

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS ou CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
DEPARTAMENTO EXPRESSÃO GRÁFICA  
CURSO DESIGN DE PRODUTO

Mariane Costa Melo

O design como agente auxiliador na autonomia de crianças com Síndrome de Down

Florianópolis

2021



Mariane Costa Melo

O design como agente auxiliador na autonomia de crianças com Síndrome de Down

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação do  
Centro de Comunicação de Expressão da  
Universidade Federal de Santa Catarina como  
requisito para a obtenção do título de  
Bacharel/Licenciado em Design de Produto  
Orientador: Prof. Regiane Trevisan Pupo

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

melo, mariane

O design como agente auxiliador na autonomia de crianças  
com Síndrome de Down / mariane melo ; orientador, Regiane  
Trevisan Pupo , 2021.

61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis,  
2021.

Inclui referências.

1. Design. 2. Síndrome de Down. 3. Autonomia. 4.  
Fabricação Digital. I. , Regiane Trevisan Pupo. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Design. III. Título.

Mariane Costa Melo

Florianópolis, 07 de maio de 2021.

Professora Dra. Ana Veronica Pazmino – Coordenadora do Curso de Design de Produto

Banca Examinadora:

Profª Regiane Trevisan Pupo, Drª  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

Profº Ivan Luiz de Medeiros, Drº  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

Profª Josiane Wanderlinda Vieira, Drª  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

Profª Ana Paula dos Santos Ferraz, MS  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

---

Prof. Regiane Trevisan Pupo  
Orientador(a)  
Instituição UFSC

Este trabalho é dedicado aos meus queridos pais e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais, Tania e Raul por serem minha maior motivação todos os dias, estarem junto comigo e incentivando-me a ser uma pessoa melhor sempre e ir atrás dos meus objetivos.

Agradeço aos meus amigos de graduação Lilian e Juliano, que desde o primeiro semestre estivemos juntos, dando apoio e fazendo a jornada acadêmica ser incrível com todos os projetos realizados. Também a meus amigos Paulo Roberto, Lara e Maíra que me mantiveram motivadas em todos os momentos da realização deste projeto, que mesmo no cenário de isolamento, mantiveram-se juntos dando suporte.

Agradeço a professora Regiane por ter aceito dar a orientação para este trabalho, pela paciência e pela oportunidade de desenvolver um projeto que me deixou muito feliz e ter disponibilizado o Prontuário 3D para realização do protótipo.





## RESUMO

Este trabalho apresenta o projeto de desenvolvimento de um produto que através do design, auxilie na autonomia tendo como sujeito crianças com Síndrome de Down na realização de tarefas cotidianas, como higiene bucal. A metodologia escolhida foi a *Design Science Research*, que tende ao desenvolvimento de artefatos para a solução de problemas, gerando benefícios aos usuários, com a utilização da fabricação digital como meio de processo projetual. O produto desenvolvido é um Dispenser de creme dental com formato e formas lúdicas e com fácil usabilidade. Com o uso da Impressão 3D e utilização de técnicas de prototipação para que fosse possível observar e validar melhorias a serem realizadas até a conclusão de um produto que cumpra com seu objetivo de gerar autonomia infantil.

**Palavras-chave:** Fabricação Digital, Síndrome de Down, Autonomia, Design universal, atividades cotidianas.

## ABSTRACT

This work presents the project to develop a product that, through design, assists in autonomy with the subject of children with Down Syndrome in carrying out daily tasks, such as oral hygiene. The methodology chosen was Design Science Research, which tends to develop artifacts to solve problems, generating benefits for users, with the use of digital fabrication as a means of design process. The product developed is a toothpaste dispenser with a playful shape and form and easy to use. With the use of 3D printing and the use of prototyping techniques so that it was possible to observe and validate improvements to be made until the completion of a product that fulfills its objective of generating child autonomy.

**Keywords:** Autonomy, Down's syndrome, Digital Fabrication, Universal design, everyday activities.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo teórico: buscando a independência e autonomia da criança através da estimulação constante. (Nunes e Dupas 2011) .....	37
Figura 2 - Análise Sincrônica 1 .....	41
Figura 3 - Análise Sincrônica 2 .....	41
Figura 4 - Análise Sincrônica 3 .....	42
Figura 5 - Análise Sincrônica 4 .....	42
Figura 6 - Análise Sincrônica 5 .....	43
Figura 7 - Painel Semântico .....	45
Figura 8 - Painel Produto .....	46
Figura 9 - Análise da Tarefa .....	47
Figura 10 - Mecanismos .....	47
Figura 11 - Estrutura Externa .....	48
Figura 12 - Mecanismo interno .....	48
Figura 13 - Geração de Alternativas .....	50
Figura 14 - Geração de Alternativas .....	50
Figura 15 - Geração de Alternativas .....	51
Figura 16 - Geração de Alternativas .....	51
Figura 17 - Modelagem .....	52
Figura 18 - Modelagem .....	52
Figura 19 - Modelagem .....	53
Figura 20 - Modelagem .....	53
Figura 21 - Modelagem mecanismo .....	54
Figura 22 - Modelagem Final .....	54
Figura 23 - Baixa fidelidade .....	55
Figura 24 - Impressão Externa .....	56
Figura 25 - Impressão Estrutura .....	56
Figura 26 - Impressão encaixes .....	57
Figura 27 - Novos encaixes .....	57
Figura 28 - Encaixes unidos .....	58
Figura 29 - Teste usuário .....	58
Figura 30 - Render .....	59

Figura 31 - Render interno.....	59
Figura 32 - Render vermelho.....	60
Figura 33 - Teste de cor .....	60
Figura 34 - Teste de cor .....	60
Figura 35 - Render azul.....	61
Figura 36 - Estrutura separada.....	61
Figura 37 - Ambientação 1 .....	61
Figura 38 - Ambientação 2 .....	62
Figura 39 - Ambientação 3 .....	62
Figura 40 - Impressão Externa .....	63
Figura 41 - Estrutura Externa 1 .....	63
Figura 42 - Estrutura e mecanismo.....	63
Figura 43 - Pintura.....	64
Figura 44 - Pintura.....	64
Figura 45 - Pintura mecanismo.....	64
Figura 46 - Acabamento .....	65
Figura 47 - Acabamento .....	65
Figura 48 - Produto final .....	66
Figura 49 - Estrutura Geral .....	67
Figura 50 - Vista lateral.....	67
Figura 51 - Dimensionamento .....	68
Figura 52 - Mecanismo .....	69
Figura 53 - Modelo final.....	70
Figura 54 - Produto Final.....	70
Figura 55 - Teste usuário.....	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Etapas metodologia.....	30
Tabela 2 - Lista de Verificação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Tabela 3 - Requisitos de Projeto .....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.3</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.4</b>	<b>DELIMITAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.5</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1</b>	<b>SÍNDROME DE DOWN .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Características da Síndrome de Down .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Desenvolvimento Motor / Destreza Manual .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Autonomia, independência e autocuidado .....</b>	<b>34</b>
<b>2.2</b>	<b>TECNOLOGIA ASSISTIVA .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Design inclusivo .....</b>	<b>38</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Importância do lúdico.....</b>	<b>39</b>
<b>2.3</b>	<b>FABRICAÇÃO DIGITAL .....</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>Especificações do projeto.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>Análise Sincrônica .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>LISTA DE VERIFICAÇÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Tabela de verificação de adaptação Dispenser de Pasta de Dente</b>	<b>Erro!</b>
	Indicador não definido.	
<b>3.3</b>	<b>PESQUISA COM USUÁRIO.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Painel Semântico do Usuário .....</b>	<b>45</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Painel Semântico Produto.....</b>	<b>45</b>
<b>3.4</b>	<b>LISTA DE NECESSIDADES .....</b>	<b>46</b>

3.5	ANÁLISE DA TAREFA.....	46
3.6	ANÁLISE ESTRUTURAL.....	47
4	REQUISITOS DE PROJETO.....	49
5	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	49
5.1	modelagem.....	52
5.2	MODELO DE BAIXA FIDELIDADE.....	54
5.3	teste de impressões 3d.....	55
5.4	RENDERS.....	58
5.5	AMBIENTAÇÕES COM RENDERS.....	61
5.6	FABRICAÇÃO MODELO FINAL.....	62
6	MODELO FINAL.....	64
7	MEMORIAL DESCRITIVO.....	66
7.1	Fator Estético e Simbólico.....	66
7.2	Fator Estrutural e Funcional.....	67
7.3	FATOR MERCADOLÓGICO.....	68
7.4	PRODUTO FINAL.....	69
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
9	REFERÊNCIAS.....	71

## **1 INTRODUÇÃO**

Possuir autonomia para realização de tarefas cotidianas, é uma parte importante no desenvolvimento e no estímulo de crianças com Síndrome de Down, como também público geral. São com estímulos desde seus anos iniciais até fases mais adultas que fazem a diferença tanto na parte cognitiva, como também na parte física. O design direcionado para a criação de produtos ao público específico, mas que também possa ser utilizado por demais se torna parte importante no desenvolvimento do projeto.

Este projeto de conclusão de curso, trata-se do desenvolvimento de um produto que consiga auxiliar na higiene bucal direcionado ao público infantil, trazendo benefícios para a realização da tarefa e integração com seus usuários. Seu desenvolvimento é pela metodologia *Design Science Research*, que visa a solução de problemas na atualidade. O projeto detalha as fases importantes como a pesquisa de informações do usuário e seu meio, a criação do produto, todos os testes desenvolvidos e a produção do produto final.

### **1.1 OBJETIVOS**

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

#### **1.1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver através da fabricação digital um produto que auxilie na realização de tarefas cotidianas, como a higiene bucal de uma criança com SD.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Desenvolver um produto atrativo e de fácil utilização para o público infantil;
- Estimular a realização de tarefas diárias através da ludicidade;
- Favorecer o desenvolvimento da independência da criança por meio da utilização de um produto adequado as suas habilidades motoras e cognitivas.



### 1.1.3 JUSTIFICATIVA

Dentre as atividades que são realizadas diariamente por crianças com Síndrome de Down, muitas delas possuem acompanhamento, seja por profissionais especializados ou mesmo a família, que auxilie as mesmas na realização de tarefas corriqueiras, de forma a estimular que a criança desenvolva sua autonomia.

Amaral, Corrêa e Aita (2019) explicam que a interação com o contexto que ela vive, é de extrema importância, para que conquiste habilidades motoras, cognitivas e sociais, permitindo à criança explorar o ambiente de forma mais organizada. Porém, quando se trata de produtos direcionados e adaptados a família acaba por incrementar produtos existentes, deixando mais ao agrado do usuário e facilitando o uso.

O design é incorporado como um agente em que, com suas muitas maneiras, é possível ter um produto inclusivo não apenas para um usuário, seja de utilidade para muitos outros, tornando ambiente ainda mais acessível.

### 1.1.4 DELIMITAÇÃO DO PROJETO

Com a intenção de desenvolver um produto que auxilie na independência para realização de tarefas cotidianas de crianças, entre as diversas tarefas, o projeto define o escovar os dentes, desenvolvendo um suporte de pasta de dente e escova que o usuário consiga realizar sem maiores esforços e necessária ajuda.

### 1.1.5 METODOLOGIA

A pesquisa utiliza a metodologia *Design Science Research*, voltado para o desenvolvimento de um produto novo, verificando sempre seus acertos, na prática. Os autores March e Smith (1995) definem o *Design Research* como tentativas de criarem coisas que servem a propósitos humanos orientados para a tecnologia. Os produtos são avaliados de acordo com critérios de valor ou utilidade. O método baseia-se em 12 passos e 3 categorias, abdução, dedução e indução para o desenvolvimento da pesquisa. Segundo Andrezzo (2019) apud Dresh, Lacerda e Antunes (2015) abdução foca em estudar fatos e propor uma teoria para explicá-los, dedução tem por objetivo utilizar a dedução e leis e teorias universais e o indutivo é fundamentado em premissas e na inferência de uma ideia a partir de dados previamente constatados ou observados”.

De acordo com Andrezzo (2019) apud apud Dresh, Lacerda e Antunes (2015), os 12 passos para a metodologia podem ser descritos como na tabela 1.

Tabela 1 - Etapas metodologia

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificação do problema</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conscientização do problema</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisão Sistemática da literatura</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proposição de artefatos para resolver o problema específico</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Projeto do artefato solucionado</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desenvolvimento do Artefato</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliação do artefato</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Explicitação das aprendizagens</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conclusões</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Generalização para uma classe de problemas</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comunicação dos resultados</li> </ul>	

Fonte: Andrezzo (2019) adaptado de Lacerda (2015)

Mais que uma metodologia, pode-se dizer ser um processo contínuo, com erros, acertos e ajustes perante todo o processo. Os métodos de pesquisa consistem em um conjunto de regras e procedimentos, aceitos pela comunidade acadêmica, para a construção do conhecimento científico (Andery et al., 2004). Segundo Simon (1996) apud Lacerda et al (2013) argumenta, é pela necessidade de criar uma ciência que se dedique a propor como construir artefatos que possuam certas propriedades desejadas – isto é, como projetá-los. É uma “Ciência do Projeto”, um Design Science. “Ao projeto interessa o quê e como as coisas devem ser, a concepção de artefatos que realizem objetivos” (Simon, 1996, p. 198).

Portanto, a metodologia se baseia em desenvolver conhecimento para concepção e desenvolvimento de artefatos, neste projeto, um artefato que auxilie na autonomia.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica apresenta as referências nas quais se baseia a pesquisa e revisão sistemática da literatura. Os temas levantados para a presente pesquisa são a Síndrome de Down e características de desenvolvimento, Tecnologia Assistiva e a fabricação digital.

### **2.1 SÍNDROME DE DOWN**

Segundo o site MinhaVida.com.br, o conceito de Síndrome de Down se baseia em uma condição genética que leva a alterações em características físicas singulares e propensão à algumas doenças. Conhecida como trissomia 21, pelo cromossomo extra no par 21.

De acordo com Schwartzmann (1992) a síndrome foi descrita pela primeira vez, em 1866, na Inglaterra, pelo médico inglês John Langdon Down, que a batizou com seu nome. Mas foi 100 anos depois, com Dr. Jerome Lejeune e de Patricia A. Jacobs e mais doutores, que em 1959 fizeram a descoberta que a Síndrome de Down é de característica genética, pois até aquele momento, a literatura relatava apenas as características que a indicavam.

“Um bebê normal recebe 46 cromossomos de seus pais: 23 cromossomos vêm da mãe, através do óvulo e os 23 cromossomos que farão par com os primeiros, vêm do pai, através do espermatozoide”. Sua incidência é de um a dois indivíduos a cada mil crianças nascidas vivas, tendo relação direta com a idade materna (Schwartzmann, 1992).

De acordo com Machado (2016), a síndrome ocorre por erro genético, no momento da concepção do indivíduo, ou logo após. Existe um atraso em todas as áreas de desenvolvimento dos indivíduos, incluindo-se o intelectual. Ainda segundo Moura, o Cromossomo 21 é o responsável pelos traços físicos e a função intelectual. Acreditava-se que a pessoa que possuía a síndrome não teria capacidade de ter um desenvolvimento cognitivo, chegando a ser rotuladas como inferiores e doentes, por

sua linguagem e outras características e sofrendo com esses rótulos, acabavam sendo excluídas do convívio social.

As pessoas com a Síndrome de Down podem apresentar deficiências intelectuais e de aprendizado, possui personalidade única, estabelecem boa comunicação e também são sensíveis([www.minhavidacom.br](http://www.minhavidacom.br))

Segundo Antonieta e Regina (2002) as crianças são menos interativas e respondem menos ao adulto, mas isso não significa que não sejam capazes de desenvolver tal comportamento. Ele se manifesta de forma diferente e em momentos diferentes em relação à criança sem atraso. Segundo o site Movimento Down estima-se 1 para 700 nascimentos do Brasil, o indivíduo nasce com a Down, em média 270 mil pessoas no país.

Segundo Silva, Damazio e Santana (2018) no momento do nascimento surgem muitas reações, dentre elas o choque, que ocorre no momento da descoberta do diagnóstico do filho. Outra reação é a negação, quando a mãe tenta ignorar o problema como se esse não fosse real; e a última, a aceitação onde é associada a uma calma emocional, baseada em uma visão mais realista focando sempre em ajudar seu filho (Monnoni,1988).

Segundo Voivodic e Storer (2002) as primeiras experiências, que são vividas na relação com os pais, serão as responsáveis pela formação de identidade e muito pelo desenvolvimento da criança. Melero (1999) apud Voivodic e Storer (2002), explica que se tratando de crianças com Down, as primeiras experiências podem ficar, de certa forma, comprometidas, pelo impacto que a notícia causa na família, impacto esse que pode fazer com que a mãe tenha reações que façam que essas primeiras experiências fiquem comprometidas.

Uma fonte de informação importante no Brasil, que auxilia muitas famílias é o site Movimento Down.com.br. Foi criado em 2012, com a ideia de um espaço com conteúdo qualificado e acessível para pessoas e famílias com Down. O site adaptou uma grande quantidade de conteúdos sobre educação, trabalho, vida social e direitos dos jovens e adultos com a síndrome de Down.

### **2.1.1 Características da Síndrome de Down**

O site Movimento Down, direcionado à abordagem do desenvolvimento de crianças com a síndrome, cita algumas características normalmente associadas a

crianças com a síndrome, sendo que são mais baixas, desenvolvimento geral mais lento que o das outras crianças de sua idade. Dentre as características musculares pode-se citar, são: hipotonia muscular, frouxidão de ligamentos, hipermobilidade articular, déficit de equilíbrio e de controle postural. (Ramos e Muller 2020)

De acordo com Silva, Santos e Martins (2006) a obesidade e sobrepeso são maiores com essa população, comparando do mundo em geral. Coelho (2016) apud Gaspar (2013) ressalta que após o nascimento, é comum ocorrer dificuldades na alimentação devido ao baixo tônus muscular e a língua protuberante. Muitas condições médicas existem, as mais comuns sendo os problemas de visão, audição, apneia do sono e as cardiopatias congênitas.

Os autores também salientam que é importante, que na síndrome de Down, diferente de outras síndromes, não existe graus; a peça importante é o desenvolvimento e se relaciona ao estímulo e incentivo que os mesmos recebem. Quanto antes o incentivo acontece, mais qualidade de vida é possível ter. A expectativa de vida é de 60 a 70 anos, sendo que no passado era 30 anos e isso acontece pelo aumento de procura de cuidados precoces, incluindo acompanhamento de multiprofissionais e o interesse da família em busca de maiores informações.

### **2.1.2 Desenvolvimento Motor / Destreza Manual**

De acordo com Ramos e Muller (2020), se tratando de desenvolvimento motor, é importante estimular a motricidade, como o desenvolvimento global, pois com a exploração dos movimentos, proporciona uma consciência maior de si e do mundo, favorecendo uma independência na realização das suas tarefas diárias.

Assis (2012) explica a importância da mão como ferramenta criativa, sendo um meio de comunicação não verbal e órgão sensorial tátil mais importante. Realiza movimentos finos e sensíveis, mas também executa tarefas que necessitam de grande força. O desempenho de muitas atividades diárias, do trabalho ao lazer, em sua maioria é relacionado a mão e pela destreza manual, muito importante nas intervenções da terapia ocupacional.

Ramos e Muller (2020) citam o estudo realizado por Borella e Sacchelli (2009), sobre os efeitos das atividades motoras sobre a neuroplasticidade, para investigar os estímulos que eram proporcionados. De acordo com o estudo, a reorganização neural pode ter facilidade através de treinamentos repetitivos e prática de tarefas específicas,

contribuindo para o desenvolvimento e exploração das crianças, juntamente com o auxílio dos pais, criando um vínculo de confiança.

Em seus estudos, Ramos e Muller (2020), citam a hipotonia muscular e a hiper mobilidade articulada, como fatores que contribuem para o atraso no desenvolvimento das crianças, veiculados à diminuição de velocidade e realização de movimentos. Por apresentarem cerebelo reduzido, acaba por prejudicar o aprendizado das habilidades que precisam de mais exigências para serem realizadas, impedindo uma maior exploração do ambiente e prejudica o desempenho das habilidades relacionadas a motricidade fina e destreza manual.

Silva e Assis (2012) apud Poirier (1988), que definem a destreza manual como uma habilidade manual, de aprendizagem e treino. Uma habilidade que necessita de uma coordenação de movimentos voluntários, baseando-se nas capacidades desenvolvidas na aprendizagem, treinamentos e experiências. Desrosiers (1997) divide o conceito de destreza manual em duas vertentes, destreza fina e grossa (Assis,2012).

A destreza fina/digital é a capacidade de realizar movimentos rápidos e controlados, bem como a manipulação de pequenos objetivos. Já a destreza grossa, ou manual, é conhecida como a habilidade de utilização de mãos e braços em movimentos controlados e manipulação de objetos maiores. Ambas as destrezas são iguais importantes na destreza manual, se complementam no desenvolvimento.

### **2.1.3 Autonomia, independência e autocuidado**

De acordo com Burnagui, Rosa e Nascimento (2015) a definição de independência e autonomia é adotada de maneiras diferenciadas a partir do referencial ao qual são utilizadas. Seguindo a definição do dicionário Houaiss da língua portuguesa, pode-se definir autonomia como “capacidade de governar a si próprio” ou ainda “capaz de determinar as próprias normas de conduta, sem imposições”. Já o termo independência é definido como “estado daquele que goza de autonomia, de liberdade com relação a alguém ou alguma coisa” e “também que não depende de nada nem de ninguém”. Ainda na busca da definição, seguindo em referenciais de Terapia ocupacional, a palavra autonomia, segundo Burnagui, Rosa e Nascimento (2015) é a “capacidade de o sujeito agir a partir de suas próprias regras, valores e crenças, sem controle ou interferência de outras pessoas”. Segundo

Burnagui, Rosa e Nascimento (2015) apud Hammel (2011), “capacidade física, cognitiva e mental do indivíduo para agir e tomar decisões”. Os autores ainda sinalizam as últimas duas definições de autonomia e independência:

Autonomia como sendo a competência de cada sujeito de agir de acordo com sua própria escolha e decisão, e independência como a capacidade de desempenhar atividades e papéis sociais sem auxílio de outrem. Burnagui, Rosa e Nascimento (2015).

Silva (2011) define a autonomia como sendo a capacidade da pessoa em realizar por si só, atividades cotidianas, sem que precise de auxílio ou supervisão de outras pessoas. Saliba (2015) cita dois autores Aciem e Mazzotta (2013), onde definem que as pessoas com Síndrome de Down são exemplos na busca por autonomia. É possível verificar em empresas, escolas, nas ruas e outros lugares a presença dessa população, com uma vida independente com ajuda dos outros. Porém, para que a pessoa possua tal autonomia, se faz necessário que ela conheça a si mesmo, suas habilidades, ter boa saúde física e ter sido preparada para a aquisição de autonomia pessoal.

Amaral, Corrêa e Aita (2019) explicam que a interação da criança com o contexto que ela vive, é de extrema importância, para que conquiste habilidades motoras, cognitivas e sociais, sendo esse conjunto que permite à criança explorar o ambiente de forma mais organizada. Assim, qualquer elemento que possa vir a interferir direta ou indiretamente na forma como ela se relaciona, como consequência se tem as dificuldades na aquisição de independência para a execução de atividades de vida diária, de vida prática e de lazer. De acordo com Amaral, Corrêa e Aita (2019) apud Pazin e Martins (2007), mesmo a criança possuindo limitações em alguns aspectos, especialmente no intelectual, porém quando estimulada, pode ser independente, tendo participação em atividades cotidianas em todos os aspectos, conforme suas potencialidades.

Segundo Pazin e Martins (2007) em cada fase de desenvolvimento, a criança necessita aprender a fazer coisas as quais antes não podia, e aprender à custa de suas próprias habilidades. Amaral, Corrêa e Aita (2019) apud Silva (2013) definem que as atividades de autocuidado, são tarefas importantes para o desenvolvimento global da criança, sendo marcos importantes na função motora, independência

funcional, e autonomia, contribuindo desta maneira para a autoestima e autoconfiança da criança.

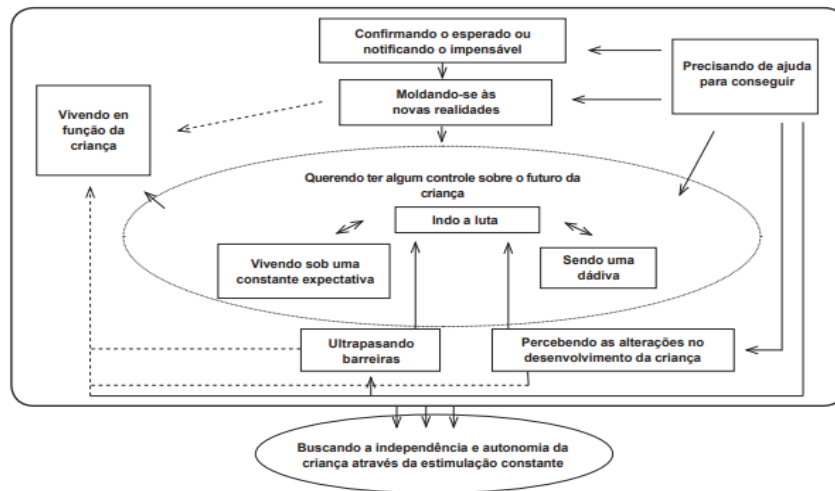
Como citado sobre as características das crianças, as alterações físicas, se manifestam influenciando diretamente na capacidade de desempenharem de forma independente as atividades e tarefas da rotina diária, Segundo Amaral, Corrêa e Aita (2019) a conquista dessa habilidade de autocuidado, está relacionada a capacidade de exploração do ambiente, e as habilidades percepto-motoras, de coordenação fina, comunicação e convivência social.

No site Movimento Down.com.br, explica-se que por trás da Síndrome de Down há uma criança que precisa das mesmas coisas que todas as crianças: que se brinque com ela, que se divirta com a brincadeira, que seja considerada, valorizada, porque essa criança está submetida aos mesmos princípios básicos que todos os seres humanos para sua constituição como sujeito. É de grande importância que a criança também seja incentivada a possuir autonomia. Cintra, Veiga e Oliveira (2015) citam a importância da inclusão de crianças e o desenvolvimento é importante em ambientes lúdicos, para que seja possível trabalhar atividades que estimulem o seu desenvolvimento com forma prazerosa, e não cansativa, e estimulando sua autonomia. Como citado sobre as características das crianças, as alterações físicas, se manifestam influenciando diretamente na capacidade de desempenharem de forma independente as atividades e tarefas da rotina diária.

Nunes e Dupa (2011) apresentam Modelo teórico: buscando a independência e autonomia da criança através da estimulação constante, como é mostrado na figura 1. O método tem por objetivo a busca eterna da família pelo desenvolvimento da criança para direcionar um futuro menos dependente de outras pessoas, após a ausência dos pais, motivados pelo bem querer e pelo amor incondicional que sentem por ela, através do esforço contínuo e sem limites que realizam para desenvolver ao máximo as capacidades da criança (Nunes e Dupa.2011).



Figura 1 - Modelo teórico: buscando a independência e autonomia da criança através da estimulação constante. (Nunes e Dupas 2011)



Fonte: Nunes e Dupas (2011)

A estimulação se torna essencial, em um trabalho conjunto entre pais e professores, um estímulo no desenvolvimento físico e cognitivo. De acordo com o MovimentoDown.com.br, são citados alguns modos de estímulo que podem ser dados às crianças em sua fase de desenvolvimento e conhecimento:

- Adaptações no lápis ou que ajudem o punho ou braço a permanecerem na posição para escrever.
- Enrolar um elástico de borracha, ou mesmo esparadrapo, no lápis, para que fique mais “gordinho”, pode ser favorável.
- Ajudar colocando a mão sobre a mão da criança. Fique por trás dela, para que entenda a posição correta para escrever.
- Segurar levemente a mão, cotovelo ou braço, até ela conseguir permanecer na posição sozinha.
- Dirigir o traçado corrigindo levemente a empunhadura da mão da criança.
- Dirigir oralmente o desenho ou a escrita da letra (faz um traço, um círculo, uma barriga...)
- Sentar-se ao lado dela, fazer a posição de segurar o lápis e dizer para ela fazer a mesma posição.
- Mostrar fotos de crianças empunhando o lápis corretamente.
- Interromper o desenho antes que ela comece a rabiscar muito o papel.
- Usar pincel atômico largo dá estabilidade e a criança fica feliz em conseguir tracejar mesmo sem ter força na mão.

## 2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Galvão Filho (2013), cita CAT (Comitê de Ajudas Técnicas) na busca de encontrar conceitos que expliquem melhor sobre a Tecnologia Assistiva ou TA, que ao longo dos anos passa por diversos modos de conceito. Dentre eles, o CAT denomina a TA como área de conhecimento, englobando produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas, com objetivo de promover funcionalidade, relacionando à atividade e participação de pessoas com deficiência, visando sua autonomia, independência na qualidade de vida, fortalecendo assim a inovação em diversos desenvolvimentos.

### **2.2.1 Design inclusivo**

Monge (2006) explica sobre abordagens diferentes referente ao conceito de Design Inclusivo, guiando os conceitos focado em mercado, no lado social. Citando Clarkson e Keates (2003) no tema Design inclusivo no mercado, onde são desenvolvidos produtos para que um máximo de pessoas os possam usar, sem necessariamente um único público. E pelo lado social onde não se deve existir estigmas, gerando um produto com características fáceis de usar e atrativas ao público.

Ferrés (2005), também define o Design Inclusivo ou Universal como o design de produtos, ambientes, que podem ser usados por todos, sem necessidade adaptação ou design especializado, com isso se chega à necessidade de um estudo detalhado de quais grupos o designer vai trabalhar. O design, se torna uma área relevante, propondo estudo no aspecto visual e sensorial, incluindo o processo cognitivo do indivíduo (Junior e Lima, 2011).

“A prática da inclusão não tem caminhos prontos, ela ocorre a partir da desconstrução das práticas excludentes. A inclusão é uma ação humana e necessita de ações humanizadoras de toda a sociedade para sua efetivação” (Junior e Lima, 2011).

Design pensado no usuário e podendo ser utilizado por outras pessoas, proporcionando integração entre os usuários do produto, a inclusão melhora a qualidade de vida.

### 2.2.2 Importância do lúdico

Lúdico escolar busca, não apenas a socialização e integração social, mas suma importância na aprendizagem, oferecendo um mundo mágico, o aprender brincando (Silva, Souza e Rodrigues, 2013).

D'Ávila (2006) indica a diferença entre ludicidade de atividades lúdicas, a primeira como vivência realizada de forma plena, se entregando e envolvendo-se com o momento, já a parte de atividades lúdicas, utilizando-se de métodos criativos, que venham a encantar o ensinar e o aprender (Da Silva, 2014).

O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento intrapessoal e interpessoal, colabora com uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita o processo de socialização, comunicação, expressão e de construção do conhecimento (Santos, 2008, p. 27).

De acordo com o site Movimento Down (2015) estimular é ensinar, motivar e aproveitar objetivos para transformar em conhecimento e aprendizagem. O lúdico é um eixo que vai coligar à criança ao seu aprendizado (Damasceno, Leandro e Fantacini (2017).

A ludicidade, para crianças com Down se torna um estimulante, no fato de aprimorar suas habilidades motoras, com manuseio de brinquedos dos mais diversos formatos, forma, cores e tamanhos. Ainda conforme o site Movimento Down (2015) as crianças com Síndrome de Down possuem grande potencial para ser desenvolvido, porém, as mesmas precisam de um pouco mais de tempo e estímulo da família, professores e especialistas para que possam aprimorar e adquirir habilidades.

## 2.3 FABRICAÇÃO DIGITAL

A criação de artefatos sempre exigiu muitas horas de trabalho, com desafios para concretizar o que foi conceituado. Máquinas que concretizam ideias sempre apareceram na parte de ficção científica, porém com o surgimento da fabricação digital, se tornou realidade (Especial USPonline,2012).

De acordo com Pupo (2009) se faz necessário considerar que com a constante utilização dos processos da fabricação digital, a diferença entre o físico e

digital é menor, pela utilização da mesma informação para a construção do modelo e peça final.

Segundo Pupo (2009) a criação dos projetos não fica apenas no digital, por meio da Impressão 3D, tornou-se um importante aliado para auxiliar no processo de passar do digital para o físico. Ainda segundo Pupo (2009), com a 3D é possível a realização de diversas geometrias, respeitando o limite da gravidade, gerando produtos de muitas variáveis.

Dentre as características positivas da Impressão 3D, pode-se citar como uma das mais importantes, é a qualidade de impressão, onde é feita exatamente como foi pensado pelo desenvolvedor através da modelagem. No site Robô Ciência, em artigo sobre a importância da 3D, cita-se a 3D como grande utilidade, diante de cenários inovadores e tecnológicos, auxiliando em desenvolvimento de produtos para pessoas que possuam limitações. Acessibilidade e tecnologia andam juntas no processo de auxílio a atender a públicos exclusivos, com a facilidade de produção de peças customizadas.

### **3 ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO**

A partir das pesquisas realizadas e com o objetivo de criação de um produto para auxiliar na autonomia de crianças com Síndrome de Down na rotina do dia a dia, decidiu-se optar pelo desenvolvimento de um produto que torne a rotina de escovar os dentes mais lúdica e divertida, desenvolvendo um Dispenser de pasta de dente com suporte de escova. Esta parte da pesquisa, intitulada especificações do projeto, traduz na metodologia, para encontrar artefatos e configuração das classes de problemas.

#### **3.1 ANÁLISE SINCRÔNICA**

Na análise sincrônica são analisados os produtos existentes que podem remeter ao seu produto, a fim de uma análise sobre reconhecer o universo em questão e para evitar reinvenções. A comparação e a crítica dos produtos requerem a formulação de critérios comuns (Bonsiepe et al., 1984). Essa análise pode também ser entendida como um levantamento do que existe no mercado.

Na figura 2 pode-se ver o espremedor de pasta de dente Cartoon, fabricado em material ABS, e tamanho 9x4cm. Este exemplo não auxilia na autonomia, mas traz

o lúdico para o momento do escovar. Preço de venda não informado (novembro de 2020).

Figura 2 - Análise Sincrônica 1



Fonte: Loja Amazon

Na figura 3 o distribuidor automático de pasta de dente, fabricado em plástico e silicone, e com tamanho 11x6x7cm. Produto que pode ser colocado no banheiro, formas arredondadas simples, um acessório mais clean para o banheiro, valor em dólares \$ 10,95(novembro de 2020).

Figura 3 - Análise Sincrônica 2



Fonte: Loja Amazon

Já na figura 4, distribuidor de pasta de dente, fabricado em plástico e com tamanho 15x10x10. Possui boa abertura para inserir a escova de dente, arredondado

e formas de animais, produto ideal para crianças, valor não informado (novembro de 2020).

Figura 4 - Análise Sincrônica 3



Fonte: Pinterest

Na Figura 5, suporte para pasta de dente automático, fabricado de plástico e tamanho 15,8x6x6cm. Modelo mais moderno, sem valor informado (novembro de 2020), possui ainda suporte para escova de dente na mesma embalagem, porém separado.

Figura 5 - Análise Sincrônica 4



Fonte: Loja Amazon

Na figura 6, o dispenser Creme Dental Pasta Infantil Minions, material utilizado ABS, com tamanho 19x8x6.2cm. Dispenser com referência a desenho infantil, valor do produto R\$199,99 (novembro de 2020).

Figura 6 - Análise Sincrônica 5



Fonte: Pinterest

Dentre os modelos analisados, pode-se verificar que os modelos onde a pasta fica dentro de um recipiente, os tamanhos não se alteram e em sua maioria. As aberturas para inserção da pasta, são aberturas relativamente pequenas e que necessitam de certa precisão para ser utilizado corretamente pelo usuário infantil. As formas onde a escova de dente é inserida, são tamanhos em sua maioria pequenos, e precisam que seja efetuada corretamente.

### 3.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO

Produto	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
1 - Esprededor de pasta de dente Cartoon	Lúdico Produto leve Uso fácil	Exige força excessiva do usuário  Não fixo na parede
2- Distribuidor automático de pasta de dente	Fácil uso Fácil Instalação	Não é divertido / lúdico

		Clean	
<b>3 -</b> Distribuidor de pasta de dente animais		Lúdico / Divertido Design diferente Fácil Uso Fixo na Parede	
<b>4</b> Dispenser suporte de escova	<b>-</b> e	Tradicional Acompanha suporte para a escova separadamente	
<b>5-</b> Dispenser Creme Dental Pasta Infantil Minions		<b>Divertido</b> <b>Fixo</b> <b>Lúdico</b>	

Pazmino (2013), explica que nesta etapa, os melhores concorrentes são escolhidos, fazendo uma análise dos produtos, e levantamento de características.

### 3.3 PESQUISA COM USUÁRIO

A pesquisa foi realizada com uma criança de 8 anos com Síndrome de Down e sua família, verificando suas habilidades e necessidades diante do contexto atual que está inserido, ou seja, sua casa. Dessa forma, o usuário escolhido, Morango – nome fictício utilizado para preservar a identidade do sujeito - estuda no Colégio de Aplicação da UFSC e devido a pandemia que estamos enfrentando as conversas foram realizadas pela internet para compreender um pouco sobre a rotina da criança, suas habilidades e necessidades. Assim, o início dos contatos foi através da mãe do estudante que autorizou o uso do seu nome e do estudante. A partir das conversas foi possível observar que o estudante apresenta algumas dificuldades em relação as atividades de sua rotina diária que exigem habilidades motoras e uma dessas atividades que destacamos é a higiene bucal através do ato de escovar os dentes,



onde a mãe relata que ainda necessita estar junto do filho para auxiliá-lo na utilização da pasta de dente e verificando se a execução da tarefa foi correta.

### 3.3.1 Painel Semântico do Usuário

De acordo com Pazmino (2013), painel semântico do usuário, consiste em um *Moodboard* que reúne imagens visuais, demonstrado na figura 7, que comunicam conceitos relativos ao perfil do público-alvo, para transmitir conceitos subjetivos da realidade do usuário.

Figura 7 - Painel Semântico



Fonte: A autora

### 3.3.2 Painel Semântico Produto

A Figura 8 mostra o Painel Semântico do Produto, para traduzir o sentimento que o produto precisa transmitir ao uso.

Figura 8 - Painel Produto



Fonte: A autora

### 3.4 LISTA DE NECESSIDADES

Durante o ano de 2020 e 2021, foram feitas pesquisas sobre crianças com Síndrome de Down e suas atividades rotineiras. As atividades de autocuidado são tarefas ocupacionais de grande importância para o desenvolvimento global da criança. Através delas é possível entender como é realizada sua tarefa, até mesmo as mais simples, como o escovar os dentes, pode-se observar os seguintes aspectos:

- Precisa ser lúdico;
- Possibilitar independência para realização da tarefa;
- Possuir uma estética divertida;
- Fácil uso para a utilização;
- Ser seguro.
- Seja possível ser desmontável, para que seja realizada limpeza do objeto.
- Estimule o lado motor, na realização da tarefa.

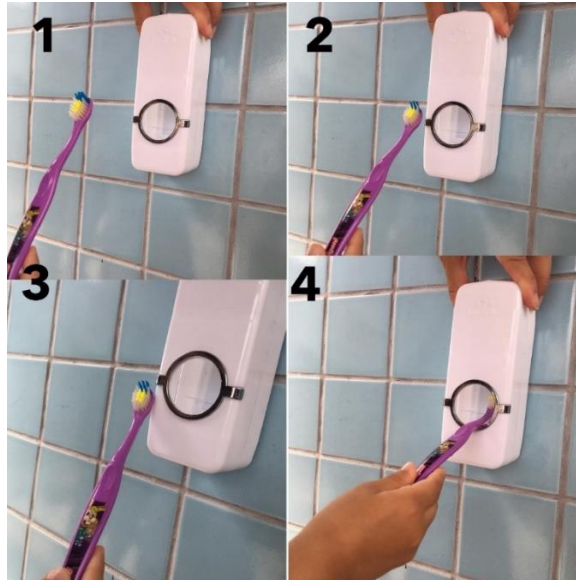
### 3.5 ANÁLISE DA TAREFA

De acordo Pazmino (2013), a análise da tarefa consiste em observar e descrever o uso do produto. Com base nos dados obtidos pode-se solucionar os problemas encontrados.

A figura 9 ilustra este dispenser existente, por possuir dimensão menor, a criança acaba por encontrar dificuldade em conseguir executar a tarefa corretamente. É importante que o produto tenha formas que sejam de fácil manuseio infantil, com

formas mais largas, tanto do produto em si, como a própria abertura do dispenser. Nota-se que esse modelo é apenas para saída da pasta de dente, sem suporte da escova de dente junto.

Figura 9 - Análise da Tarefa

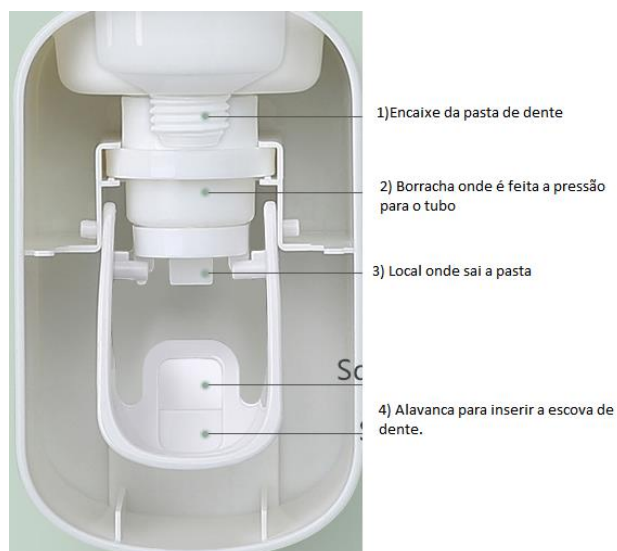


Fonte: A autora

### 3.6 ANÁLISE ESTRUTURAL

A análise estrutural de um dispenser automático, deve ser analisada para que seja possível entender o seu funcionamento e dispositivos viáveis de uso. A figura 10, exemplifica o mecanismo interno do dispenser.

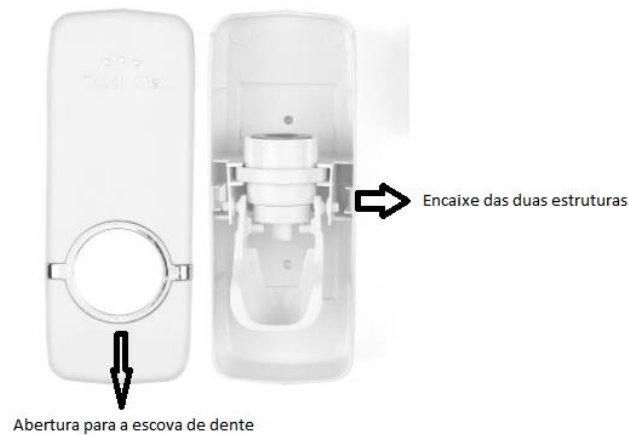
Figura 10 - Mecanismos



Fonte: Loja Amazon

Na Figura 11, o modelo escolhido para fazer a análise estrutural, é possível retirar o mecanismo completo para efetuar a limpeza, porém a estrutura externa é em plástico frágil, com pouca durabilidade.

Figura 11 - Estrutura Externa



Fonte: Loja Amazon

A figura 12 exemplifica como é a desmontagem do dispenser, para que seja realizada a limpeza do mecanismo por completa.

Figura 12 - Mecanismo interno



Fonte: Loja Amazon

#### 4 REQUISITOS DE PROJETO

Com as pesquisas e análises realizadas foi possível montar os requisitos de projeto, para prosseguir com as etapas do produto. A Tabela 3, ilustra os requisitos necessários para o presente projeto.

Tabela 2 - Requisitos de Projeto

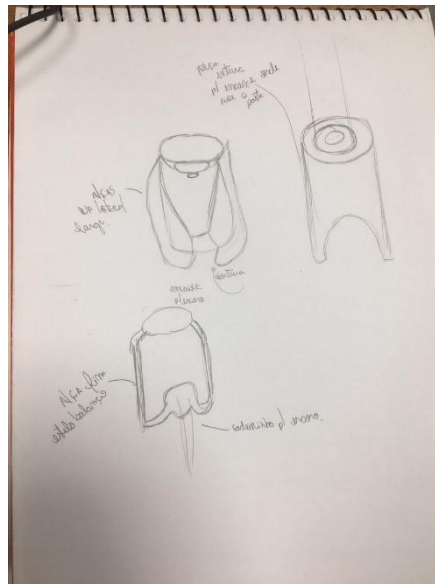
Requisito	Objetivo	Classificação	Origem
Autonomia	Para que a criança realize a tarefa sem auxílio	Obrigatório	Pesquisa
Lúdico	Transmita a diversão no realizar a tarefa	Obrigatório	Pesquisa
Fabricação Digital	Ser desenvolvido utilizando a impressão 3D	Obrigatório	Fundamentação Teórica
Fixo	Para que seja fixado no banheiro	Desejável	Análise Sincrônica
Seguro	Evitar acidentes no uso	Obrigatório	Análise Sincrônica
Montável	Facil usabilidade		Análise Estrutural

#### 5 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

De acordo com a metodologia *Design Science Research*, em Dresh, Lacerda e Antunes (2015) explicam que na etapa de geração de alternativas, o “pesquisador irá propor os artefatos, considerando essencialmente a sua realidade, o contexto de atuação, a sua viabilidade.” Neste projeto foi realizada a geração de alternativas por meio de pesquisas, procurando um produto que fosse útil não só para o público alvo, como também crianças em todas as idades.

Primeiramente foi realizada geração de alternativas em desenhos a mão, para exercício de criatividade. Figura 13 mostra desenhos realizados de mecanismos possíveis para serem utilizados no suporte de pasta de dente com base em modelos existentes no mercado, que não variam muito, pois são compactos para encaixe.

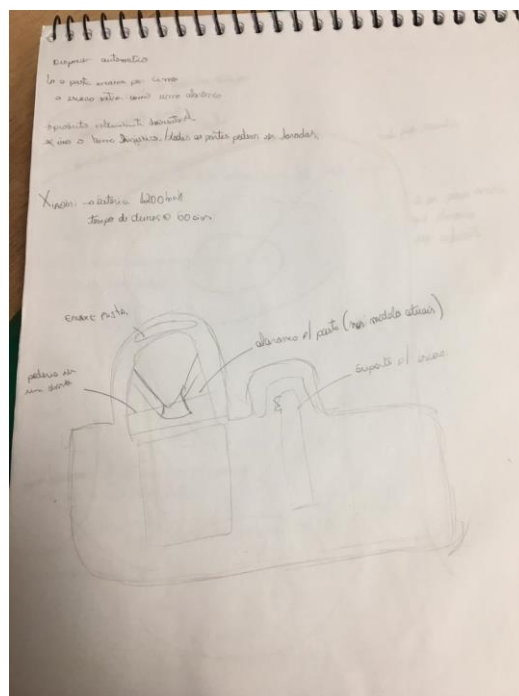
Figura 13 - Geração de Alternativas



Fonte: A autora

Na estrutura externa, se buscava o diferencial dos produtos existentes, uma forma divertida, lúdica e espaçosa, para garantir um melhor uso pelos usuários, como podem ser observados na figura 14.

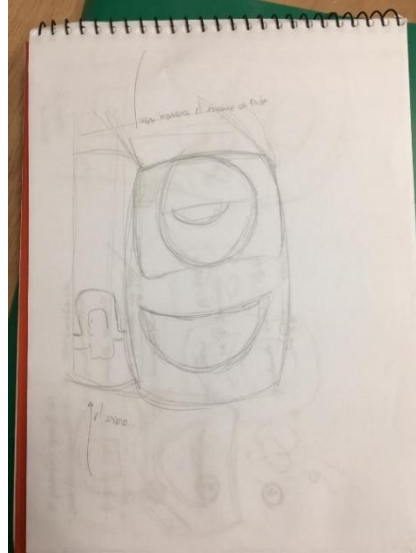
Figura 14 - Geração de Alternativas



Fonte: A autora

Nas alternativas também testou-se inserir o suporte de escova na lateral do produto, como pode ser visto na figura 15.

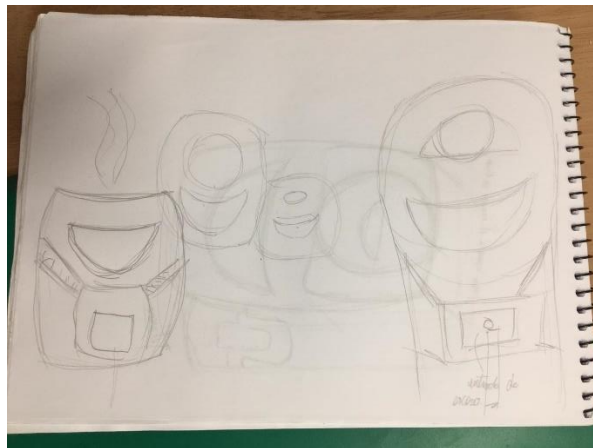
Figura 15 - Geração de Alternativas



Fonte: A autora

A figura 16, mostra-se que na maioria das alternativas geradas, as formas arredondadas prevaleceram, para dar um aspecto mais leve ao produto, sem cantos vivos.

Figura 16 - Geração de Alternativas



Fonte: A autora

Após realização das alternativas e baseando-se nos requisitos do projeto, foi escolhido as formas desenhadas vistas na figura 16.



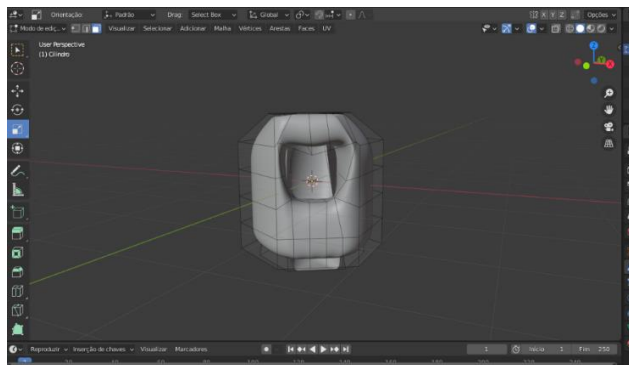
## 5.1 MODELAGEM

Com os desenhos realizados e inseridos os requisitos de projeto, são decididos os desenhos para dar início ao teste de modelagens, para serem definidas as dimensões desejadas para o produto final. O programa utilizado para fazer tanto as modelagens como os renders foi o Blender, pois é um programa que permite que as formas sejam mais orgânicas e com mais fácil utilização.

Primeiramente, na modelagem foram testados formatos arredondados e com aberturas na frente, com o formato redondo também, e foi inserida a sugestão de o suporte de pasta de dente conseguir ser suporte para escova de dente também, dois produtos em um só.

Na figura 17, as duas aberturas são na mesma vista, o que os diferencia são os tamanhos das suas aberturas. Este modelo não se encaixa nos requisitos de ser divertido e com grandes espaços para a realização da tarefa.

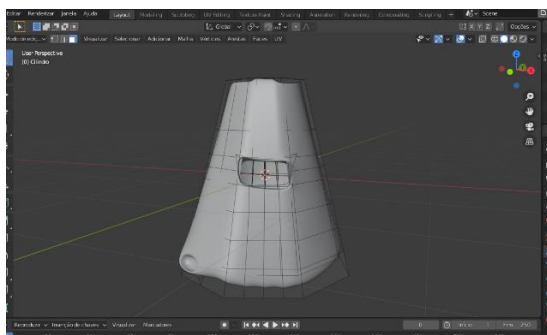
Figura 17 - Modelagem



Fonte: A autora

Na figura 18, foi testado outro formato de dispenser e incluindo o suporte para a escova de dente, esse por sua vez, a abertura para a escova ficaria na lateral esquerda.

Figura 18 - Modelagem

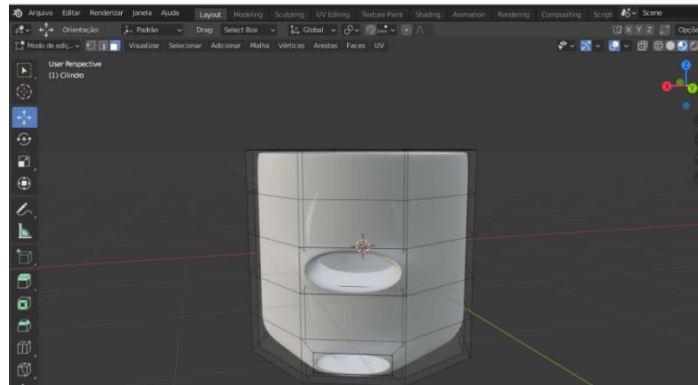




Fonte: A autora

Na figura 19, as ideias dos desenhos e ajustes foram sendo pensados, ficando definido como forma principal do suporte de pasta de dente, o mesmo ainda está sujeito a alterações, mas sua forma é mais agradável para utilização.

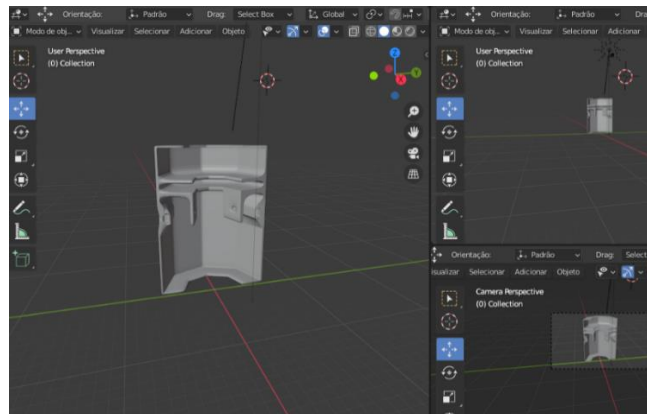
Figura 19 - Modelagem



Fonte: A autora

Na figura 20, a primeira modelagem interna, para que seja possível verificar os encaixes das estruturas, interna do suporte da pasta de dente, para encaixe dos mecanismos.

Figura 20 - Modelagem



Fonte: A autora

Após realizado primeiro tipo de encaixes, verificou-se que o mesmo não seria de bom uso junto ao produto, optou-se então pelo desenvolvimento de um encaixe mais intuitivo e fácil, como é mostrado na figura 21.

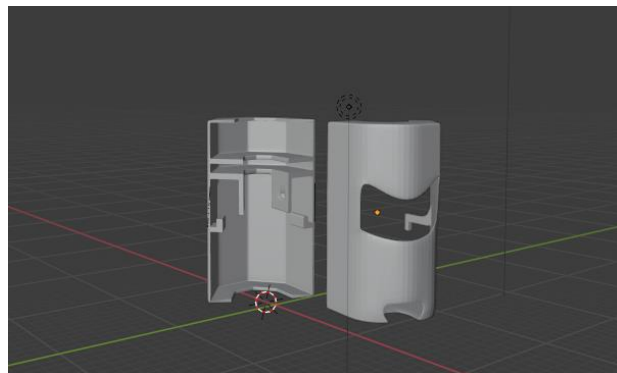
Figura 21 - Modelagem mecanismo



Fonte: A autora

Com as melhorias realizadas na modelagem, chegou-se a uma forma agradável e que se encaixa nos requisitos como um produto com boa qualidade para utilização. Na Figura 22 mostra-se a modelagem final, sem renderização.

Figura 22 - Modelagem Final



Fonte: A autora

## 5.2 MODELO DE BAIXA FIDELIDADE

Também foi realizada a produção de modelos de baixa fidelidade, para se entender melhor as dimensões do produto. Com alturas e larguras da modelagem, foi realizado a criação de protótipos de baixa fidelidade, montados com papel gramatura 75g, como é demonstrado na figura 23.

Figura 23 - Baixa fidelidade



Fonte: A autora

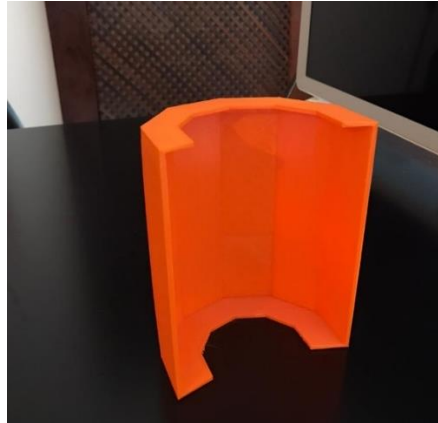
Por meio do teste em papel, foi possível analisar as aberturas para a pasta de dente e o suporte da escova.

### 5.3 TESTE DE IMPRESSÕES 3D

Na sequência a peça foi impressa em 3D para além das análises de dimensões, fosse possível testar a sua espessura, estabilidade, resistência e escala. Foi impresso apenas a estrutura sem os mecanismos de encaixe num primeiro momento, como pode ser observado na figura 24.

Na peça sem parte vazada, 6 h e 33 min, 101g de material, 33.76m de material, sem suporte, preenchimento 10%, altura de camada 0.3mm.

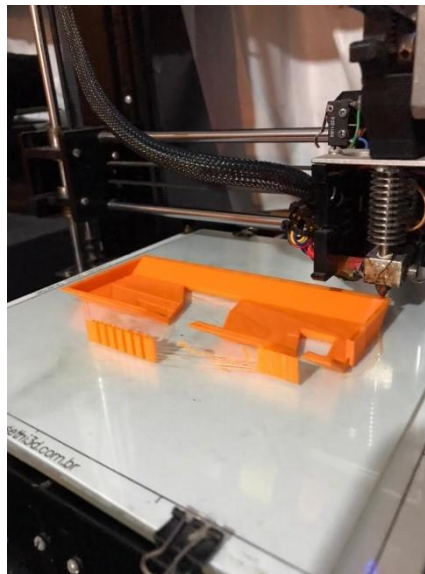
Figura 24 - Impressão Externa



Fonte: A autora

Para a peça 2, como pode-se observar na figura 25, foi utilizado 75g, 25.26m, com suporte, preenchimento 10%, altura de camada 0.3mm e tempo de impressão 5h e 4min.

Figura 25 - Impressão Estrutura



Fonte: A autora

Após a impressão das estruturas para verificar espessuras, também foi realizada a impressão separadamente dos encaixes, para que fosse possível testar se as dimensões das entradas estavam corretas, abaixo é possível ver o teste de encaixe macho e fêmea, como é mostrado na figura 26.

Figura 26 - Impressão encaixes



Fonte: A autora

Verificou-se então, que para dar melhor acabamento e melhor fixação das duas estruturas, era necessária uma nova modelagem de encaixes, mais básico porem eficientes, mostrados na figura 27.

Figura 27 - Novos encaixes



Fonte: A autora

Na figura 28 é possível ver os encaixes juntos para verificar sua validação.

Figura 28 - Encaixes unidos



Fonte: A autora

Ainda com testes de impressão, a estrutura que possui a abertura de sorriso foi enviada para teste do nosso usuário, como pode ser observado na figura 29.

Figura 29 - Teste usuário



Fonte: A autora

#### 5.4 RENDERS

Antes e após do teste das dimensões, espessuras e formato dos encaixes, passou-se para o processo de confecção de Renders antes da impressão final, afim

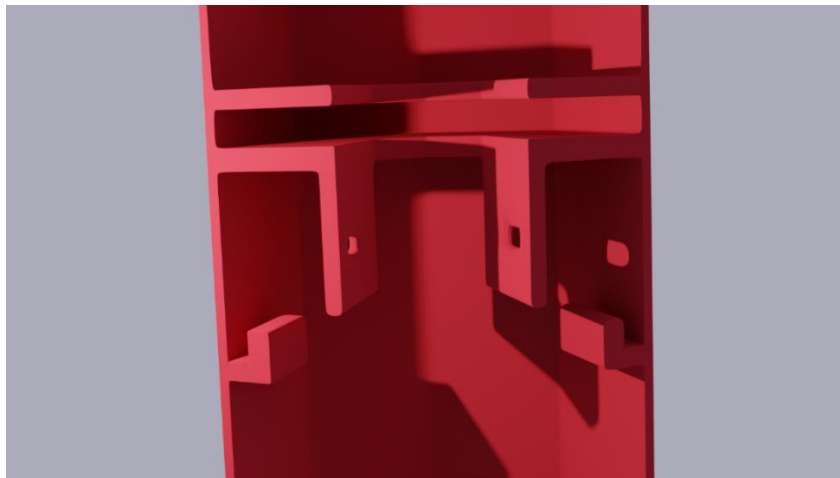
de visualizar melhor o produto por inteiro, inserindo teste de cores e de materiais possíveis, pode-se ver melhor nas figuras 30 e 31.

Figura 30 - Render



Fonte: A autora

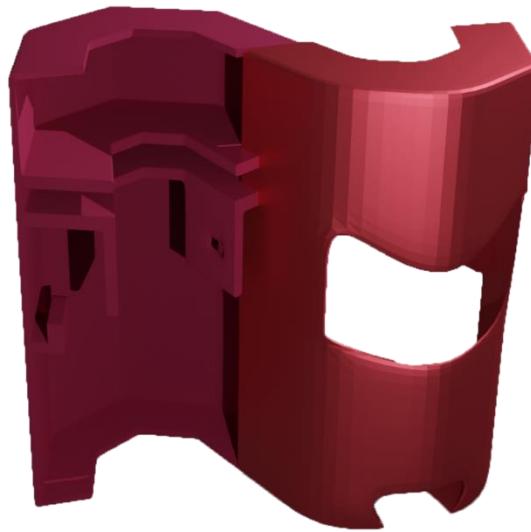
Figura 31 - Render interno



Fonte: A autora

Durante o processo de renderização, foi realizado teste de cores interessantes para o produto final. A ideia é que o produto tenha uma cor que provoque o sentimento de diversão, uma cor clara, dentre os testes realizados, temos esses itens abaixo: O primeiro realizado, mostrado na figura 32 foi vermelho escuro, mas a cor não combina com o estilo de produto e o deixa com uma característica pesada.

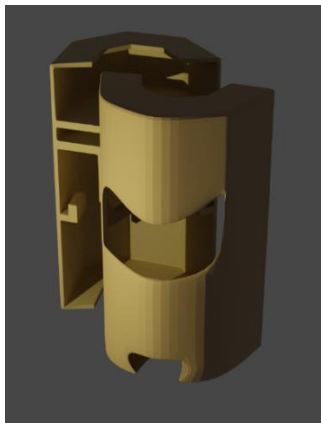
Figura 32 - Render vermelho



Fonte: A autora

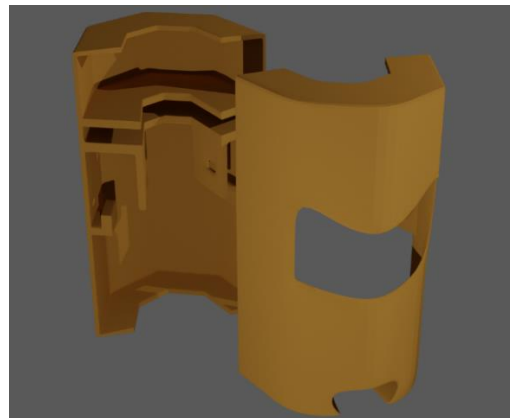
Em seguida como pode-se ver nas figuras 33 e 34, foi realizado teste em amarelo, dois tons foram testados durante o processo, sendo um mais escuro e outro mais claro. Dentre os dois, o amarelo claro foi o que mais se encaixaria com o produto final, mas ainda assim foi seguido para teste de outras cores.

Figura 33 - Teste de cor



Fonte: A autora

Figura 34 - Teste de cor



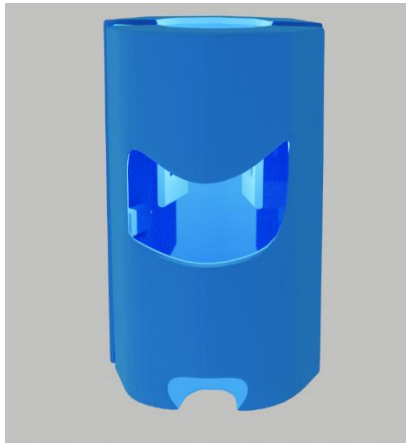
Fonte: A autora

Em uma breve pesquisa realizada sobre significado das cores, afim de obter um entendimento sobre a psicologia das cores, foi percebido o bom significado que a cor azul transmite seja em produtos. Utilizando a teoria da cor e seus significados, o azul é uma cor que transmite confiança, segurança, uma maneira de comunicar



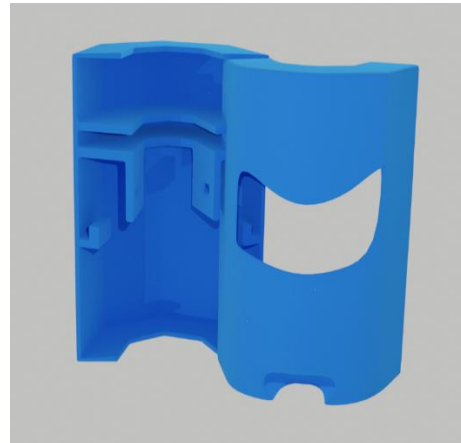
nossas necessidades, também significa confiança. E também combina com o conceito do produto, de boa usabilidade e facilidade. Gerou-se então *Renders* de teste na cor Azul. Primeiramente no produto inteiro fechado, como na figura 35. Na figura 36, as estruturas separadas conseguindo-se visualizar a parte interna do item.

Figura 35 - Render azul



Fonte: A autora

Figura 36 - Estrutura separada



Fonte: A autora

## 5.5 AMBIENTAÇÕES COM RENDERS

Para uma melhor visualização do produto, realizou-se ambientações do mesmo, primeiramente inserindo a pasta de dente, mostrado na figura 37.

Figura 37 - Ambientação 1



Fonte: A autora

Em seguida, como pode-se ver nas figuras 38 e 39 a ambientação feita em banheiros residenciais, para também visualizar como o produto pode ser inserido.

Figura 38 - Ambientação 2



Fonte: A autora

Figura 39 - Ambientação 3



Fonte: A autora

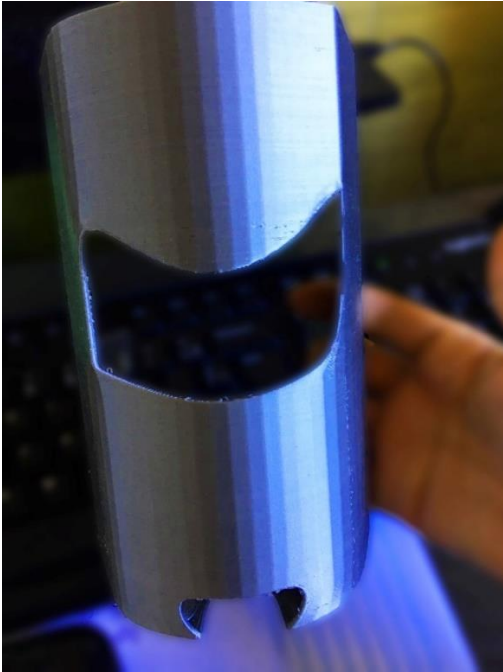
## 5.6 FABRICAÇÃO MODELO FINAL

Com todos os *Renders* finalizados e teste de impressões realizados, seguiu-se para a fabricação do modelo final do Dispenser de Pasta de Dente com impressão 3D. As configurações de impressão das duas estruturas mostradas nas figuras 40 e 41 foram:

Altura da camada: 0,200, contagem de linha de parede: 2, espessura superior: 0,8mm, camadas superiores: 3, camadas inferiores: 2, densidade de enchimento: 10%, velocidade de impressão: 60mm/s.

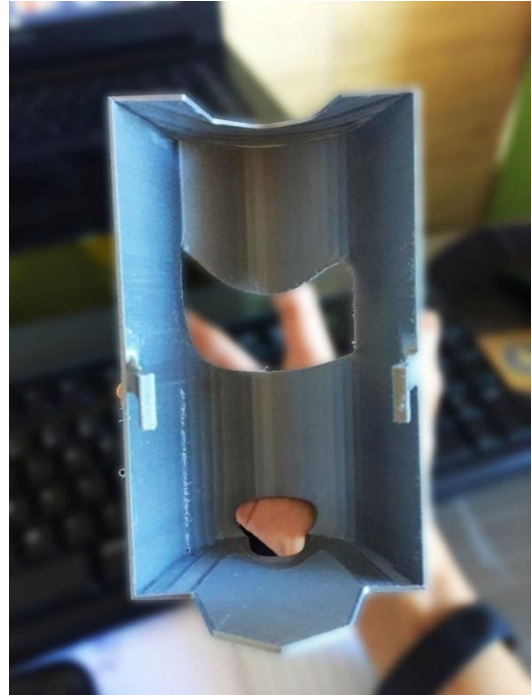
A figura 40, apresenta a estrutura externa do dispenser, com as aberturas para inserir a escova e também guardar a escova de dente. Na figura 41, é possível visualizar internamente a estrutura das duas aberturas existentes.

Figura 40 - Impressão Externa



Fonte: A autora

Figura 41 - Estrutura Externa 1



Fonte: A autora

Na figura 42 é possível verificar a parte interna da segunda estrutura, já com o mecanismo inserido do dispenser.

Figura 42 - Estrutura e mecanismo

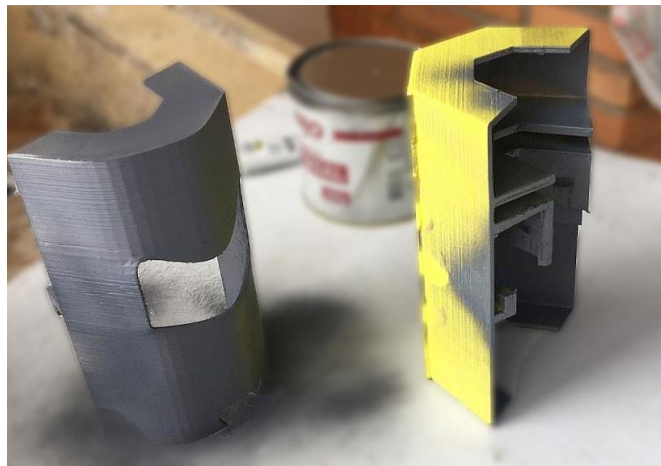


Fonte: A autora

## 6 MODELO FINAL

Com todas as impressões realizadas, seguiu-se pra o acabamento do artefato final. O processo de acabamento baseou-se em aplicar massa plástica em algumas extremidades, lixá-las e aplicação do primer em duas camadas, antes da cor final do produto. Após realizar pequenos ajustes com massa plástica, foi realizada a aplicação da primeira camada do Primer, como é possível ver na figura 43.

Figura 43 - Pintura



Fonte: A autora

Durante o processo de aplicação do primer, é possível acompanhar o acabamento e aplicar a quantidade de camadas certas e repetir o processo, pode ser visto nas figuras 44 e 45.

Figura 44 - Pintura



Fonte: A autora

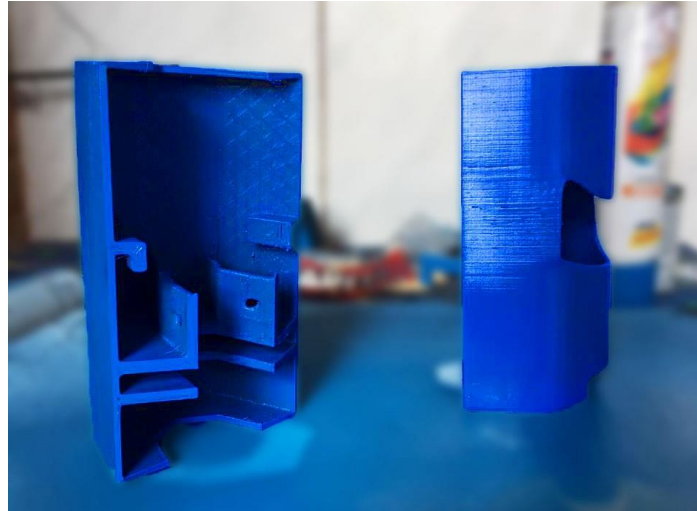
Figura 45 - Pintura mecanismo



Fonte: A autora

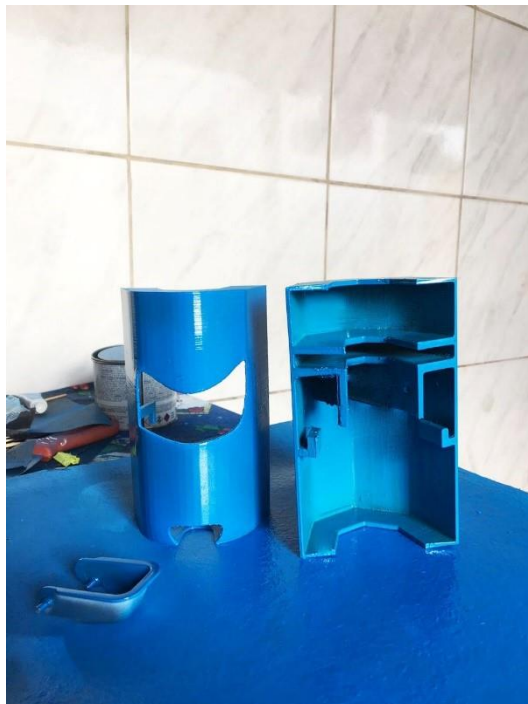
Como pode ser visto nas figuras 46 e 47, após aplicação e secagem do primer e com a cor definida, seguiu-se para a pintura final do produto na cor azul, também aplicada em leves camadas para melhor acabamento e qualidade do produto final.

Figura 46 - Acabamento



Fonte: A autora

Figura 47 - Acabamento



Fonte: A autora

## 7 MEMORIAL DESCRITIVO

Segundo Pazmino (2013) o memorial descritivo encaixa-se no projeto para documentar todas as características do artefato que foi desenvolvido.

### 7.1 FATOR ESTÉTICO E SIMBÓLICO

O projeto baseou-se no desenvolvimento de um dispenser de pasta de dente com suporte para escova anexo, tendo como público-alvo uma criança de 8 anos com Síndrome de Down, afim de auxiliar no desenvolvimento da sua independência e autonomia durante a realização de tarefas da rotina, como a higiene bucal, mas que pode trazer benefícios para as crianças em geral, uma vez que, se baseia em um design universal.

Durante seu uso pode-se gerar integração entre os usuários, bem como o momento entre a família. Possui formas mais largas que produtos habituais, tendo uma abertura na frente remetendo a um sorriso, trazendo o lúdico e divertido para momento da escovação. A cor escolhida para o produto foi a Azul, por combinar com o ambiente ao qual ela será inserida, bem como transmite a leveza, e boa utilidade, ideais que o produto traz nos requisitos de projeto, mostrado na figura 48.

Figura 48 - Produto final

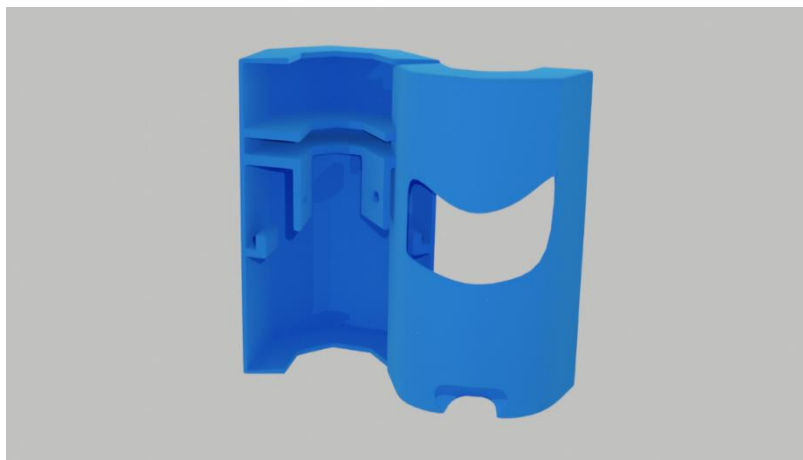


Fonte: A autora

## 7.2 FATOR ESTRUTURAL E FUNCIONAL

Definindo-se a estrutura geral do dispenser com dimensões de: 20cm de largura por 9cm de profundidade e 16cm de altura. Na estrutura interna que possui o mecanismo para saída do creme dental tendo as dimensões de: 5cm de altura por 3.5cm de largura. Na figura 49 é possível ver o produto final, que consiste em duas estruturas impressas por meio impressão 3D.

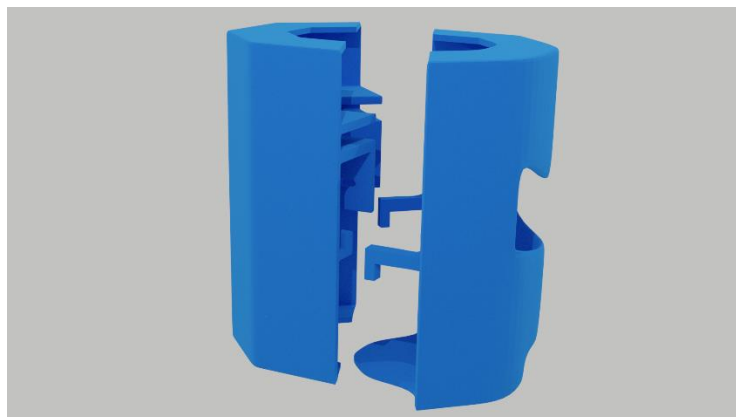
Figura 49 - Estrutura Geral



Fonte: A autora

Na figura 50 é possível ver o encaixe que une as duas estruturas possui 3cm de profundidade e 1,5cm de comprimento e 4cm de largura.

Figura 50 - Vista lateral



Fonte: A autora



Na figura 51, é possível acompanhar o desenho técnico da estrutura externa e dimensão das aberturas do dispenser.

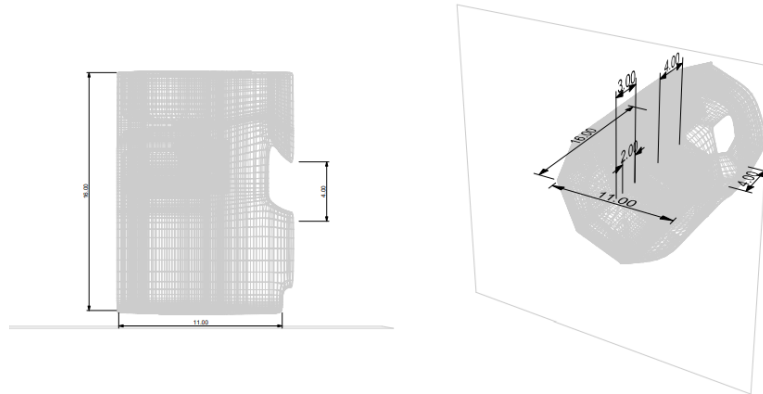


Figura 51 - Dimensionamento

### 7.3 FATOR MERCADOLÓGICO

O dispenser foi inteiramente produzido em Impressão 3D para exemplo de prototipação e testes com usuário, como também o produto final pode ser utilizando plástico PLA (termoplástico feito com ácido láctico), por ter boa resistência e acabamento, como já citado neste projeto, a Impressão 3D facilita o desenvolvimento de produtos mais direcionados, com fácil moldagem.

É um produto que possuindo a impressora ou o arquivo para impressão, o usuário tem acesso ao dispenser nas suas mãos. Os mecanismos internos, em sua maioria seguem padrões de creme dental, podem ser encontrados com fornecedores especializados em higienização, consiste em duas peças, como consta na figura 51.



Figura 52 - Mecanismo



Fonte: Loja Amazon

#### 7.4 PRODUTO FINAL

Com todas as etapas realizadas, chegou-se ao resultado do Dispenser, como pode ser visto na figura 52. O mesmo possui as dimensões de 16cm de Altura por 12cm de comprimento e 9 de profundidade, tamanho ideal para ser instalado nos banheiros.

Figura 53 - Modelo final



Fonte: A autora

Figura 54 - Produto Final



Fonte: A autora

Com o produto finalizado e mesmo com o cenário atual de pandemia, foi possível realizar a validação final com o usuário mostrado na figura 54. De acordo com a mãe do mesmo, o dispenser despertou a curiosidade e foi de fácil realização da tarefa.

Figura 55 - Teste usuário



Fonte: O usuário

Com suas formas mais orgânicas e com aberturas mais largas, o dispenser atende a sua expectativa de auxiliar e dar autonomia na realização da higiene bucal e tornando mais divertida e curiosa sua escovação, pois o mesmo consegue utilizar o produto sem o auxílio de terceiros e com um produto com boa qualidade.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estímulo que é tão importante em muitas etapas da vida, auxiliando a criança a se desenvolver melhor, criando sua autonomia e adquirindo experiências, foram aspectos analisados durante a realização deste projeto, a criança com SD pode levar uma vida normal, com suas integrações em família, até mesmo em pequenas tarefas cotidianas, como escovar os dentes. Conclui-se os benefícios de desenvolver um produto que possa auxiliar as crianças em sua autonomia para realização da higiene bucal, sendo estimuladas de forma leve e prazerosa e importantes. É importante salientar o acompanhamento no desenvolvimento motor da criança torna-se fundamental, pois com pequenos estímulos é possível ter grandes avanços em todas as etapas da vida.

Por meio da Impressão 3D, pode-se desenvolver um produto com boa resistência, encaixando-se nos requisitos de ser um produto leve, com boa usabilidade e que transmita diversão no ato de escovar os dentes. A impressão 3D facilita que possuindo o modelo digital, a pessoa consiga ter um produto personalizado a poucos minutos em sua mão.

O resultado obtido com a união do design, autonomia e impressão 3D, tem-se um produto inclusivo que as crianças possam utilizar com sua família e pode ser utilizado por crianças em muitas idades, pois o produto infantil, com suas formas e cores agradáveis.

## **9 REFERÊNCIAS**

Silva,Souza,Rodrigues. A importância do lúdico na aprendizagem.GUARÁ, DF 2013.

NATÁLIA ZANATTA DA SILVA. A importância do lúdico na educação infantil.MEDIANEIRA,2014.

Damasceno,Leandro, Fantacini.A importância do brincar para o desenvolvimento da criança com Síndrome Down.2017.

Dr. Zan Mustacchi.Guia do Bebe com Síndrome de Down.2008

Lacerda,Dresch,Proença,Júnior.Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção.2013

PAZMINO, Ana Veronica. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2013.

PUPO, Regiane Trevisan. A inserção da PROTOTIPAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas

JUNIOR, J. V.; LIMA, A. L. S. A inclusão da criança com Síndrome de Down no ensino regular. Criciúma, Santa Catarina:

Maria Antonieta M. A. Voivodic; Márcia Regina de Souza Storero desenvolvimento cognitivo das crianças com síndrome de Down à luz das relações familiares. São Leopoldo.2002

<http://www.movimentodown.org.br/>

Clara Andrezzo. USO DA FABRICAÇÃO DIGITAL NO DESENVOLVIMENTO DE ARTEFATO PARA USUÁRIO COM ARTROGRIPOSE. Florianópolis.2019

Dr. Zan Mustacchi.GUIA DO BEBE COM SÍNDROME DE DOWN.2009.

MELERO, M. L. (1999). Aprendiendo a conocer a las personas con síndrome de Down. Málaga: Ediciones Aljibe

DESIGN inclusivo o para pessoas com Síndrome de Down: desenvolvendo um brinquedo educativo e interativo.  
[https://www.academia.edu/42204026/O\\_design\\_inclusivo\\_para\\_pessoas\\_com\\_S%C3%A9ndrome\\_de\\_Down\\_desenvolvendo\\_um\\_brinquedo\\_educativo\\_e\\_interativo\\_Sobrenome\\_Nome\\_Autor1\\_1\\_Sobrenome\\_Nome\\_Autor2\\_2\\_Sobrenome\\_Nome\\_Autor](https://www.academia.edu/42204026/O_design_inclusivo_para_pessoas_com_S%C3%A9ndrome_de_Down_desenvolvendo_um_brinquedo_educativo_e_interativo_Sobrenome_Nome_Autor1_1_Sobrenome_Nome_Autor2_2_Sobrenome_Nome_Autor)

SILVA, Amanda Bezerra; DAMAZIO, Carla Regina; SANTANA, Luciana Souza de. Os Desafios Enfrentados pelas Mães de Crianças com Necessidades Especiais e a Idealização do Filho Perfeito: Vivências no Cervac. Olinda, 2018

Maria Antonieta M. A. Voivodic, Márcia Regina de Souza Storer. O desenvolvimento cognitivo das crianças com síndrome de Down à luz das relações familiares.2002

March, S. T., and Smith, G. "Design and Natural Science Research on Information Technology," *Decision Support Systems* (15:4), December 1995, pp. 251-266.

<https://www.minhavidade.com.br/saude/temas/sindrome-de-down>

Daniel Pacheco Lacerda<sup>I</sup>; Aline Dresch<sup>I</sup>; Adriano Proença<sup>II</sup>; José Antonio Valle Antunes Júnior. *Design Science Research: métodos de pesquisa para engenharia de produção*.2013

Jhenifer Geisa Burnagui, Mariana Peres da Rosa, Gabriela Cordeiro Corrêa do Nascimento: *Autonomia e independência: percepção de adolescentes com deficiência visual e de seus cuidadores*.2015

Charlote Coelho - *A Síndrome de Down* - 2016 -  
[https://www.psicologia.pt/artigos/ver\\_artigo.php?a-sindrome-de-down&codigo=A0963](https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?a-sindrome-de-down&codigo=A0963)

Irmara Géssica Santos Amaral; Victor Augusto Cavaleiro Corrêa; Karla Maria Siqueira Coelho Aita - Perfil de independência no autocuidado da criança com Síndrome de Down e com cardiopatia congênita - 2019

Nunes MDR, Dupas G. Independência da criança com síndrome de Down: a experiência da família. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. jul.-ago. 2011 [acesso em: 07/03/2021];19(4):[09 telas]. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n4/pt\\_18](https://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n4/pt_18)

-Bruna Bueno Ramos<sup>1</sup>, Alessandra Bombarda Müller-MARCOS MOTORES E SOCIAIS DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN NA ESTIMULAÇÃO PRECOCE – 2020

A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios Teófilo Alves Galvão Filho(2013)

<https://robociencia.com.br/a-importancia-da-impressao-3d/> - Acessado em Abril de 2021.