



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Design
Curso de Design

Dispositivo de uso doméstico para auxiliar o desenvolvimento motor dos membros inferiores de crianças com Síndrome de Down

Autor: Diogo Pontes Costa
Orientador: Dr. Itamar Ferreira da Silva

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Design
Curso de Design

Dispositivo de uso doméstico para auxiliar o desenvolvimento motor dos membros inferiores de crianças com Síndrome de Down

Autor: Diogo Pontes Costa

Orientador: Dr. Itamar Ferreira da Silva

Relatório técnico-científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de bacharel em Design, com habilitação em Projeto de Produto.

Campina Grande, outubro de 2016

Dispositivo de uso doméstico para auxiliar o desenvolvimento motor dos membros inferiores de crianças com Síndrome de Down

Relatório técnico-científico defendido e aprovado em 06 de outubro de 2016, pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Itamar Ferreira da Silva (orientador)

Pablo Marcel de Arruda torres

Rodrigo Léoncio Motta Macário

Campina Grande, outubro de 2016

Agradecimentos

Primeiramente, desejo expressar a total gratidão ao meu Deus por toda coragem e disposição em acordar cedo todos os dias e revelar a todos que ser Cristão vai além de uma opção religiosa, mas é uma completa mudança de cosmovisão e que certamente me fez buscar sempre dar o melhor em tudo que eu venha fazer, seja na vida pessoal ou na profissional.

Agradecer ao casal que conheço desde quando meus olhos não abriam e quando ainda estava tomando forma, aos meus amados pais que não mediram esforços para que esse nosso sonho fosse possível, Benedita Pontes e Gesiano Lopes, vocês não tem a dimensão do quão grato sou, obrigado por todo auxílio, palavras e castigos.

Aos meus dois irmãos - Danillo Dehon e Camila Pontes e aos seus filhos, pois foram, em muitos momentos, responsáveis por trazer o sorriso de volta quando desanimei. Também não poderia deixar de registrar os meus sinceros agradecimentos a todos meus familiares, que de alguma forma, estiveram comigo nessa caminhada, em especial a minha sogra Dra. Ester Almeida por todo carinho e auxílio.

Aos amigos que fiz ao longo dessa jornada e a todo o corpo docente da UAD, em especial as minhas estimadas professoras Ma. Ana Carolina e Ma. Cleone Souza e ao meu orientador Dr. Itamar Ferreira. Registro também a minha total gratidão a Ma. Agda Cristina Sousa que me auxiliou nas dúvidas acerca do tema.

Agradeço aos amigos/irmãos da Igreja Presbiteriana do Alto Branco, por todas as orações e apoio no decorrer desse processo, em especial ao amado casal Rev. Augusto Brayner e Hellen Brayner.

Por fim, a minha amada esposa Lis Almeida Félix Costa, a mulher que me apaixonou todos os dias e que esteve comigo em todos os momentos deste trabalho. És a mulher de provérbios 31:10-12 “ Mulher virtuosa quem a achará? O seu valor muito excede ao de rubis. O coração do seu marido está nela confiado; assim ele não necessitará de despojo. Ela só lhe faz bem, e não mal, todos os dias da sua vida.” Te amo e que só a morte nos separe!

Epígrafe

“Aqueles que se aferram à aquisição de dinheiro e que usam a piedade para granjearem lucros, tornam-se culpados de sacrilégio.”

João Calvino

Resumo

Resultante de uma alteração genética onde os indivíduos ao invés de nascer com 46 cromossomos nascem com 47, a síndrome de down é causada pela presença de três cromossomos 21 em todas ou na maior parte das células, isso resultando em diversos problemas quanto a estrutura física da criança, como a hipotonia e frouxidão nas articulações, consequentemente retardando o desenvolvimento motor.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um dispositivo para auxiliar o desenvolvimento dos membros inferiores em crianças de 09 a 18 meses, de uso doméstico, pois existem métodos fisioterápicos com esse objetivo, contudo não existe produtos desenvolvidos para este fim. O equipamento consiste em uma estrutura que executa o exercício de agachamento e quando desmembrada algumas de suas partes possibilitam outros dois exercícios extra, sendo o equilibrar e o subir escadinha, ambas tendo papel importante no processo de desenvolvimento da criança.

Lista de figuras

Figura 01 - Gráfico IBGE.....	14
Figura 02 - Membros inferiores	15
Figura 03 - Equipamento Cuevas Medek.....	17
Figura 04 - Equipamento Domiciliar	17
Figura 06 - Explicando a Síndrome de Down.....	19
Figura 05 - Síndrome de Down	19
Figura 07 - Hipotonia	20
Figura 08 - Antropometria.....	22
Figura 09 - Cinco Sentidos	22
Figura 10 - Níveis do processamento cerebral.....	24
Figura 11 - Criança com Síndrome de Down	24
Figura 12 - Métodos fisioterápicos	25
Figura 13 - Resumo das atividades.....	26
Figura 14 - Tabela de exercícios CM.....	27
Figura 15 - Bebê agachado.....	28
Figura 16 - Mini agachamento e agachamento completo	29
Figura 17 - Comportamento do tornozelo.....	30
Figura 18 - tríceps sural.....	30
Figura 19 - Comportamento da coluna e do quadril no agachamento.	31
Figura 20 - Músculo quadríceps femoral.....	31
Figura 21 - Comportamento do joelho no agachamento.	32
Figura 22 - Brinquedo Robô Beat Bo	33
Figura 23 - Escorregador Baleia.....	33
Figura 24 - Apoiador Zebra.....	34

Figura 25 - Análise Formal Beat Bo.....	34
Figura 26 - Análise Formal Escorrego Baleia.....	34
Figura 27 - Análise Formal Apoiador Zebra.....	35
Figura 28 - Análise estrutural robô.....	36
Figura 29 - Análise estrutural escorregador.....	36
Figura 30 - Análise Estrutural e Sistêmica Apoiador Zebra.....	36
Figura 31 - Método aplicado.....	40
Figura 32 - Painéis de referência.....	41
Figura 33 - Formas Extraídas.....	42
Figura 34 - Sketches da alternativa 01.....	43
Figura 35 - Sketches Alternativa 02.....	44
Figura 36 - Sketches da alternativa 03.....	45
Figura 37 - Alternativa descartada.....	46
Figura 38 - Sketches preliminares.....	47
Figura 39 - Relação assento estrutura.....	48
Figura 40 - Junção das partes.....	49
Figura 41 - Sketches Iniciais da Alternativa 03.....	50
Figura 42 - Detalhamento do assento.....	51
Figura 43 - Proporção assento e estrutura.....	52
Figura 44 - Sketches concepção formal.....	53
Figura 45 - Mockup da Alternativa 02.....	54
Figura 46 - Mockup da Alternativa 03.....	54
Figura 47 - Scketches detalhes e proporção.....	55
Figura 48 - Sketches perspectiva e proporção.....	56
Figura 49 - Sketches iniciais da parte sistêmica.....	56

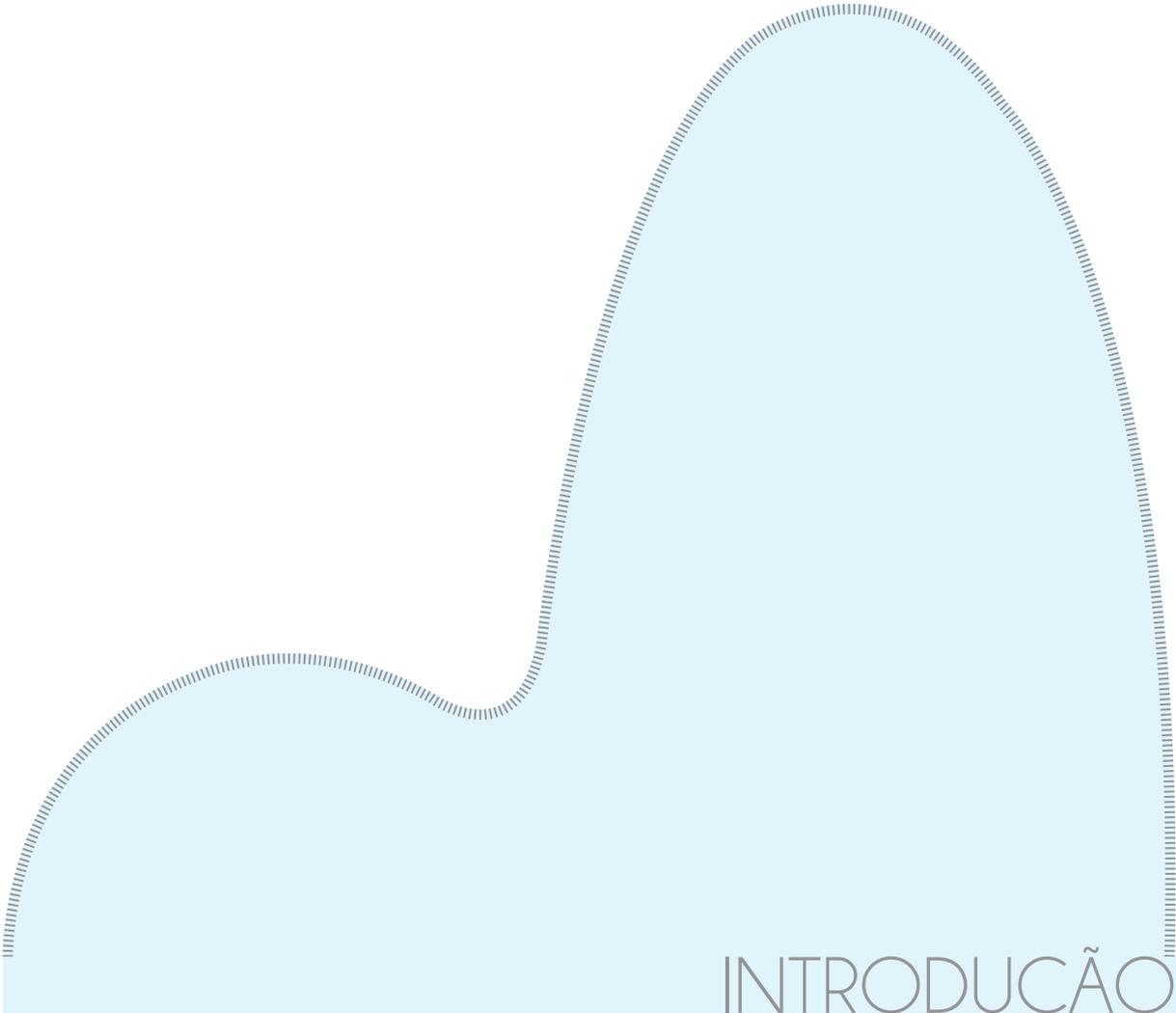
Figura 50 - Sistema mão francesa	57
Figura 51 - Sistema flexível.....	58
Figura 52 - Aplicação do sistema catraca.....	59
Figura 53 - Sistema Catraca.....	59
Figura 54 - Detalhes do sistema.....	60
Figura 55 - Mocukp e angulações	61
Figura 56- Modelo do assento.....	62
Figura 57 - Sistema de encaixe por deslize	63
Figura 58 - Sistema de encaixe por pinos.....	64
Figura 60 - Acréscimo de exercícios	66
Figura 61 - Exercício Escadinha com a base frontal.....	66
Figura 62 - Desmonte da parte frontal.....	67
Figura 63 - Partes desmembradas	67
Figura 64 - Partes a melhorar.....	68
Figura 65 - Conceito final da alternativa 02.....	69
Figura 66 - Parte da alternativa 03.....	70
Figura 67 - Local do dispositivo eletrônico	70
Figura 68 - Modelagem 3D da interação usuário/produto.....	71
Figura 69 - Partes a melhorar.....	72
Figura 70 Modelagem 3D proposta final	73
Figura 71 - Porção do questionário	74
Figura 72 - Perspectiva do produto final.....	76
Figura 73 - Exercício Agachamento	77
Figura 74 - Exercício Equilíbrio	78
Figura 75 - Exercício Escadinha.....	79

Figura 76 - Campo de Visão.....	80
Figura 77 - Acoplar o dispositivo	81
Figura 78 - Tabela de cores.....	82
Figura 79 - Ambientes	82
Figura 80 - Aplicação das cores	83
Figura 81 - Partes e componentes	84
Figura 82 - Vistas ortogonais.....	85
Figura 83 - Desenho Técnico	85
Figura 84 - Aplicação no quarto azul.....	86
Figura 85 - Aplicação no quarto rosa.....	86
Figura 86 - Aplicação no quarto verde.....	87

Sumário

Agradecimentos.....	4
Epígrafe.....	5
Resumo.....	6
1 Introdução.....	14
1.1 Identificação da Necessidade.....	15
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
1.3 Justificativa.....	16
2 Levantamento e Análise de Dados.....	19
2.1 A Síndrome de Down.....	19
2.2 Antropometria.....	21
2.3 Estímulos Multisensoriais.....	22
2.4 Produtos Convidativos.....	23
2.5 Público Alvo.....	24
2.6 Métodos Fisioterápicos.....	25
2.6.1 Tradicional.....	25
2.6.2 CME - Cuevas Medek Exercises.....	27
2.7 Agachamento.....	28
2.7.2 Conclusão.....	32
2.8 Análise dos Produtos.....	32
2.8.1 Análise Formal.....	34
2.8.2 Análise Estrutural e Sistêmica.....	35

2.8 Tabela Comparativa.....	37
2.9 Diretrizes	38
3 Anteprojeto	40
3.1 Painel de Referência	41
3.2 Extração de Formas	42
3.3 Aplicação de Formas.....	43
3.4 Desenvolvimento das Alternativas.....	46
3.5.2 Sistema de encaixes	63
3.6 Modelagem 3D	65
3.7 Seleção da Alternativa.....	74
4 Projeto	76
4.1 Produto Final	76
4.2 Cor.....	82
4.3 Tabela Parte e Componentes.....	84
4.4 Desenho Técnico	85
4.5 Aplicação da cor no ambiente	86
5 Conclusão.....	88
6 Referências Bibliográficas	89
7 Apêndice	91



INTRODUÇÃO

1 Introdução

O Brasil é conhecido por sua diversidade populacional e também por ser o quinto país mais populoso do mundo, ultrapassando a marca de 200 milhões de habitantes no ano de 2013. Esse crescimento populacional dos últimos anos trouxe consigo o aumento de diversos problemas sociais, dentre eles o aumento do número de pessoas com necessidades especiais.

De acordo com pesquisas levantadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam que 6,2% da população brasileira tem algum tipo de deficiência. Dos tipos de deficiência detectados, foi observado o crescimento de casos de indivíduos acometidos pela alteração do cromossomo 21, popularmente conhecida como Síndrome de Down (S.D), o Movimento Down¹ levantou uma proporção estimativa com base em 01 caso de pessoas com S.D para cada 700 nascimentos, levando-se em conta toda a população brasileira, os números podem se aproximar a 270 mil pessoas com a Síndrome de Down.

Para que a longevidade das pessoas com a S.D se tornasse realidade, foi necessário o desenvolvimento de tratamentos específicos para cada faixa etária. Dentre cada período do desenvolvimento da mesma, a infância é a época responsável por possibilitar o desenvolvimento ou retardar as habilidades. Tomando a importância do desenvolvimento da S.D dessa época e os dados revelados de possíveis casos, se torna evidente a necessidade de um cuidado especial para com esses, pois “o desenvolvimento motor apresenta-se atrasado como todos os outros desenvolvimentos, a causa desse atraso é a presença da diminuição do tônus muscular, devido à falta de impulsos descendentes que requerem o conjunto de neurônios motores da medula espinhal. A hipotonia e a força muscular melhoram de acordo com o crescimento da criança com Síndrome de Down” (SCHWARTZAN, 1999; ARAÚJO et al, 2007; GUÉRIOS, GOMES, 2005).

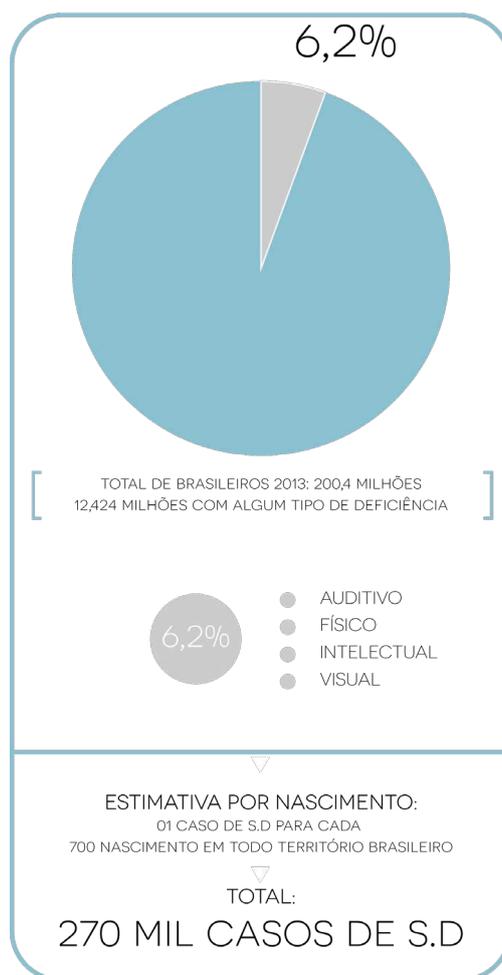


Figura 01 - Gráfico. Fonte: Adaptado pelo autor.

1 O Movimento Down produz conteúdos diversificados para ajudar famílias, profissionais e o público em geral a combater preconceitos e a buscar condições efetivas de inclusão.

1.1 Identificação da Necessidade

Crianças com S.D são inseridas logo cedo em clínicas especializadas para os diversos tratamentos desde o seu primeiro mês de vida. Contudo, foi identificado que o ambiente familiar é onde o seu primeiro contato é estabelecido e também o principal em que essas crianças são submetidas. Logo, é necessário que haja alguns cuidados específicos para que todo o cenário seja propício para o desenvolvimento das suas habilidades. De acordo com Casarin (1999) “a família precisa repensar o significado da S.D para que, reformulando a imagem deformada que possuía, possa construir outra, não idealizada, que viabilize seu relacionamento com a pessoa portadora da síndrome (p.274)”.

O desenvolvimento motor de um indivíduo na primeira infância² é dividido em diversas etapas, dentre elas observa-se que o período da transição entre o engatinhar ao marchar requer diversos cuidados e também é a situação que mais envolve a necessidade do fortalecimento muscular. Para tal, diferentes exercícios são executados e distintos produtos utilizados, contudo, no ambiente domiciliar não existem artefatos que sejam direcionados de forma específica para os exercícios, utilizando-se assim de produtos que tem como objetivo atender outras finalidades.



Figura 02 - Membros inferiores.
Fonte: fmcsv.org.br.

Além disso, a falta de artefatos esteticamente agradáveis nessas atividades afetam no desenvolvimento da criança, pois como Normam (2008) menciona no seu livro “Design Emocional” os indivíduos reagem melhor aos produtos esteticamente agradáveis.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Projetar dispositivo para uso doméstico de modo a auxiliar no desenvolvimento motor dos membros inferiores em crianças com Síndrome de Down, tomando como base de observação os exercícios empregados nos métodos CME e Tradicional.

² Primeira Infância ao período que vai desde a concepção do bebê até o momento em que a criança ingressa na educação formal.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver a marcha e permitir o fortalecimento muscular dos membros inferiores;
- Possibilitar a interação entre os pais e os filhos portadores da síndrome de Down, através do auxílio em executar as tarefas necessárias para o desenvolvimento motor, até o momento em que a criança possa desenvolver sua autonomia e executar os exercícios sozinhos;
- Permitir realizar as tarefas em qualquer horário do dia, através do equipamento doméstico, sem que haja a necessidade do mesmo se direcionar a alguma clínica de fisioterapia.

1.3 Justificativa

O desenvolvimento desse dispositivo tem como fundamento inicial os dados revelados dos possíveis casos de crianças com S.D no Brasil, revelando a necessidade de buscar contribuir de alguma forma com os diversos problemas enfrentados do seu cotidiano.

Com o nascimento de um filho com alteração do cromossomo 21, o ambiente familiar encontrado na maioria desses casos é de uma grande tristeza por parte dos pais, sendo não apenas pelo fato de ter gerado um filho não idealizado, mas também através do sentimento da reprodução de um indivíduo com diferenças em relação ao padrão normativo.

Para Couto (2007) compreendemos que, quanto mais cedo a mãe e o pai puderem trabalhar com os sentimentos citados, mais chances o bebê com deficiência terá de trilhar com sucesso o caminho para o seu desenvolvimento físico e psíquico, único e individual, assim como o é para todo e qualquer ser humano”.

Para que esse sucesso seja alcançado é necessário que sejam desenvolvidas artefatos que auxiliem os pais no processo de criação dos seus filhos, pois esses são os principais responsáveis por conceder a autonomia da criança e incentivar nos momentos de dificuldades, contribuindo nos tratamentos fisioterápicos.

A necessidade da autonomia do indivíduo com S.D é mais evidente no instante em que ele se depara com o falecimento dos seus responsáveis, contudo, é necessário relatar que são poucas as pessoas que conseguem, de fato ter uma vida independente. Assim, embora recentemente a lon-

gevidade seja uma característica notada entre o grupo de pessoas com SD (Amor Pan, 2003), muitas delas estão envelhecendo sem condições de poder dar conta de si mesmas e dependendo de familiares para sua sobrevivência física e emocional.

Algumas clínicas especializadas possuem instalações com maior qualidade, entretanto quando direcionado aos ambientes domésticos, se pôde observar a escassez de artefatos específicos em que os tratamentos fisioterápicos sejam executados e que auxiliem as crianças na realização dos exercícios indicados.

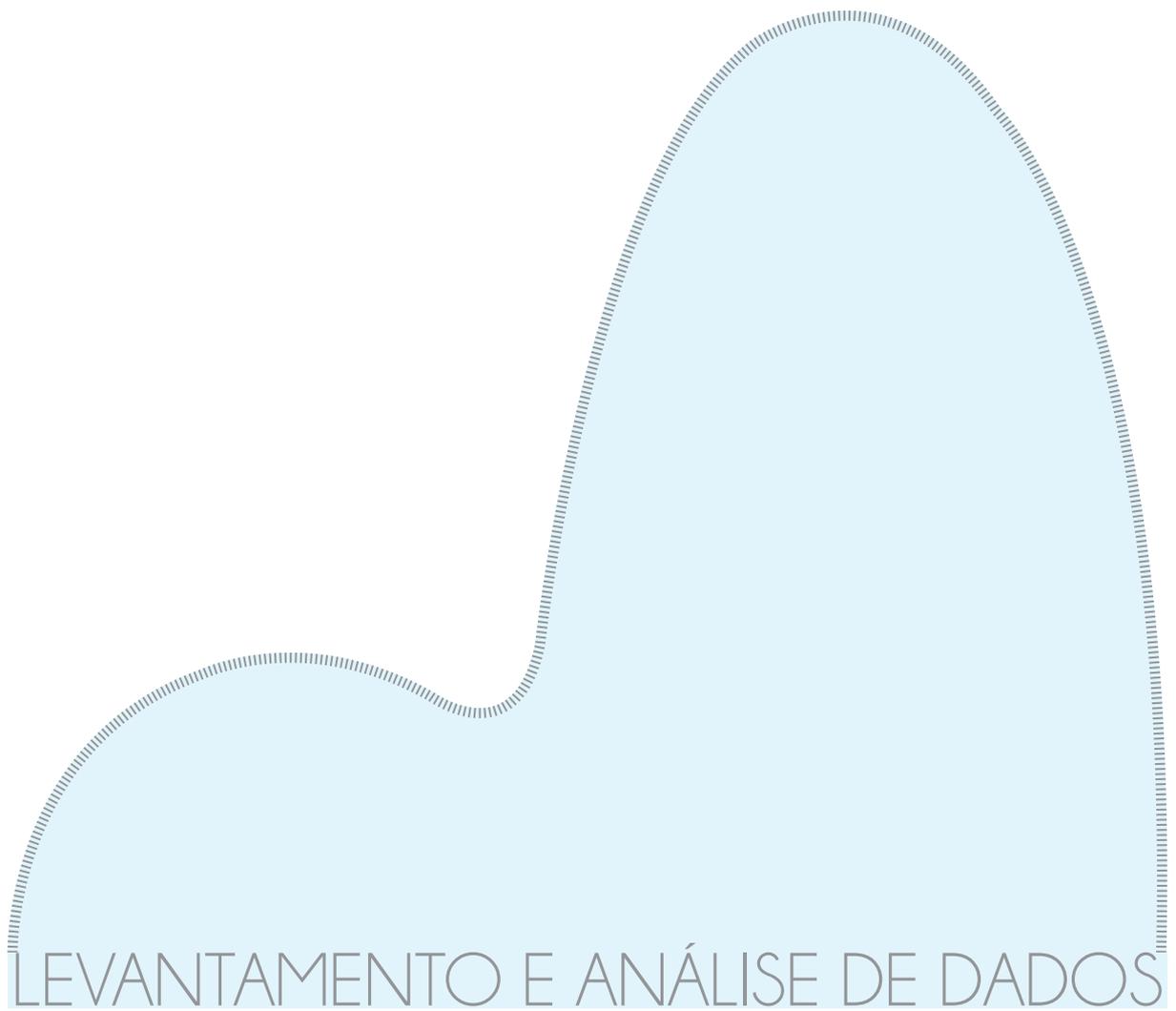
Além disso, quando identificados os produtos utilizados na residência, observa-se as adaptações, utilizando produto de outros contextos para compor como elemento de uso. Esse fator de adaptação, traz consigo a problemática de produtos não convidativos, gerando mal-estar por parte do indivíduo e consequentemente criando uma “barreira” de interação afetiva entre o usuário e o produto.



Figura 03 - Equipamento Cuevas Medek.
Fonte: cuevasmedek.com



Figura 04 - Equipamento Domiciliar.
Fonte: maximb.com



LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

2 Levantamento e Análise de Dados

2.1 A Síndrome de Down

Por definição do Movimento Down “A síndrome de Down é causada pela presença de três cromossomos 21 em todas ou na maior parte das células de um indivíduo. Isso ocorre na hora da concepção de uma criança. As pessoas com síndrome de Down, ou trissomia do cromossomo 21, têm 47 cromossomos em suas células em vez de 46, como a maior parte da população.”



Figura 05 - Síndrome de Down.
Fonte: vivamelhoronline.com

Geralmente, os seres humanos, possuem 46 cromossomos, já a S.D significa que seu bebê possui um cromossomo extra a cada um dos seus milhões de células, ou seja, 47 cromossomos. Os cromossomos são recebidos através das células embrionárias dos genitores, no momento da fecundação, contudo, vale ressaltar que o comportamento dos pais não causa a S.D. Não há nada que eles poderiam ter feito de diferente para evitá-la. Os Cromossomos carregam milhares de genes, que determinam as características de cada indivíduo. Desses, 44 são denominados regulares e formam pares (de 1 a 22), já os outros dois constituem o par de cromossomos sexuais, chamados XX (meninas) e XY (meninos). Por alguma razão, ainda não cientificamente explicada, ou o óvulo feminino ou o espermatozoide masculino apresentam, ao invés de 23 cromossomos carregam 24, ou seja, ao se unirem aos 23 da outra célula embrionária, somem 47. Esse cromossomo extra aparece no par número 21, por isso, a Síndrome de Down também é chamada de Trissomia do 21.

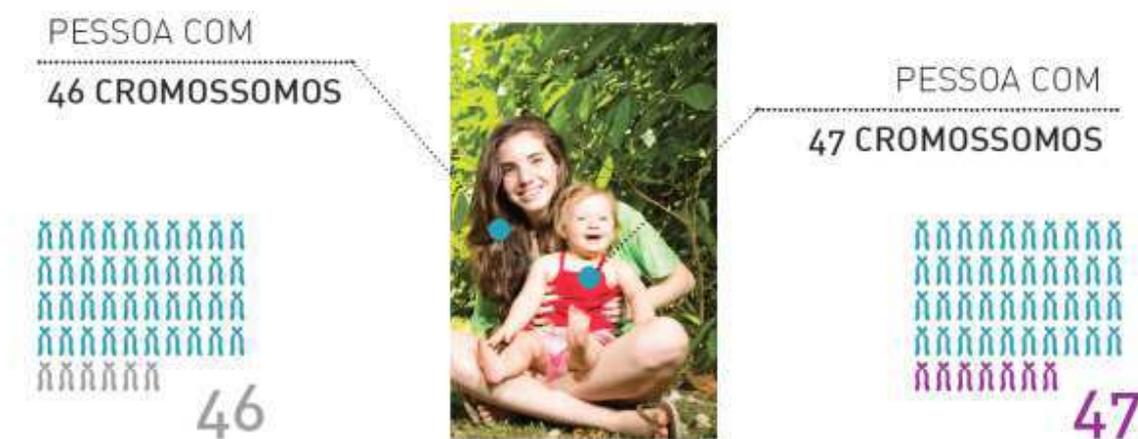


Figura 06 - Explicando a Síndrome de Down. Fonte: movimentodown.org.br

Semelhante a todo indivíduo que possui alterações genéticas, as crianças com S.D também são dotadas de características físicas intrínsecas e que independem de fatores sociais ou comportamentais. Contudo, o desenvolvimento desses fatores depende de atividades fisioterápicas regulares, mas o ritmo será ditado por casos isolados, ou seja, cada um tem o seu. Cientes disso, o “Guia de Estimulação Síndrome de Down” mostra aspectos médicos característicos de relação desses indivíduos, sendo aqui apresentados apenas as características necessárias para continuidade do projeto sendo:

Hipotonia:

“Os bebês com síndrome de Down têm tônus muscular baixo, denominado de hipotonia. Isso significa que seus músculos são relaxados e dão a impressão de serem “frouxos” ou “moles”. O tônus baixo geralmente afeta todos os músculos do corpo. Esse é um aspecto físico significativo, que alerta os médicos para procurarem outros sinais da síndrome de Down. O que é mais notável é que o tônus muscular baixo afeta os movimentos, a força e o desenvolvimento de seu bebê. A maioria das características físicas ligadas à síndrome de Down não afeta a capacidade de crescimento e aprendizagem de seu filho, porém o tônus muscular baixo prejudica o desenvolvimento de habilidades como rolar, sentar, levantar e caminhar. Outra área em que o tônus muscular baixo pode afetar o desenvolvimento de seu bebê é a alimentação e aceitação de alimentos sólidos.



Figura 07 - Hipotonia.
Fonte: nerenblog.wordpress.com

A hipotonia não tem cura, isto é, o tônus muscular de seu filho provavelmente será sempre um tanto mais baixo do que o das outras crianças. Entretanto, muitas vezes pode melhorar ao longo do tempo, e pode ser melhorado por meio de fisioterapia. Dessa maneira, é atribuída uma grande importância à boa fisioterapia para ajudar as crianças com tônus muscular baixo a se desenvolver adequadamente, em especial quando são muito jovens.

Ligamento e Frouxidão das Articulações:

“As crianças com síndrome de Down também apresentam frouxidão ligamentar, o que aumenta a amplitude do movimento nas articulações. Isso pode aumentar o risco de instabilidade e hiperflexibilidade articular, causando lesões como sub-luxação ou luxação. A cabeça e o pescoço também merecem atenção especial. Como em qualquer bebê, essa parte do

corpo não apresenta um controle eficaz nos primeiros meses de vida. Nas crianças com síndrome de Down a atenção precisa ser redobrada.”

Membros mais curtos:

“Os braços e as pernas das crianças com síndrome de Down parecem mais curtos em relação ao tronco. Isso é perceptível quando ela está aprendendo a se sentar, a se apoiar nas mãos e a se colocar na posição de joelhos. Mais tarde percebe-se também o menor comprimento do braço e da perna, ao comprar um triciclo, bicicleta ou roupas.”

Mãos Pequenas:

“As mãos das crianças com síndrome de Down também podem ter algumas características físicas particulares. Em geral, as mãos são menores do que a média, e os dedos, mais curtos, o que pode tornar mais difícil pegar ou segurar objetos maiores. Também pode ser mais difícil o uso de teclado de computador ou tocar guitarra ou piano, atividades que requer abertura maior dos dedos.”

2.2 Antropometria

Dentre os métodos para exame clínico, considera-se que a Antropometria é responsável por reunir os parâmetros mais utilizados e valorizados como indicadores de saúde, contando com tabela/gráfico de referência. Segundo Guedes (2003) a antropometria é uma técnica sistematizada para verificar e medir as dimensões corporais do homem, com objetivo de avaliar interpretando os valores obtidos de forma qualitativa e quantitativa, analisando pela classificação, diagnóstico e prognóstico.

Observou-se a importância de estudar a antropometria das crianças com S.D, porém poucos foram os materiais desenvolvidos para que pudesse ser utilizado, como já citado por Mustacchi¹ (2012) a inexistência de gráficos e tabelas de variáveis antropométricas de indivíduos com S.D selecionados na população brasileira dificulta sobremaneira a caracterização clínica e avaliação do desenvolvimento pôndero-estatural destes pacientes.

Ainda de acordo com Mustacchi (2012) pela aferição de peso e altura, podem ser calculados os três índices antropométricos mais frequentemente empregados e preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS): Peso/Idade, altura/idade e peso/altura. Segue na figura 08, as dimensões

1 O Prof. Dr. Zan Mustacchi atua nas áreas de Genética Médica, Síndrome de Down, Aprendizagem e Biologia.

antropométricas médias de indivíduos com faixa etária entre 6 a 8 meses sem SD e a indicação da medida da pega de acordo com a norma A NBR 16071:2012 (utilizada em brinquedos de playgrounds) para que seja utilizado como base de referência deste projeto.

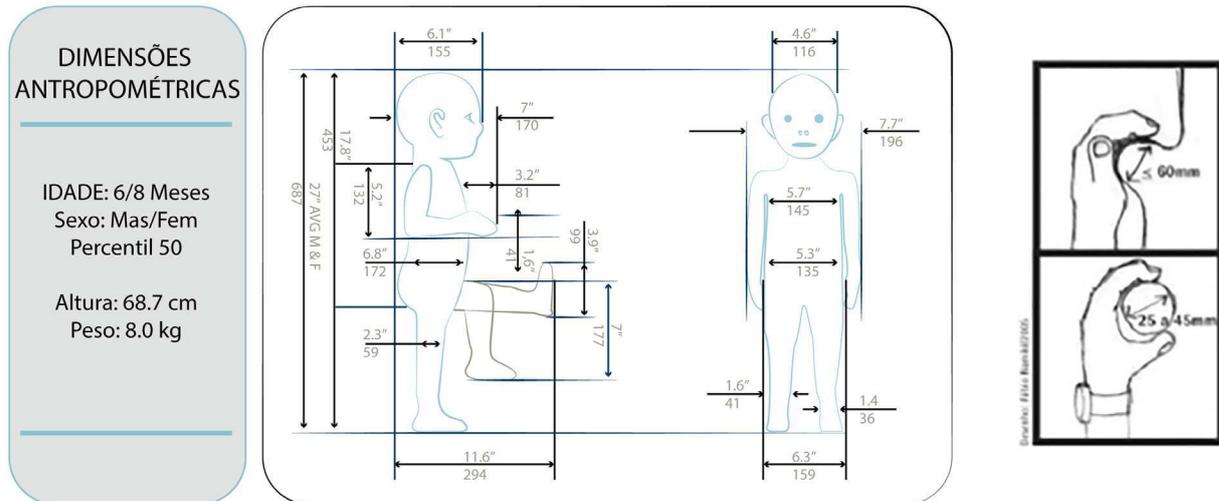


Figura 08 - Antropometria. Fonte: The Measure of Man and Woman Human Factors in Design

2.3 Estímulos Multisensoriais

A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que o ambiente em que a criança cresce influencia decisivamente no desenvolvimento do seu cérebro. As experiências de vida diárias de bebê podem desenvolver e estimular os seus sentidos e dar aos responsáveis uma oportunidade para “alimentar” sua capacidade de aprender, pensar e crescer. A Multissensorialidade é responsável por englobar os cinco sentidos do ser humano: audição, olfato, visão, paladar e tato. Esses sentidos são estimulados através da percepção sensorial do corpo humano e tem a capacidade de realizar associações neurais rápidas, resgatando lembranças e trazendo emoções. Seguem algumas conceituações para cada sentido:

Audição: A percepção auditiva é tão sensível que, quando emitido um som, o consumidor tem a capacidade de ouvir e escutar. Apesar de ambos os termos parecerem significar a mesma coisa, há uma pequena diferença: ouvir é quando o receptor, no caso o consumidor, apenas recebe informações; mas escutar é quando o consumidor assimila e filtra esse estímulo gerando então uma reação (LINDSTROM, 2011).

Visão: A visão tem como primeira missão localizar e reconhecer qualquer coisa que venha a afetar a segurança do ser humano. Desde o início, o primeiro ato da visão é enxergar a configuração de tudo ao redor e reconhecer imediatamente se algo constitui perigo ou se afeta a sobrevivência do ser. (FUJISAWA, 2006)



Figura 09 - Cinco Sentidos. Fonte: freepik

Olfato: “Sentido que tem acesso neurológico direto ao sistema límbico do cérebro – que guarda e intermedia as memórias” (BATEY, 2010, p.117) – resultando nas recordações sendo mais facilmente acessadas através do estímulo olfativo. Ainda segundo Batey (2010), “as pessoas são capazes de se lembrar de aromas com 65% de perfeição depois de um ano, enquanto a lembrança visual de uma fotografia cai para cerca de 50% depois de apenas três meses”.

Paladar: Os artefatos possuem pouco estímulo para desenvolvimento desse sentido, pois é complicado de imaginar uma abordagem que não seja do ramo alimentício. O paladar e o olfato estão quimicamente ligados e integrados, sendo o paladar despertado pelo olfato. Segundo Lindstrom (2011,p.101) é possível tirar vantagem do aroma sem inclusão do paladar. Contudo, o paladar sem aroma é praticamente impossível, pois o paladar está intimamente relacionado ao olfato, mas também está intimamente relacionado à cor e ao formato.

Tato: De todos os sentidos, certamente o Tátil é o mais utilizado em produtos de estímulos, pois o ser humano se relaciona através do toque, seja um aperto de mão a um abraço afetuoso de dois indivíduos. O toque, pulo, deslizar as mãos é uma forma de identificar formas, explorar desafios e segurar algo que é visível. O tato é a forma de ter contato com o mundo, uma conexão para “possuir”. Na comunicação, é primordial e praticamente inevitável, pois, logo depois de um incentivo, o próximo passo para o consumidor é pegar o produto. (OLIVEIRA; BRAGA, 2013).

2.4 Produtos Convidativos

Observa-se com o decorrer dessa pesquisa, a necessidade de abordar um tema contemporâneo e que se levantam diversas definições para tal, sendo esse o Design Emocional, tendo seu ponto inicial na busca de tornar os produtos que nos cercam mais agradável esteticamente evocando bem-estar e satisfação por parte do usuário e com isso torná-los mais convidativos. Esse campo do Design surgiu na década de 90, dentre os autores que mais se destacaram internacionalmente, estão: Jordan (1999), Norman (2004) e Desmet (2002), apenas o posicionamento de Donald A. Norman será abordado, pois se compreendeu que os pressupostos utilizados no decorrer do projeto contribuíram para a compilação simplificada da argumentação desenvolvida. Segundo Norman (2004), a complexidade na busca da compreensão humana supera a de qualquer outro animal vivo, tendo suas emoções relacionadas a três níveis de processamento cerebral:

Nível visceral: Julgamentos rápidos do que é bom ou ruim, por exemplo, manda os sinais apropriados para o sistema motor e alerta as outras partes do cérebro.

Nível Comportamental: Nível que controla grande parte do nosso cotidiano, demandando circuitos de análise e resposta mais sofisticados que os anteriores. Este nível não é consciente, o que permite a realização de tarefas como cozinhar enquanto se pensa em qualquer outra atividade no nível reflexivo.

Nível reflexivo: É o que distancia o homem dos animais, sendo esse o cognitivo, que permite que o homem aprenda, usando experiências (suas ou não) e o faça levar as tomadas de decisões.

Norman (2004) também relaciona os três níveis de processamento cerebral ao prazer. O prazer visceral se dá por meio da aparência do produto; o prazer comportamental ocorre a partir do uso e do desempenho do produto; e o prazer reflexivo decorre dos significados que os objetos representam para as pessoas.

Sabendo que crianças com S.D não possuem nenhum tipo de alteração que afetem esses níveis, se torna necessário utilizar esse conceito de “produtos emocionais” para o que está sendo desenvolvido, pois além da necessidade do desenvolvimento desse produto é inevitável que o mesmo tenha aspectos que sejam carregados de emoção, pois com isso, a aceitação do público em relação ao produto será mais eficaz.

2.5 Público Alvo

O foco deste projeto é desenvolver um dispositivo que auxilie no desenvolvimento motor de crianças com S.D com faixa etária de 09 a 18 meses, de acordo com o Movimento Down em seu Guia de Estímulo Síndrome de Down, esse período é responsável pela explosão de novas tarefas, deixando de apenas engatinhar para iniciar o processo da Marcha e tendo os pais como os principais responsáveis por esse desenvolvimento através de possibilitar bom tratamento físico e dando a devida autonomia aos seus filhos.

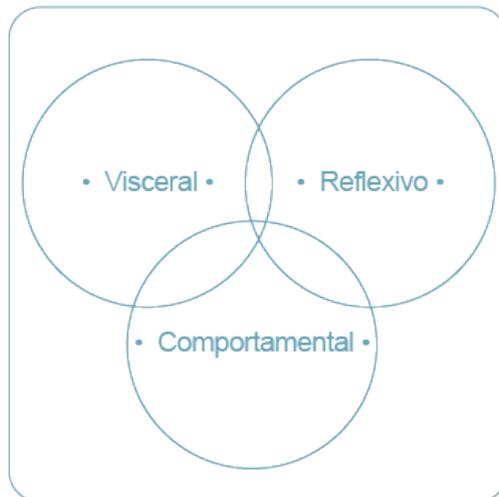


Figura 10 - Níveis do processamento cerebral.
Fonte: Desenvolvido pelo autor.



Figura 11 - Criança com Síndrome de Down.
Fonte: mdemulher.abril.com.br

2.6 Métodos Fisioterápicos

Buscar compreender melhor o público alvo significa adentrar em seu cotidiano e observar em qual realidade esses indivíduos estão submetidos, desde a convivência domiciliar às atividades clínicas. Com isso, foram definidos que dois métodos serão estudados neste relatório, sendo:

A. Tradicional: Aplicação residencial e em clínicas especializadas, como por exemplo APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais);

B. CME – Cuevas Medek Exercises: Aplicado em clínicas especializadas e apenas profissionais com o certificado do curso que podem realizar as tarefas.



Figura 12 - Métodos fisioterápicos. Fonte: cuevasmedek.com; movimentodown.org.br (Editada pelo autor).

Esses dois métodos foram estabelecidos para estudos, devido a distinção dos procedimentos, pois o primeiro, trabalha com a facilitação ajudando a criança a se mover com auxílio de outros artefatos já o CME tem como princípio a provocação da criança sustentando-a apenas abaixo da cintura.

2.6.1 Tradicional

Com objetivo de auxiliar o tratamento fisioterápico e estimular as habilidades motoras, o Guia de Estímulo Síndrome de Down, relata uma série de exercícios com imagens de referência e a posição adotada, além da descrição dessa posição e qual atividade deve ser executada, incluindo também algumas dicas e objetivos para os pais. Os exercícios descritos têm como objetivo estimular o desenvolvimento da criança de uma maneira geral. Englobando a parte motora: engatinhar, ficar de pé, adquirir equilíbrio, segurança, andar – e as atividades motivacionais, estimulando a inteligência, a fala e as interações sociais. Desses exercícios, apenas nove serão descritos, pois compreende-se que essas são as essenciais e compatíveis com o objetivo a ser alcançado, Segue:



01º PASSANDO DE SENTADO PARA DE PÉ SEGURANDO COM APOIO:

Exercício semelhante ao agachamento, utilizando-se de movimentos de sentar e levantar com estímulo visual frontal e podendo utilizar apoio para sentar.



02º TREINO DA MARCHA COM ESTEIRA:

Necessidade de utilizar esteira rolante para o desenvolvimento da marcha da criança com apoio frontal.



03º ATIVIDADE DIVERTIDA NO ESPELHO:

Apresentar os estímulos sensoriais: tátil, auditivo através das brincadeiras e visual por meio do espelho.



04º ESTIMULANDO O ENGATILHAR:

Auxiliar o engatilhar da criança através dos movimentos de vai e vem, impulsionando e fortalecendo os membros.



05º SOBRE A BOLA:

Utilizando uma bola, sem que essa seja maior que a criança, com objetivo de estimular a marcha para criança



06º CAIXAS SENSORIAIS

Estimular a percepção espacial e visual da crianças através das cores e formas de cada caixa.



07º CAVALINHO NO ROLO

Desenvolver o equilíbrio da crianças através dos movimentos.



08º AS CAIXAS SE ENCAIXAM

Estimular a percepção espacial e visual da crianças através do retirar e colocar as tampas nas caixas corretas.



09º PASSAR DE QUATRO APOIOS PARA SENTAR

Posicionando o bebê em quatro apoios, de barriga para baixo sustentando pelos pés e mãos.



Figura 13 - Resumo das atividades. Fonte: movimentodown.org.br

2.6.2 CME - Cuevas Medek Exercises

O método Cuevas Medek Exercise (CME) consiste no tratamento fisioterapêutico para crianças que estão com algum atraso no desenvolvimento motor - como andar e sentar - e que não se desenvolveram normalmente, como por exemplo, as com S.D ou qualquer atraso não degenerativo. Desenvolvida em 1972, pelo chileno Ramón Cuevas, o princípio básico do tratamento é fazer com que a criança reforce seu potencial de recuperação natural. Seu equipamento consiste em um conjunto de caixas (Figura 14) específicas utilizada para os mais de 600 exercícios possíveis e possibilita aos responsáveis todas as possibilidades mecânicas funcionais para estimular o desenvolvimento motor da criança. Segue alguns exercícios executados nesse procedimento:



Figura 14 - Tabela de exercícios CME. Fonte: cuevasmedek.com

Buscou-se informações acerca dos procedimentos adotadas no CME, porém poucas foram as respostas obtidas, pois para que o profissional execute esses exercícios é necessário que o mesmo tenha o diploma do Curso CME e são poucos os brasileiros que estão aptos. Contudo, Maria Clara Costa de Farias² explica que o Método CME possui um protocolo de avaliação próprio composto de 41 itens. Sendo que na avaliação serão re-

2 <http://mariaclarafisio.blogspot.com.br/2010/09/metodo-cuevas-medek-exercises-cme.html>

alizados testes para se verificar o estágio motor da criança, sendo avaliado desde controle cervical até marcha independente. Já No IMPDor, a avaliação dura em média 90 minutos e é composta pelo protocolo de avaliação CME, além da entrevista com o responsável e avaliação geral da criança. A avaliação é de fundamental importância para que se possam traçar os objetivos terapêuticos. Conhecer a rotina da família, a rotina da criança, as preferências da criança, além dos aspectos motores nos possibilita tratar a criança de forma global. Na avaliação os responsáveis deverão trazer todos os exames relevantes, assim como os relatórios hospitalares e terapêuticos e deverão vestir a criança com roupas confortáveis.

Ainda de acordo com Maria Clara Costa de Farias, O CME possui mais de seiscentos tipos de exercícios. Sendo que cada exercício representa um desafio biomecânico particular para a criança. Cada exercício demanda uma resposta ativa da criança e a escolha sempre estará diretamente relacionada com o potencial de reação de cada indivíduo. A porção de “arte” da terapia CME depende da habilidade do terapeuta CME em escolher e aplicar uma boa seqüência de exercícios durante a sessão de fisioterapia, com o objetivo de “provocar” novas reações espontâneas posturais funcionais.

Tendo como referencial os exercícios demonstrados e com base na observação desses exercícios indicados pela fisioterapeuta Agda Cristina Sousa³, conclui-se que para o desenvolvimento deste projeto, as tarefas mais importantes no fortalecimento de membros inferiores que auxiliam na marcha é o de “PASSANDO DE SENTADO PARA DE PÉ SEGURANDO EM ALGUM APOIO”, apresentado no exercício primeiro do método tradicional, pois esse se assemelha ao que seria o “agachamento” praticado em academias.

2.7 Agachamento

Como relatado anteriormente, o exercício que irá nortear o desenvolvimento deste projeto será o Agachamento, com isso torna-se necessário detalhar os movimentos realizados juntamente com os benefícios e restrições. Para que isso ocorra, a análise também será em relação ao procedimento de agachamento realizado em academias. O agachamento se configura como um dos movimentos mais completos que se

3 Fisioterapeuta graduada pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (2013). Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2016)



Figura 15 - Bebê agachado.
Fonte: verywell.com

pode realizar, envolvendo um elevado número de articulações e músculos e que consiste em um excelente meio de fortalecer e desenvolver a musculatura da coxa, quadril, lombar, perna e outros inúmeros coadjuvantes que atuam na realização do movimento.

De acordo com Raquel Quartiero⁴ os seres humanos já nascem sabendo agachar e desaprendem ao longo do tempo devido o sedentarismo, além disso, uma criança consegue agachar mantendo os calcanhares no chão, a postura ereta e uma boa amplitude de movimento. O agachamento se configura como um exercício extremamente funcional, pois usa-se esse tipo de movimento constantemente em nossas atividades diárias como, por exemplo, sentar e levantar de uma cadeira ou pegar um objeto no chão, sendo que a falta de hábito o transforma em um movimento inato e uma tarefa difícil de ser executada pela maiorias das pessoas, essa dificuldade sendo ocasionada pela falta de mobilidade articular, flexibilidade e desequilíbrios musculares.

De acordo com Tyldeskey (2002) apud Guth (2009), o agachamento é uma posição pouco considerada nos textos sobre o movimento, apesar de ser uma posição funcional importante, comparada como o sentar no chão, o agachamento é uma posição mais instável e requer maior trabalho muscular. Entretanto as vantagens do agachamento como uma posição funcional são: permite um bom movimento do tronco e alcance dos braços, Permite que o indivíduo mova-se facilmente para a posição em pé. O alcance da posição agachada requer um ajuste para manter a linha de gravidade anteriormente acima da base de suporte e máxima flexão dos quadris e joelhos.

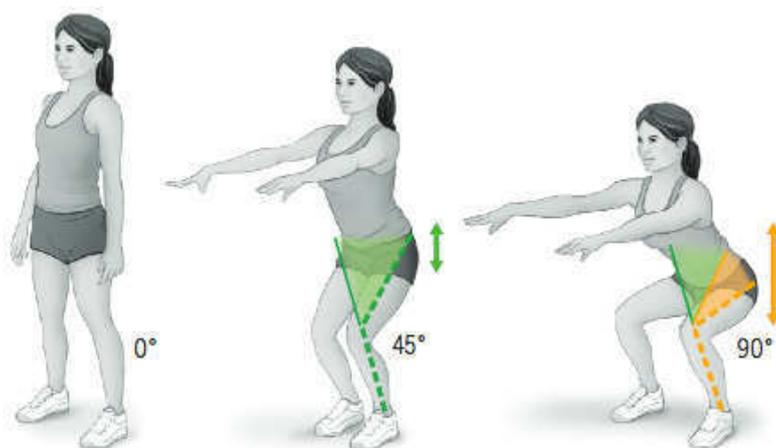


Figura 16 - Mini agachamento e agachamento completo. Fonte: felipemcampos.com.br

Quando se faz o movimento do agachamento, 4 articulações participam do movimento: tornozelo, joelho, quadril e coluna lombar. Conforme os quadris e joelhos flexionam para abaixar o corpo, os extensores do quadril

4 Raquel Quartiero: Health Coach | Saúde, Prevenção e Performance.

e do joelho trabalham excentricamente e os tornozelos fazem dorsiflexão, mantendo o tronco alinhado, quando a máxima dorsiflexão é alcançada, os calcanhares começam a levantar-se do chão e o tronco é lançado para frente, Allevalo (2013). Levantar-se de um agachamento requer uma contração dos extensores do joelho e do quadril para produzir o momento para cima. A força necessária para vencer a força da gravidade é maior que levantar da posição sentada. (Tyldeskey *et al*/2002). Segue um detalhamento mais amplo em relação a cada articulação:

Tornozelos: Diversos movimentos são realizados através do tornozelo, contudo, apenas a flexão e a dorsiflexão são acionada no método correto de executar o agachamento. A dorsiflexão consiste no movimento da articulação do tornozelo que se refere à flexão entre a superfície do corpo e o pé. Para que ocorra esse movimento é necessário que os dedos do pé sejam movidos em direção à perna, reduzindo assim o ângulo entre o dorso do pé e a perna. No caso do agachamento, esse movimento é inverso, ou seja, a planta do pé permanece estável em contato com o solo e a perna vai em direção a ponta dos dedos. Já a flexão palma se pode considerar com o movimento contrário à dorsiflexão. Quanto aos músculos envolvidos são o gastrocnêmio (lateral e medial) e o sóleo, esses quando juntos formam a tríceps sural.

Extensão do quadril e tronco: Segundo Ribeiro⁵, a posição do tronco é um dos principais problemas no agachamento, sendo necessário a permanência do abdômen sempre contraído, porque isso protege a lombar de possíveis lesões. O fortalecimento do core (conjunto de abdômen e lombar) é de extrema importância na atividade muscular, pois permite o desenvolvimento dos movimentos com menor risco de lesões. O mesmo relata, como podemos identificar na figura 19 que a posição da lombar deve estar acompanhando a curvatura (reta) do glúteo, e as costas inteiras devem estar retas, porém sem forçar, simulando o sentar em uma cadeira. De acordo com MARCHETTI, P. et al. (2013) “há envolvimento dos músculos glúteo máximo e isquiotibiais. O termo glúteo (gloutós) segundo Hipócrates (300 a.C.) designava qualquer estrutura

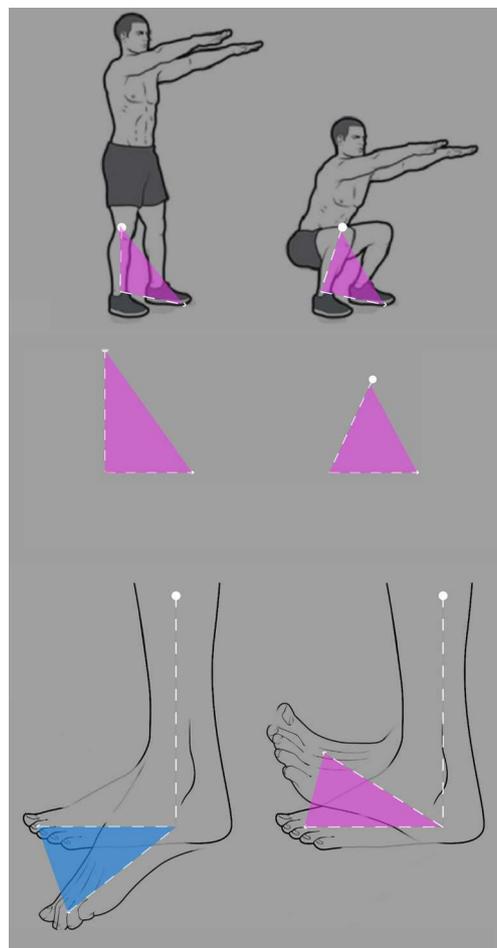


Figura 17 - Comportamento do tornozelo. Fonte: Desenvolvido pelo autor

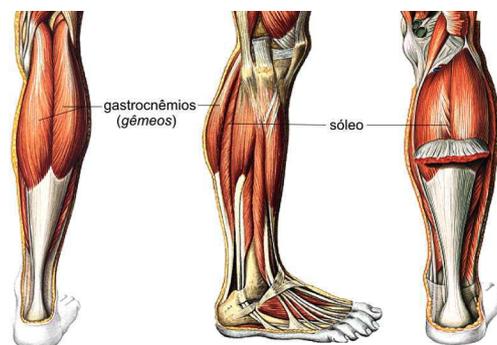


Figura 18 - tríceps sural. Fonte: treinomestre.com.br

5 Cesar Ribeiro é o test trainer da ProAction Sports, marca de acessórios esportivos.

saliente arredondada, mas posteriormente o termo passou a ser usado apenas com referência à área e à musculatura das nádegas.”

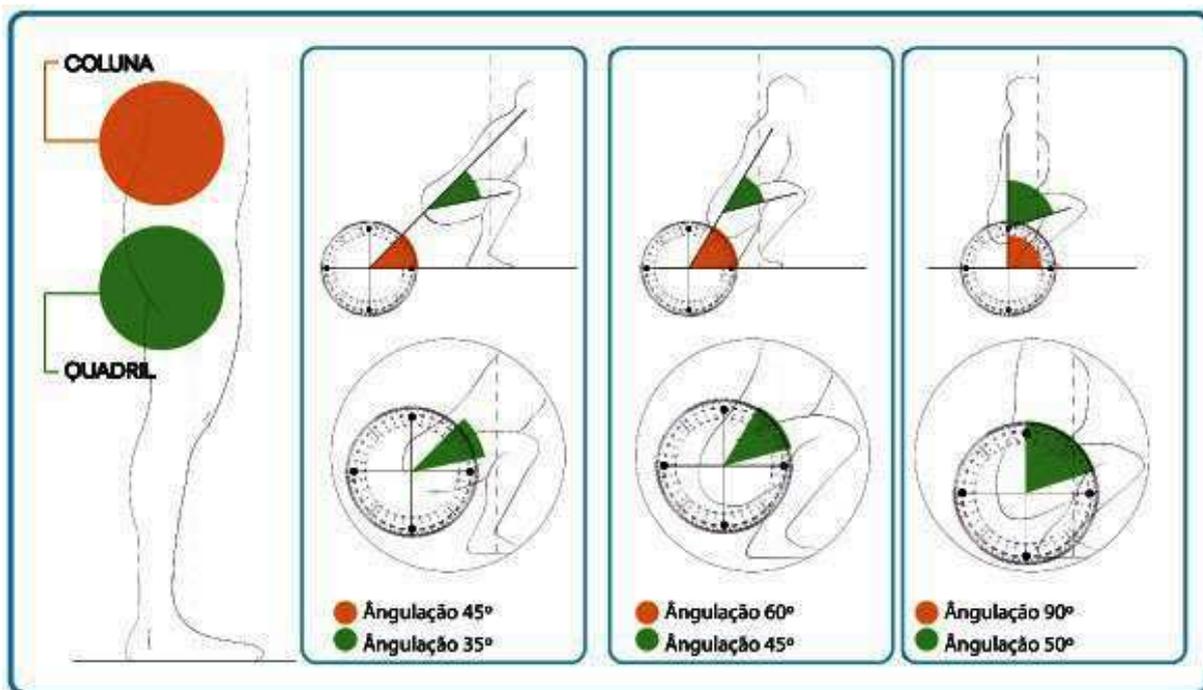


Figura 19 - Comportamento da coluna e do quadril no agachamento. Fonte: Desenvolvido pelo autor

Observa-se três níveis de agachamento, sendo no primeiro com menor grau de angulação, pois da linha tomada como referência da quadril e da coxa, são formados apenas 35° enquanto que a coluna 45°. No segundo nível, nota-se a maior abertura do quadril, formando 45° e 60° em relação a coluna, já no terceiro e último nível, considera-se o de maior dificuldade, pois o quadril possui a maior angulação com 50° enquanto a coluna está em ângulo reto, ou seja, 90°.

Joelhos: No movimento do agachamento, nota-se que o ângulo formado pelo joelho contém variáveis, tendo a extensão do tronco como referencial. Quanto mais flexibilidade o indivíduo possuir, menor será o ângulo formado entre a coxa posterior e panturrilha e conseqüentemente a força exercida para voltar a posição original após o agachamento, será maior, resultando no fortalecimento dos membros envolvidos. Quanto aos músculos, os principais relacionados ao joelho são os isquiotibiais e o quadríceps femoral (Idibem, p. 08). As quatro partes do músculo quadríceps femoral são reto femoral, vasto medial, vasto intermédio e vasto lateral. Os músculos estão unidos em suas inserções terminais e os três vastos são dificilmente separáveis em suas inserções de origem já que os vastos medial e lateral se originam,

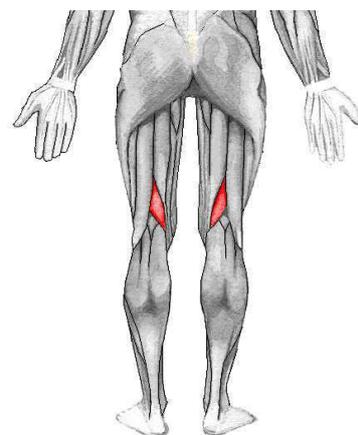


Figura 19 - Músculo quadríceps femoral
Font: aprendendosobrenutrir.blogspot.com.br

em parte, dos septos intermusculares que eles compartilham com o vasto intermédio. Apesar disso, as quatro porções de inserção de origem do músculo recebem seus nomes como se fossem músculos separados.

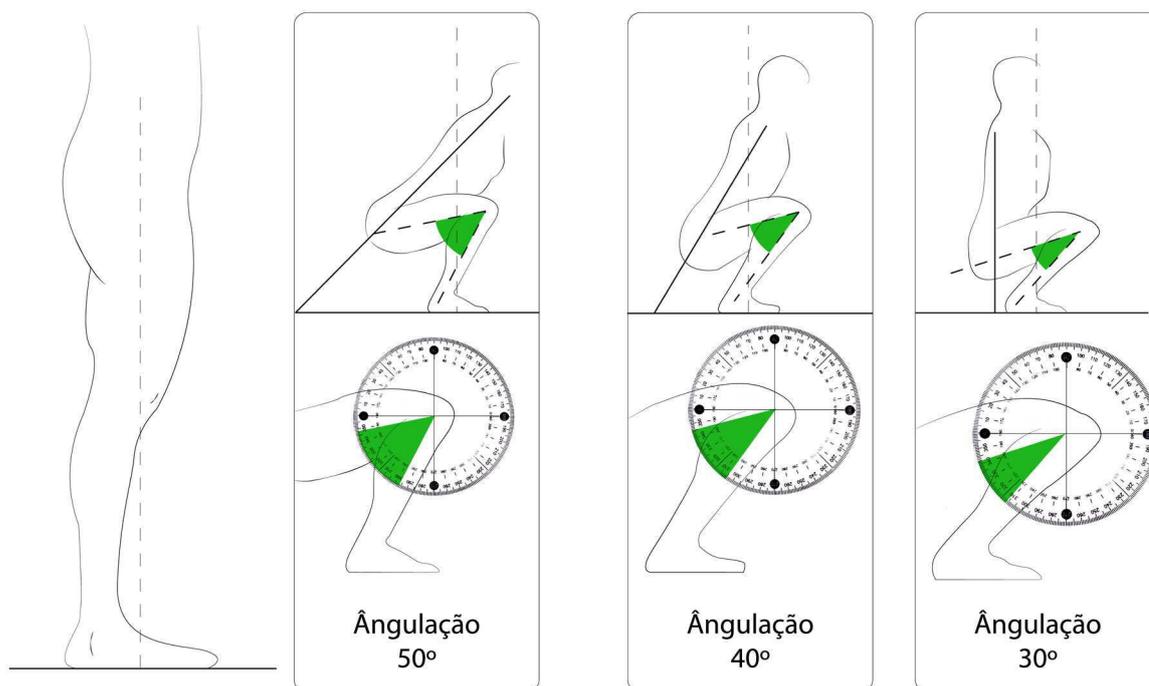


Figura 21 - Comportamento do joelho no agachamento. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

2.7.2 Conclusão

Observou-se a necessidade de relatar as posições corretas no desenvolvimento das partes do agachamento, onde, serve de parâmetro para a continuidade deste projeto. Além disso, o agachamento possui três níveis básicos de movimento, alterando a dificuldade de executar cada um deles e consequentemente a angulação formada por cada membro do corpo e desses o nível que adota a postura de ângulo de 90° por parte da coluna é considerado o que mais força os membros inferiores.

2.8 Análise dos Produtos

Após analisar as tarefas realizadas nos métodos fisioterápicos e detalhar o exercício escolhido, sendo esse o agachamento, torna-se necessário a análise acerca dos produtos que cercam o universo infantil e que tenham como objetivo o fortalecimento muscular dos membros inferiores, para contribuir no desenvolvimento motor das crianças. Foram selecionados dois produtos da empresa Fisher-Price⁶, pois essa tem como missão auxiliar famílias com crianças, contribuindo no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, desde os primeiros anos de vida até a idade mais

6 A Fisher-Price fica onde foi originalmente fundada - 1930, em East Aurora, Nova York. É uma vila histórica que fica perto de Buffalo.

avançada e um produto da empresa Mundo Azul⁷, estando no mercado desde 1983, sendo líder no mercado de playground e comprometida com o desenvolvimento interpessoal, intelectual e motor das crianças.

O primeiro produto a ser analisado foi o robô dançarino BeatBo da Fisher-Price, onde esse se utiliza de movimentos semelhantes ao de danças divertidas para estimular as crianças, incluindo luzes e canções personalizadas através de melodias e frases preestabelecidas pelo usuário. O BeatBo tem a capacidade de estimular algumas faculdades das crianças, sendo: Coordenação motora, através dos movimentos que as encorajam no movimentar; Sensorial, devido a quantidade de estímulos visuais, auditivos e táteis que acontecem no decorrer do uso; e o Intelectual, por causa das atividades interativas de raciocínio rápido.



Figura 22 - Brinquedo Robô Beat Bo. Fonte: fisher-price.com



Figura 23 - Escorregador Baleia. Fonte: fisher-price.com

7 Indústria genuinamente brasileira, com 35 anos de mercado, estabeleceu de maneira pioneira um novo conceito no desenvolvimento e produção de PLAYGROUNDS.

Em sequência, o Escorregador Baleia da empresa Mundo Azul foi detalhada, tendo sido projetado para áreas internas e externas, com alta resistência estrutural, essa produto estimula a coordenação motora das crianças.



Figura 24 - Apoiador Zebra. Fonte: fisher-price.com

Por fim, o apoiador Zebra é composto por luzes e sons que estimulam as percepções sensoriais da criança, além de conter barra de apoio para encorajar os exercícios físicos que possibilita o seu desenvolvimento psicomotor.

2.8.1 Análise Formal

Robô BeatBo

Analisando-se em sua vista frontal o brinquedo possui eixo simétrico bilateral com possibilidades de variações devido aos “braços e orelhas” que podem variar seu posicionamento. As linhas curvas são predominantes na composição geral do produto, desde as que contornam a forma geral aos detalhes do painel em LED que está incluso no corpo do robô, os vértices são compostos por formas elipsoidais. Com acabamento liso e polido, possuindo variação cromática com caráter lúdico, as cores predominantes são azul, branca e amarela, tornando o produto visualmente leve e agradável.

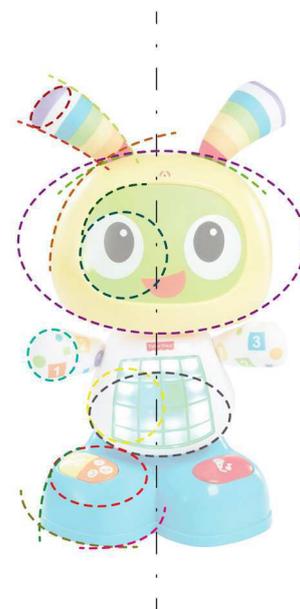


Figura 25 - Análise Formal Beat Bo. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Escorregador Baleia Azul

Tomando com referencia a vista frontal deste produto, nota-se o eixo de simetria bilateral com contornos suaves, através das linhas curvas e dos círculos presente nos eixos. A unidade visual é ocasionada devido à unicidade cromática e semelhança dos ele-

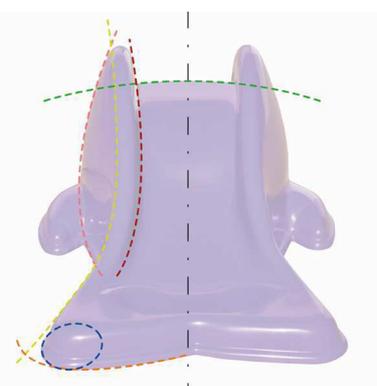


Figura 26 - Análise Formal Escorregador Baleia. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

mentos formais. A composição formal geral do escorregador tem como referencial icônica a Baleia Azul.

Apoiador Zebra

Este possui referência formal que remete a uma Zebra (como o nome do produto remete), em sua vista frontal, possui eixo de simetria bilateral e linhas curvas com acréscimo de formas elipsoidal e circulares ao longo da estrutura, configurando assim, um produto visualmente suave e convidativo.



Figura 27 - Análise Formal Apoiador Zebra.
Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Conclusão

Após à análise formal desses três produtos, pode-se concluir que todos as formas buscam remeter à algum elemento do contexto das crianças, desde o corpo humano a animais. As que se destacam são o círculo, a elipse e as linhas curvas, todas essas com eixo simétrico bilateral (vista frontal).

Assim como foi detectado nos produtos seleccionados, Arnheim (1980) mostra que além dele, diversos outros teóricos sustentam a tese que as crianças buscam fazer nos seus desenhos as linhas retas, círculos e ovais (elipse), pois estas formas são relativamente fáceis de desenhar. Dessas citadas, ainda de acordo com Arnheim “O círculos é a primeira forma organizada que emerge dos rabiscos mais ou menos sem controle. É claro, não se deve procurar perfeição geométrica nestes desenhos.”

2.8.2 Análise Estrutural e Sistêmica

Robô BeatBo

O brinquedo apresenta cinco partes principais, sendo: orelhas, braço, rosto, corpo e pés. Desses, apenas os dois primeiros não são compostos por polímero, mas por tecido e são acolchoados internamente. O processo de fabricação utilizado é Injeção, contudo, alguns componentes apresentam outras características, no entanto, não serão detalhadas. As junções são realizadas através de parafusos e encaixes. No entanto as conexões são entre o rosto e o corpo / corpo e pés são realizados por articulações. O produto possui sistemas sonoro, visual e tátil, sendo conseqüentemente na parte posterior ao corpo, frontal ao corpo e localizado na parte superior dos pés.



Figura 28 - Análise estrutural robô. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Escorregador Baleia

Nota-se a simplicidade estrutura, devido ao processo de fabricação, sendo por rotomoldagem do plástico e por não possuir sistemas sonoros e visuais. Com acabamento polido e inclusão de componentes de adesivagem nas suas laterais, o produto torna-se simples de ser detalhado.

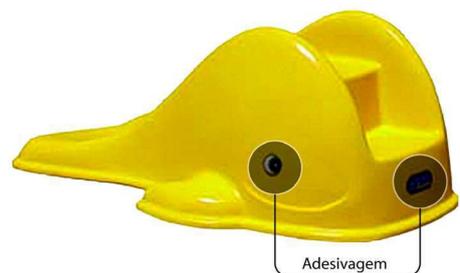


Figura 29 - Análise estrutural escorregador. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Apoiador Zebra

É composto por cinco partes principais, sendo: Estrutura frontal, pega, estrutura central, estrutura dos rodízios e os rodízios. Todas essas partes possuem o polipropileno em sua composição e sendo produzido a partir da Injeção. Alguns sistemas são encontrados, como o de iluminação, sonorização e articulações.



Figura 30 - Análise Estrutural e Sistêmica Apoiador Zebra. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Conclusão

Pôde-se observar a presença do polímero em praticamente todos os três produtos, mudando apenas em pouco as partes, como por exemplo, das orelhas do robô BeatBo que são de tecido. Os dois processos de fabricação observado, foram a Injeção e a Rotomoldagem, esses distintos em suas aplicações.

2.8 Tabela Comparativa

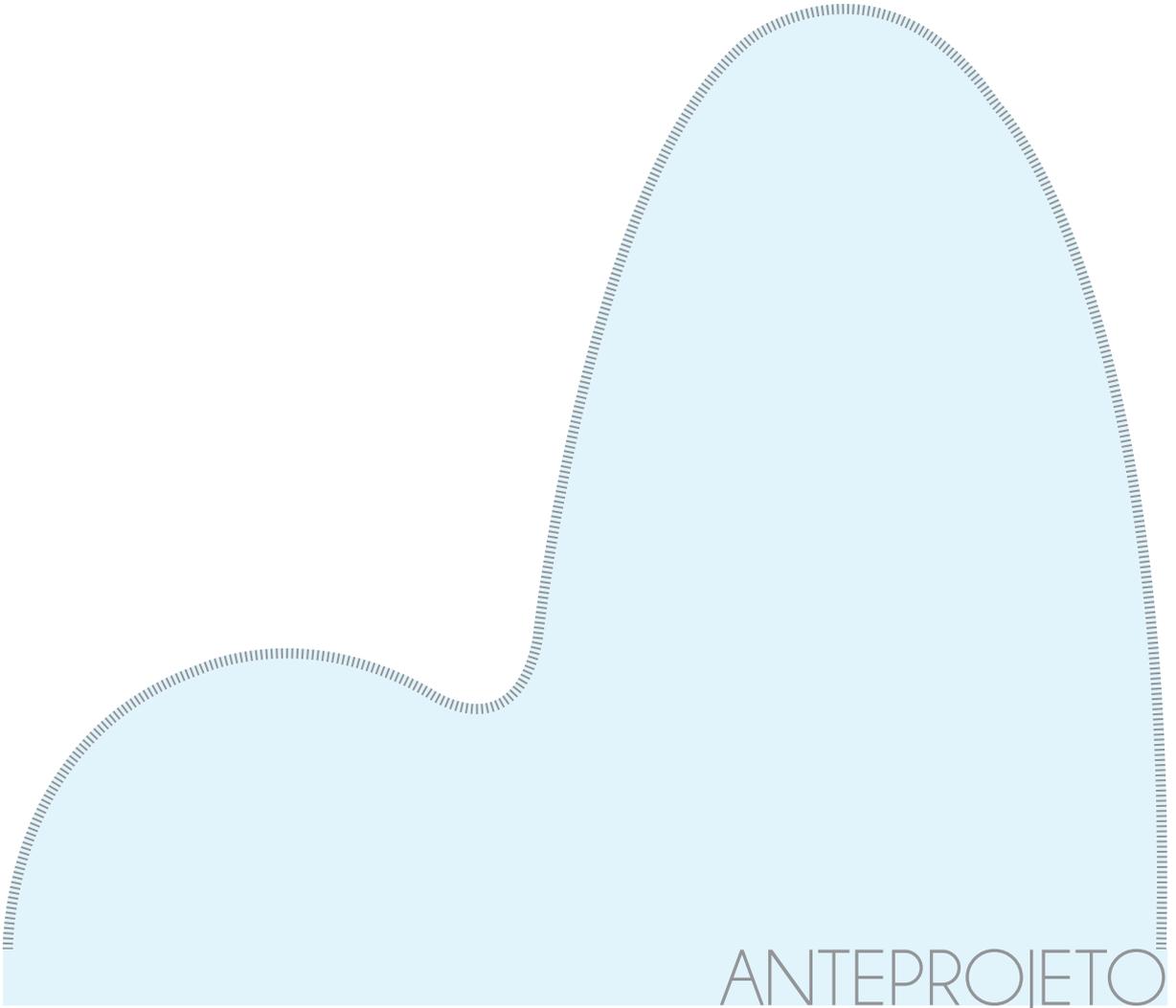
			
NOME	Apoiador Zebra	Escorregador Baleia	Robô BeatBo
FABRICANTE	Fisher Price	Mundo Azul	Fisher Price
MATERIAL PREDOMINANTE	Polipropileno	Polietileno	Polipropileno
DIMENSIONAMENTO ALT. X LAR. X COM.	0,70 x 0,35 x 0,50	0,36 x 0,61 x 0,91	0,45 x 0,30 x 0,25
ACABAMENTO	Liso com polimento brilhoso	Polido	Liso com polimento brilhoso
PROCESSO DE FABRICAÇÃO	Injeção	Rotomoldagem	Injeção
COR	Cores Vibrantes	Laranja, Roxo, Amarelo, Azul, Verde e Rosa	Cores Vibrantes
SISTEMAS	L.E.D e Sonoro	-	L.E.D e Sonoro
AMBIENTES DESTINADOS	Interno	Externo e Interno	Interno
IDADE	06 – 36 meses	Até 03 anos	09 – 36 meses

Tabela 01 - Tabela comparativa

2.9 Diretrizes

	Requisitos	Parâmetros
Ergonômicas	Permitir os níveis do agachamento até o completo	Sistema de rotação possibilitando o ajuste da angulação
Funcionais	Estimular o movimento do retorno para posição em pé	Sistema de apoio para dispositivos eletrônicos
	Utilizar sistemas para estímulos sensoriais	Acoplando dispositivos móveis
Semânticas	Possuir características formais que agradem visualmente	Linhas curvas e suaves
	Possuir características estéticas do universo infantil	Uso de formas simples inspiradas no 'reino animal' e cores vibrantes
Usabilidade	Permitir facilidade de armazenamento	Dimensionamento de até 0.75 x 0.35 x 0.90 (alt. Lar. Comp.)
	Permitir o uso de forma sequencial	Sistemas funcionais simples
Segurança	Oferecer facilidade na assepsia	Acabamento polido e material polipropileno
	Reduzir o risco lesões	Aplicando o dimensionamento da Antropometria infantil (pág.15)

Tabela 02 - Tabela diretrizes



ANTEPROJETO

3 Anteprojeto

Esta etapa consiste na geração de conceitos e alternativas para o novo produto. Neste âmbito foram desenvolvidos painéis de referências com objetivo de extrair formas e a partir delas aplicadas no movimento efetuado pela criança. Posteriormente foram efetuados diversos sketches manuais, além de prototipagem de mockup e 3D de duas propostas, com intuito de verificar a melhor opção.

Método Aplicado

Para desenvolvimento do projeto foi necessário ter uma metodologia que guiasse todo o processo, contudo, neste caso, não foi utilizado o método de projeto de produto “tradicional” que segue basicamente o roteiro de definição do tipo de produto; em seguida, a escolha do público alvo; e, os desenvolvimentos das formas e funcionalidades, mas buscou-se as desierarquização com objetivo do não “congelamento” no decorrer do projeto.

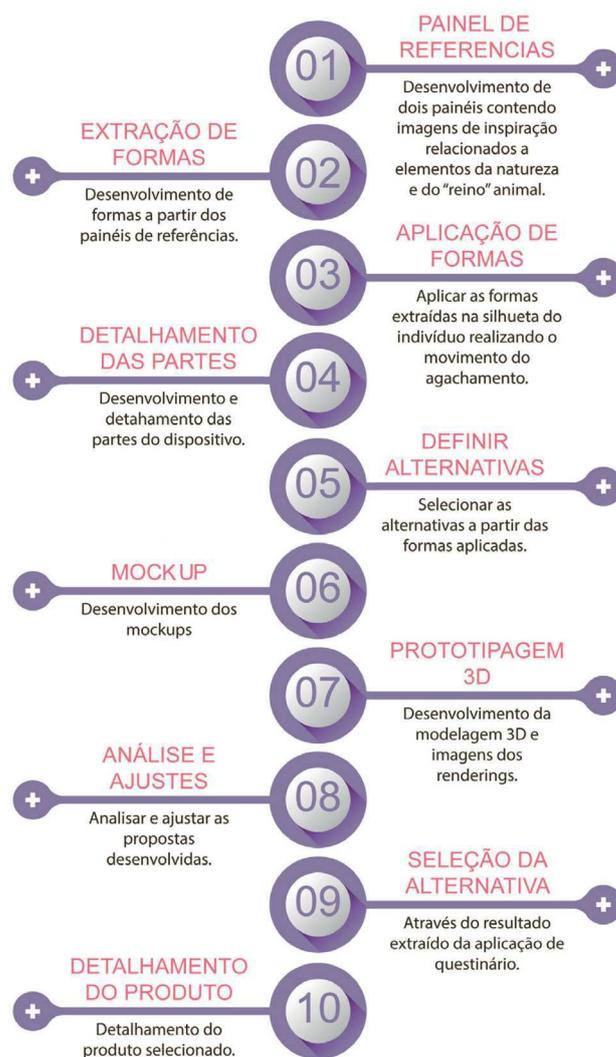


Figura 31 - Método aplicado. Fonte: Desenvolvida pelo autor

3.1 Painel de Referência

Foram desenvolvidos dois painéis para extrair formas, sendo o primeiro com imagens relacionadas a elementos da natureza que entrem em contato com a atividade humana, no caso o surf, e teve como palavra-chave equilibrar, já na segunda opção, observa-se a inserção de animais que necessitam de apenas dois membros para locomoção e o termo utilizado como palavra-chave foi agachar.



Figura 32 - Painéis de referência. Fonte: Adaptada pelo autor.

3.2 Extração de Formas

A partir dos painéis foram realizados desenhos para extrair as formas sem que a função estivesse limitando a criação, contudo, todas essas deveriam atender apenas as diretrizes estabelecidas pela semântica (ver tabela 02).

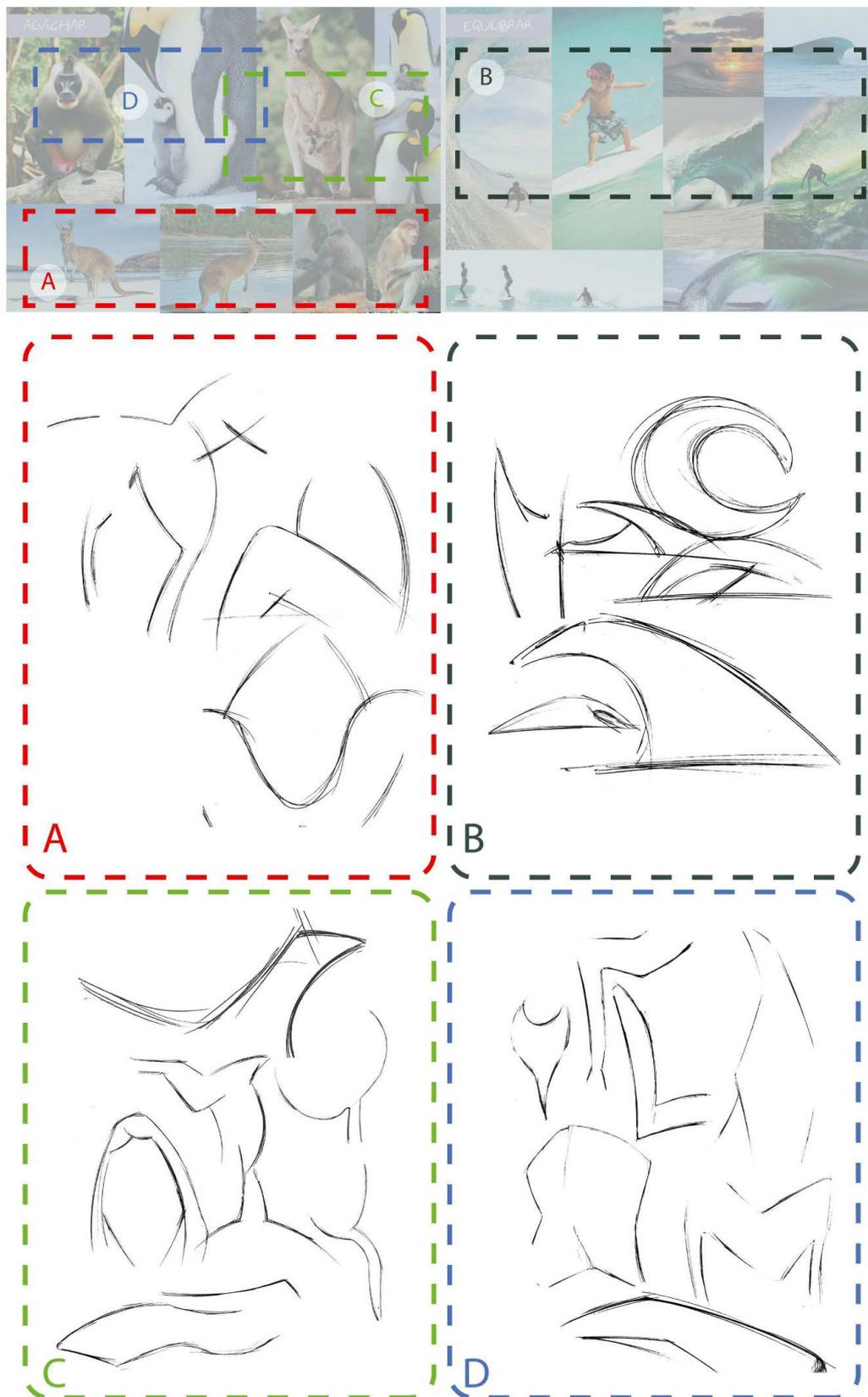


Figura 33 - Formas Extraídas

3.3 Aplicação de Formas

Das formas extraídas foram realizadas aplicações na silhueta do indivíduo realizando o movimento do agachamento, para tal, também se buscou a junção de formas e a melhor esquematização dos desenhos em relação a proporção do indivíduo.

Alternativa 01 - Nesta primeira alternativa, as formas iniciais foram extraídas do painel equilibrar (B), a partir daí, duas opções (Forma A e Forma B) foram aplicadas na silhueta do corpo humano e refinadas. Essa alternativa foi pensada para que tivesse uma única estrutura central sem subdivisões das partes, utilizando a pega como estrutura para acoplar o dispositivo eletrônico e o assento ser rotacionado por sistema de catraca, além de possuir dimensionamento compacto e sua orientação mais verticalizada.

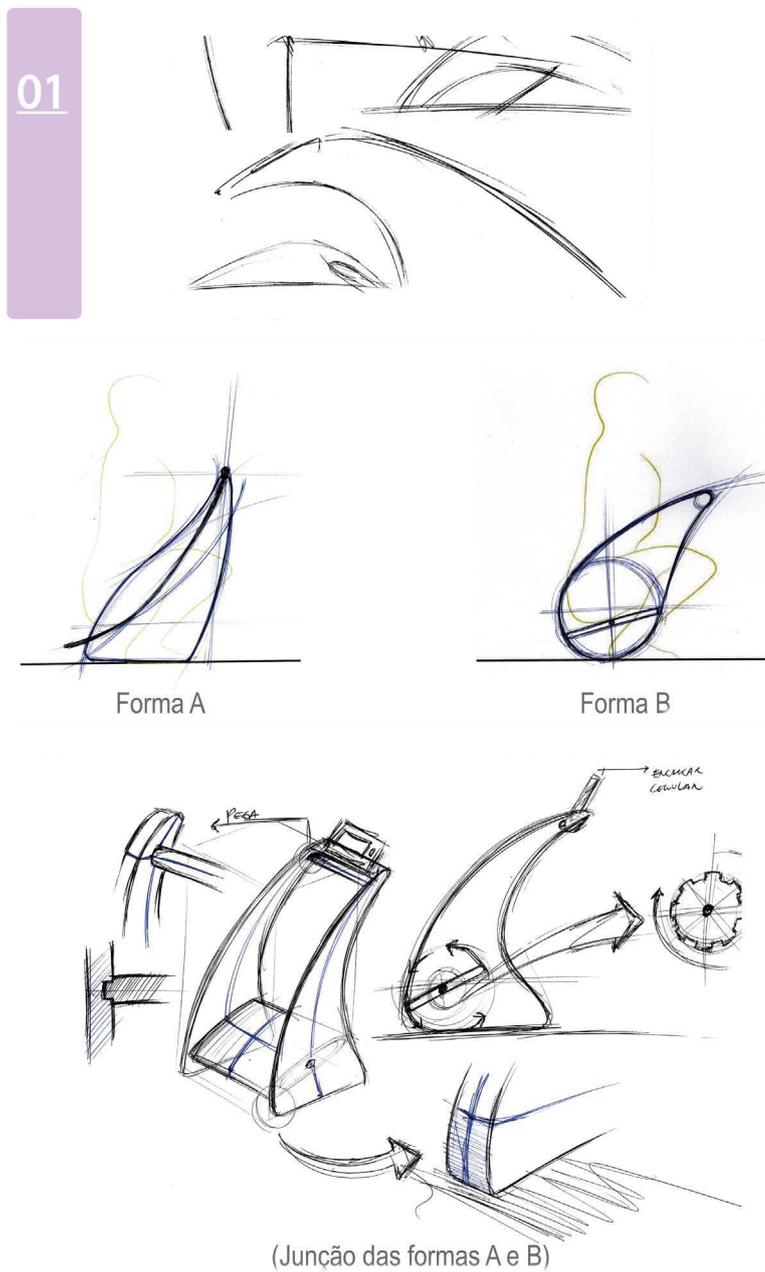


Figura 34 - Sketches da alternativa 01

Alternativa 02 - Nesta segunda alternativa, as formas foram desenvolvidas a partir do painel agachar (A), onde as opções de formas C e D possuem semelhanças quanto a configuração formal e por isso foram fundidas. A proposta dessa alternativa consiste na busca de uma forma orgânica e visualmente leve, sem a utilização de sistemas funcionais complexos, além de possibilitar que a criança esteja completamente dentro do dispositivo para executar a tarefa necessária.

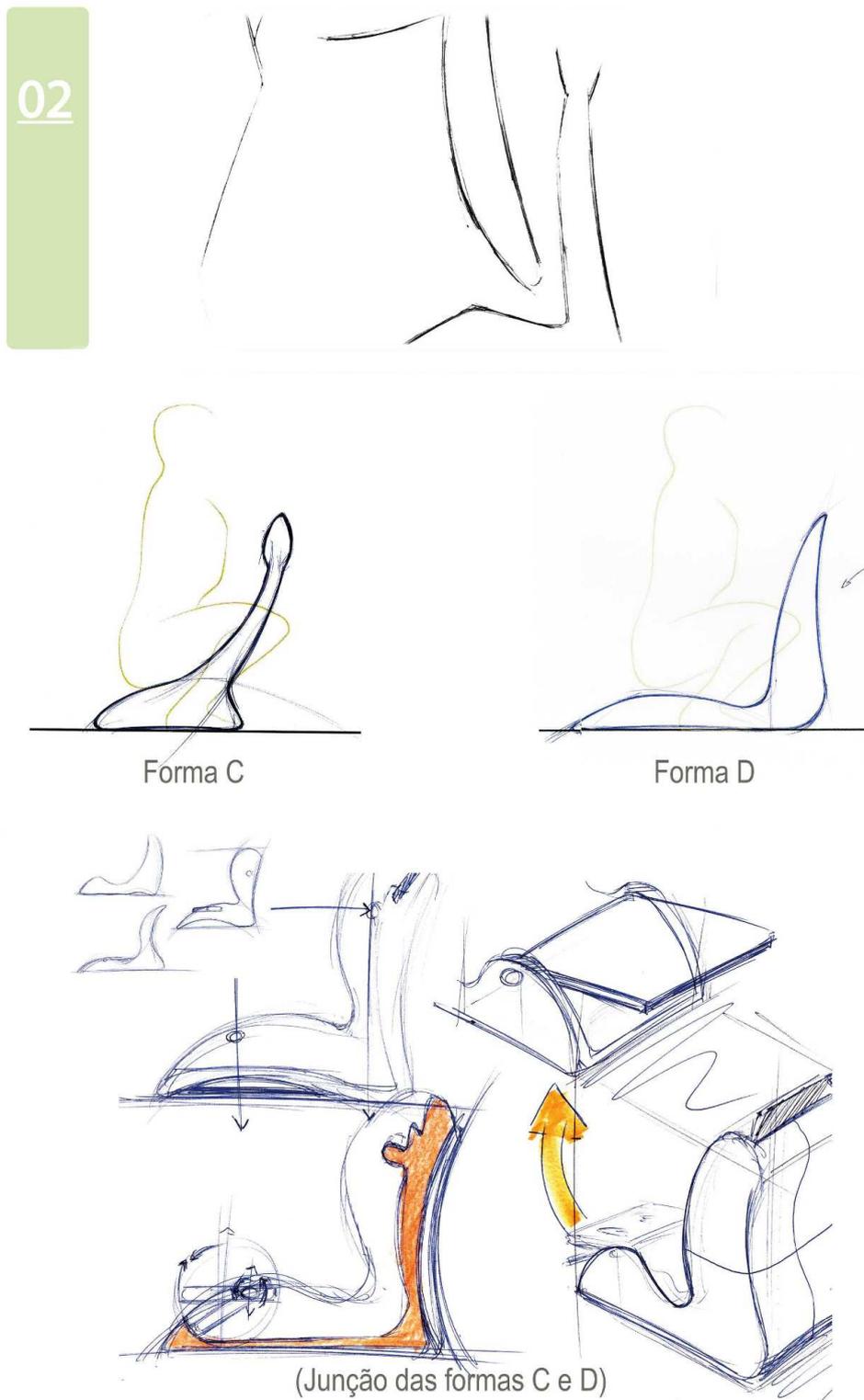


Figura 35 - Sketches Alternativa 02

Alternativa 03 - Na terceira alternativa, as referências utilizadas para seu desenvolvimento estão presentes no painel agachar (D) e teve como inspiração a configuração formal do pinguim. Esta opção possui uma característica diferente das outras duas primeiras, pois a divisão do assento com a estrutura central, possibilitou a exploração de novas opções ainda não pensadas.

03

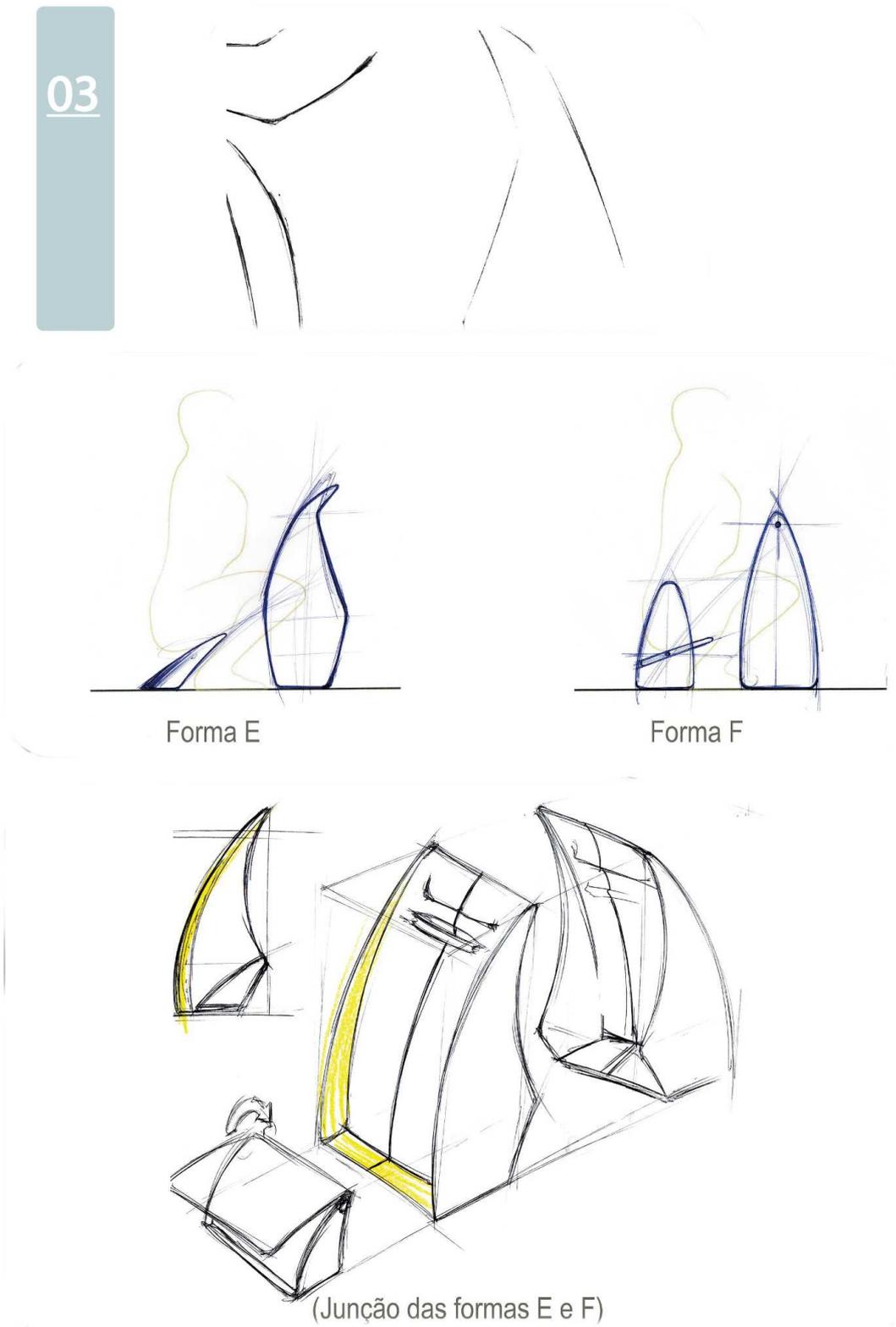


Figura 36 - Sketches da alternativa 03

3.4 Desenvolvimento das Alternativas

Esta etapa consiste no desenvolvimento das alternativas, onde diversas opções foram desenvolvidas, contudo, para a continuidade do projeto, apenas a segunda e terceira opção foram detalhadas e submetidas para análise do público, pois a primeira não atendeu de forma satisfatória aos critérios de avaliação em relação as diretrizes projetuais, devido a sua verticalização que teve impacto negativo quanto a estabilidade no uso.

Alternativa 01 - Descartada

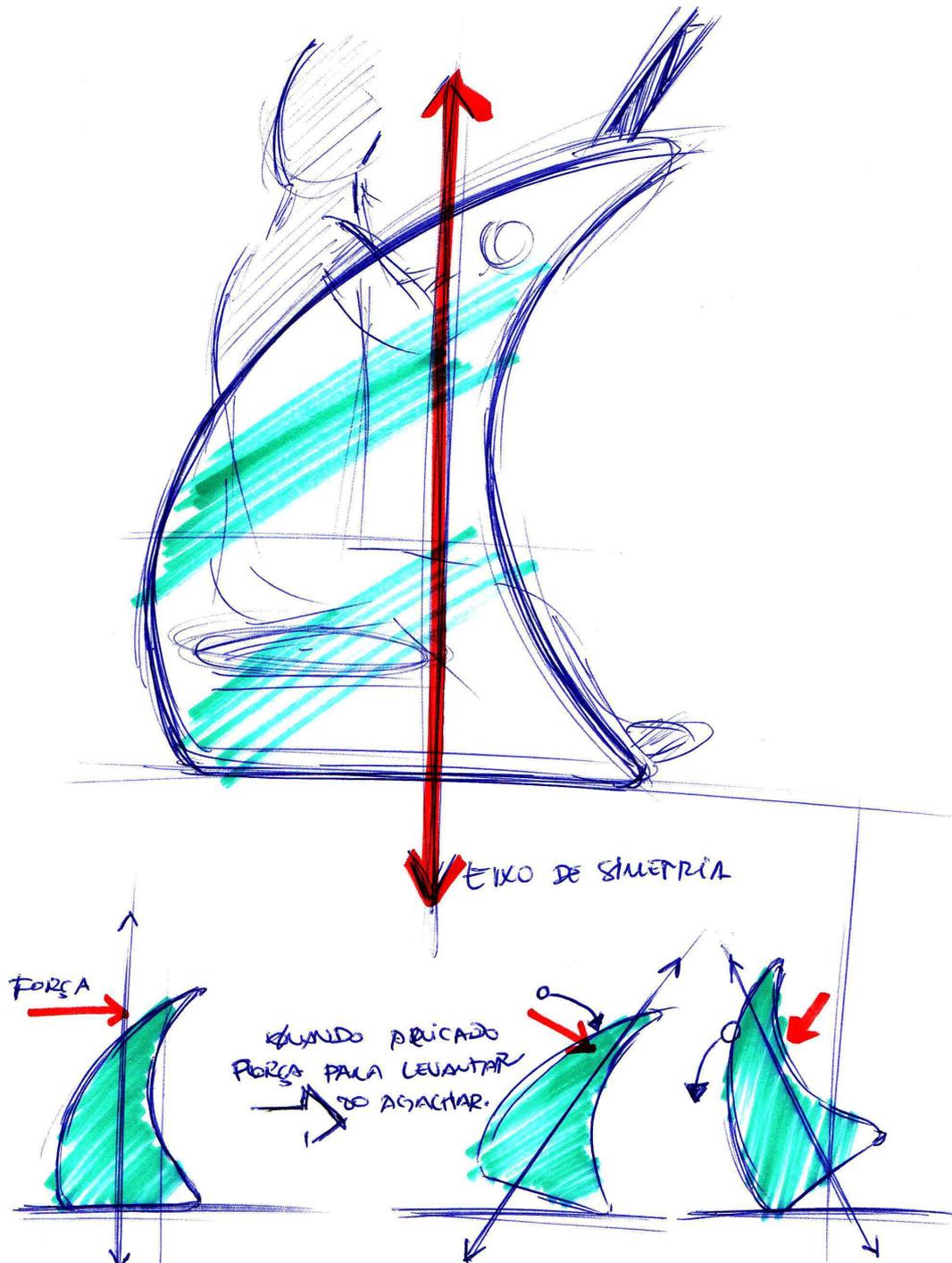


Figura 37 - Alternativa descartada

Desenvolvimento Alternativa 02

A figura que segue, demonstra como foi pensada a estrutura do produto, se peça única ou desmembrada, além de iniciar o refinamento da configuração formal.

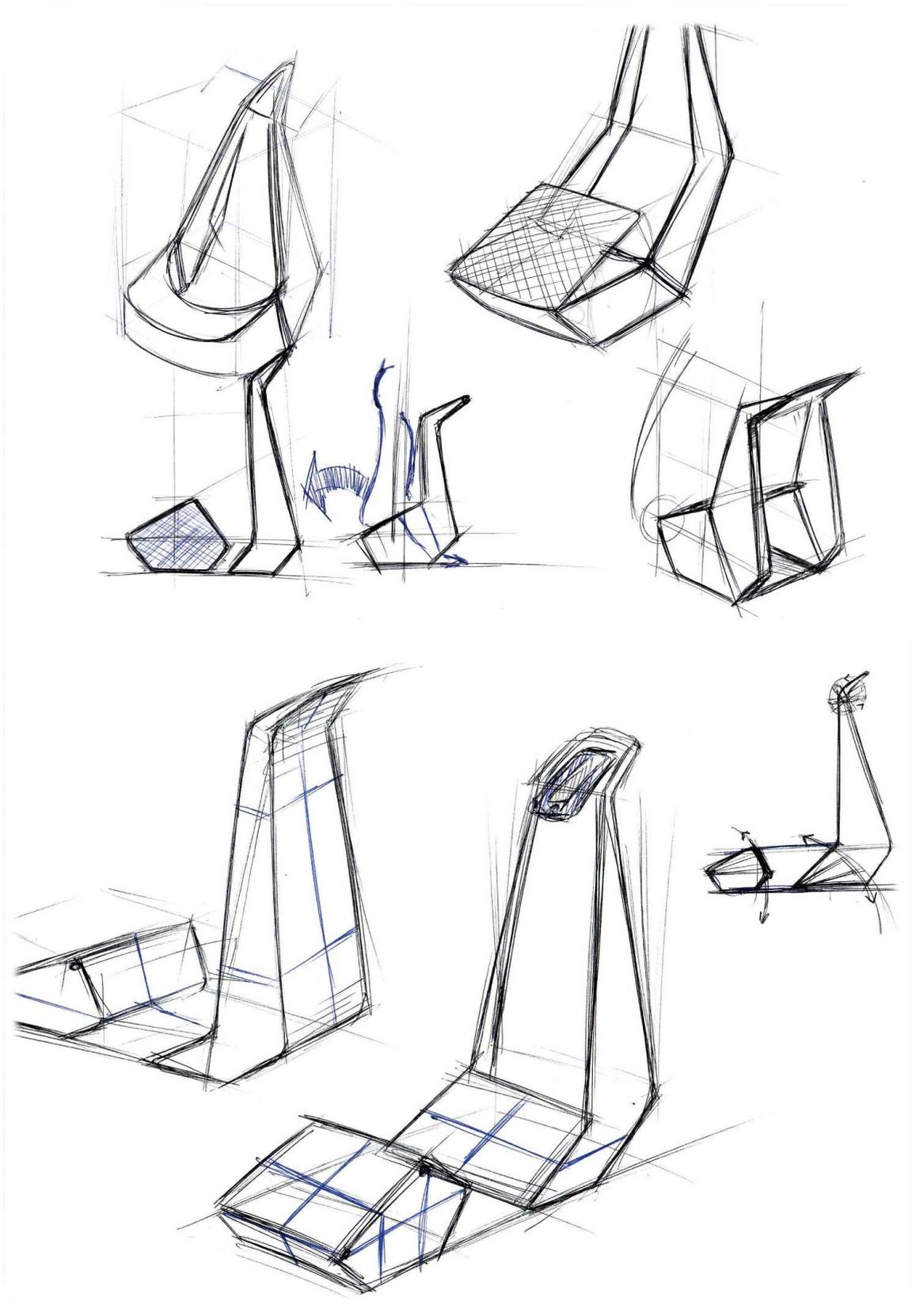


Figura 38 - Sketches preliminares

O desenvolvimento do assento e as características em relação as possibilidades de uso, foram desenvolvidas e apresentadas na figura que segue:

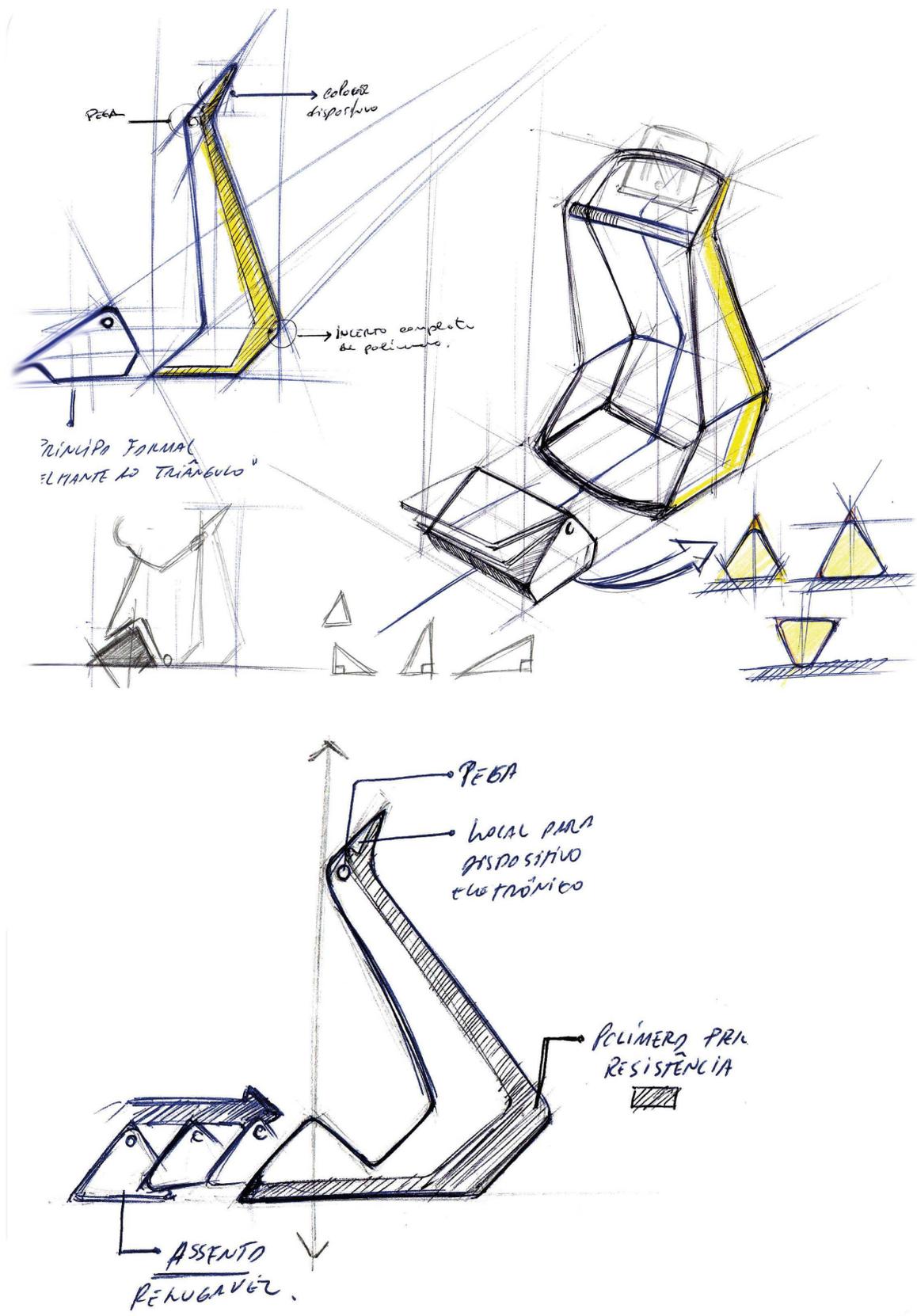


Figura 39 - Relação assento estrutura

O refinamento da forma e a relação usuário-produto foram desenvolvidas e apresentadas na figura 40, além de revelar a estrutura e configuração formal desenvolvida.

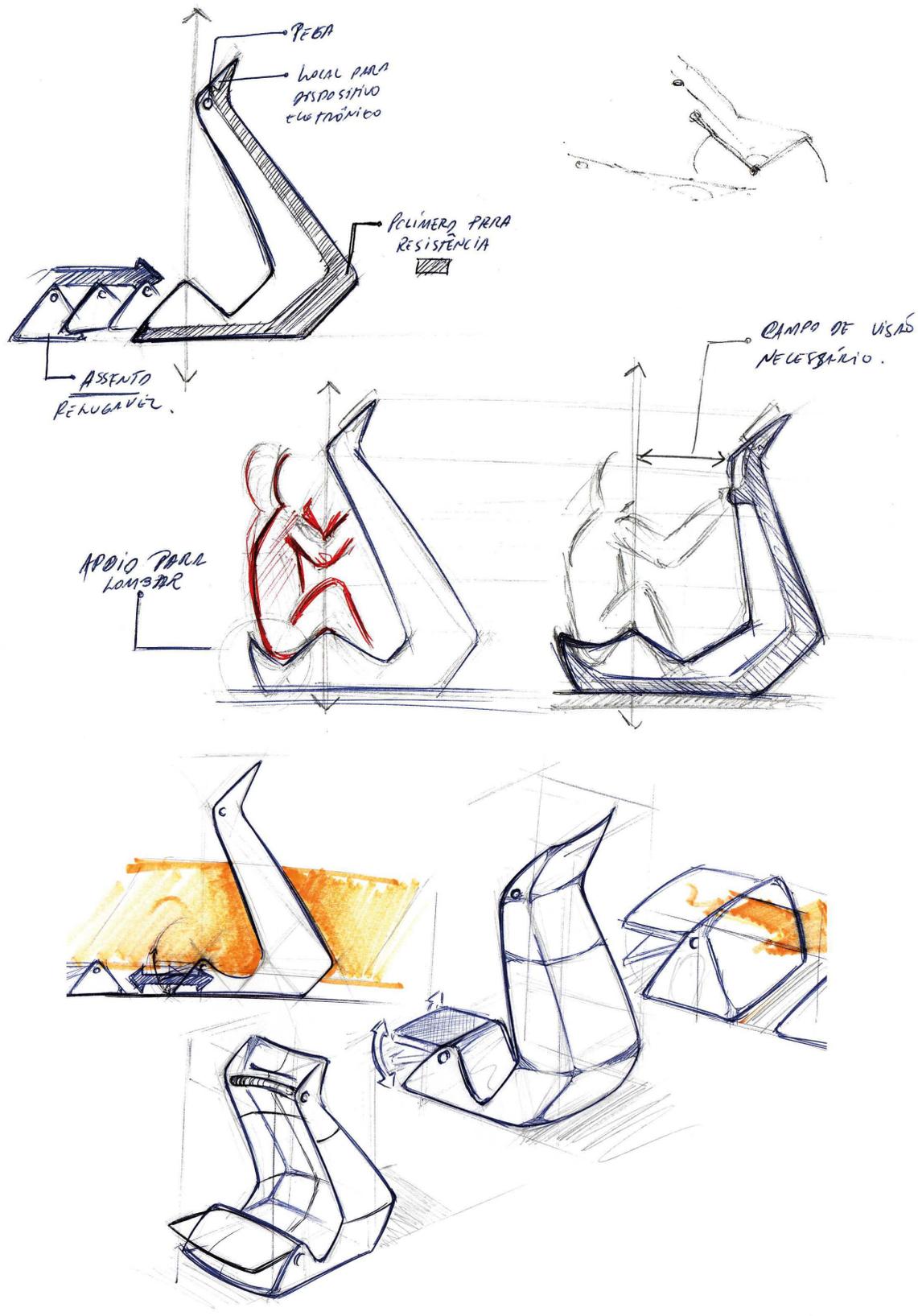


Figura 40 - Junção das partes.

Desenvolvimento Alternativa 03

Segue o processo de criação de desencadeou no desenvolvimento da alternativa 03. Onde essa primeira imagem teve como objetivo a observação em relação as proporções do produto.

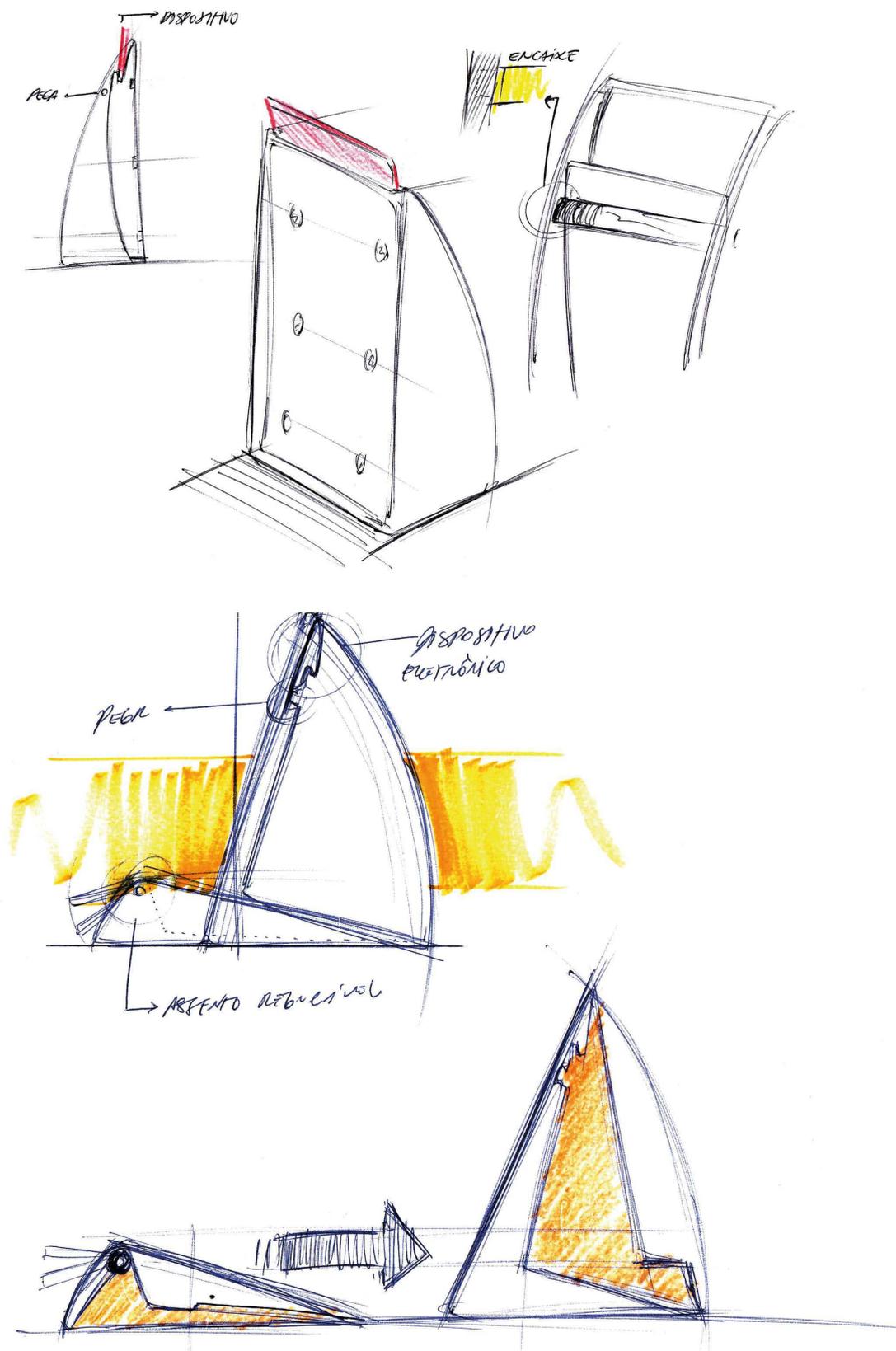


Figura 41 - Sketches Iniciais da Alternativa 03

Pode-se perceber nos sketches da figura 42, o processo de desenvolvimento do assento, onde se notou a possibilidade de uso em variações de posições e na parte de baixo da mesma figura, a possibilidade no desmembramento das partes, utilizar a estrutura para que possibilite a criança a realizar o exercício de rampa.

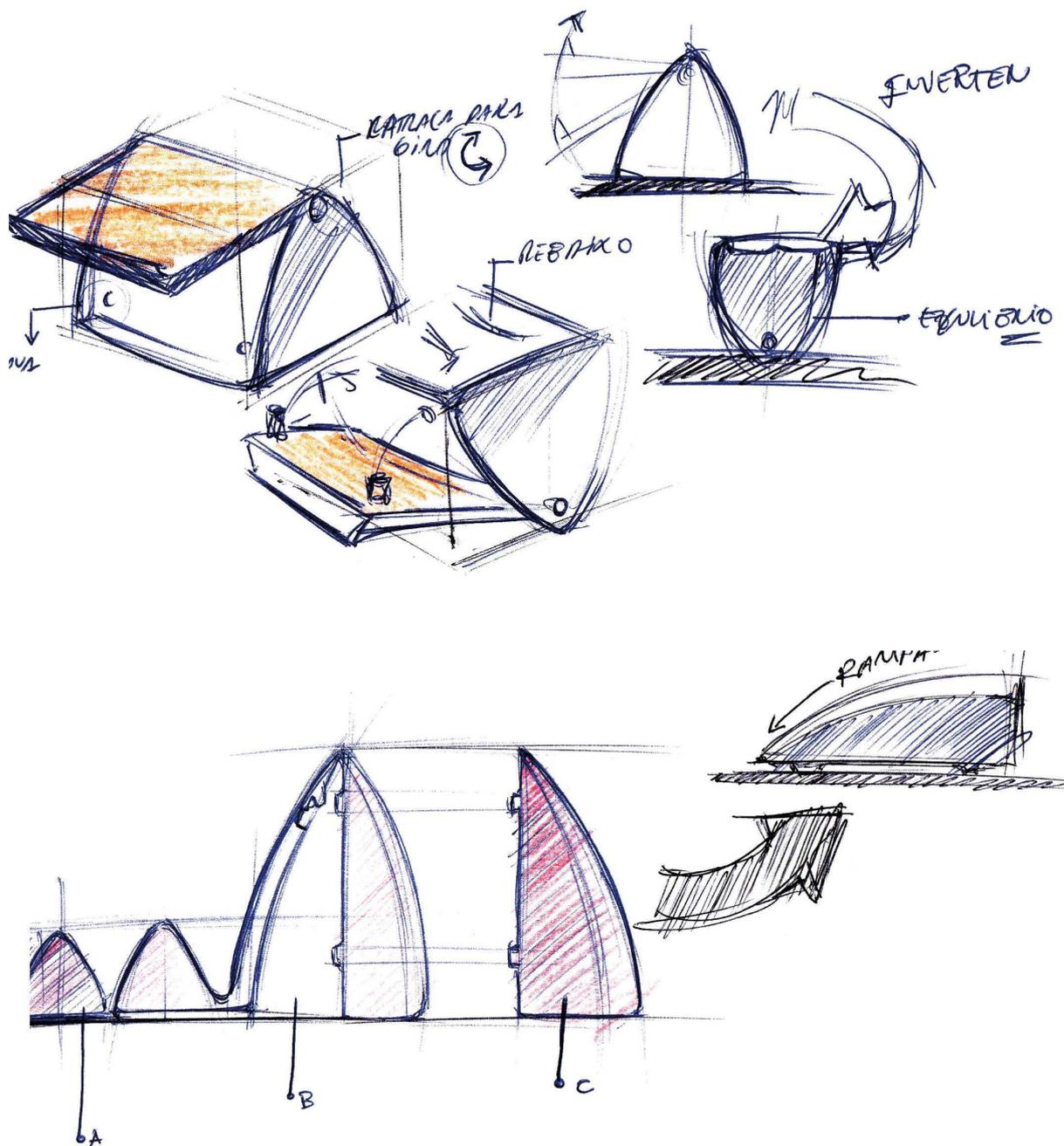


Figura 42 - Detalhamento do assento

Estes Sketches teve como objetivo observar as possíveis variações de forma para a estrutura do assento e a possibilidade de ser uma única peça ou a divisão da estrutura com o assento.

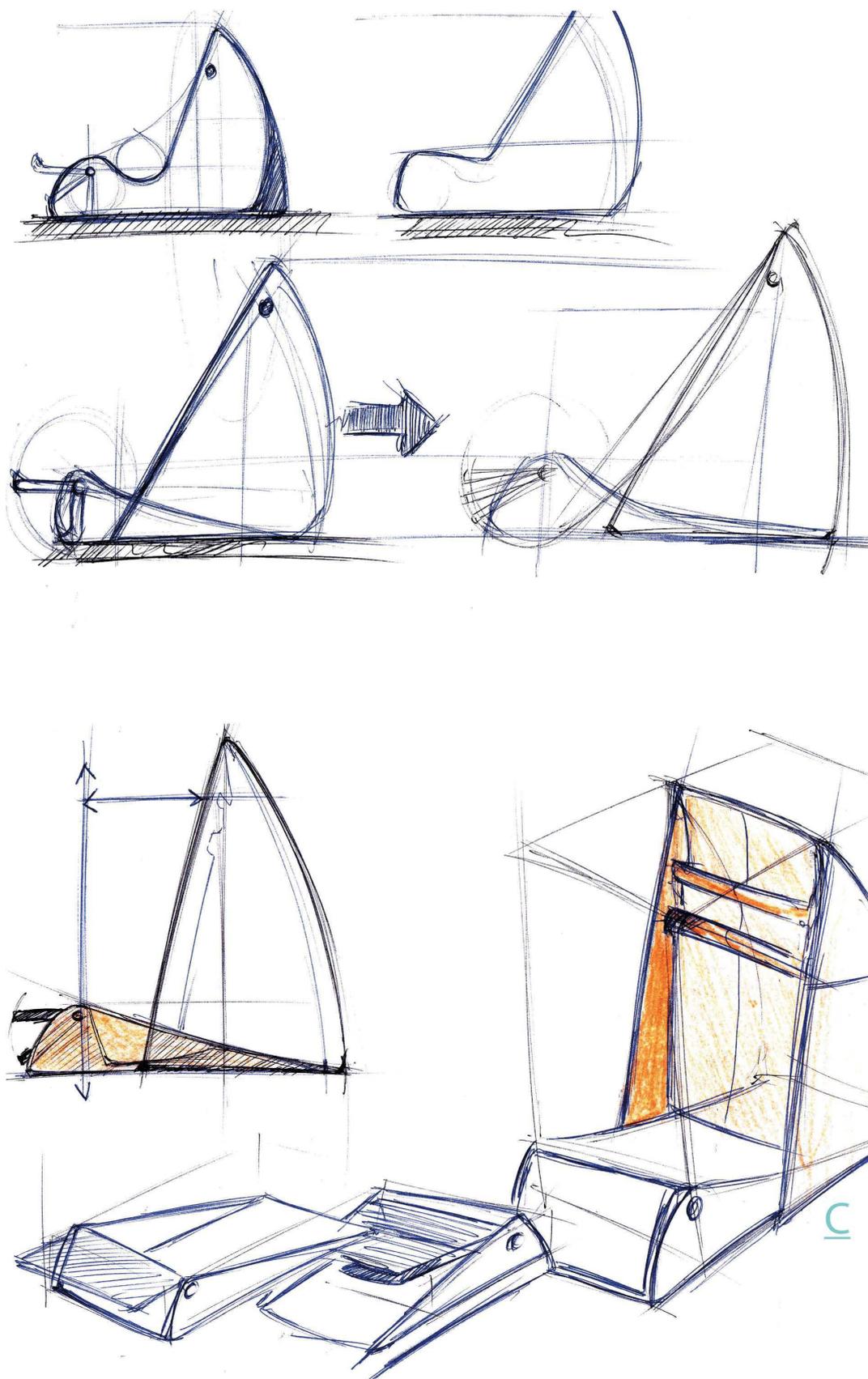


Figura 43 - Proporção assento e estrutura

A figura 44 foi para demonstrar o desenvolvimento do produto em relação homem-objeto, configuração formal e como seriam as divisões possíveis por partes do dispositivo.

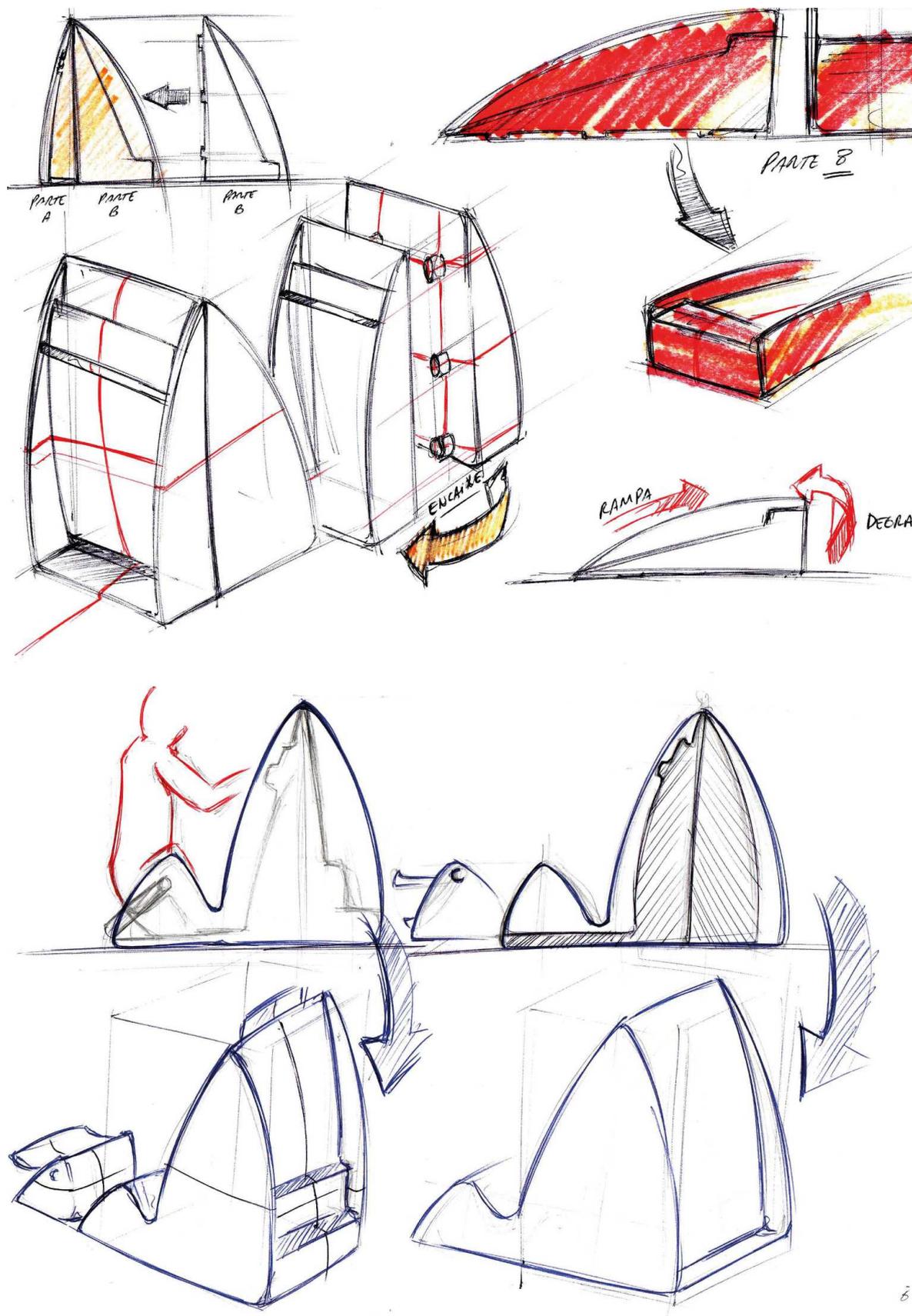


Figura 44 - Sketches concepção formal

Confecção do Mockup

Para confecção do mockup foi utilizado isopor e mdf cru na composição da silhueta da criança, seguindo as medidas da ABNT e já apresentada neste relatório. Essa decisão de fazer a peça infantil, foi devido as dificuldades em fazer testes com as crianças da faixa etária correspondendo ao nosso público alvo, pois a falta de coordenação motora dificultam os testes e o material disponível para o mockup do dispositivo não oferece resistência.

Contudo, o ponto positivo deste teste, foi que praticamente todos os dimensionamentos foram definidos e observou-se a relação de proporção “homem-objeto”. Outro fator de extrema importância que este teste forneceu, foi a oportunidade da realização de outros exercícios, como o da escadinha e equilíbrio, sendo esses dois também importantes para o fortalecimento dos membros inferiores das crianças.



Figura 45 - Mockup da Alternativa 02



Figura 46 - Mockup da Alternativa 03

3.5 Detalhamento das Partes

Todo o processo de detalhamento das partes fora realizado com base, tanto na alternativa 02 como na 03, pois o objetivo foi fazer com que essas sejam o mais semelhante possível enquanto funcionalidade, para que não houvesse nenhum tipo de tendência no instante em que fosse selecionado o modelo final.

3.5.1 Detalhamento do assento

Para o desenvolvimento das alternativas do assento, foram desenvolvidos sketches iniciais para definir qual configuração formal mais adequada e posteriormente definimos o sistema funcional.

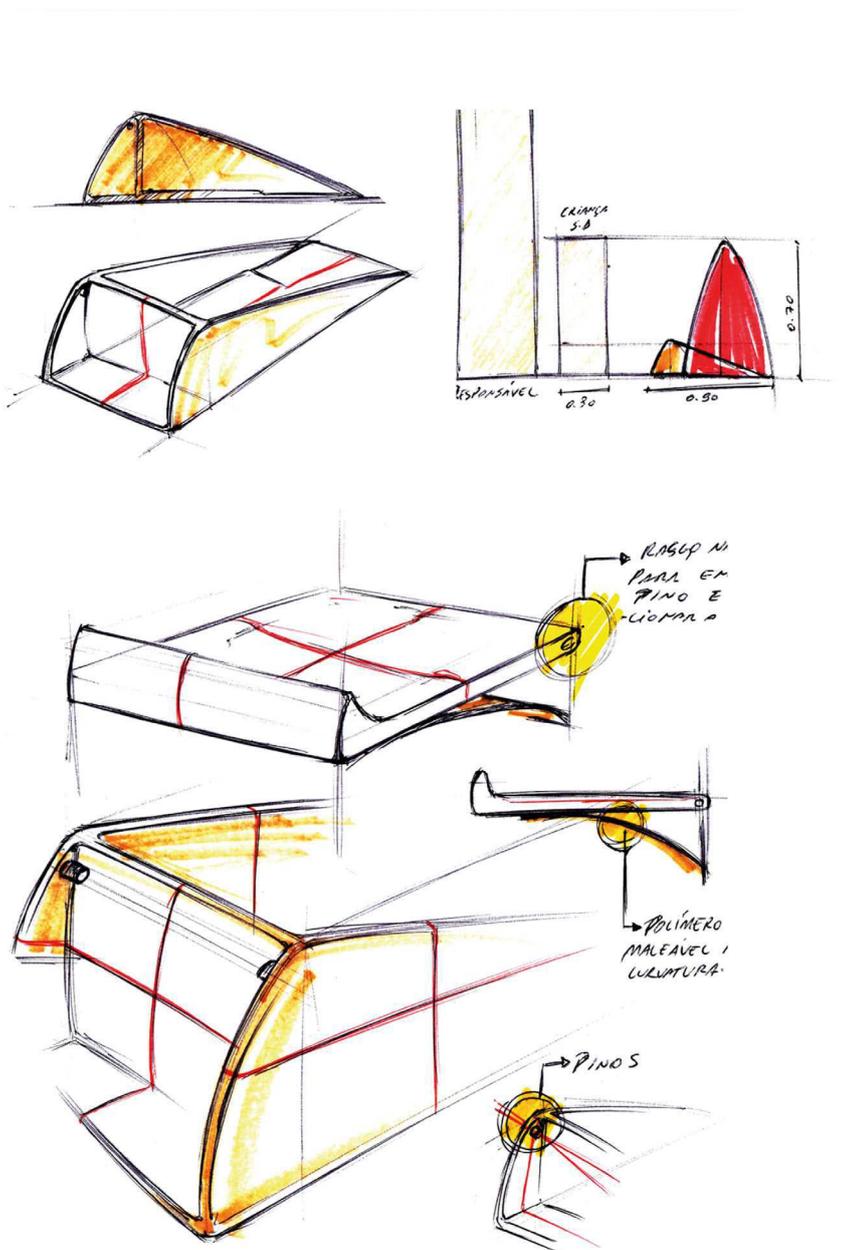


Figura 47 - Scketches detalhes e proporção

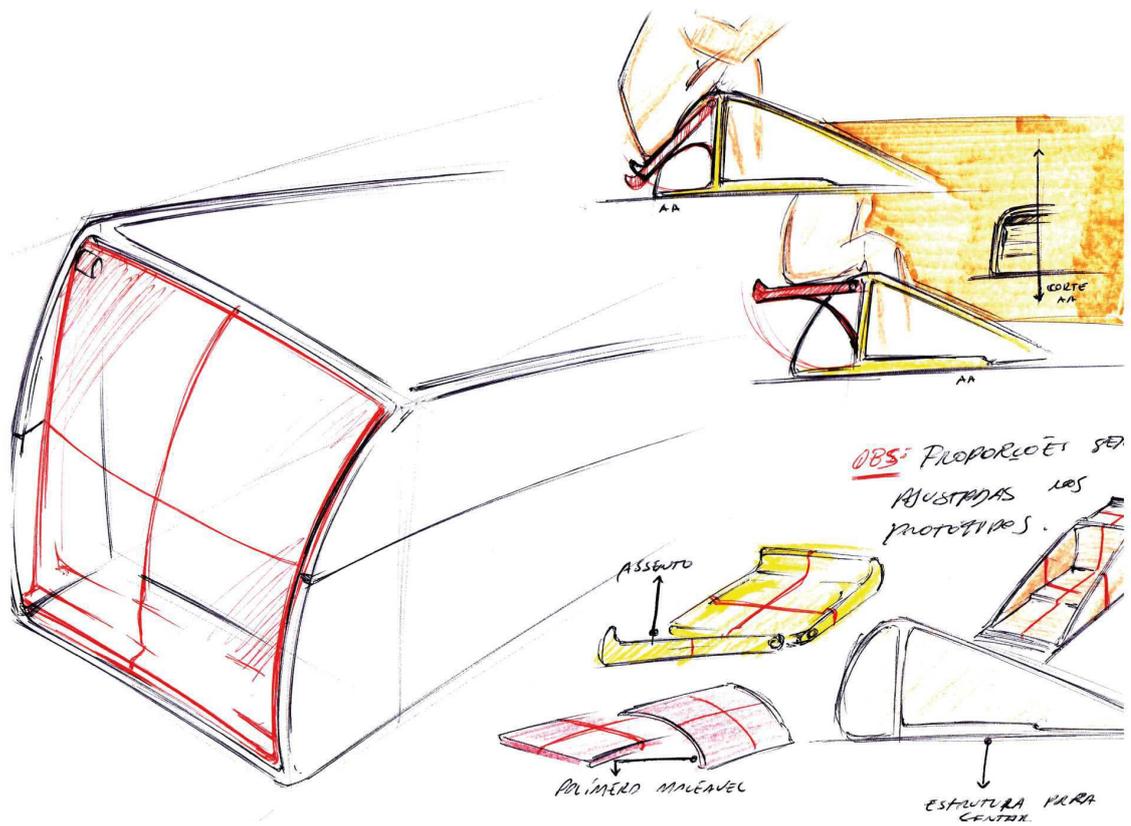


Figura 48 - Sketches perspectiva e proporção

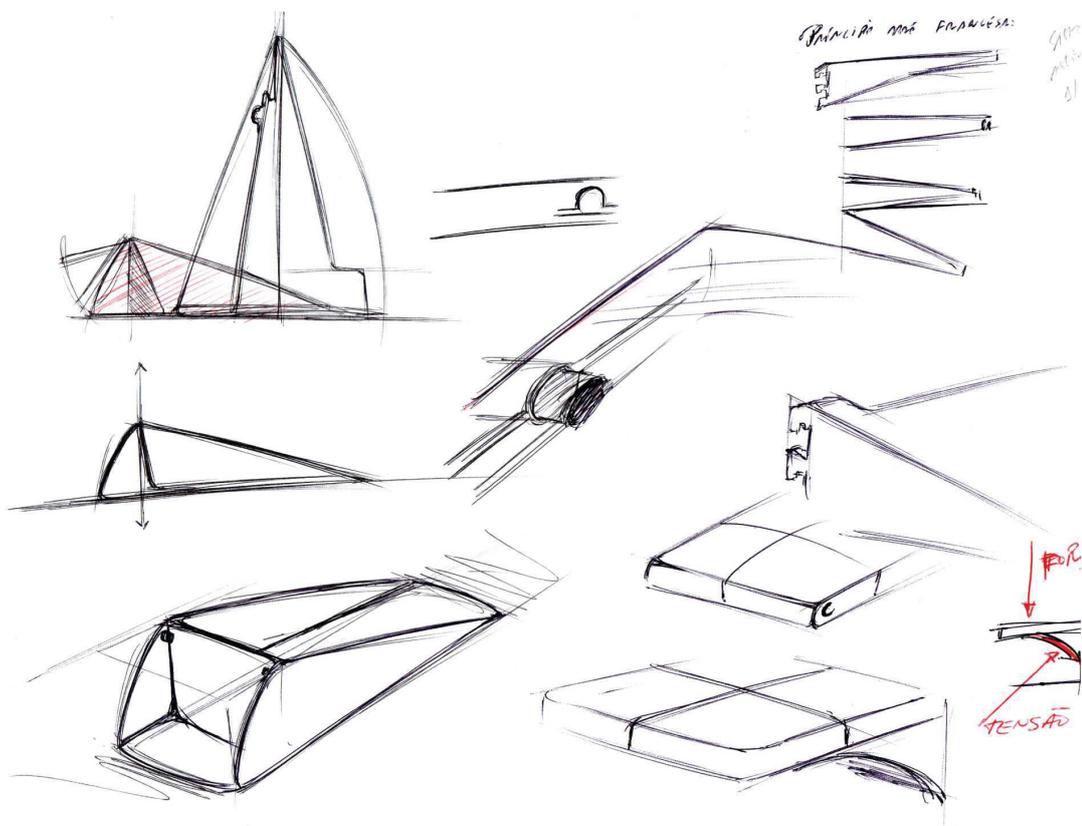


Figura 49 - Sketches iniciais da parte sistêmica

Sistemas do assento

Foram selecionados três sistemas distintos - sendo o da mão-francesa, sistema Flexível e o de Catraca - que possibilitassem exercer o movimento do agachamento completo, conforme solicitado no requisito ergonômico.

1. Sistema Mão Francesa

Consiste na existência de três níveis de encaixe por, semelhante aos encaixes encontrados em suportes para prateleiras. O nível do agachamento a ser executado pela criança é de responsabilidade dos responsáveis, pois são esses que irão encaixar ou desencaixar o assento na estrutura.

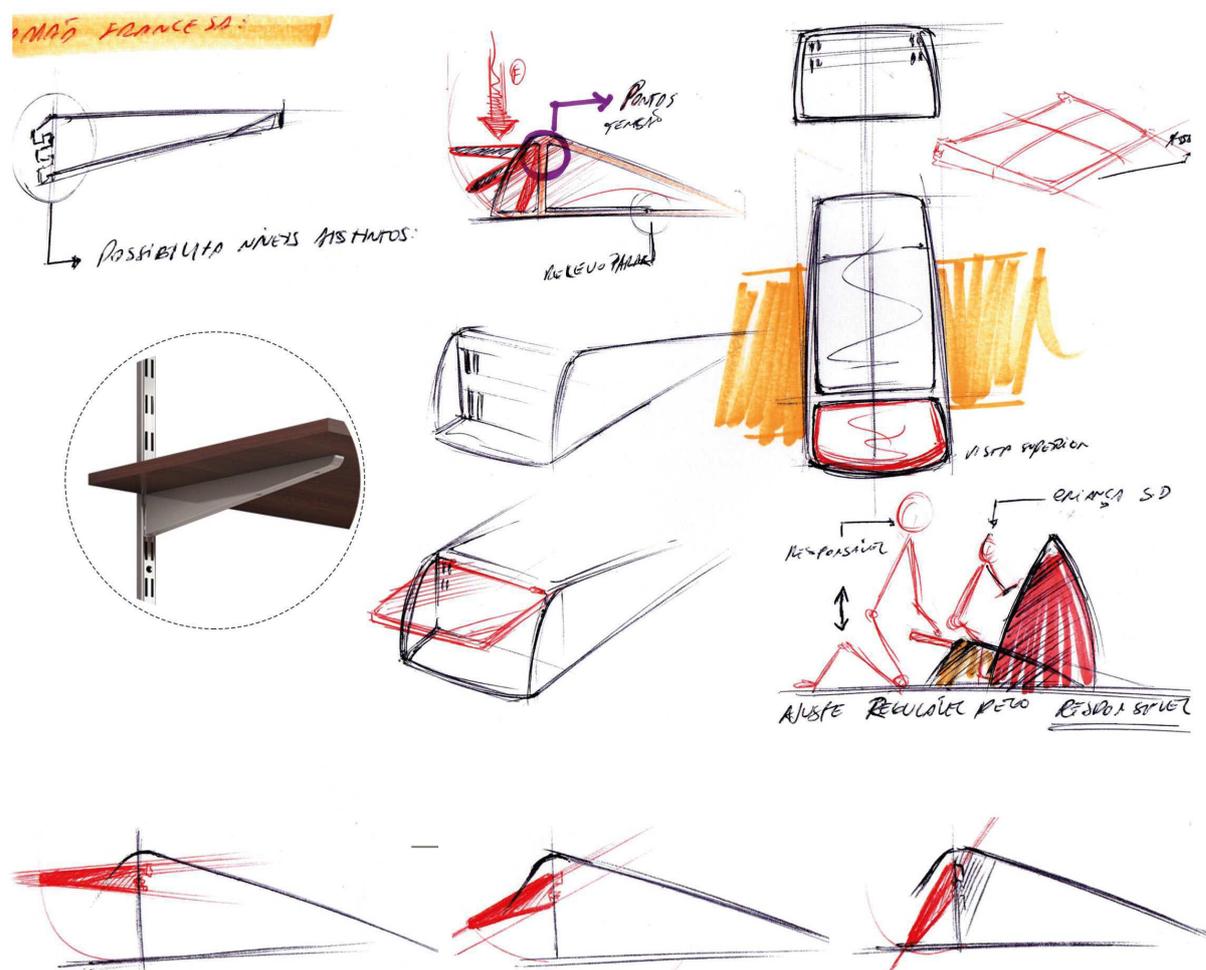


Figura 50 - Sistema mão francesa

2. Sistema Flexível

Consiste na presença de uma peça em polímero flexível na região inferior do assento, onde com a força exercida para baixo, o sistema entra em contração máxima impulsionada no sentido contrário da força, resultando assim no retorno para posição de repouso do assento. Este sistema proporciona que a criança seja a responsável por seu agachamento e o responsável apenas observe e acompanhe o desenvolvimento.

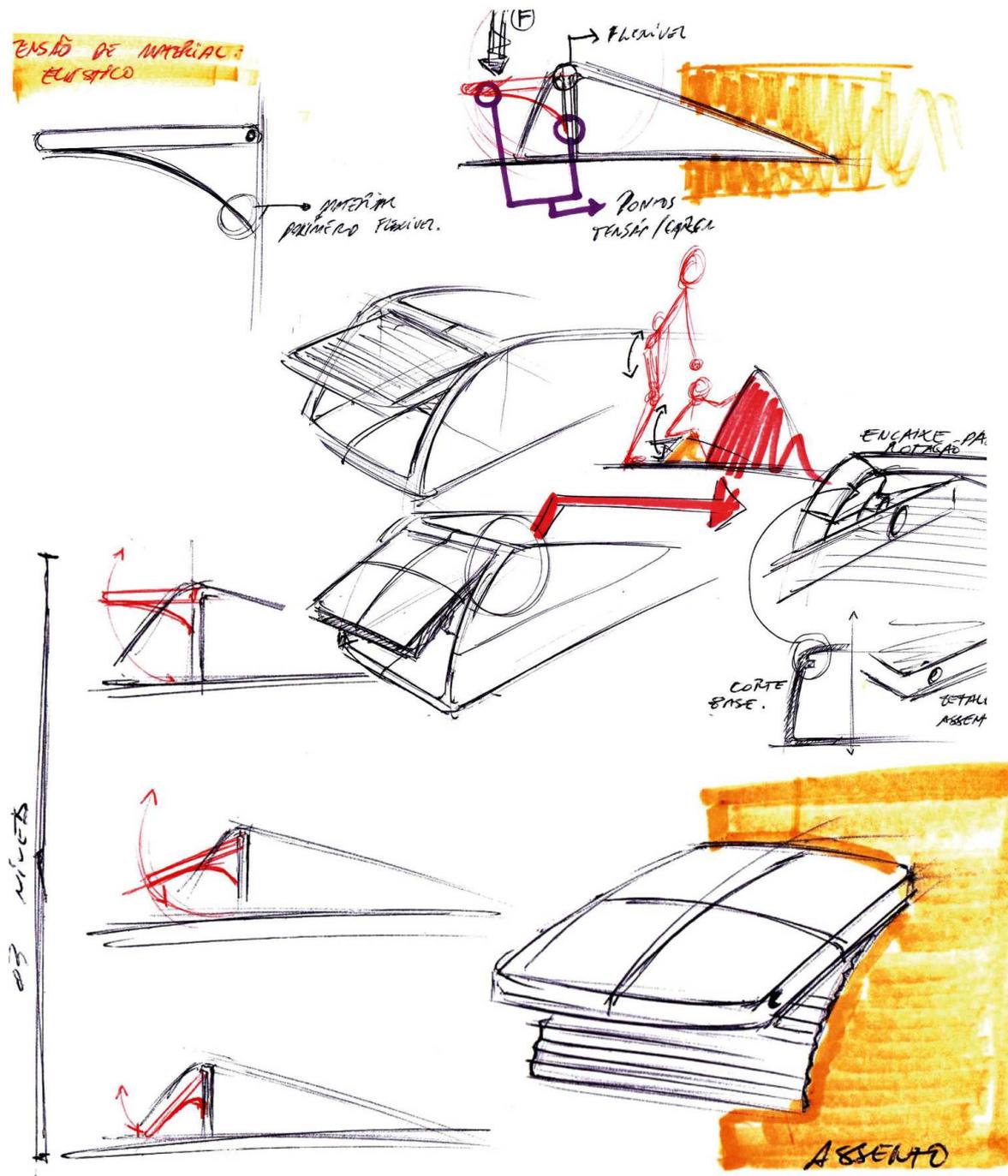


Figura 51 - Sistema flexível

03. Sistema catraca

O presente sistema é composto por três peças, sendo uma haste responsável pelas rotações, duas tampas que travam o giro quando encaixadas com a haste. Assim como na proposta 01, quem define o nível do agachamento é o responsável.

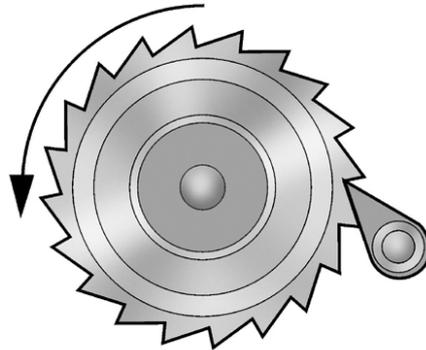


figura 52 - Sistema Catraca

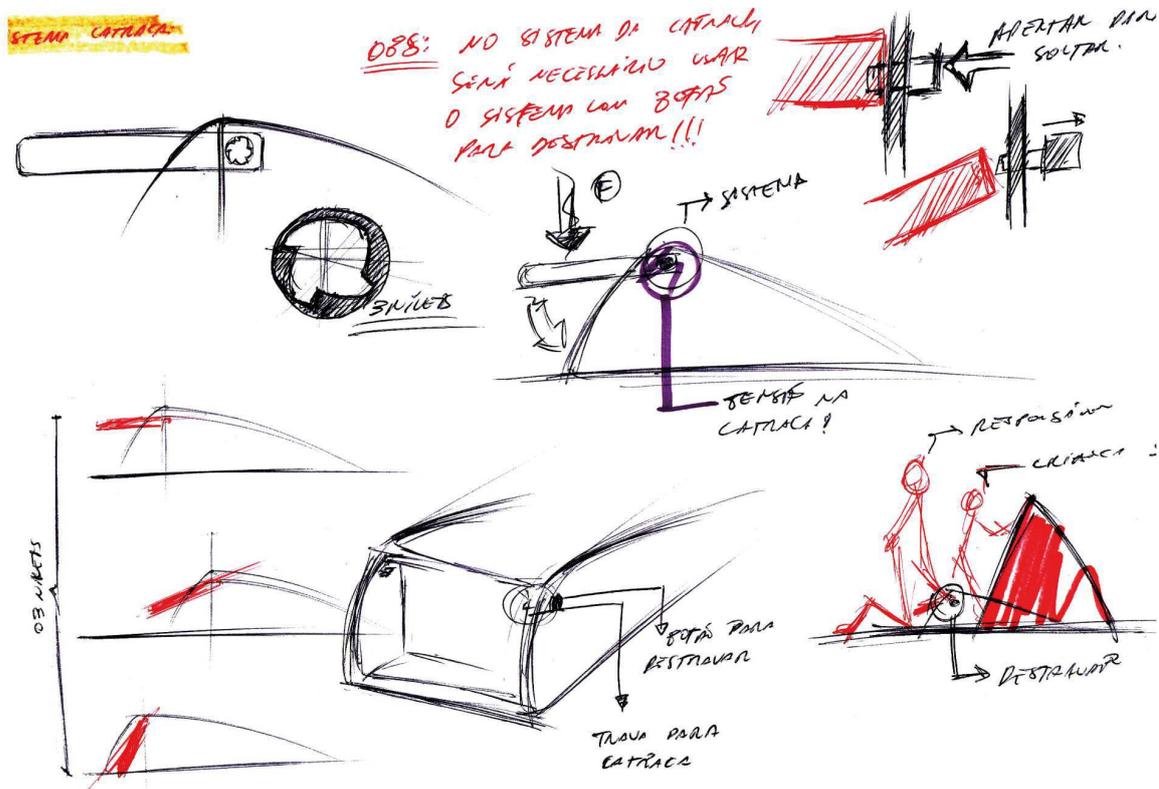


Figura 53 - Aplicação do sistema catraca

Conclusão

Percebeu-se que o sistema de catraca é o mais indicado, pois além de atender os requisitos, possibilita o encaixe e desencaixe de forma simples quando disposto fora da estrutura do dispositivo.

Após selecionar o sistema do assento, tornou-se necessário desenvolver a sua configuração estrutural. Para configuração formal da haste foi selecionada a “estrela de seis pontas”, pois além de permitir os três níveis solicitados, expande as variações de níveis do agachamento, caso seja necessário.

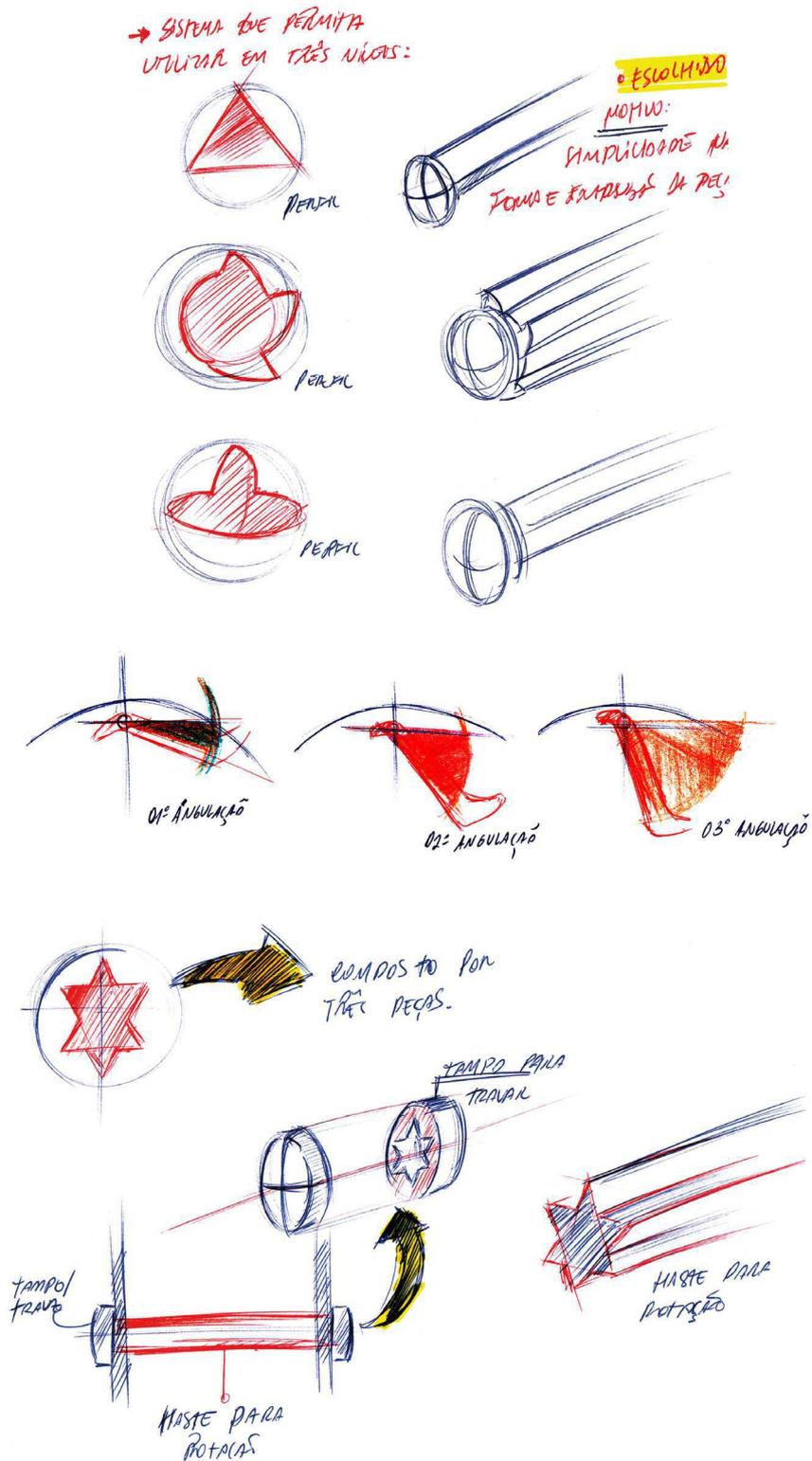


Figura 54 - Detalhes do sistema

O mockup foi confeccionado com objetivo de validar o sistema, a primeira forma a ser testada foi a do triângulo equilátero, mas esse não possibilitou as angulações necessárias, então com o espalhamento, formou-se a estrela de seis pontas (hexagrama) da haste, pois além de permitir os três níveis solicitados, expande as variações de níveis do agachamento, caso seja necessário.

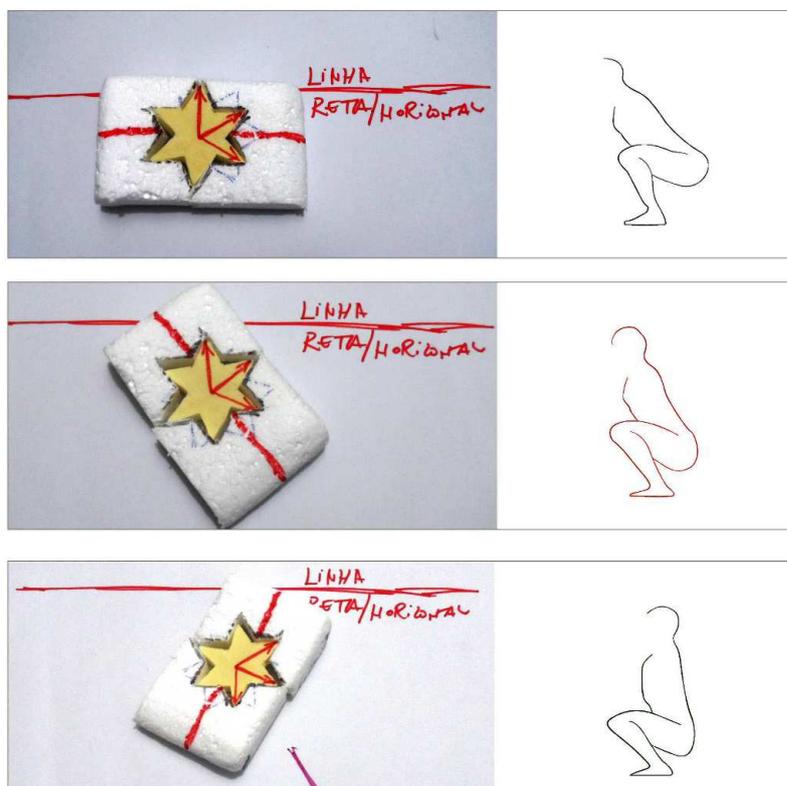


Figura 55 - Mockup e angulações

Modelo Definido

Após ser desenvolvido o detalhamento do assento, segue o modelo selecionado com possibilidade de ser aplicado nas duas alternativas do dispositivo selecionadas.

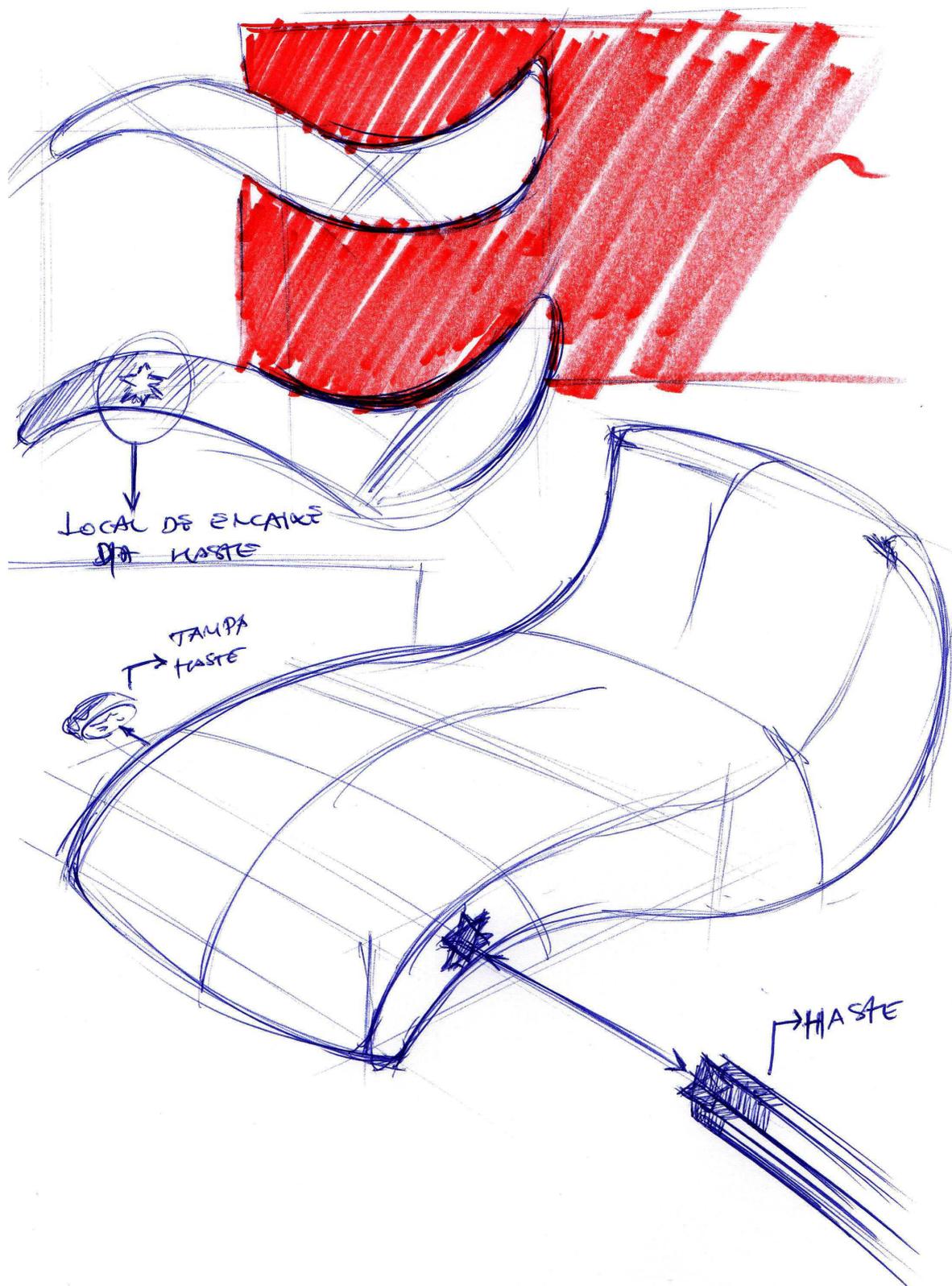


Figura 56- Modelo do assento

3.5.2 Sistema de encaixes

No desenvolvimento das variações, observou-se a necessidade de utilizar sistemas de encaixes no corpo do produto, pois a partir desse princípio, novas possibilidades de exercícios surgiram. Então, dois sistemas foram pensados, sendo o primeiro de deslize sob encaixe “macho-fêmea”, onde uma parte desliza na outra de forma vertical e a segunda por encaixe de pinos por pressão, sendo essa a escolhida, tomando como base o princípio da facilidade no manuseio o uso.

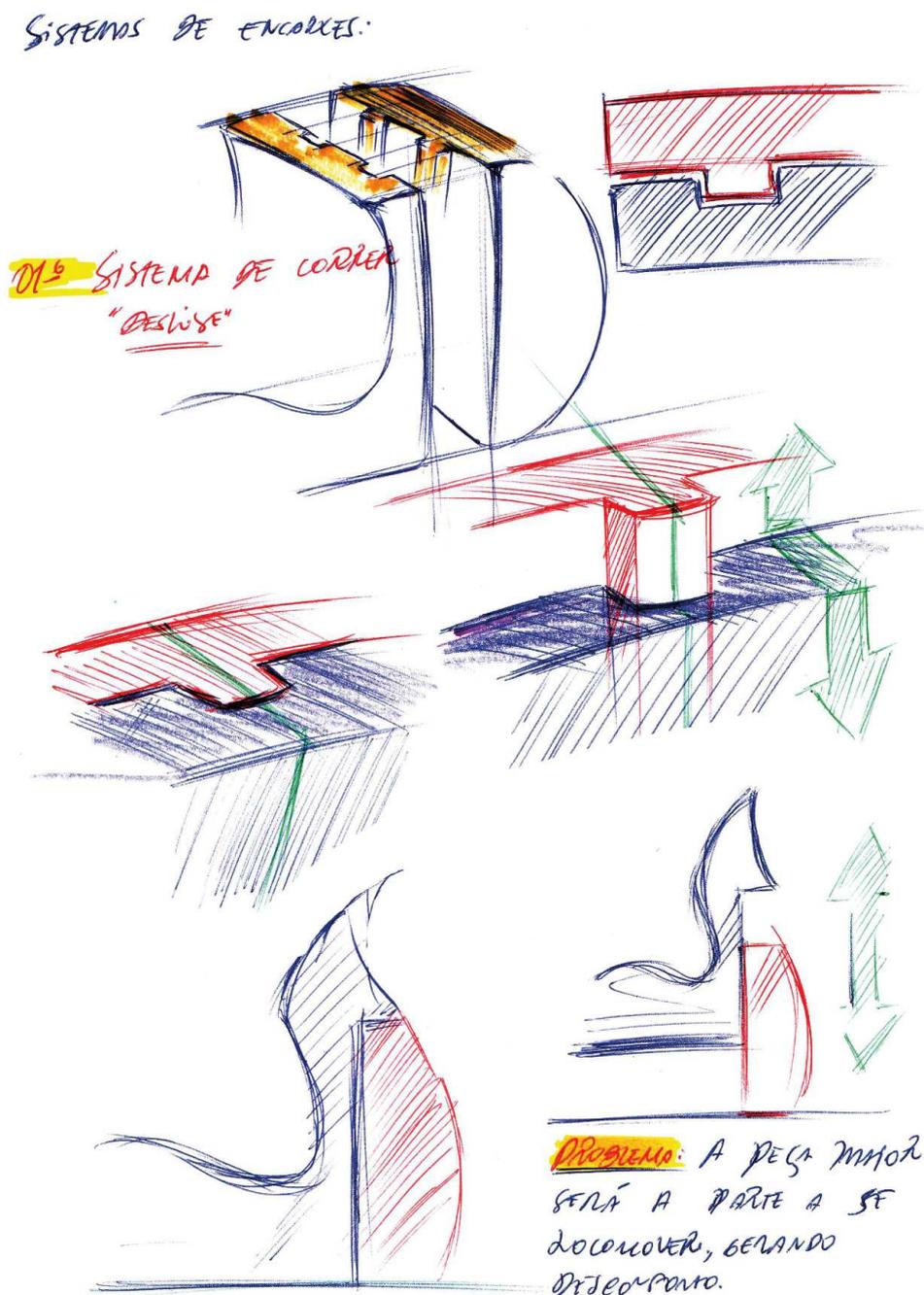


Figura 57 - Sistema de encaixe por deslize

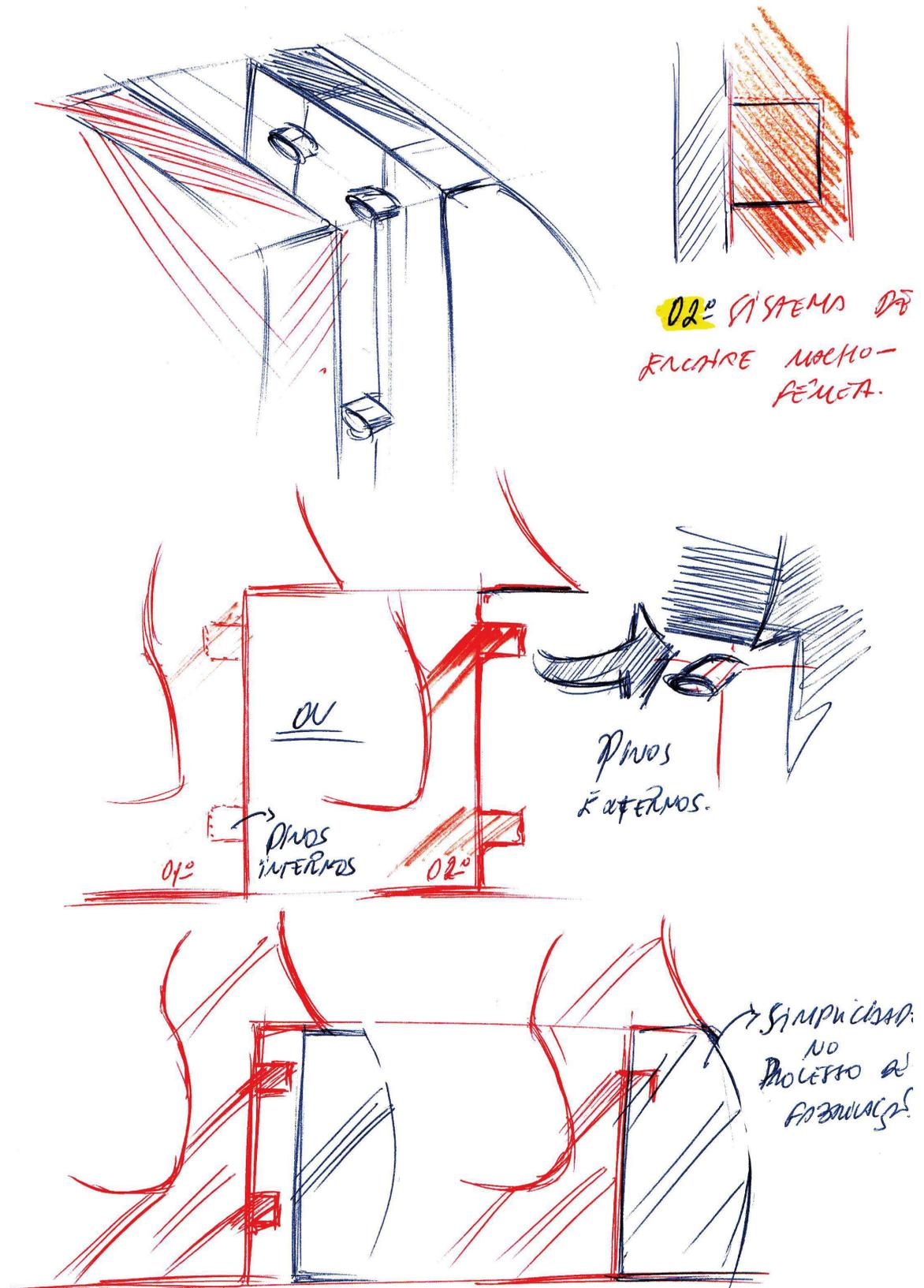


Figura 58 - Sistema de encaixe por pinos

3.6 Modelagem 3D

3.6.2 Alternativa 02

Esta alternativa é composta por quatro partes, sendo a base principal (representada na figura 59 pelas cor azul); o assento (posicionada posterior a criança); base central (responsável por acoplar o dispositivo eletrônico e a base frontal, esta sendo a responsável por executar o exercício da “escadinha”).



Figura 59 - Render Alternativa 02

Pode-se observar na figura 60, como o usuário responsável pela criança é de extrema importância no desenvolvimento das atividades, pois com essa possibilidade de desmembrar as partes do produto, o mesmo é quem desmonta e posiciona a parte frontal do produto no chão e sustenta a criança no decorrer do exercício, auxiliando em todas as etapas de uso.

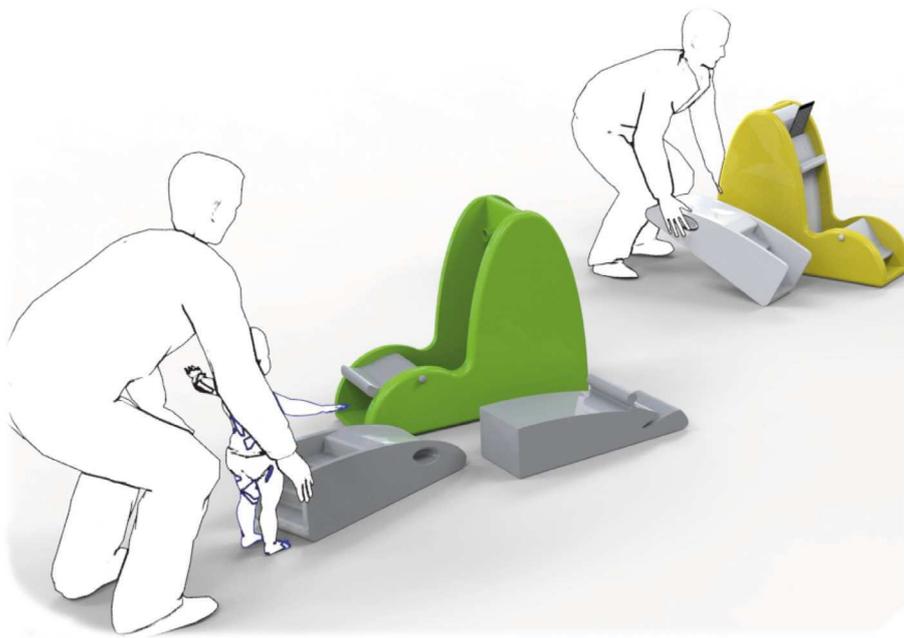


Figura 60 - Acréscimo de exercícios

Pode-se observar na figura 61, que a possibilidade de executar exercícios além do agachamento, como visto na prototipagem do mockup, se tornou possível quando houve o desmembramento das partes, nesta alternativa ocorreu o crescimento da escadinha (como visto na figura 60 e 61).

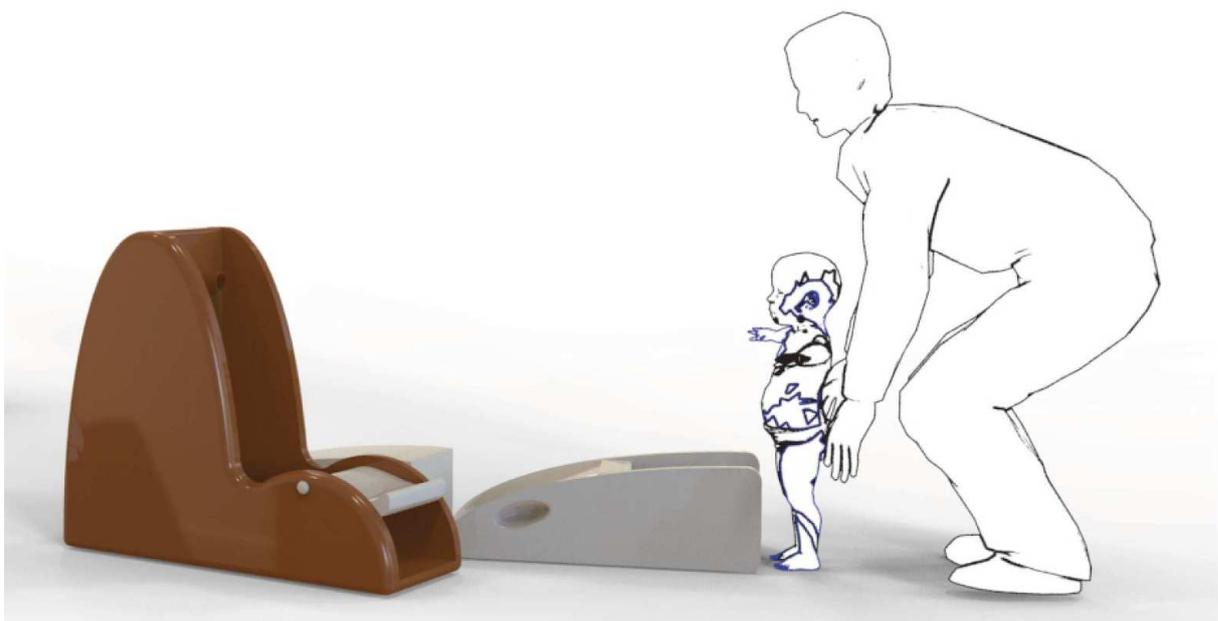


Figura 61 - Exercício Escadinha com a base frontal



Figura 62 - Desmonte da parte frontal

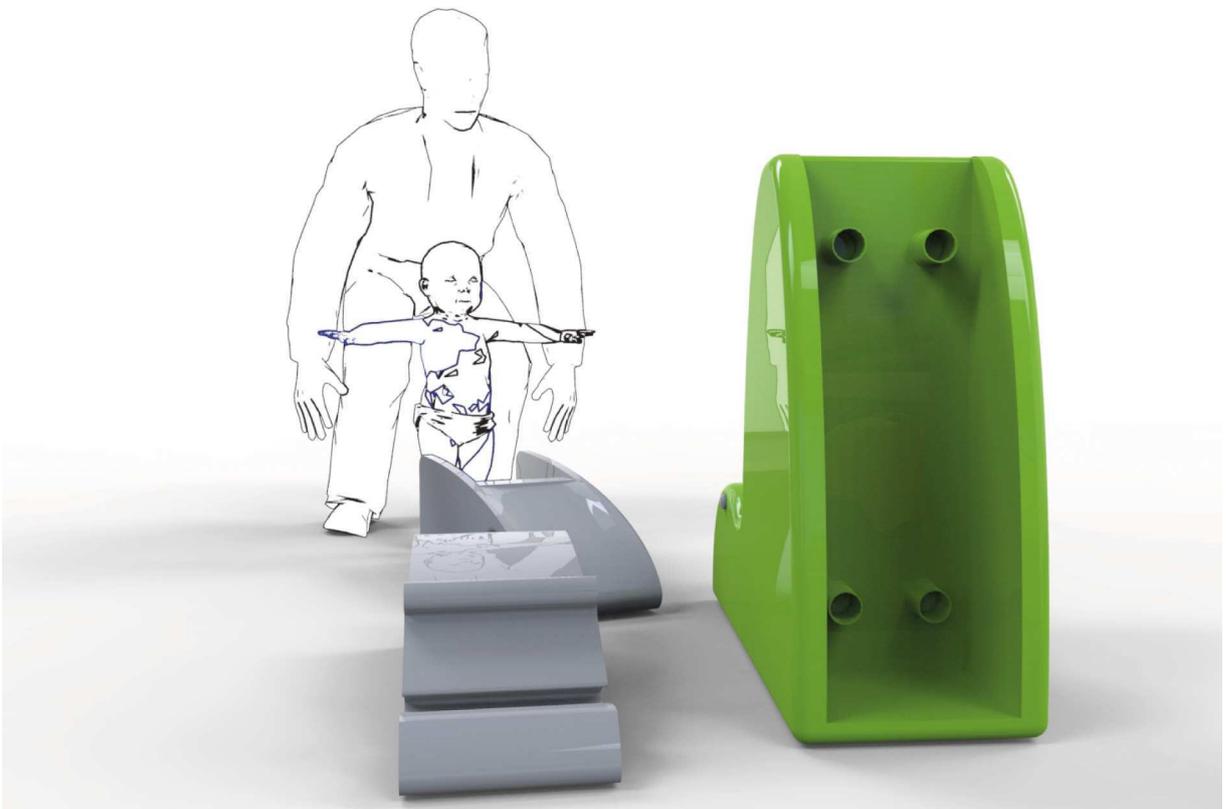


Figura 63 - Partes desmembradas

Após a definição desta proposta, o projeto foi apresentado a fisioterapeuta Agda Cristina e a mesma formulou algumas observações, paralelo a isso, questões funcionais, estruturais e semânticas também foram reavaliadas, sendo assim, chegando as seguintes possibilidades de melhoramento:

A- Melhorar a disposição do tablet no produto.

B- Ajustar os pinos da estrutura, pois são tampados, devido ao processo de fabricação;

C- Possibilidade de acrescentar o exercício de equilíbrio no produto;

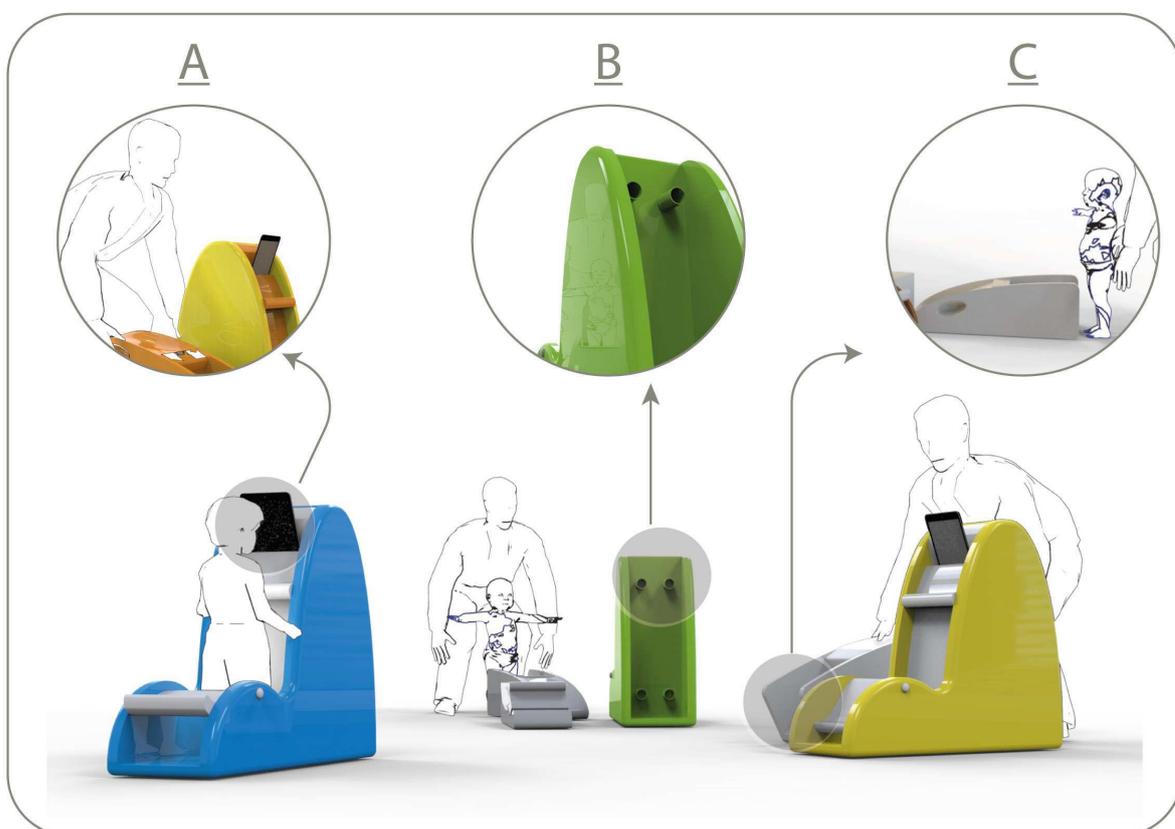


Figura 64 - Partes a melhorar

Alternativa 02 Ajustada

Após o confrontamento das informações para melhoramentos do projeto e as possibilidades a serem aplicadas, chegou-se a seguinte proposta. A imagem que segue é um resumo visual dos exercícios que o produto possibilita, do manuseio por parte dos responsáveis em montar e desmontar as partes do produto e uma vista lateral para possibilitar a percepção visual de como ficou a forma gerada. (O conceito escolhido será detalhado no próximo capítulo).

VARIAÇÃO 02



FORMA LATERAL



Figura 65 - Conceito final da alternativa 02

3.6.3 Alternativa 03

A terceira proposta é composta por 4 partes, sendo a base principal, pega, assento e base frontal, essa última responsável também por possibilitar a realização do exercício de equilíbrio.

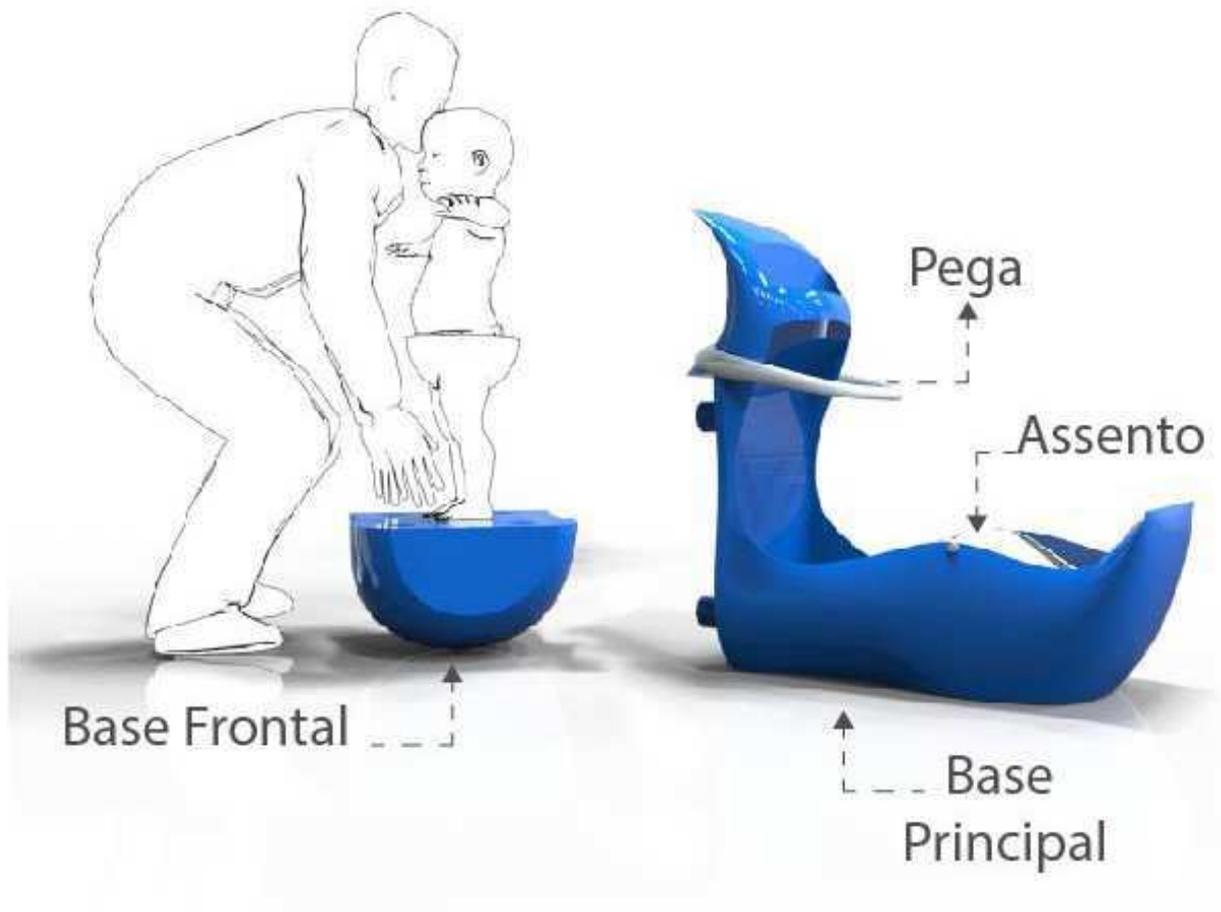


Figura 66 - Parte da alternativa 03



Figura 67 - Local do dispositivo eletrônico



Figura 68 - Modelagem 3D da interação usuário/produto

Da mesma forma da alternativa anterior, essa também foi submetida a uma análise prévia da fisioterapeuta que formulou algumas observações e paralelo a isso, questões funcionais, estruturais e semânticas também foram reavaliadas, sendo assim, chegando as seguintes possibilidades de melhoramento:

A- Possibilidade de acrescentar o exercício de escadinha no produto na base de equilíbrio;

B- Melhorar disposição do tablet no produto.

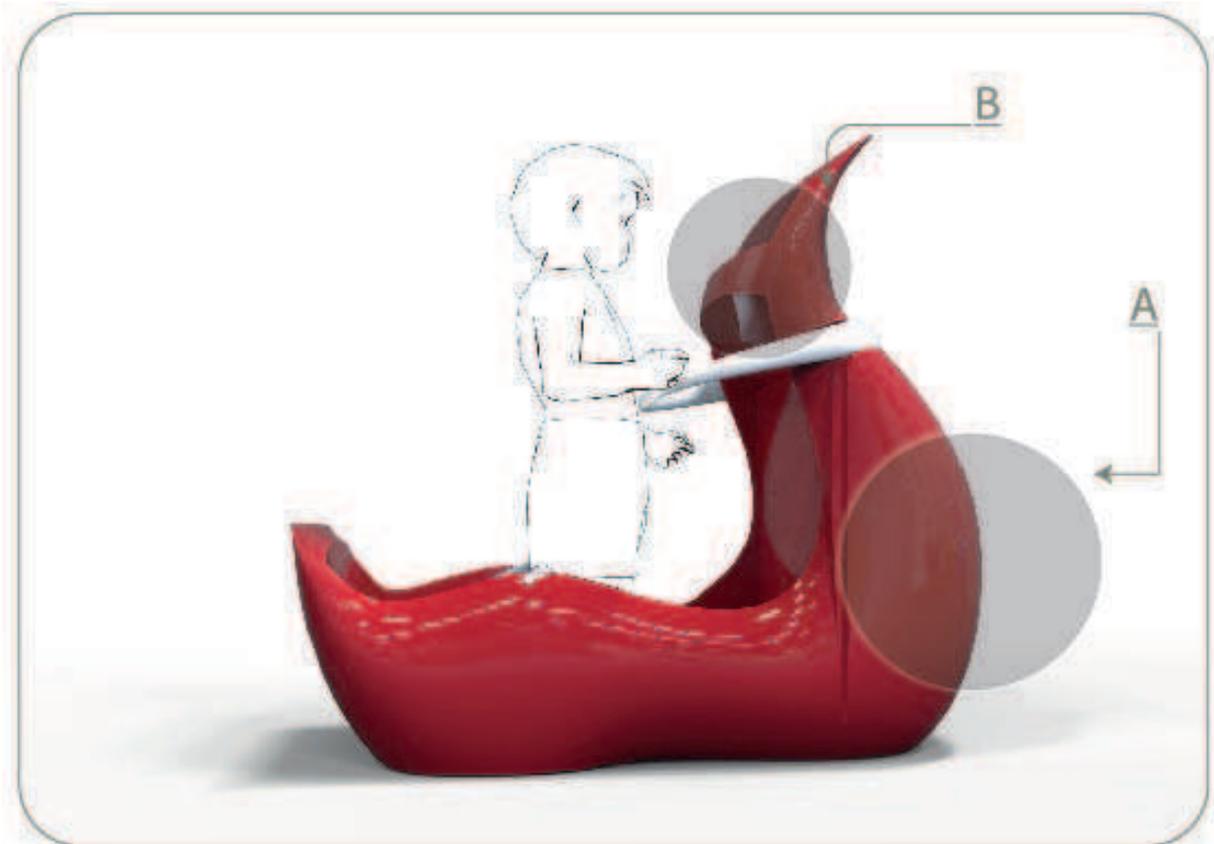


Figura 69 - Partes a melhorar

Alternativa 03 Ajustada

Após o confrontamento das possibilidades de melhoramento dessa alternativa, chegou-se a seguinte proposta. A imagem 72 é um resumo visual dos exercícios que o produto permite, contendo três exercícios, sendo o agachamento, escadinha e equilíbrio, e uma vista lateral com o usuário no local destinado a ele.

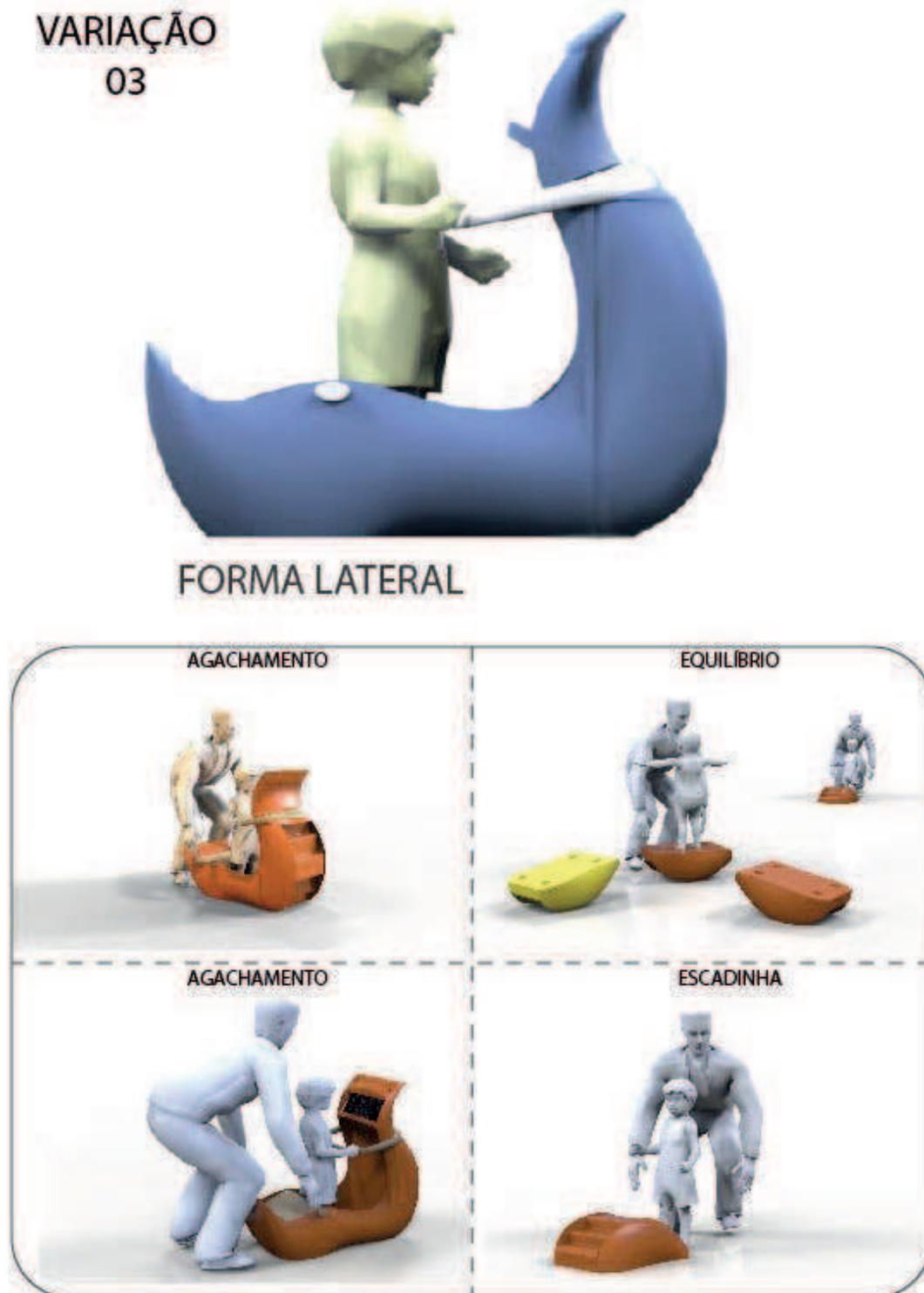


Figura 70 Modelagem 3D proposta final

3.7 Seleção da Alternativa

Com objetivo de definir qual das duas alternativas desenvolvidas seria o produto final, a primeira análise foi comparar os dois quanto a usabilidade, originalidade e viabilidade de produção, enquanto função não foi necessário, pois os dois executam as mesmas sem que haja diferenciação para nenhuma das duas opções.

	Alternativa 02	Alternativa 03
Usabilidade dos responsáveis	Bom	Bom
Usabilidade das crianças	Bom	Bom
Originalidade	Ótimo	Ótimo
Viabilidade	Ótimo	Bom
Estabilidade	Ótimo	Bom

Tabela 03 - Tabela comparativa de alternativas

As conclusões revelam uma pequena vantagem da segunda alternativa, pois sua configuração formal menos orgânica consegue ter uma melhor viabilidade no processo de produção e também quanto a sua estabilidade nos movimentos em que a criança irá executar.

A partir daí, buscou-se também o feedback dos indivíduos responsáveis pelas crianças com S.D, desde fisioterapeutas aos seus pais. Então, foi utilizado a plataforma online de questionário (segue em apêndice) Type-Form¹ que ficou disponível entre os dias 13/09/2016 à 20/09/2016 e solicitava que escolhessem entre qual das duas formas mais os agradavam. Dos que responderam 60% escolheram a variação 02 como a mais agradável visualmente.

Então, ficou definido que a segunda alternativa foi a escolhida para ser o produto, pois além de ter agradado a maioria do público, quando analisado na tabela (03) obteve melhores resultados.

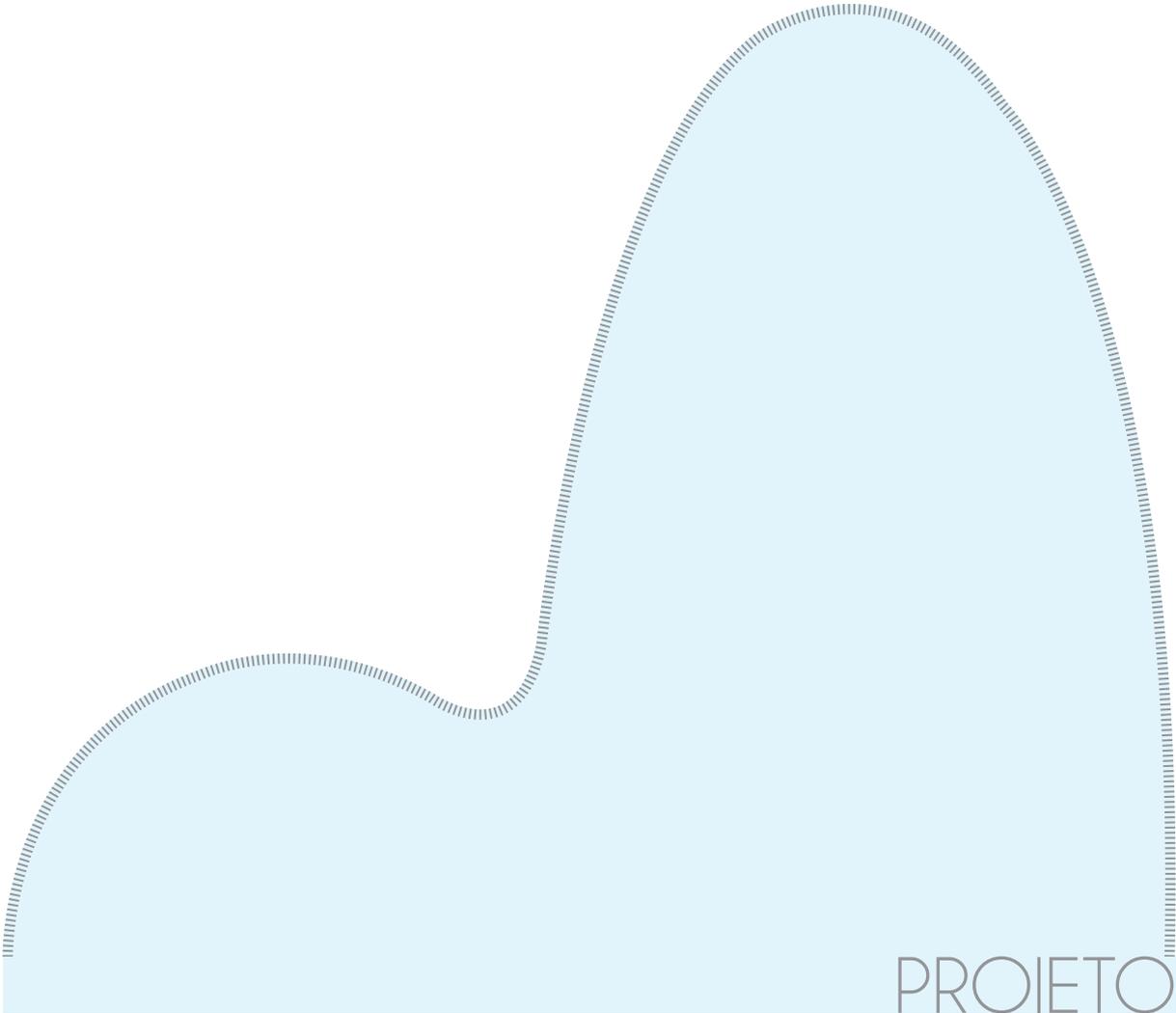
Das duas opções, qual mais agrada visualmente?

10 de 10 pessoas responderam esta pergunta



Figura 71 - Porção do questionário

¹ Segue o link do site: www.typeform.com



PROJETO

4 Projeto

Este capítulo consiste na apresentação do produto selecionado e desenvolvido, além das suas soluções finais e dos detalhamentos técnicos.

4.1 Produto Final



Figura 72 - Perspectiva do produto final

Agachamento

Para executar essa tarefa, é necessário que a criança esteja localizada na região interna do produto, então o responsável acompanha todo o processo e a estimula para que os exercício seja executado.

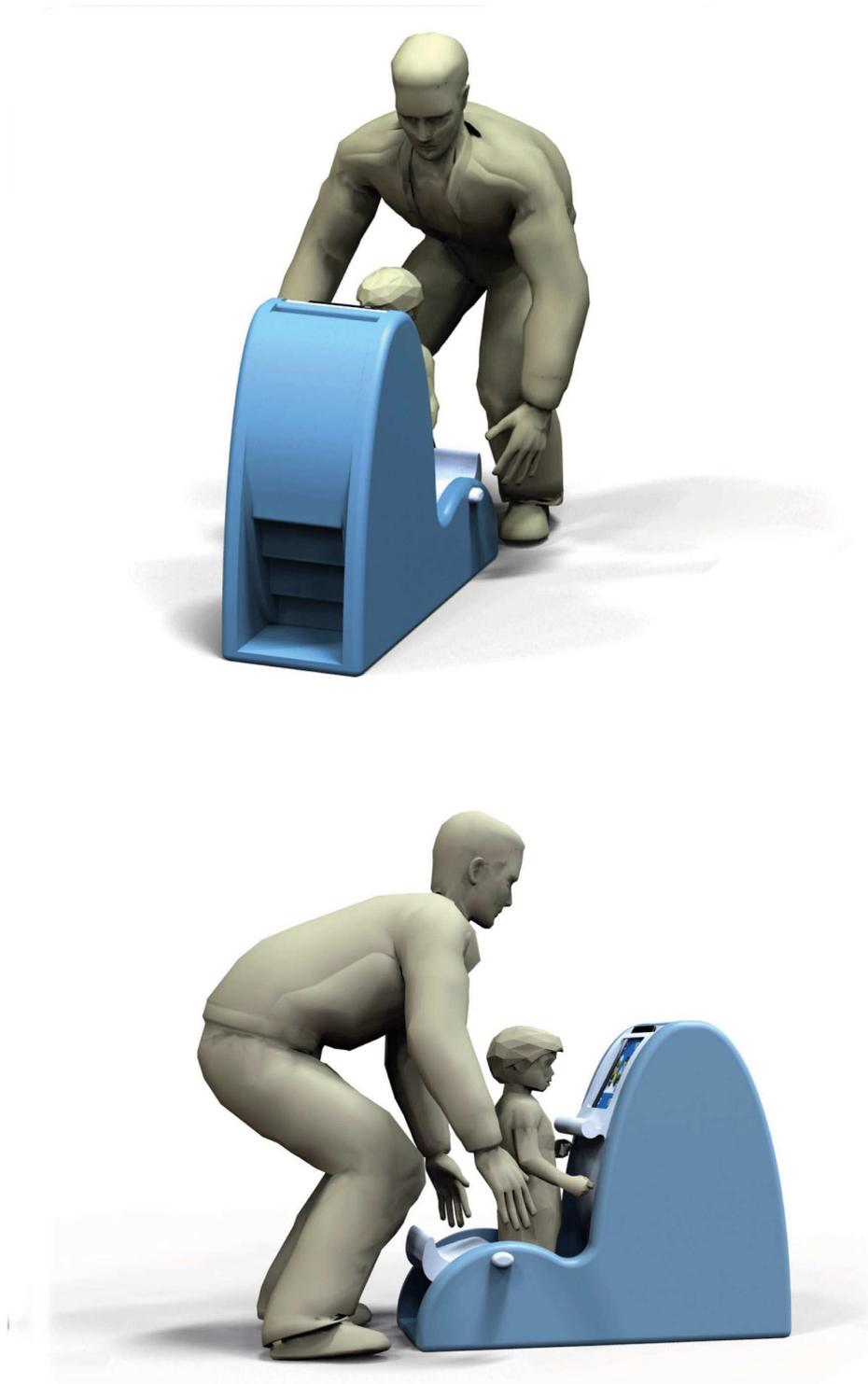


Figura 73 - Exercício Agachamento

Equilíbrio

Assim como foi proposto no desenvolvimento desse projeto, o exercício de equilíbrio é realizado quando o responsável pela criança com S.D desmembra a parte frontal e posiciona a região curvada na superfície. Então, o mesmo segurando nas pernas da crianças, inicia os movimentos e a criança é estimulada a ficar em pé.

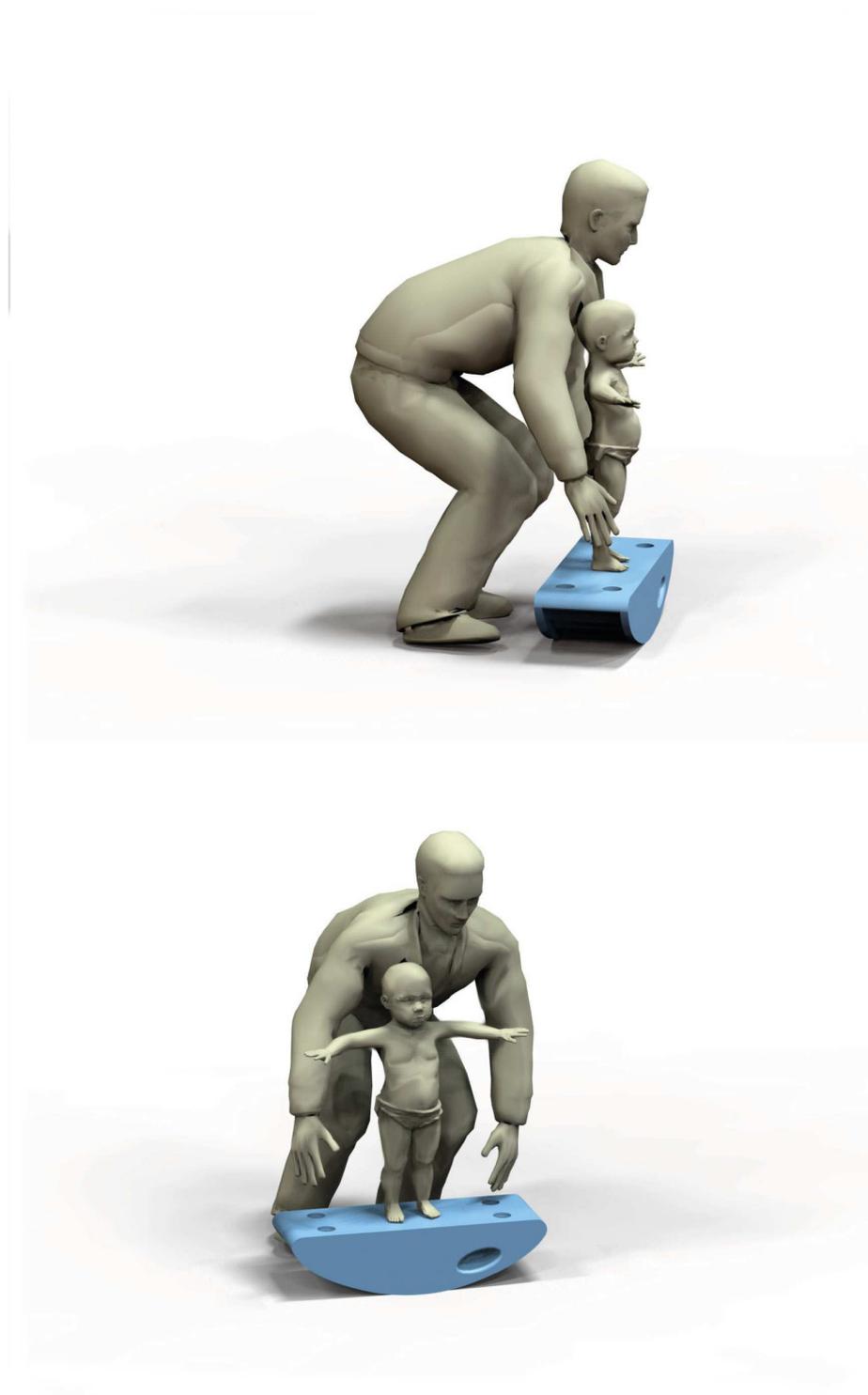


Figura 74 - Exercício Equilíbrio

Escadinha

Utilizando a mesma parte do produto que o exercício anterior, para realizar este exercício é necessário que o responsável inverta a posição e posiciona a parte curvada de forma oposta a superfície. Então, o criança será guiada e sustentada para ir aos poucos subindo e descendo os degraus.

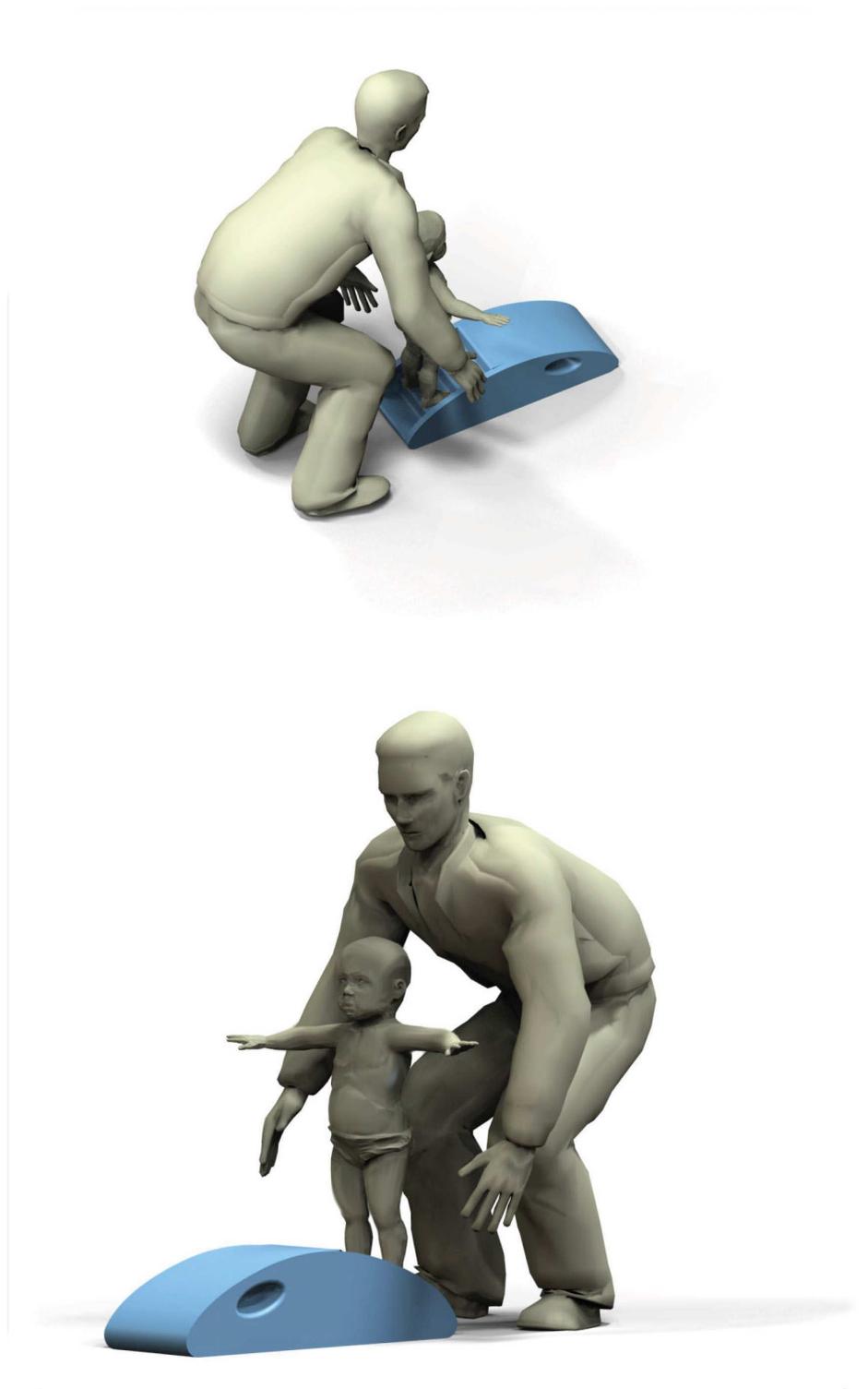


Figura 75 - Exercício Escadinha

Campo de visão

O campo de visão foi observado de acordo com as posições principais que a criança adota, sendo: agachada, sentada e em pé, além disso, a figura 76, mostrar a visão frontal e superior que o usuário possui.

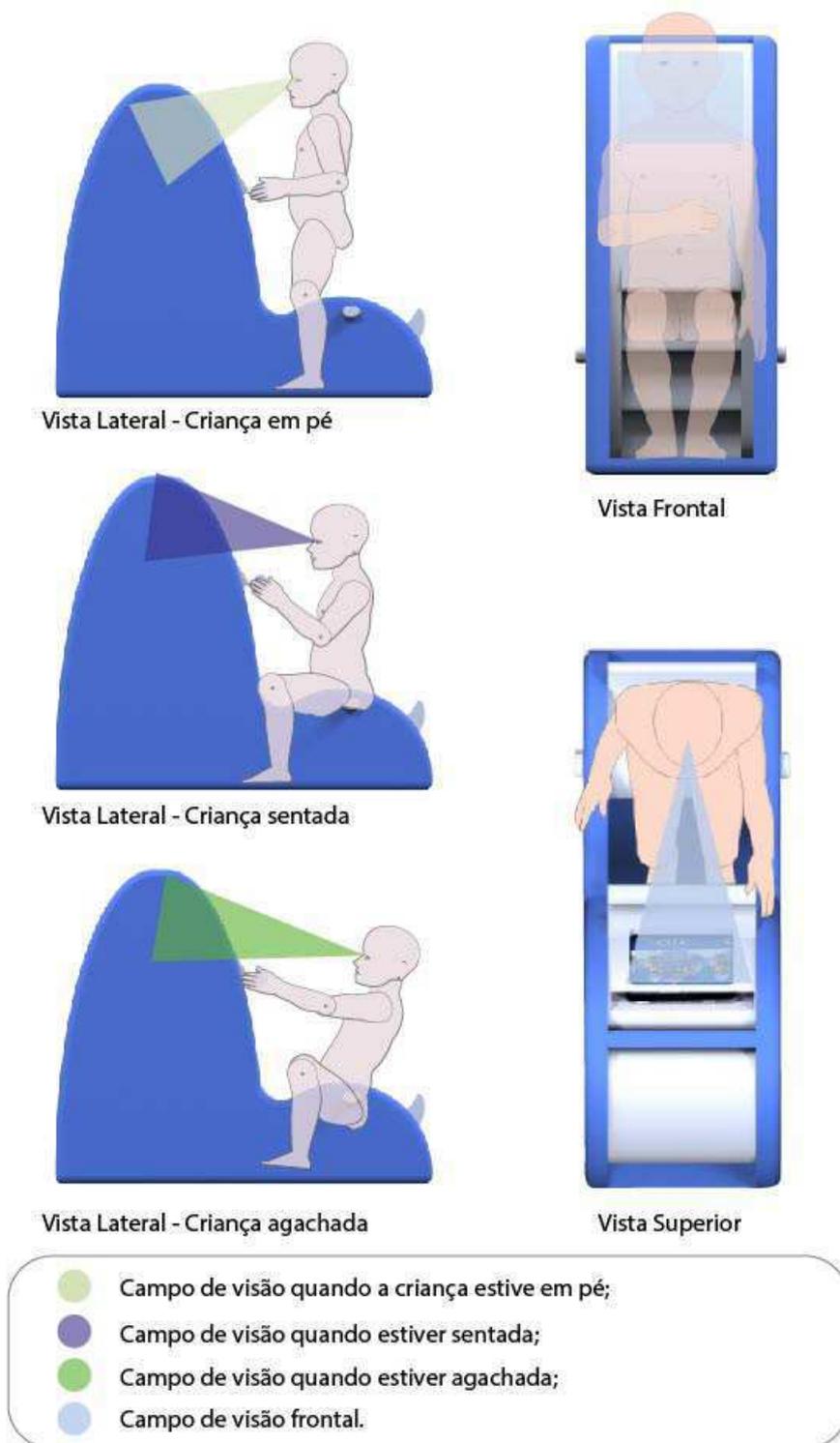


Figura 76 - Campo de Visão

Acoplar dispositivo eletrônico

Apenas o responsável pela criança tem acesso ao contato direto com o dispositivo eletrônico, pois esse está na região interna da estrutura e sem a possibilidade de sair por outro local a não ser pelo rasgo superior. A definição do dimensionamento desse rasgo frontal, teve como princípio a medida média dos tablets disponíveis no mercado (em apêndice).

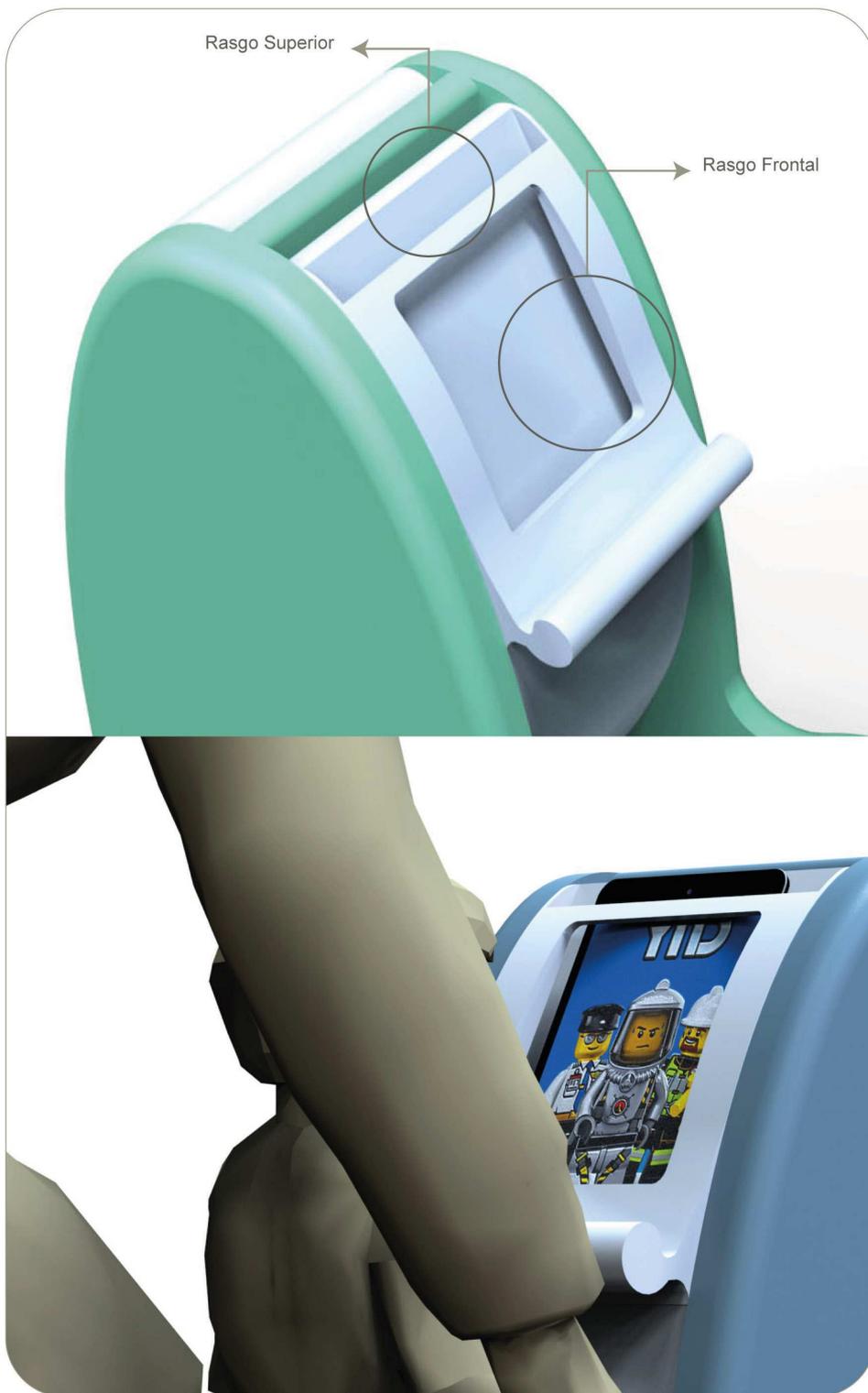


Figura 77 - Acoplar o dispositivo

4.2 Cor

As cores foram extraídas dos produtos analisados no item 2.8 e reorganizadas em tabela, contendo uma gradação de três opções com menos saturação e também a sua complementar. Essa escolha de variação da gradação teve como principal influenciador, a observação dos quartos dos bebês, onde se constatou que as tonalidades claras e com pouca vibração entram em concordância com a forte presença do branco e tons acinzentados, resultando assim em um ambiente mais claro e com aspectos de serenidade.

A partir dessas informações e das respostas obtidas no questionário¹ aplicado, foram selecionadas 04 combinações para aplicação e escolha final, sendo que o dispositivo teve como critério de aplicação cromática as suas divisões, onde a base central consiste na presença de uma única cor e nas subdivisões, outras mais claras, sendo o cinza ou branco.



COR EXTRAIDA	GRADAÇÃO DE COR			COMPLEMENTAR
A				
B				
C				
D				
E				
F				

Figura 78 - Tabela de cores



Figura 79 - Ambientes

1 Mesmo questionário para definir a forma - Typeform

Aplicação das cores

Conforme estabelecido, foram selecionadas quatro cores que foram aplicadas na base central e nas subdivisões a presença do branco e do cinza. Entende-se que essa variação é suficientes para atender ao público, sendo masculino ou feminino, e nenhuma dessas opções entram em contrastes com os ambientes.



Figura 80 - Aplicação das cores

4.3 Tabela Parte e Componentes

Segue a tabela de parte e componentes do produto.

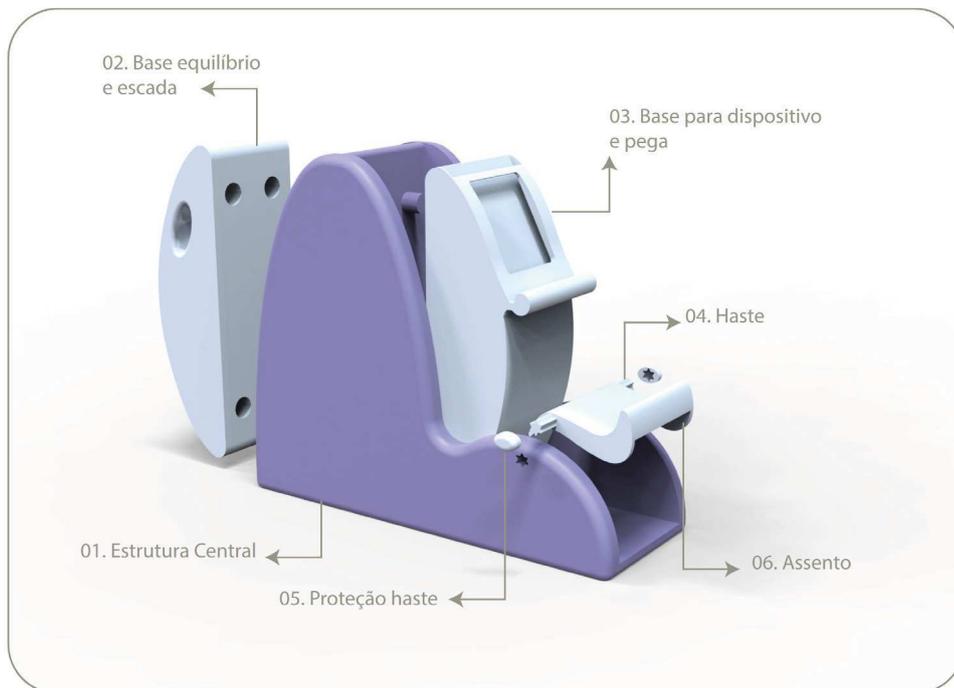


Figura 81 - Partes e componentes

ITEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	MATERIAL	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	QUANT.
01	Estrutura central	Suportar as partes do dispositivo	Polietileno	Rotomoldagem	01
02	Base equilíbrio e escada	Possibilitar os exercícios de equilíbrio e “escadinha”	Polietileno	Rotomoldagem	01
03	Base para dispositivo e pega	Apoio para agachamento e suportar o dispositivo eletrônico	Polietileno	Rotomoldagem	01
04	Haste	Suportar o assento	Polipropileno	Injeção	01
05	Proteção haste	Encaixar na haste para travar a rotação	Polipropileno	Injeção	02
06	Assento	Acomodar a criança sentada durante o exercício de agachamento	Polietileno	Rotomoldagem	01

Tabela 04 - Partes e componentes

Vista Ortogonais do produto

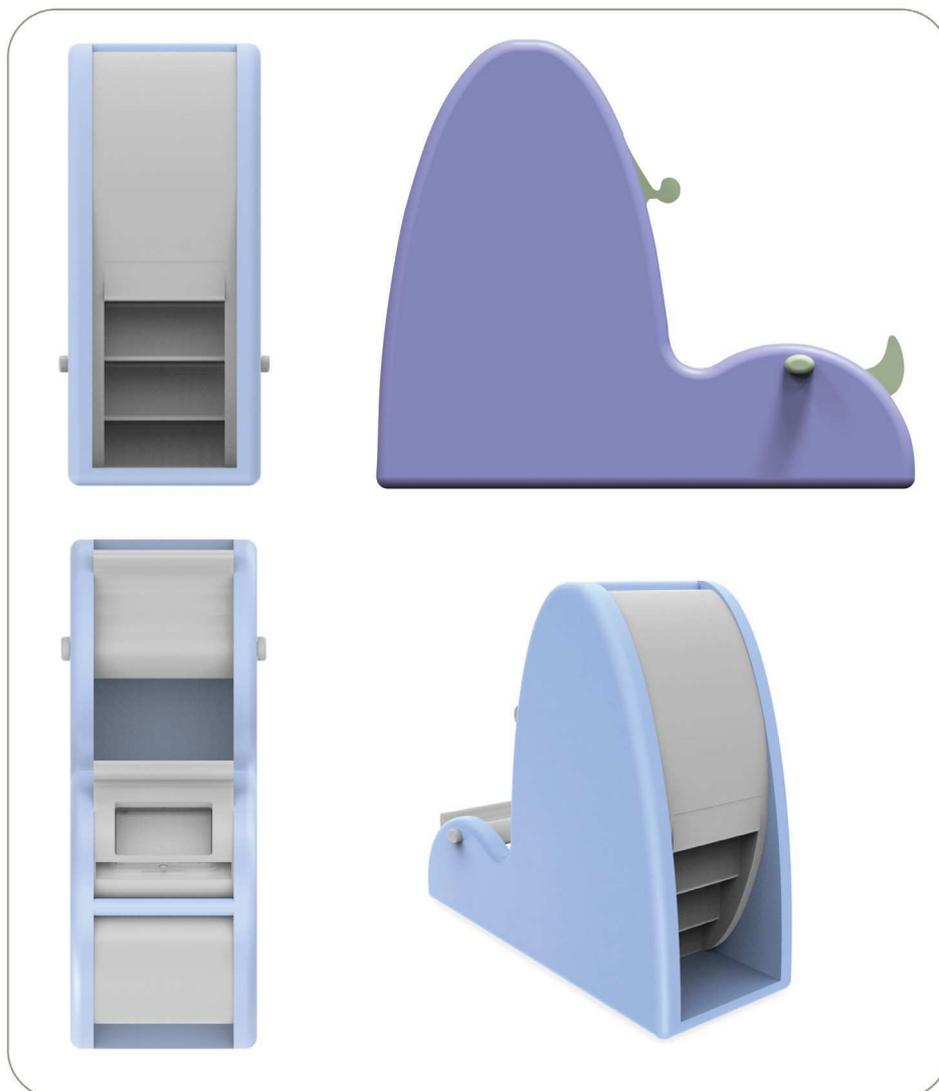


Figura 82 - Vistas ortogonais

4.4 Desenho Técnico

Desenvolvimento do desenho técnico respeitando as normas da ABNT NBR 10067, 8404, 10064 e 10126. As pranchas utilizadas foram do padrão A1 e por isso, todos os desenhos estão disponíveis no apêndice.



Figura 83 - Desenho Técnico

4.5 Aplicação da cor no ambiente



Figura 84 - Aplicação no quarto azul



Figura 85 - Aplicação no quarto rosa



Figura 86 - Aplicação no quarto verde

5 Conclusão

A necessidade da fisioterapia para as crianças com síndrome de down é extremamente necessária e vital para o desenvolvimento motor dos membros inferiores, esses sendo responsáveis por promover a sua locomoção sem que haja auxílio de equipamentos.

O produto desenvolvido tem como principal função promover exercícios fisioterápicos que desenvolvem os membros inferiores, esses sendo o agachamento, escadinha e equilíbrio. Toda a configuração formal foi pensada para que haja empatia por parte da criança e as cores aplicadas que harmonizem com os ambientes destinados as crianças.

Pode-se observar que todos os requisitos e parâmetros além dos objetivos propostos inicialmente foram alcançados, contudo é importante observar que este é apenas o início de uma pesquisa e desenvolvimento de produtos que foram pensados exclusivamente para crianças com S.D., recomenda-se que mais pesquisas devam ser realizadas para que os possíveis problemas existentes nesse produto não sejam repetidos.

6 Referências Bibliográficas

Ashby, M.Johnson, K. **Materiais e Design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produtos**. Tradução . 2. ed. Rio de Janeiro: CAMPUS, 2011.

BATEY, Mark. **O significado da marca: como as marcas ganham vida na mente dos consumidores**. Rio de Janeiro: Best Business, 2010.

Casarin, S. (1999). **Aspectos psicológicos na síndrome de Down**. Em J. S. Schwartzman (Org.), Síndrome de Down (pp. 263-285). São Paulo: Mackenzie.

Couto, T.; Tachibana, M.; Aiello-Vaisberg, T. **A mãe, o filho e a síndrome de Down**. v. Paidéia, n. 17, p. 265-272, 2016.

Cuevas, R. CME® | CME®. Disponível em: <<http://www.cuevasmedek.com/cme/>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

Down, M. **GUIA DE ESTIMULAÇÃO PARA BEBÊS COM SÍNDROME DE DOWN**. Tradução . 1. ed. Rio de Janeiro: Observatório de Favelas do Rio de Janeiro Movimento de Ação e Inovação Social - MAIS, 2016.

Fujisawa, M. **A EXPLORAÇÃO DOS CINCO SENTIDOS COMO FORMA DE PERSUAÇÃO E ESTÍMULO AO CONSUMO** / Comunicação e Inovação. Anais...Comunicação e Inovação, 2006. Acesso em: 5 ago. 2016

GUÉRIOS, L.C.; GOMES, N. M. **Análise de um programa para desenvolvimento dos padrões fundamentais de movimento em crianças portadoras de síndrome de down**, <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 83 - Abril de 2005.

G1 > Brasil - NOTÍCIAS - **Brasil tem 300 mil pessoas com Síndrome de Down**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1052397-5598,00.html>>. Acesso em: 20 set. 2016.

Início - Fundación Iberoamericana Down21. Disponível em: <<http://www.down21.org>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

Kozma, C. **O que é síndrome de Down?** larpsi, 2016. Disponível em: <http://www.larpsi.com.br/media/mconnect_uploadfiles/c/a/cap_01_64_.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2016

MORAES, Dijon de. **Metaprojeto: O design do design**. 1. ed. São Paulo:

Edgard Blücher, 2010.

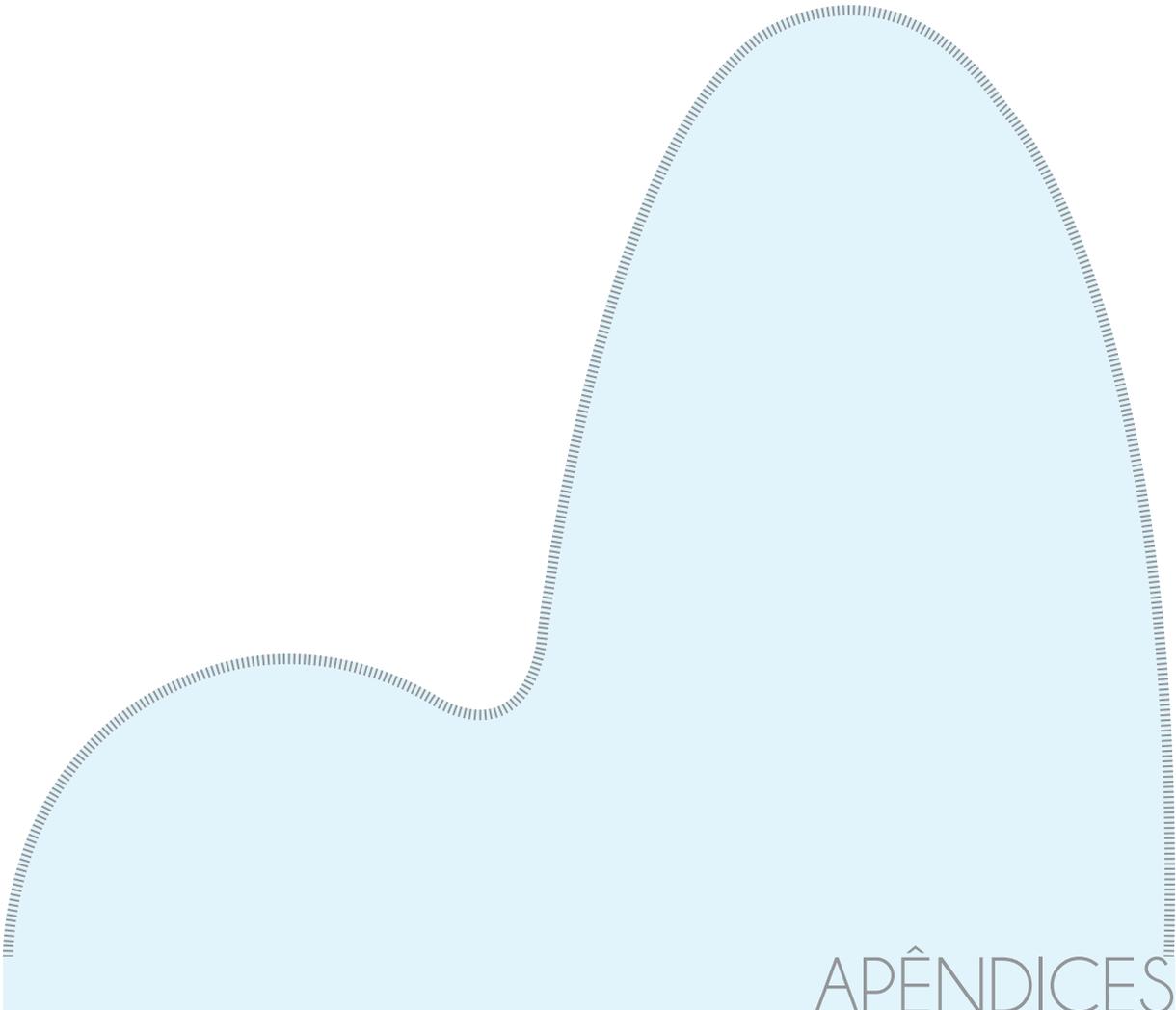
Norman, D. **Design emocional**. Tradução . Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

Oliveira, R. Braga, N. **Os Cinco Sentidos no Marketing: A Importância dos Estímulos Multissensoriais para Despertar a Emoção e Gerar Inclusão Social** Bauru. Anais...Brasília-DF: Intercom)– Sociedade)Brasileira)de)Estudos)Interdisciplinares)da)Comunicação, 2013Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/sudeste2013/resumos/R38-0514-1.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016

O que é síndrome de Down - Movimento Down. Disponível em: <<http://www.movimentodown.org.br/sindrome-de-down/o-que-e/>>. Acesso em: 23 set. 2016.

Pan, José Ramón Amor. **Educação sexual para pessoas com síndrome de Down**: Propostas de orientação. Espanha, 2003 (memo)

IBGE: **6,2% da população têm algum tipo de deficiência**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 20 set. 2016.

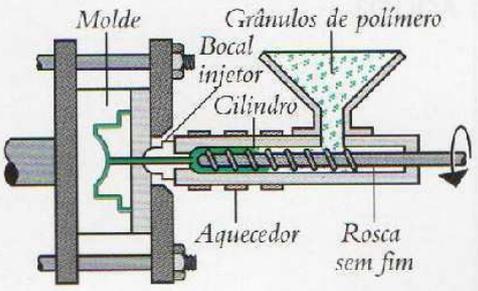


APÊNDICES

7 Apêndices

Apêndice 01

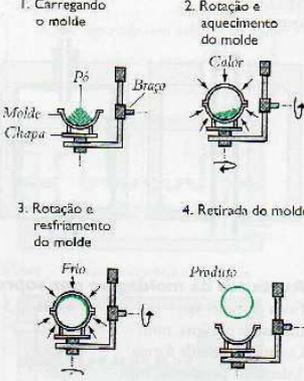
Processos de fabricação: Injeção e Rotomoldagem.



Atributos da moldagem por injeção

Faixa de peso, kg	0,01–25
Espessura mínima, mm	0,3–10
Complexidade da forma	Alta
Tolerância permitida, mm	0,05–1
Aspereza da superfície, μm	0,2–1,6
Tamanho do lote econômico	10K–1.000K

Esquema do processo por Injeção



Atributos da moldagem rotacional

Faixa de peso, kg	0,1–50
Espessura mínima, mm	2,5–6
Complexidade da forma	Baixa
Tolerância permitida, mm	0,4–1
Aspereza da superfície, μm	0,5–2
Tamanho do lote econômico	100–10K

Processo por rotomoldagem

Apêndice 02

Tabela de características que serviram de base para definir o dimensionamento do rasgo para encaixe do tablete no dispositivo.



	iPad (3rd Gen)	Transformer Prime	Transformer Pad Infinity	Iconia Tab A700	Galaxy Note 10.1	Galaxy Tab 10.1	Excite 10 LE	Droid Keyboard
Fabricante	Apple	Asus	Asus	Acer	Samsung	Samsung	Toshiba	Motorola
Precio (ref. EE.UU.)	Desde US\$ 499	US\$ 499 (32GB) / US\$ 599 (64GB)	Sin anunciar	Sin anunciar	Sin anunciar	Desde US\$ 400 (Wi-Fi)	Desde US\$ 530	Desde US\$ 530
Disponibilidad	16 de Marzo 2012	En distribución	Sin anunciar	Sin anunciar	Sin anunciar	En distribución	En distribución	En distribución
Sistema operativo	iOS 5.1	Android 3.2 Honeycomb	Android 4.0 Ice Cream Sandwich	Android 4.0 Ice Cream Sandwich	Android 4.0 Ice Cream Sandwich	Android 3.2 Honeycomb	Android 3.2 Honeycomb	Android 3.2 Honeycomb
Conectividad celular	3G/4G LTE	No	3G/4G LTE	HSDPA	HSPA+/EDGE-GPRS	HSPA+/EDGE-GPRS	No	3G/4G LTE
Dimensiones	241 x 185 x 9,3 mm	262 x 180 x 8,3 mm	262 x 180 x 8,3 mm	260 x 174 x 9,9 mm	256 x 175 x 8,9 mm	256 x 175 x 8,6 mm	256 x 176 x 7,6 mm	254 x 176 x 8,9 mm
Peso	635 gramos	585 gramos	585 gramos	648 gramos	580 gramos	562 gramos	535 gramos	598 gramos
Tamaño de pantalla	9,7 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas	10,1 pulgadas
Resolución	2048 x 1536 píxeles	1280 x 800 píxeles	1920 x 1200 píxeles	1920 x 1200 píxeles	1280 x 800 píxeles	1280 x 800 píxeles	1280 x 800 píxeles	1280 x 800 píxeles
Densidad de píxeles	264 PPP	149,45 PPP	224,17 PPP	224,17 PPP	149,45 PPP	149,45 PPP	149,45 PPP	149,45 PPP
Procesador	ASX dual-core/gráficos quad-core	1,3 GHz quad-core	1,6 GHz quad-core	1,3 GHz quad-core	1,4 GHz dual-core	1 GHz dual-core	1,2 GHz multi-core	1,2 GHz dual-core
Memoria RAM	Sin especificar	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB
Almacenamiento	16/32/64 GB	32/64 GB	32/64 GB	16/32/64 GB	16/32/64 GB	16/32/64 GB	16/32 GB	16/32/64 GB
Memoria expandible	No	MicroSD (hasta 32 GB)	MicroSD (hasta 32 GB)	MicroSD (hasta 32 GB)	MicroSD (hasta 32 GB)	No	MicroSD (hasta 32 GB)	No
Cámara trasera	5 MP	8 MP + flash	8 MP + flash	5 MP + flash	3 MP + flash	3 MP + flash	3 MP + flash	5 MP + flash
Cámara delantera	Si	1,2 megapíxeles	2 megapíxeles	2 megapíxeles	2 megapíxeles	2 megapíxeles	2 megapíxeles	1,3 megapíxeles
Wi-Fi	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 a/b/g/n
Bluetooth	Si	Bluetooth 2.1	Bluetooth 4.0	Bluetooth 3.0	Bluetooth 3.0	Bluetooth 2.1	Bluetooth 2.1	Bluetooth 2.1
GPS	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Batería	Sin especificar	6930 mAh	6757 mAh	9800 mAh	7000 mAh	6800 mAh	6800 mAh	7000 mAh

Tabela comparativa

Apêndice 03

Resultados da pesquisa na plataforma Typeform.com

21/09/2016

General report - Dispositivo para Tratamento Fisioterápico

O presente questionário faz parte do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado de "Dispositivo de uso doméstico para auxiliar no desenvolvimento motor dos membros inferiores em crianças com Síndrome de Down", desenvolvido pelo aluno Diogo Pontes Costa e sob orientação do Dr. Itamar Ferreira da Silva, ambos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

As perguntas desenvolvidas tem como objetivo identificar a preferência formal e cromática por parte dos indivíduos e mostrar os exercícios que o dispositivo irá proporcionar.

Este surgiu da necessidade em obtermos feedback do público responsável pela aquisição dos bens de consumo por parte das crianças com Síndrome de Down com faixa etária de 09 à 18 meses de idade. Contudo, indivíduos que já tiveram essa experiência, também estão aptos a responder, inclusive profissionais que trabalham com a S.D.

Todos os dados coletados serão confidenciais e mantidos anonimamente, sendo utilizados apenas por parte do autor para desenvolvimento deste projeto. Qualquer dúvida ou esclarecimento acerca da pesquisa, entrar em contato com o responsável e certamente a resposta será imediata (diogopontes102@gmail.com)

9 de 10 pessoas responderam esta pergunta

1	Aceito	9 / 100%
2	Não aceito	0 / 0%

Sexo

10 de 10 pessoas responderam esta pergunta

1	Feminino	6 / 60%
2	Masculino	4 / 40%

Qual relação com criança com S.D

10 de 10 pessoas responderam esta pergunta

1	Responsável	5 / 50%
2	Família	2 / 20%
3	Fisioterapeuta	2 / 20%
4	Assistente Social	1 / 10%
5	Colaborador em ONG	0 / 0%

Quais variações cromáticas mais agradam?

10 de 10 pessoas responderam esta pergunta

<https://diogocosta.typeform.com/report/VqFyeV/m3RU?typeform-print=1&typeform-cache=0>

1/2

1	Linha A (Azul)	7 / 70%
2	Linha C (Verde)	3 / 30%
3	Linha E (Lilás)	2 / 20%
4	Linha B (Laranja)	1 / 10%
5	Linha F (Vermelho)	1 / 10%
6	Linhas D (Cinza)	0 / 0%

Das duas opções, qual mais agrada visualmente?

10 de 10 pessoas responderam esta pergunta

1	Varição 02	6 / 60%
2	Varição 03	4 / 40%