de alfabetização e da teoria de design emocionalmente durável, coletando informações para embasar as decisões realizadas no resto do projeto. Após isso, foram realizadas análises de design, com o intuito de avaliar o mercado de brinquedos, as normas de segurança e os produtos concorrentes. Nesse contexto, foram estabelecidos os requisitos que serviriam de critérios de avaliação do conceito final. Em seguida, na etapa de geração de alternativas, as ferramentas *brainstorming* e MESCRAI foram utilizadas para auxiliar na elaboração de diversos conceitos, os quais foram avaliados posteriormente. Por fim, após selecionar uma das alternativas, foi modelado digitalmente, utilizando o software *Blender*, um protótipo de média-fidelidade em 3D, para que pudesse ser apresentado na banca. Nesse contexto, é possível afirmar que os objetivos estabelecidos foram alcançados, baseando-se nas análises e apresentação do modelo final.

Palavras-chaves: projeto conceitual; brinquedo educativo; alfabetização.

ABSTRACT

This document exposes the process of designing an educational toy intended to assist children in learning the alphabet. In this manner, the framework used was based on Löbach's work in collaboration with some tools proposed by Baxter. Therefore, the project can be divided into four steps: problem analysis, alternative generation, alternative evaluation, and solution implementation. During the problem analysis, exploratory research was done regarding the process of learning the alphabet and the theory of emotionally durable design, gathering information to substantiate the decisions made later on the project. After that, design analysis was done, with the goal to evaluate the toy market, safety norms, and competitors's products. In this context, the product requirements were established as evaluation standards of the final concept selection. Then, in the alternative generation phase, the brainstorming and MESCRAI tools were used to assist the elaboration of many concepts, which were later evaluated. Lastly, after selecting one of the alternatives, a medium-fidelity prototype was digitally modeled in 3D using the Blender software, for it to be presented for the examination board. In this context, based on the analysis and the final model presentation, it is possible to assert the goals established were achieved.

Keywords: conceptual design; educational toy; alphabet.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Rascunhos do conceito inicial.....	7
Figura 2 - Gráfico de principais canais de vendas de brinquedos.....	12
Figura 3 - Gráfico das arrecadações do setor varejista de brinquedos.....	13
Figura 4 - Jogo ABC Montando Palavras da Xalingo Brinquedos.....	14
Figura 5 - Jogo Caminhão do Alfabeto da LEGO.....	15
Figura 6 - Jogo Sílabas da Nig Brinquedos.....	15
Figura 7 - Compilação de rascunhos de alternativas.....	17
Figura 8 - Compilação de rascunhos de encaixes.....	18
Figura 9 - Imagem ilustrativa das analogias.....	19
Figura 10 - Imagem ilustrativa das analogias.....	19
Figura 11 - Imagem ilustrativa das analogias.....	19
Figura 12 - Quantidade de peças.....	20
Figura 13 - Ensaio de peças pequenas.....	21
Figura 14 - Rascunhos com orientação de leitura e eixo de encaixe das peças perpendiculares.....	21
Figura 15 - Rascunho do conceito final.....	22
Figura 16 - Demonstração da técnica de blocagem 3D.....	22
Figura 17 - Ambientação do conceito final.....	23
Figura 18 - Ambientação do conceito final desmontado.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise paramétrica do jogo ABC Montando Palavras.....	15
Tabela 2 - Análise paramétrica do jogo Caminhão do Alfabeto da LEGO.....	16
Tabela 3 - Análise paramétrica do jogo Sílabas da Nig Brinquedos.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVO GERAL.....	7
2.1 Objetivos específicos.....	7
3 JUSTIFICATIVA.....	8
4 METODOLOGIA.....	8
5 ANÁLISE DO PROBLEMA.....	9
5.1 Métodos de alfabetização.....	9
5.1.2 Polêmica acerca de métodos de alfabetização.....	9
5.1.3 Métodos sintéticos e métodos analíticos.....	10
5.1.4 Método silábico.....	10
5.2 Durabilidade do brinquedo.....	10
5.2.2 Relacionamento.....	11
5.3 ANÁLISE DO PROBLEMA DE DESIGN.....	12
5.3.1 Análise de necessidade.....	12
5.3.2 Análise estrutural.....	13
5.3.3 Análise paramétrica.....	13
5.4 Exigências para com o produto.....	16
6 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	17
6.1 Brainstorming.....	17
6.2 MESCRAI.....	18
6.3 Analogias.....	18
7 AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	19
8 REALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	22
8.1 Modelagem digital.....	22
8.2 Ambientação.....	23
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	23

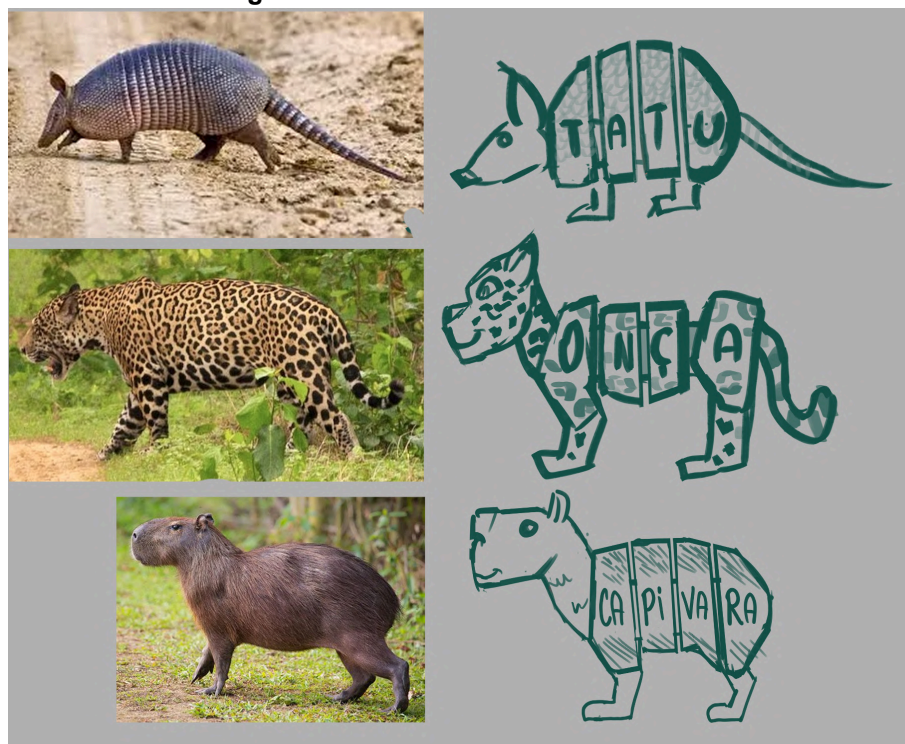
1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), documento normativo que serve de referência para elaboração de currículos escolares e propostas pedagógicas, determina que os alunos que estiverem cursando os primeiros dois anos do Ensino Fundamental devem ter como prioridade o avanço no seu processo de alfabetização. Ademais, a apreensão da Língua portuguesa proporciona à criança mais autonomia e capacidade de participar de maneira significativa e crítica no meio social.

Por sua vez, o art.16 da Lei nº 8.069, conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente, toda criança possui direito à liberdade, o qual compreende, dentre outros aspectos: brincar, praticar esportes e divertir-se (Brasil, 1990). Dessa forma, é reconhecida a importância do lazer estar presente no cotidiano da juventude, principalmente na sua fase de desenvolvimento. Além disso, segundo Vygotsky (1989), o melhor método de ensino da leitura e escrita é aquele que permite que as crianças descubram essas habilidades durante situações de brincar. Segundo o psicólogo russo, “Elas devem sentir a necessidade do ler e do escrever no seu brincar”.

Nesse contexto, o primeiro protótipo deste projeto foi desenvolvido com base em um conceito gerado durante uma atividade avaliativa, proposta por uma disciplina cursada no segundo semestre, que propunha a elaboração de um produto infantil. Durante essa atividade, foram feitos alguns rascunhos que aplicavam a ideia de um brinquedo educacional, com tema de animal da fauna brasileira, que auxiliasse no processo de alfabetização infantil (Figura 1). Apesar da pesquisa, para a atividade avaliativa mencionada, ter sido realizada superficialmente, ficou evidente a importância do tema e uma oportunidade de criação de um novo produto.

Figura 1 - Rascunhos do conceito inicial



Fonte: elaboração do autor

Dessa forma, apoiando-se nas metodologias de projeto apresentadas no curso, o objetivo deste trabalho foi aprimorar esse conceito de brinquedo. Ademais, foi fundamental aprofundar-se na pesquisa sobre o papel da ludicidade na alfabetização, de modo a embasar as escolhas realizadas durante a execução do trabalho. Logo, o conceito final deve cumprir com seu papel em estimular o desenvolvimento da capacidade de elaboração e decodificação de palavras, além de auxiliar na prática de coordenação motora fina e resolução de problemas.

2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um brinquedo educacional que estimule a elaboração de palavras simples de forma lúdica

2.1 Objetivos específicos

- Elaborar uma solução para que o produto não fique obsoleto rapidamente e a criança perca o interesse
- Garantir que o brinquedo cumpra com as normas de segurança
- Desenvolver uma identidade visual que chame atenção do público-alvo

3 JUSTIFICATIVA

A aprendizagem lúdica facilita a inclusão de atividades educativas no cotidiano de crianças em fase de desenvolvimento, permitindo que elas explorem novos conceitos de forma prazerosa e didática. Sob essa ótica, ao analisar os brinquedos voltados para a alfabetização, notou-se que esses produtos não têm a capacidade de continuar desafiando a criança após ela se familiarizar com o alfabeto. Ademais, segundo a análise de necessidade realizada no projeto, o interesse por brinquedos relacionados a atividades intelectuais tem crescido nos últimos anos.

Dessa forma, seria um diferencial no mercado a criação de um brinquedo que auxilia na alfabetização da criança e, à medida que ela vá aprendendo cada vez mais, possa continuar desafiando-a intelectualmente. Além disso, buscar soluções de design que estimulem a formação de um vínculo entre a criança e o brinquedo aumentará a vida útil do produto.

4 METODOLOGIA

Para desenvolver este produto e atingir os objetivos propostos, foi utilizada como referência a obra sobre o processo de design elaborada por Lobäch (2001), a qual divide o processo em 4 etapas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação das alternativas e realização da solução do problema. Além disso, foram implementadas algumas ferramentas de design descritas por Baxter (2000), com o propósito de dinamizar o projeto, não o limitando às propostas de apenas um autor.

Primeiramente, na etapa de análise do problema, foi realizada uma pesquisa exploratória para coletar o máximo possível de informações acerca da temática de alfabetização e design emocionalmente durável. Dessa maneira, foi possível realizar a análise do design, que consiste em avaliar diferentes aspectos do produto em si como sua configuração, estrutura, normas que deve seguir, o mercado no qual está inserido, entre outros.

Em seguida, baseando-se nas conclusões resultantes das pesquisas, análises realizadas anteriormente e na teoria de design emocionalmente durável, foram determinados critérios que conduziram as tomadas de decisões no restante do projeto.

Após os aspectos desejados para o conceito final terem sido estabelecidos, foi iniciada a etapa de geração de ideias. Nesta fase, a prioridade é criar o máximo possível de conceitos, sem se preocupar, no momento, com a viabilidade do produto. Para auxiliar no processo criativo, foram utilizadas algumas ferramentas para guiar o desenvolvimento dos conceitos como *brainstorming* e o método M.E.S.C.R.A.I.

Durante a criação de novos conceitos, alguns foram selecionados para serem aprimorados ou modificados e outros foram descartados por não seguirem os critérios. Dessa maneira, são feitas algumas rodadas de seleção de conceitos e transformações até que o produto pareça estar finalizado. Ao fim dessas sessões, é preciso escolher apenas um dos conceitos restantes para ser a alternativa final.

Após o conceito final ter sido selecionado, foi modelado digitalmente um modelo 3D, utilizando o *software Blender*. Partindo desse modelo, criou-se uma ambientação virtual utilizando outros modelos disponíveis gratuitamente na internet, além de aplicação de técnicas de texturização e iluminação para apresentar o conceito final.

5 ANÁLISE DO PROBLEMA

5.1 Métodos de alfabetização

Segundo o BNCC (Brasil, 2018), o processo de alfabetização deve ser priorizado quando o aluno estiver cursando os dois primeiros anos do Ensino Fundamental. Por ser um período relativamente curto e pelo público-alvo ser crianças por volta de 6 e 7 anos, brinquedos educativos voltados para alfabetização não priorizam sua durabilidade. Ao invés disso, apenas buscam cumprir seu papel e facilitar o aprendizado da criança com um novo sistema de linguagem, ou seja, a escrita e a leitura.

Dessa forma, nessa etapa de acúmulo de informações sobre o tema, o intuito foi avaliar qual seria a melhor abordagem para auxiliar a criança no processo de alfabetização. Ademais, o brinquedo deveria continuar sendo um desafio mesmo após a familiarização dela com o alfabeto.

5.1.2 Polêmica acerca de métodos de alfabetização

Durante os estudos sobre o tema, notou-se que, dentro da área de pedagogia e linguística, não existe um consenso de qual seria a melhor metodologia, ou se deveria haver uma, de alfabetização e letramento infantil. Nesse sentido, com o intuito de não desviar do escopo do projeto, não houve tentativa de determinar qual seria a melhor proposta pedagógica, mas apenas criar um repertório sobre o assunto para elaborar as regras do jogo.

5.1.3 Métodos sintéticos e métodos analíticos

É possível agrupar, a partir de uma análise histórica, as diversas metodologias de alfabetização em dois grupos: os métodos sintéticos e os métodos analíticos (Frade, 2005). O método sintético aborda o tema tentando explicitar primeiro as partes e depois partindo para o todo, ou seja, priorizando ensinar o sistema de escrita e depois partindo para o uso da linguagem e dos significados. Por outro lado, os métodos analíticos favorecem a interpretação de texto e a compreensão de significados, baseando-se na posição de que a análise de unidades menores da língua pode ser feita posteriormente (Frade, 2005).

Em função dos métodos analíticos dependerem do uso de contos, textos e frases, tornou-se evidente que o mais adequado para a proposta do projeto seria basear-se nos métodos sintéticos, ou mais especificamente, no método silábico.

5.1.4 Método silábico

Segundo Frade (p.27, 2005), a principal unidade a ser analisada dentro do método silábico é a sílaba. A maneira com que essa metodologia desenvolve-se é utilizando sílabas “simples” para formar palavras-chaves e, à medida que a criança for se familiarizando com essa dinâmica, introduzir sílabas mais “complexas” e palavras maiores. A proposta desse método é, ao invés de tratar letras e fonemas de forma separada, introduzir ao aluno a noção de poder juntar duas ou mais sílabas, possibilitando a elaboração de palavras a partir delas (Frade, 2005).

Vale notar que, ao se referir a “sílabas simples”, quer dizer sílabas compostas por duas letras, uma consoante e uma vogal, nessa ordem.

5.2 Durabilidade do brinquedo

Quando uma criança não se apega a um brinquedo, ela geralmente o deixa de lado em pouco tempo. Isso também é verídico em relação a quebra-cabeças que, após serem resolvidos pela primeira vez, geralmente perdem a graça. Portanto, é importante se preocupar em criar um produto que não seja descartado após um breve período de uso.

Nesse contexto, Chapman (2005) propõe uma nova forma de pensar sustentabilidade dentro do design, na qual busca criar produtos que sejam “emocionalmente duráveis”. Em outras palavras, segundo o autor, seria possível aumentar a durabilidade de um produto ao provocar o consumidor a se apegar emocionalmente, estimulando o cuidado com o objeto e resistência a substituí-lo.

Baseando-se nessa proposta, foi desenvolvida uma ferramenta para aplicar essa teoria na prática (Haines-Gadd et al., 2018), dissertando acerca de 9 temas: Narrativas, Consciência, Identidade, Relacionamento, Evolucionabilidade, Materialidade, Integridade, Imaginação e Conversação.

Por sua vez, em sua tese de mestrado, Özkürkçü (2024) aplica todos esses conceitos para dissertar acerca dessa modalidade aplicada ao design de brinquedos. A autora expõe diversas estratégias utilizadas por designers para que as crianças criem um vínculo afetivo com produtos infantis, as quais foram bastante pertinentes para direcionar as decisões de design do projeto.

Os principais temas, utilizados tanto na análise paramétrica, quanto nas fases de geração e avaliação de alternativas, foram: Consciência, Relacionamento e Evolucionabilidade.

5.2.1 Consciência

Segundo Chapman(2019), consciência é definida em sua teoria como algo que torna o produto único, que causa a sensação de que o objeto tem personalidade. Nesse sentido, é possível fazer um brinquedo parecer ser um objeto com “alma”, permitindo com que a criança se relacione com ele de forma mais afetiva, podendo até dar um nome para o brinquedo (Özkürkçü, 2024).

5.2.2 Relacionamento

Esse tópico se refere à importância do usuário criar rituais ou hábitos com o produto, fazendo com que ele zele-o e mantenha em boas condições. Essa relação pode ser cultivada ao permitir que o objeto possa ser utilizado em brincadeiras criativas, possibilitando que a criança manuseie as peças do brinquedo livremente durante o uso (Özkürkçü, 2024).

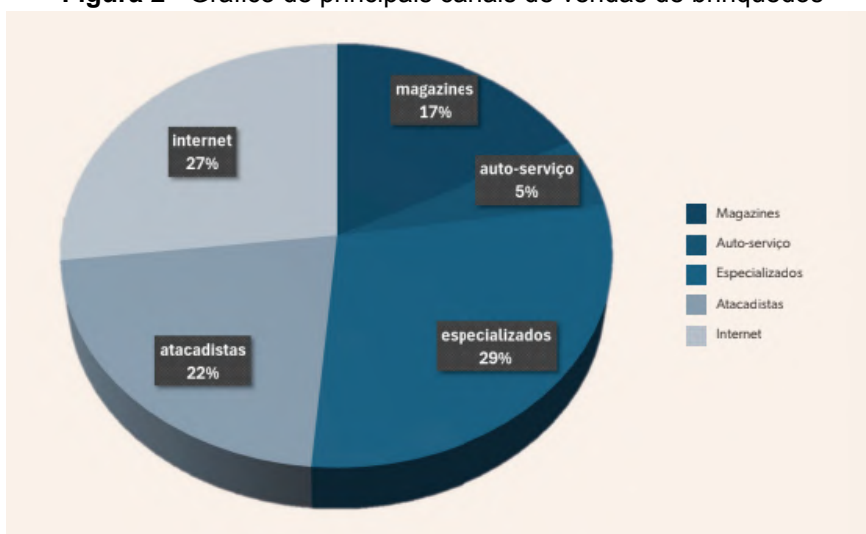
5.2.3 Evolucionabilidade

É de suma importância que os produtos consigam evoluir conforme as expectativas e desejos do usuário mudem (Chapman, 2008). Dessa maneira, decisões de design que priorizem modularidade permitem que o produto possa ser alterado, de acordo com as necessidades, sem precisar de peças novas (Haines-Gadd et al., 2018). Além disso, um jogo ou quebra-cabeça que demonstra a progressão do usuário pode encorajá-lo continuar desenvolvendo suas habilidades.

5.3 ANÁLISE DO PROBLEMA DE DESIGN

5.3.1 Análise de necessidade

A análise de necessidade busca entender se haveria consumidores em potencial para o produto (Lobäch, 2001). Segundo os dados divulgados pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ, 2024), ao separar o setor em segmentos, nota-se que os brinquedos que estimulam atividades intelectuais compõem 20% das vendas de brinquedos realizadas em 2024, com um aumento aproximado de 66% em relação a 2017 (Figura 2). Além disso, a indústria faturou para o varejo cerca de R\$9,4 bilhões em 2023, dos quais R\$4,9 bilhões foram derivados da indústria nacional (Figura 3).

Figura 2 - Gráfico de principais canais de vendas de brinquedos

Fonte: Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos, 2024

Figura 3 - Gráfico das arrecadações do setor varejista de brinquedos

Faturamento da indústria para o varejo

	2016	2017	2018	2019
Nacional (FOB)	3.465,6	3.771,2	3.593,7	3.812,9
Importado (FOB)	2.553,1	2.620,7	3.277,6	3.477,5
Total (FOB)	6.018,7	6.391,9	6.871,3	7.290,4
Δ% Total (ano/ano anterior)	7,00%	6,20%	7,50%	6,10%

	2020	2021	2022	2023
Nacional (FOB)	6.036,5	5.591,2	5.744,3	5.489,9
Importado (FOB)	1.509,1	3.010,7	3.373,7	3.975,5
Total (FOB)	7.545,6	8.601,9	9.118,0	9.465,4
% Total (ano/ano anterior)	3,50%	14,00%	6,00%	3,81%

Unid.: (R\$ Milhões)

Fonte: Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos, 2024

5.3.2 Análise estrutural

A partir da NBR NM 300-1, publicada pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT, 2021), são estabelecidos requerimentos de segurança de brinquedos referentes às propriedades gerais, mecânicas e físicas. Dessa forma, é de suma importância ter consciência do que seria exigido do produto para que ele fosse o mais seguro possível para o seu público-alvo.

Desta maneira, para tornar o produto o mais seguro possível, os seguintes trechos da norma foram referenciados durante o processo de design:

- “4.4.2 (...) Brinquedos e componentes removíveis contidos em brinquedos, destinados a crianças de 37 meses até 72 meses, que entram completamente

no cilindro de partes pequenas (...), devem conter uma advertência sobre seu uso” (ABNT, 2021, p. 14)

- “4.7.1 (...) pontas acessíveis em brinquedos destinados a crianças de até 97 meses não devem estar sujeitas aos perigos das pontas agudas (...)” (ABNT, 2021, p.18)

5.3.3 Análise paramétrica

A análise paramétrica tem como função organizar aspectos quantitativos ou qualitativos de produtos concorrentes para servirem de referência. Deste modo, foi feita uma breve pesquisa de mercado buscando brinquedos com propostas semelhantes aos objetivos do projeto.

Segundo a ABRINQ (2024), os principais canais de compras de brinquedos são, respectivamente, lojas especializadas e a internet. Sendo assim, os produtos concorrentes avaliados foram retirados dos catálogos das lojas RiHappy e Cia Toy. Além disso, também foram utilizados produtos disponíveis na Amazon.

Figura 4 - Jogo ABC Montando Palavras da Xalingo Brinquedos



Fonte: www.rihappy.com.br

Tabela 1 - Análise paramétrica do jogo ABC Montando Palavras

Parâmetros	Variável	Produto Concorrente	Comentário
Alfabetização	Método	Alfabético	O jogo parece priorizar a familiarização com as letras, tanto maiúsculas, quanto minúsculas.
Consciência	Personificação	Não	Não há nenhum personagem para criar um vínculo
Relacionamento	Cria hábitos	Sim	Pode ser criado o hábito de guardar as peças no lugar
Relacionamento	Estimula criatividade	Sim	Permite que a criança brinque com diversos tipos de letras
Evolucionabilidade	Modularidade	Sim	As peças cabem em qualquer encaixe
Evolucionabilidade	Progressão	Sim	Novas palavras podem ser criadas sem o auxílio das cartas

Figura 5 - Jogo Caminhão do Alfabeto da LEGO



Fonte: www.ciatoy.com.br

Tabela 2 - Análise paramétrica do jogo Caminhão do Alfabeto da LEGO

Parâmetros	Variável	Produto Concorrente	Comentário
Alfabetização	Método	Alfabético	O jogo parece priorizar a familiarização com as letras
Consciência	Personificação	Sim	Há personagens para criar vínculo
Relacionamento	Cria hábitos	Sim	Pode ser criado o hábito de guardar as peças no caminhão e "estacioná-lo" em algum local
Relacionamento	Estimula criatividade	Sim	Permite que a criança brinque com diversos tipos de letras
Evolucionabilidade	Modularidade	Sim	As peças cabem em qualquer encaixe
Evolucionabilidade	Progressão	Sim	É possível criar diversas palavras

Figura 6 - Jogo Sílabas da Nig Brinquedos



Fonte: www.amazon.com.br

Tabela 3 - Análise paramétrica do jogo Sílabas da Nig Brinquedos

Parâmetros	Variável	Produto Concorrente	Comentário
Alfabetização	Método	Silábico	O jogo parece priorizar a familiarização com as sílabas
Consciência	Personificação	Não	Não há personagens para criar vínculo
Relacionamento	Cria hábitos	Não	Não há nenhum indício de algo que estimule a criação de hábitos
Relacionamento	Estimula criatividade	Não	Não há liberdade para explorar novas possibilidades
Evolucionabilidade	Modularidade	Não	As peças são agrupadas em pares, ou seja, só podem se encaixar uma com a outra
Evolucionabilidade	Progressão	Não	Após solucionar o quebra-cabeça uma vez, não há incentivo para continuar

5.4 Exigências para com o produto

A partir das análises realizadas, foi possível determinar as seguintes exigências que devem estar presentes no conceito final:

- Estar em concordância com as normas de segurança, ou seja, sem possuir peças pequenas ou pontas afiadas, para que o produto possa ser acessível a todas as faixas etárias.
- Ter peças modulares para que possa se adaptar às necessidades do usuário ao longo do tempo
- Tenha elementos que estimulem a criança a enxergar o brinquedo como um companheiro para que, dessa maneira, ela seja incentivada a interagir mais com ele.

- O brinquedo não deve desmontar facilmente enquanto a criança brinca com ele, além de ter peças que sejam fáceis de manusear.
- A funcionalidade do brinquedo deve possibilitar que a criança tenha um sentimento de progressão, podendo ficar mais complexa à medida que a criança aprende mais.

6 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

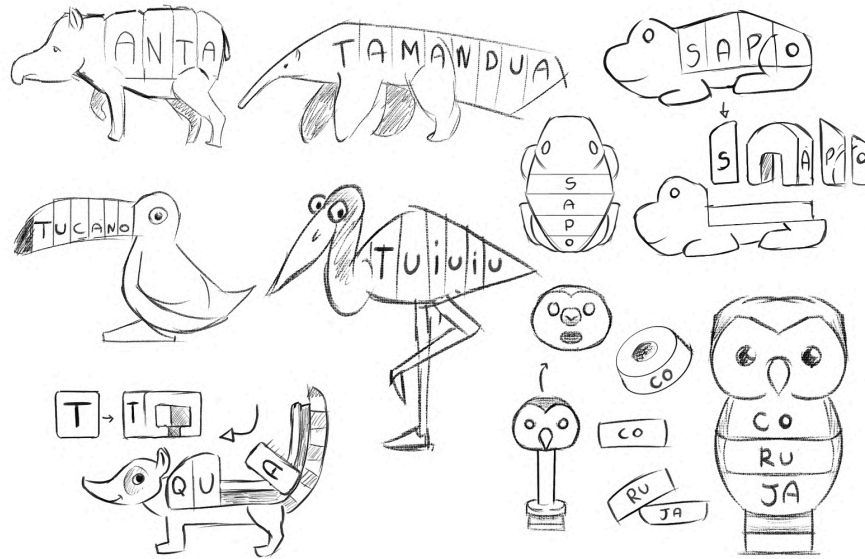
6.1 *Brainstorming*

Esta ferramenta é sugerida por Baxter (p.66, 2000) e baseia-se no princípio que “quanto mais ideias, melhor”. Entretanto, para ter o máximo de proveito dessa etapa, o autor destaca três tópicos importantes:

- A qualidade das ideias depende de uma boa preparação.
- A quantidade de ideias é maior quando o processo é livre de julgamentos. Porém, é importante notar quando a direção do processo criativo está desviando muito do escopo do projeto.
- É preciso destinar um certo tempo, entre sessões de *brainstorming*, para as ideias passarem pela etapa de incubação, na qual a mente é capaz de pausar e reorganizar as ideias.

Dessa maneira, foram realizadas algumas sessões de *brainstorming* com o intuito de fazer o máximo possível de rascunhos de soluções para o problema de design. Como pode ser observado na figura 7, foram exploradas diversas possibilidades de animais da fauna brasileira, desde aqueles com nomes longos àqueles com nomes curtos.

Figura 7 - Compilação de rascunhos de alternativas



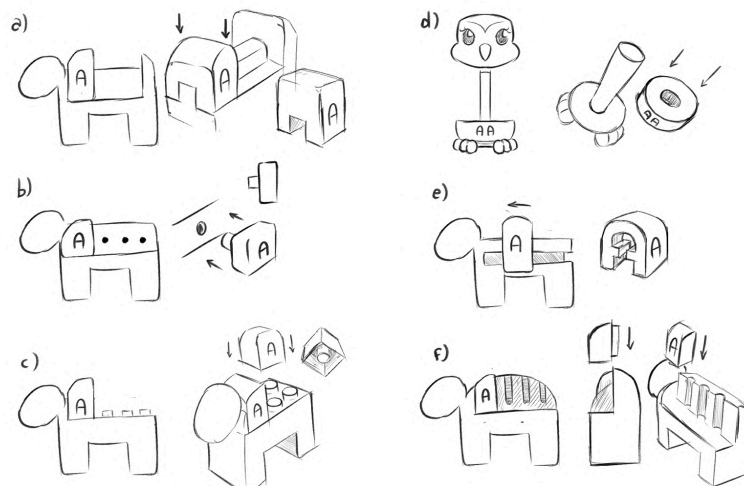
Fonte: elaboração do autor

6.2 MESCRAI

O nome dessa ferramenta é uma sigla que significa “Modifique, Elimine, Substitua, Combine, Rearranje, Adapte, Inverta”. Sendo assim, a função dela é servir como uma lista para estimular diferentes formas de modificar o produto ou partes dele (BAXTER, p. 79, 2000). O MESCRAI é bastante útil durante a geração de alternativas, pois é uma forma de gerar novas soluções sem a necessidade de sempre elaborá-las do zero.

Na figura 8 é ilustrado um exemplo da aplicação dessa ferramenta, na qual foram testadas diferentes configurações de encaixes e peças.

Figura 8 - Compilação de rascunhos de encaixes



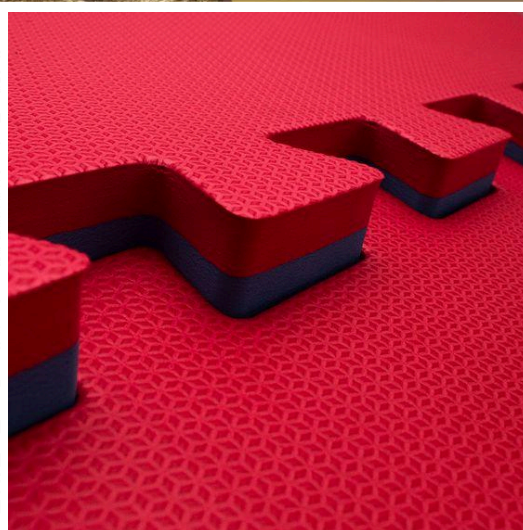
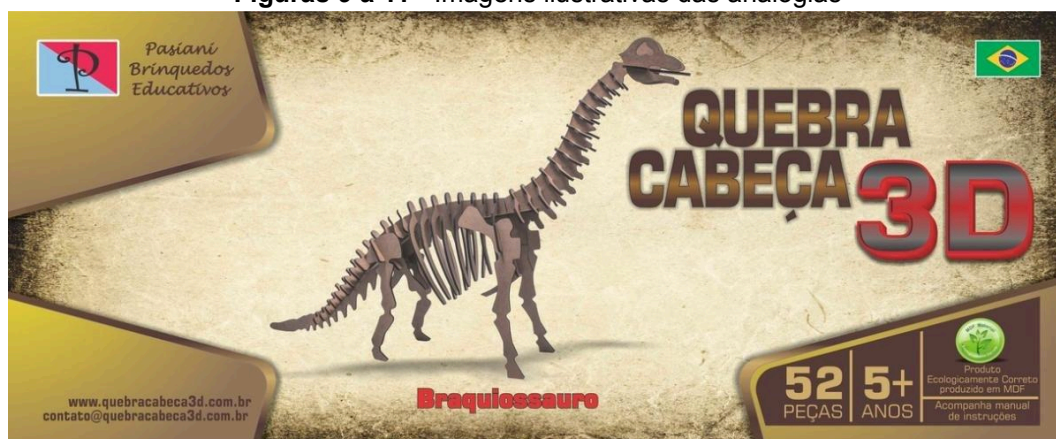
Fonte: elaboração do autor

6.3 Analogias

Segundo Baxter (p.80, 2000), “Analogia é uma forma de raciocínio, em que as propriedades de um objeto são transferidas para um outro objeto diferente, mas com certas propriedades em comum”.

Nesse contexto, é possível notar algumas analogias que foram essenciais no processo criativo deste projeto. O conceito inicial, por sua vez, foi baseado em uma analogia feita a partir de um quebra-cabeça existente (Figura 9), somada à ideia de desenvolver um produto infantil educativo que envolvesse alfabetização, a qual surgiu do conceito de blocos de soletração (Figura 10). Ademais, o encaixe escolhido para o brinquedo é baseado no mesmo utilizado em tatames, também conhecido como encaixe de andorinha (Figura 11).

Figuras 9 a 11 - Imagens ilustrativas das analogias



9) Fonte: www.oitopeia.com.br. 10) Fonte: www.freepik.com. 11) Fonte: www.freepik.com.

7 AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Após a fase de geração de alternativas, é necessário analisar as ideias elaboradas e determinar qual delas preenche melhor os requisitos previamente estabelecidos. Na hipótese de nenhuma delas satisfazer as exigências, é preciso voltar para a etapa de geração de alternativas ou até mesmo na etapa de análise do problema, caso note-se uma lacuna na preparação do projeto.

Entre as sessões de *brainstorming*, durante o período de incubação, notou-se que as palavras-chaves utilizadas nas fases iniciais do método silábico são dissílabas e compostas por sílabas canônicas, que coincide com o nome de alguns animais considerado, como por exemplo o tatu. Dessa forma, foi estabelecida a configuração do modelo final, o qual o tema seria de tatu e seria composta por quatro espaços para se encaixar as peças, de maneira a seguir a estrutura definida pelo método silábico.

Além disso, limitou-se o número de duas peças por letra que, por sua vez, foram selecionadas apenas que fossem mais utilizadas na língua portuguesa, resultando em 5 vogais e 14 consoantes, ou seja, 38 peças no total (figura 12).

Figura 12 - Quantidade de peças

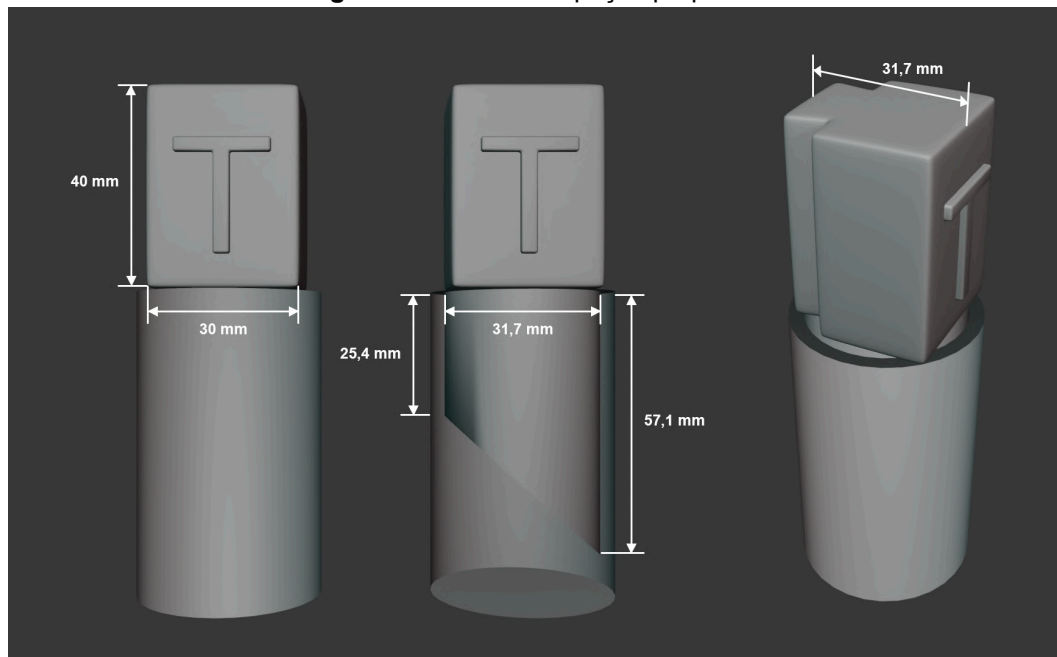


Fonte: elaboração do autor

Com o intuito de permitir que a criança possa explorar o máximo possível de palavras, foi estabelecido que o design das peças com o alfabeto deveriam ser modulares. Sendo assim, foram priorizados os designs nos quais essas peças eram uniformes e pudessem ser colocadas em qualquer encaixe do brinquedo.

Para garantir que o brinquedo fosse acessível para a faixa etária do público alvo, foi realizado o ensaio de partes pequenas seguindo as orientações da norma (ABNT, 2021, p. 40). O resultado, demonstrado na figura 13, indica que uma criança não sufocaria caso tentasse inserir as peças na boca.

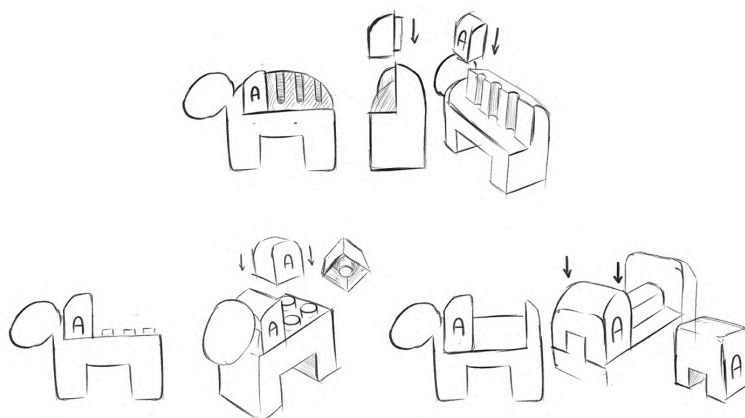
Figura 13 - Ensaio de peças pequenas



Fonte: elaboração do autor

Ademais, prezando pela acessibilidade, foi priorizada os designs nos quais a orientação de leitura e o eixo de encaixe das peças se dispunham de maneira perpendicular, ou seja, na posição horizontal e vertical, respectivamente. Dessa maneira, é possível retirar cada peça sem a necessidade de mexer nas outras, facilitando o manuseio do brinquedo (figura 14).

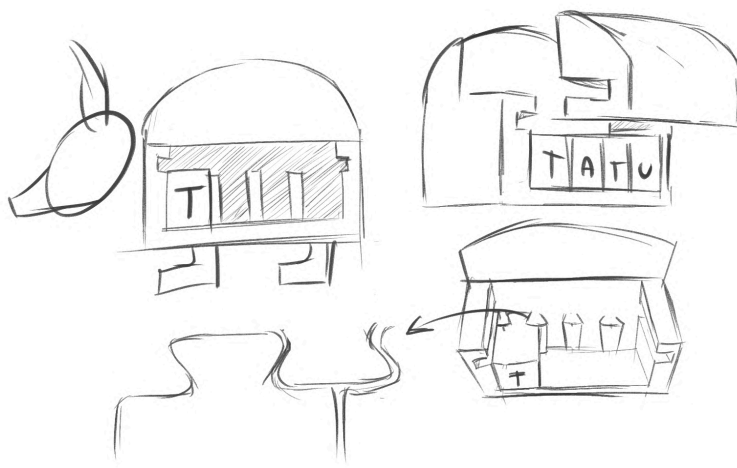
Figura 14 - Rascunhos com com orientação de leitura e eixo de encaixe das peças perpendiculares



Fonte: elaboração do autor

Por fim, o modelo avaliado como ideal é o ilustrado na figura 15, o qual utiliza o encaixe andorinha e possui uma trava no formato da carapaça do tatu, impedindo que as peças caiam facilmente do brinquedo.

Figura 15 - Rascunho do conceito final



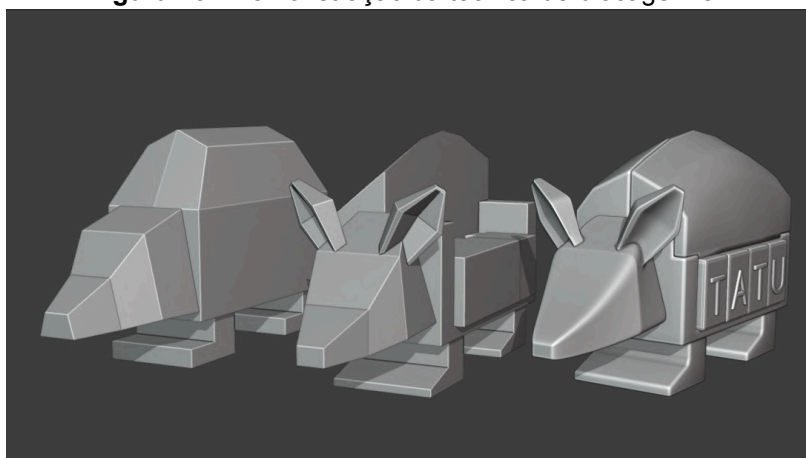
Fonte: elaboração do autor

8 REALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO

8.1 Modelagem digital

Após selecionar qual seria o conceito final, iniciou-se o processo de transferir as ideias das ilustrações para o ambiente 3D. Essa etapa foi realizada através do *Blender*, utilizando uma técnica de modelagem chamada “blocagem”, na qual você determina o volume do objeto com formas geométricas e, a partir desse modelo inicial, vai “lapidando” até atingir o resultado desejado.

Figura 16 - Demonstração da técnica de blocagem 3D



Fonte: elaboração do autor

8.2 Ambientação

A cena da ambientação (Figura 17 e 18) foi composta pelo modelo do produto final texturizado, elementos 3D disponibilizados gratuitamente na internet e com iluminação digital simulada pelo *Blender*. A *engine* de renderização utilizada foi a *Cycles*, que é baseada em um tipo de simulação chamada *ray-tracing*, a qual busca representar de forma fotorrealista a propagação de luz no ambiente digital.

Figura 17 - Ambientação do conceito final



Fonte: elaboração do autor

Figura 18 - Ambientação do conceito final desmontado



Fonte: elaboração do autor

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia adotada neste projeto facilitou o seu desenvolvimento, evitando desvios do tema e organizando o processo criativo em etapas coerentes. Além disso, o processo de preparação foi fundamental para a fundamentação do trabalho, permitindo que as decisões não fossem feitas a esmo.

Nesse contexto, é possível afirmar que os objetivos estabelecidos previamente foram alcançados, baseando-se nas análises e apresentação do modelo final. Entretanto, caso fosse possível produzir um modelo físico em escala real, teria sido ideal para testes ergonômicos com crianças, com o intuito de ter resultados mais concretos.

Além disso, o projeto se beneficiaria da criação de uma empresa de brinquedos fictícia, para que fosse possível elaborar uma identidade visual para o produto, para ser aplicada em uma embalagem, algo que não foi realizado em decorrência do limite de tempo

Por fim, uma ideia que surgiu durante a fase de geração de alternativas, porém não foi incluída no projeto, é a de um caderninho de atividades que acompanhasse o brinquedo. Dessa forma, através do material didático, seria possível propor diferentes exercícios que, progressivamente, ficariam mais complexos e desafiariam a criança a montar o máximo possível de palavras.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR NM 300-1:2004. Segurança de brinquedos Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas. Rio de Janeiro, 2021.
- BAXTER, Mike R. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000.
- BRASIL. Lei 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jul. 1990.
- BRASIL. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Senado Federal, Brasília, 2017
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- CHAPMAN, J. Emotionally durable design: Objects, experiences, and empathy. 1 ed. London: Earthscan, 2005.
- ÖZKÜRKÇÜ, Ezgi. Exploring the dimensions of emotional durability and longevity in toy design for sustainability. 2024. 209. Tese de mestrado em design industrial - Universidade Técnica do Oriente Média, Turquia, 2024.
- FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva. Métodos e didáticas de alfabetização: história, características e modos de fazer de professores: caderno do professor. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005.
- HAINES-GADD, M. et al. Emotional durability design nine—A tool for product longevity. Sustainability, Suíça, 27 de maio de 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/10/6/1948>>. Acesso em: 6 de set. de 2024
- LOBACH, Bernd. Design Industrial: Bases para a configuração de produtos industriais. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 2001.
- MORTATTI, M. R. Métodos de alfabetização no Brasil: uma história concisa. São Paulo: Editora UNESP, 2019
- VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da mente. Editora: Martins Fontes, 1989.
- WAJSKOP, Gisela F. O Papel do Jogo na Educação das Crianças. São Paulo: FDE, 1990