

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN

ALUNO: CAIQUE LEITE



2018.2 VEÍCULO DE MOBILIDADE PESSOAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ORIENTADOR - EDUARDO CARVALHO ARAÚJO

ALUNO: CAIQUE MATEUS LEITE

VEÍCULO DE MOBILIDADE PESSOAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Design. Campina Grande, 20 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

(Prof. Dr. Orientador Eduardo Carvalho Araújo)

(Prof. Dr. Avaliador Luiz Felipe Almeida Lucena)

(Prof. MSc. Avaliador Rodrigo Lêoncio Motta)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família: **Paula leite, Sebastiana Leite, Bernd Muehlner, Severina Bernardo** e em especial ao primeiro designer que tive o prazer de conhecer, **José Leite**, meu avô. Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à todos os professores da UAD por transmitirem seus conhecimentos e contribuírem com a minha formação acadêmica e pessoal, levarei comigo todos os ensinamentos.

Agradeço especialmente a **turma 2014.2**, aos que passaram de forma rápida pelo meu caminho e aos que estão presentes até hoje, vocês foram uma verdadeira família, com vocês todas as dificuldades se tornaram mais fáceis, carrego na minha mente cada um. E à todos aqueles que tive a oportunidade de conhecer durante a graduação, com toda certeza existe um pouco de cada na minha bagagem.

Gratidão ao meu amigo **Filipe Cavalcante**, o cara que sempre conseguia arrancar uma piada das situações mais complicadas e que tive o prazer de dividir vários projetos ao longo dessa jornada. Gratidão a minha amiga **Natalya lopes**, por sempre colocar meus pés de volta ao chão com seus conselhos. Muito obrigado pelo prazer de iniciar e concluir essa aventura juntos.

OBRIGADO!

EPÍGRAFE

**“If anything could ever be this good
again...”**

- Foo Fighters

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 NECESSIDADE	12
1.2 DELIMITAÇÃO DE ESTUDO	13
1.3 OBJETIVOS	13
1.4 JUSTIFICATIVA	14
2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	16
2.1 PÚBLICO ALVO	16
2.2 USUÁRIOS	16
2.3 EXEMPLOS DE PRODUTOS PARA AUXILIO NA LOCOMOÇÃO	17
2.4 AFINS QUE PODEM AUXILIAR NO PROJETO	18
2.5 TABELA COMPARATIVA	19
2.6 ESTRUTURA	20
2.7 ANTROPOMETRIA	23
4 ANTEPROJETO	27
4.1 ÁREA PARA CONCEPÇÃO DO PRODUTO	29
4.2 ESTUDO DE LAYOUT DOS SISTEMAS FUNCIONAIS INTERNOS	30
5 GERAÇÃO DAS FORMAS	36
5.1 GERAÇÃO DAS SOLUÇÕES	38
5.2 MATRIZ PARA REFINAMENTO DA SOLUÇÃO	58
5.3 REFINAMENTO DAS SOLUÇÕES	61
5.4 REFINAMENTO DA FORMA	62

6 DETALHAMENTO TÉCNICO	64
6.1 TABELA DE COMPONENTES	65
6.2 LAYOUT DOS COMPONENTES INTERNOS	66
6.3 LAYOUT DO PAINEL	67
6.4 DETALHES DO PRODUTO	68
6.5 APLICAÇÃO DE COR	70
6.6 USABILIDADE	71
6.7 VISTAS DO PRODUTO	76
7 CONCLUSÃO	77
8 DESENHO TÉCNICO	78
9 REFERÊNCIAS	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de circulação em um centro comercial	10
Figura 2: Exemplo de ambiente interno de centro comercial.	10
Figura 3: Consumidores em shopping.	11
Figura 4: Movimentação de pessoas em centro comercial.	11
Figura 5: Componentes da Scooter	20
Figura 6: Componentes do Segway.	21
Figura 7: Componentes do TEK RMD.	22
Figura 8: Organização das palavras chave.	28
Figura 9: Referências visuais.	28
Figura 10: Área para concepção do produto.	29
Figura 11: Bateria.	30
Figura 12: Fonte.	30
Figura 13: Controle de corrente.	30
Figura 14: Motor.	30
Figura 15: Layout A.	31
Figura 16: Layout B.	31
Figura 17: Layout C.	32
Figura 18: Layout D.	32
Figura 19: Layout E.	33
Figura 20: Layout F.	33
Figura 21: Layout G.	34
Figura 22: Layouts selecionados.	34
Figura 23: Layouts selecionados.	35
Figura 23: Layout escolhido.	35
Figura 24: Geração de formas.	36
Figura 25: Geração de formas.	37
Figura 26: Geração solução 1	38
Figura 27: Solução 1	39

Figura 28: Geração solução 2	40
Figura 29: Solução 2	41
Figura 30: Geração solução 3	42
Figura 31: Solução 3	43
Figura 32: Geração solução 4	44
Figura 33: Solução 4	45
Figura 34: Geração solução 5	46
Figura 35: Solução 5	47
Figura 36: Geração solução 6	48
Figura 37: Solução 6	49
Figura 38: Geração solução 7	50
Figura 39: Solução 7	51
Figura 40: Geração solução 8	52
Figura 41: Solução 8	53
Figura 42: Geração solução 9	54
Figura 43: Solução 9	55
Figura 44: Geração solução 10	56
Figura 45: Solução 10	57
Figura 46: Itens de avaliação	58
Figura 47: Solução que se destacou	61
Figura 48: Solução escolhida.	61
Figura 49: Refinamento da solução.	62
Figura 50: Perspectiva explodida	64
Figura 51: Organização dos componentes internos.	66
Figura 52: Organização dos componentes internos.	66
Figura 53: Elementos do visor	67
Figura 54: Organização dos elementos do visor.	67
Figura 55: Detalhes da pega.	68
Figura 56: Detalhes da base.	68
Figura 57: Detalhes do painel.	69
Figura 58: Detalhes da roda.	69

Figura 59: Aplicação da cor laranja.	70
Figura 60: Aplicação da cor preta.	70
Figura 61: Aplicação da cor branca.	70
Figura 62: Vista posterior da usabilidade	71
Figura 63: Vista lateral da usabilidade	71
Figura 64: Botão de power.	72
Figura 65: Movimento da aceleração	72
Figura 66: Botão para aumentar velocidade.	73
Figura 67: Botão para diminuir velocidade	73
Figura 68: Botão para acionar Ré / para frente	74
Figura 69: Botão para parar o veículo	74
Figura 70: Aplicação no ambiente.	75
Figura 71: Perspectiva.	76
Figura 72: Vista lateral.	76
Figura 73: Vista frontal.	76
Figura 74: Perspectiva.	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produtos para auxilio na locomoção.	17
Tabela 2: Produtos para auxilio no projeto.	18
Tabela 3: Tabela comparativa.	19
Tabela 4: Levantamento do perfil antropometrico	23
Tabela 5: Tabela de faixa etaria da população idosa.	24
Tabela 6: Requisitos e parâmetros.	25
Tabela 7: Palavras chave	27
Tabela 8: Tabela de seleção das soluções	60
Tabela 9: Tabela de componentes	65

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O setor de shoppings na América Latina vem tendo um crescimento de 5% em média ao ano na última década, algo que se aproxima em torno de 100 novos empreendimentos em um período de um ano, como mostra um estudo realizado pela consultoria americana Lizan Retail Advisors.

Existem por volta de 1,9 mil shoppings na América Latina e, de acordo com um levantamento feito pela Associação Brasileira de Shopping Centers (Abrasce), o Brasil está atualmente ocupando a segunda posição do ranking com cerca de 600 centros comerciais deste tipo, ficando atrás apenas do México, que possui pouco mais de 650.

Todos esses investimentos rederam bons frutos para o Brasil, pois, os shoppings brasileiros conseguiram faturar R\$ 157,9 bilhões só em 2016, segundo dados da Abrasce.

Grande parte desse faturamento se dá por conta da facilidade de consumo que esses locais possibilitam, por conta da sua grande diversidade de lojas e lugares voltados ao lazer que atendem aos mais variados públicos.

Apesar do consumo online ter ganhado bastante espaço nos últimos anos, as compras em lojas físicas ainda continuam bastante recorrentes. Segundo pesquisa da americana WD Partners, 79% da população ainda faz suas compras em lojas físicas, um número relativamente alto em nível mundial.



Figura 01: Exemplo de circulação de pessoas em um centro comercial.



Figura 02: Exemplo de ambiente interno de um centro comercial.

Além do lado voltado ao consumo em si, esses espaços também acabam servindo como uma opção de entretenimento e lazer para muitas pessoas, por possuírem atrativos para praticamente todas as faixas etárias.

Entretenimento nesse caso pode ser entendido como cinemas, praças de alimentação ou até mesmo a experiência que um cliente tem quando faz compras em lojas oriundas destes setores, dentre outras coisas.

Uma pesquisa com 46.000 consumidores dos principais shoppings do Canadá, realizada pela ICSC (International Council of Shopping Centers) no ano de 2007, apontou que seus consumidores vão ao estabelecimento principalmente para “ver novidades e passear” (35%) e na sequência por razões ligadas ao entretenimento e lazer (33%), ao contrário do esperado de realizar compras no local. Dentre as atividades de entretenimento e lazer, as principais foram: comer em restaurantes, ir ao cinema e buscar serviços como cabeleireiro ou lavagem de roupas entre outros (CONNOLLY; LAMBERT, 2007).

Outro ponto fundamental e de extrema importância nesse meio se trata da locomoção das pessoas dentro do centro comercial. Pois é necessário o deslocamento para usufruir das possibilidades disniveis dentro do local.

Muitas vezes esse deslocamento se trata de grandes distâncias entre os destinos desejados pelos frequentadores, e o único meio possível de realizar esta ação é caminhando por conta própria por todo o percurso.



Figura 03: Consumidores em shopping.



Figura 04: Movimentação de pessoas em centro comercial.

1.1 NECESSIDADE

Problemas de locomoção tem sido cada vez mais recorrentes na vida das pessoas, sejam eles causados por algum tipo de doença, ou até mesmo por acidentes, em diversas faixas etárias.

Tais problemas costumam ser mais frequentes proporcionalmente com o avanço da idade. Segundo a Síntese dos Indicadores Sociais divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 13,6 % dos idosos no país não conseguem ou têm grande dificuldade para caminhar 100 metros, o que prejudica a realização de atividades do cotidiano.

Com isso atividades simples passam a ter maiores dificuldades de serem realizadas ou até mesmo são deixadas de lado, sair da casa ou de uma situação de maior conforto passa a ser completamente inviável.

Essas condições acabam isolando as pessoas do mundo e do convívio social, atividades de lazer passam a ser impossíveis e impraticáveis. Os locais destinados a esses tipos de atividades acabam ficando sem a presença desse público específico.

A exemplo dos centros comerciais que exigem de seus frequentadores o “esforço” da caminhada. Caso alguém esteja impossibilitado de se submeter a este esforço mas precise mesmo assim frequentar o lugar, é mais praticável que se busque outra solução, logo não há nem um suporte no local que facilite a vida dessa pessoa.

1.2 DELIMITAÇÃO DE ESTUDO

O estudo projetual será focado no desenvolvimento da parte EXTERNA do produto, sendo corpo principal, painel do usuário, rodas dianteiras e traseiras, base de apoio para os pés e encosto, observando formas, funções, materiais, etc.

A parte INTERNA não será desenvolvida, por se tratar de complexas (eixo, motor, baterias, caixa de marcha, barra de controle, rolamentos, fixadores, amortecedores, rodízios, dentre mais alguns componentes) o que demandaria testes, prolongando e dificultando o desenvolvimento do produto.

Contudo, a elaboração do projeto não deixará de lado as características funcionais da parte interna, ou seja, os componentes serão levados em consideração na conceituação do projeto, pois o mesmo depende deles para o funcionamento.

1.3 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Desenvolver um veículo de mobilidade pessoal para shoppings e mercados voltado ao público com algum empecilho que impossibilita de caminhar grandes distâncias. Buscando facilitar a locomoção e possibilitando a independência do usuário.

1.2.2 ESPECIFICOS

- Proporcionar o máximo de conforto possível ao usuário para que seu esforço seja reduzido.
- Transmitir a sensação de segurança e estabilidade para o usuário, evitando causar medo ou desconforto.
- Proporcionar independência no ato da locomoção.

1.4 JUSTIFICATIVA

A proposta justifica-se, de início, pela questão da mobilidade necessária nos ambientes de centros comerciais, onde os frequentadores precisam caminhar durante todo o período em que estão no local, para executar qualquer que seja a atividade, desde o momento em que chegam até o momento que deixam o lugar. Logo, quem possui algum tipo de limitação fica completamente ineficiente.

Sendo assim, o desenvolvimento de um produto que facilite a vida do usuário no âmbito da mobilidade, reduzindo de certa forma o esforço da caminhada e proporcionando conforto e independência, fazendo com que o mesmo possa aproveitar de forma mais efetiva o ambiente e tudo que ele tenha a oferecer.

Além disso, é possível apresentar um produto que seja compacto em relação aos que já existem no mercado, que esteja dentro do padrão adequado para a utilização de seus usuários. Pois o local para onde o mesmo será destinado possui um fluxo relativamente intenso de pessoas, o que se faz necessário um produto que ocupe o menor espaço possível e seja agradável tanto para quem usa quanto para quem convive.

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Esta etapa apresenta a coleta e análise de dados relevantes para o desenvolvimento do projeto. Informações referentes ao público alvo e aos produtos existentes no mercado atual, foram coletadas através de pesquisas

2.1 PÚBLICO ALVO

Para o direcionamento do produto, podem ser considerados dois tipos de públicos que farão proveito do produto, que são eles:

- Os shoppings ou mercados que irão adquirir e fornecer os veículos para os seus frequentadores dentro do seu ambiente fechado.
- Os clientes que irão frequentar os determinados locais onde os veículos serão disponibilizados, e irão usar no período de tempo em que estão dentro do ambiente.

2.2 USUÁRIOS

O produto é destinado para usuários que estejam de alguma forma com a mobilidade comprometida por algum fator, seja doenças crônicas, acidentes ou algum outro tipo de problema mais específico.

Com a preocupação de incluir usuários idosos que sofram com a questão da mobilidade, pois os mesmos costumam ser bastante ativos na questão do consumo, mas acabam se limitando por conta do problema em questão.

2.3 EXEMPOS DE PRODUTOS PARA AUXÍLIO DA LOCOMOÇÃO

BENGALA:

Bengala é um acessório para o auxílio no caminhar, sendo mais usada por pessoas que têm dificuldades na locomoção em razão da idade, ou em razão de doença, problemas traumatológicos, como fraturas, ou cegueira.



ANDADOR:

Andador é um equipamento que permite a uma pessoa andar. É utilizado por pessoas que estão em recuperação de algum acidente ou mielopatia, que ficaram debilitadas pela idade ou que ainda não desenvolveram músculos e coordenação motora, por serem novas demais.



CADEIRA DE RODAS:

Uma cadeira de rodas é uma cadeira montada sobre rodas que é utilizada por indivíduos com dificuldade de locomoção (cadeirantes), podendo ser movida manual ou eletronicamente pelo ocupante ou empurrada por alguém.



MULETAS:

As muletas são objetos utilizados como apoio para o corpo humano projetado com o propósito de auxiliar um deficiente a caminhar quando uma das extremidades inferiores requer suporte adicional durante o deslocamento, geralmente quando o ser humano sofre algum tipo de incapacidade para caminhar com uma delas.



Tabela 01: Produtos para auxílio na locomoção.

2.4 AFINS QUE PODEM AUXILIAR NO PROJETO

SEGWAY:

Veículo motorizado para transporte pessoal, dotado de uma plataforma para apoiar os pés e duas rodas paralelas, que se equilibra sobre seu próprio eixo

Destinado ao um público mais jovem e esportista.



SCOOTER QUADRICICLO:

É ideal para uso externo como calçadas, ruas, praças, parques e locais que exijam maiores deslocamentos. Facilitando a mobilidade de cadeirantes, idosos e pessoas com mobilidade reduzida.

Destinado ao público idoso, com problemas de mobilidade de longas distâncias e indicado para uso externo.



TEK RMD:

Tek RMD oferece a oportunidade de movimento para pessoas com paraplegia, permitindo que eles se posicionem de forma independente em uma posição completamente vertical com a postura correta, facilitando seus movimentos e a realização confortável de suas tarefas diárias em ambientes fechados, como em casa, escritório e shopping center.

Observação: Este produto servirá apenas como referência técnica para a elaboração do projeto, pois o mesmo tem objetivos direcionados a um público muito específico que foje completamente do proposto para este projeto.



Tabela 02: Produtos para auxílio no projeto.

2.5 TABELA COMPARATIVA

	 SEGWAY	 SCOOTER	
	MOBILIDADE COMPACTO SISTEMA DE INTERAÇÃO	CONFORTO ESTABILIDADE SUPORTE PARA ITENS	ESTABILIDADE SEGURANÇA PROPORCIONA INDEPENDÊNCIA AO USUÁRIO
	INSTÁVEL DEPENDE TOTALMENTE DO EQUILÍBRIO DO USUÁRIO	ROBUSTEZ POUCA MOBILIDADE INDICADA PARA AMBIENTES EXTERNOS	RESTRITO APENAS PARA USUÁRIOS QUE NÃO POSSUEM MOBILIDADE NOS MEMBROS INFERIORES

Tabela 03: Tabela comparativa.

- O SEGWAY E O TEK RMD SÃO EFICIENTES EM MOBILIDADE POR OCUPAREM POUCO ESPAÇO
- O SCOOTER OFERECE MAIS CONFORTO AO USUÁRIO POR CONTA DA SUA POSTURA
- O SCOOTER E O TEK RMD SÃO MAIS ESTÁVEIS POR CONTA DOS QUATRO PONTOS DE APOIO
- O SCOOTER POSSUI ESPAÇO PARA CARREGAR ITENS
- O SCOOTER POSSUI ESPAÇO PARA CARREGAR ITENS

2.6 ESTRUTURA

Scooter



Figura 05: Componentes da Scooter.

Segway

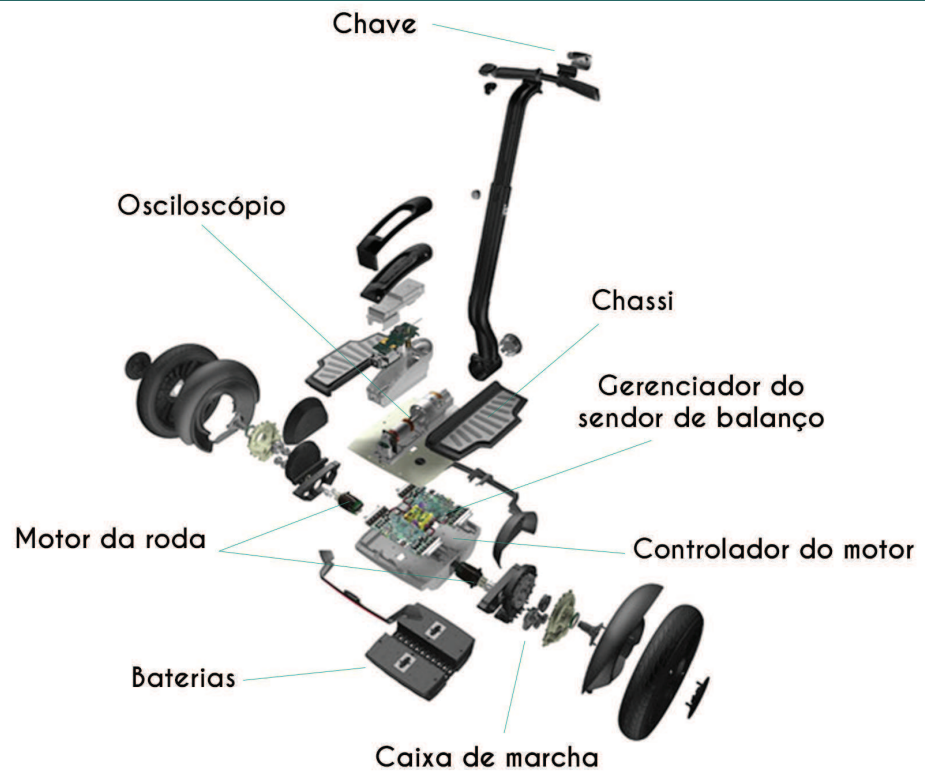


Figura 06: Componentes do Segway

TEK RMD



Figura 07: Componentes do TEK RMD

2.7 ANTROPOMETRIA

Para a realização desta etapa foram consideradas principalmente as estaturas médias dos adultos brasileiros, do sexo masculino e feminino, buscando assim encontrar os parâmetros para que o produto atenda as expectativas tanto em relação ao desempenho quanto ao conforto.

Com o avançar da idade os indivíduos tornam-se predispostos à diminuição de massa corporal e a modificações na composição corporal, sendo mais perceptível por volta dos 75 anos e em idosos mais frágeis. Dentre essas alterações pode citar redução da massa muscular, diminuição da estatura, modificações do peso, redistribuição do tecido adiposo e alterações na compressibilidade e elasticidade dos tecidos. Em idosos, é bastante comum a desnutrição ou excesso de peso por consumo de dietas inadequadas.

A estatura sofre uma redução com a idade, que parece ser de 0,5 a 2 cm/ década, após os 60 anos, acentuando-se nas idades mais avançadas, em ambos os sexos.

Estatística Descritiva para as Variáveis Idade, Massa Corporal Total, Estatura e Índice de Massa Corpórea				
	Idade (anos)	Massa Corporal Total (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m ²)
Média	40	82,8	173,1	27,7
Mediana	39	81,2	172,7	27,1
Desvio Padrão	12	14,2	7,3	4,3
Máximo	87	150,0	200,5	51,3
Assimetria	0,39	0,80	0,11	0,87
Curtose	-0,17	1,35	0,07	1,80

Tabela 04: LEVANTAMENTO DO PERFIL ANTROPOMÉTRICO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA USUÁRIA DO TRANSPORTE AÉREO NACIONAL –PROJETO CONHECER.

ANTROPOMETRIA

Para obter a estatura média da população idosa brasileira, fez-se uma média das estaturas de homens e mulheres com faixa etária de 65 á 74 anos e a partir dos 75 anos de idade, das cinco regiões brasileiras. As informações da tabela ao lado, foram retiradas de tabelas contidas site do IBGE.

Tendo como resultado a altura dos homens idosos de aproximadamente 165 cm e das mulheres idosas; 153 cm, partiu-se para a construção dos bonecos antropométricos, a avaliação das medidas relacionadas à área de trabalho, para obtenção das medidas do produto.

FAIXA ETÁRIA	HOMENS		MULHERES	
	65 - 74	75 +	65 - 74	75 +
NORTE	162,9	162,1	150,0	149,4
NORDESTE	164,0	162,9	153,0	150,2
SUDESTE	168,1	167,3	155,5	153,5
SUL	169,1	167,3	157,0	155,3
CENTRO OESTE	167,4	165,8	156,0	153,9
TOTAL	831,5	825,4	771,5	762,3
MÉDIA POR FAIXA ETÁRIA	166,3	165,08	154,3	152,46
MÉDIA GERAL	165,69		153,38	

Tabela 05: Tabela de faixa etária da população idosa.

Esses dados serão levados em consideração apenas como um parâmetro máximo de um possível usuário, sendo assim, não se trata de um público específico.

3 REQUISITOS E PARÂMETROS

	REQUISITOS	PARÂMETROS
SEGURANÇA	<ul style="list-style-type: none">- DEVE PROPORCIONAR EQUILÍBRIO- DEVE POSSUIR SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">- PLATAFORMA ESTÁVEL- 4 PONTOS DE APOIO NO SOLO- SISTEMA DE FREIO- LEDS E/OU PAINEL DIGITAL
ESTRUTURA	<ul style="list-style-type: none">- DEVE OFERECER SEGURANÇA PARA O USUÁRIO- DEVE POSSUIR APOIO PARA MÃOS E PÉS	<ul style="list-style-type: none">- MATERIAL ANTIDERRAPANTE- SUPORTE/PEGAS PARA AS MÃOS- SUPORTE/BASE PARA OS PÉS
DIMENSÕES	<ul style="list-style-type: none">- DEVE POSSUIR DIMENSIONAMENTO QUE POSSIBILITE USO ADEQUADO AO USUÁRIO- DEVE POSSUIR ALTURA CONFORTÁVEL PARA O USUÁRIO- DEVE POSSUIR TAMANHO COMPACTO	<ul style="list-style-type: none">- PESO CORPORAL Mínimo: 40 kg Máximo: 120 kg- ALTURA DO CORPO Mínimo: 130 cm Máximo: 190 cm
SISTEMA	<ul style="list-style-type: none">- DEVE POSSUIR AUTONOMIA DE NO MÍNIMO 4 HORAS- DEVE POSSUIR CONTROLE DE DIRECIONAMENTO MANUAL	<ul style="list-style-type: none">- BATERIA Panasonic LC type (LC- XC1222P)- SISTEMA DE CONTROLE DE FÁCIL ENTENDIMENTO

Tabela 06: Requisitos e parâmetros.

ANTEPROJETO

4 ANTEPROJETO

O desenvolvimento de soluções para o projeto do veículo será feito a partir de um método específico, seguindo um planejamento que vai de acordo com as necessidades que foram observadas nas etapas anteriores do projeto.

1 - Desenvolvimento da concepção formal, baseando-se em:

1.1 - Leis da Gestalt;

1.2 - Características formais e referências visuais dos produtos existentes no mercado;

1.3 - Geometria e suas formas;

2 - Geração de soluções baseadas em elementos fictícios ou reais, através de:

2.1 - Desenhos sketch a mão ou digital;

2.2 - Modelagem 3D em inventor, Solidworks ou Rhinoceros;

3 - Para a escolha do conceito e detalhamento, serão definidas palavras-chaves mais importantes dentro do projeto e dos requisitos e parâmetros. Que são:

<p>ACESSIBILIDADE</p> <p>Aquilo que é atingível, que tem acesso fácil.</p> <p>facilidade na aproximação, no tratamento ou na aquisição.</p>	<p>SEGURANÇA</p> <p>Ação ou efeito de segurar; livre de perigos.</p> <p>firmeza, estabilidade, certeza, garantia e confiança.</p>	<p>INCLUSÃO</p> <p>Ato de incluir e acrescentar inserção; integração; envolvimento;</p>
<p>FACILIDADE</p> <p>Que se faz sem dificuldade.</p> <p>Ausência de obstáculos; sem esforço.</p>	<p>RECONHECIMENTO</p> <p>Ato ou efeito de reconhecer; Cognitivo.</p>	<p>AUTONOMIA</p> <p>Aquele que é autônomo, independente,</p>

Tabela 07: Palavras chave.

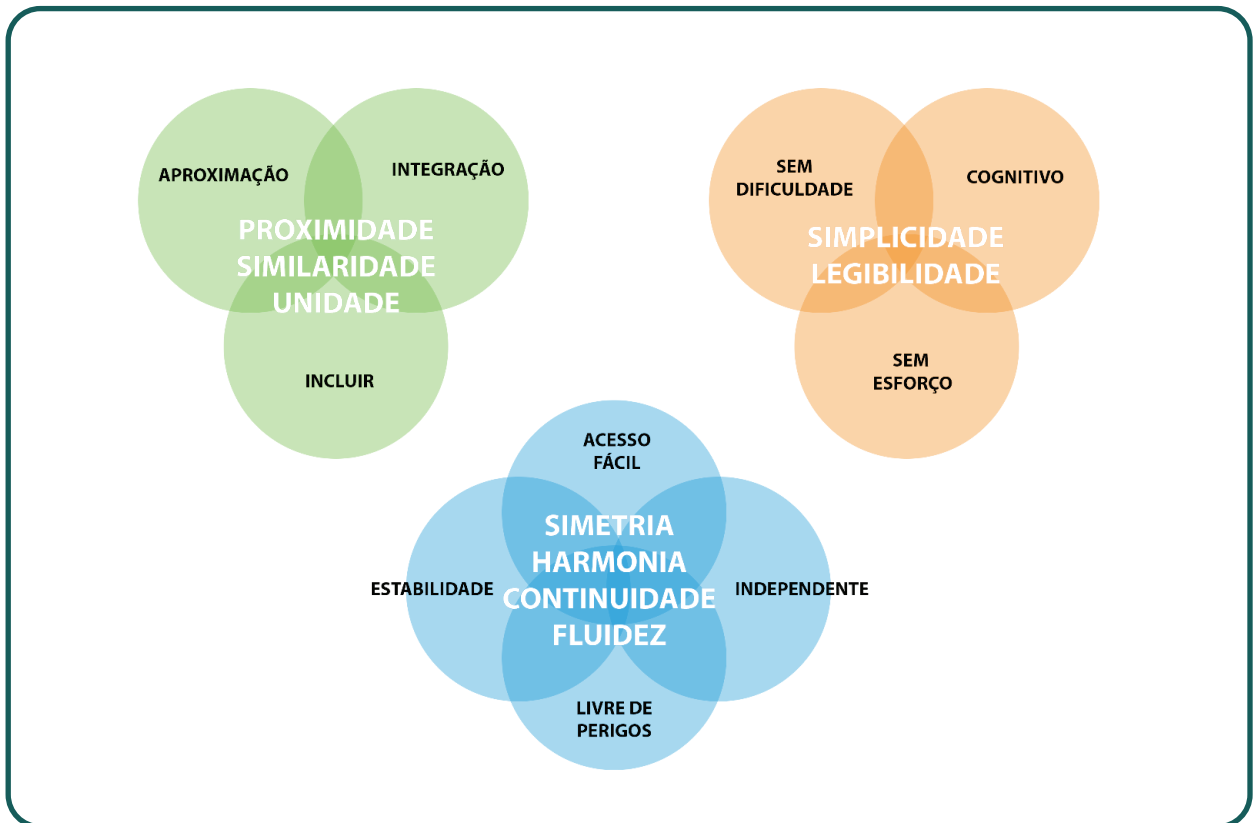


Figura 08: Organização das palavras-chaves.

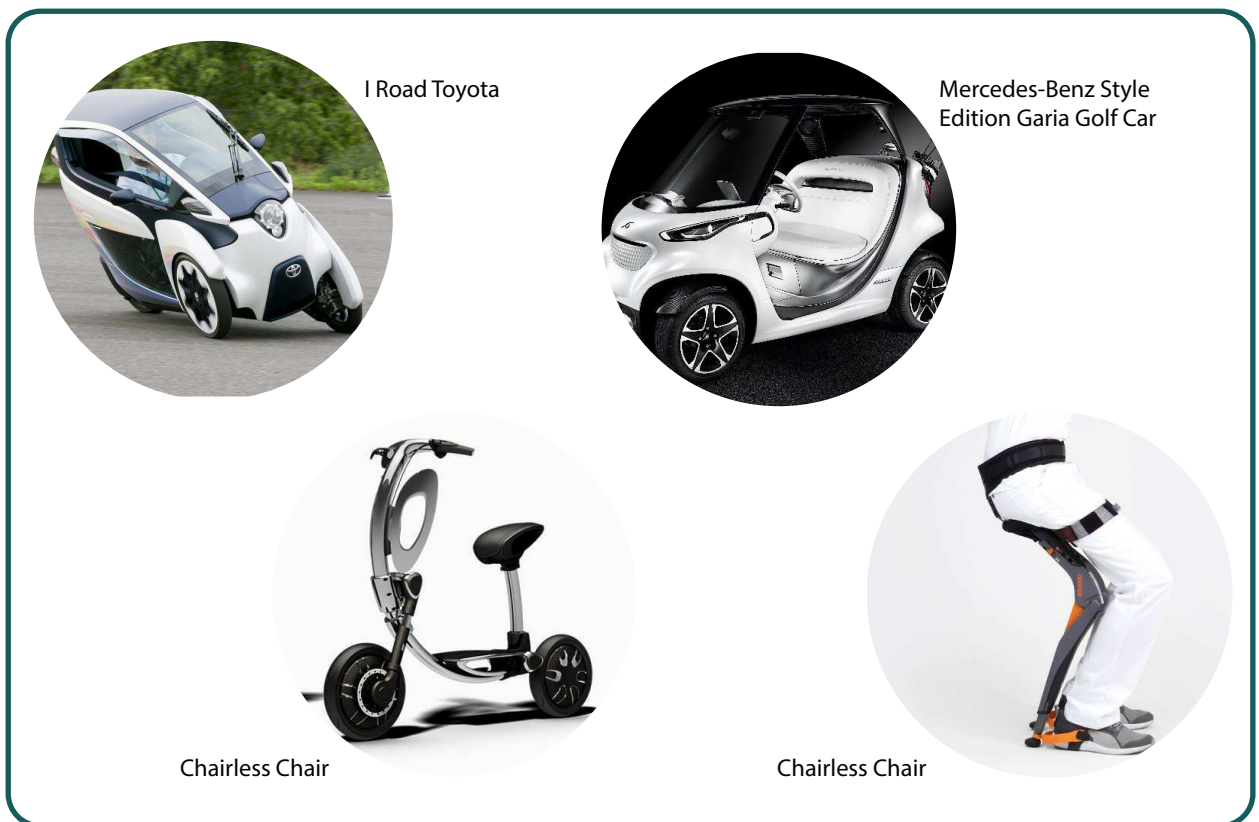


Figura 09: Referências visuais.

4.1 ÁREA PARA CONCEPÇÃO DO PRODUTO

Esta é a área delimitadora para o desenvolvimento da forma e das funções do produto. É uma de:

- Altura: 130 cm;
- Largura: 42 cm;
- Profundidade: 75 cm;

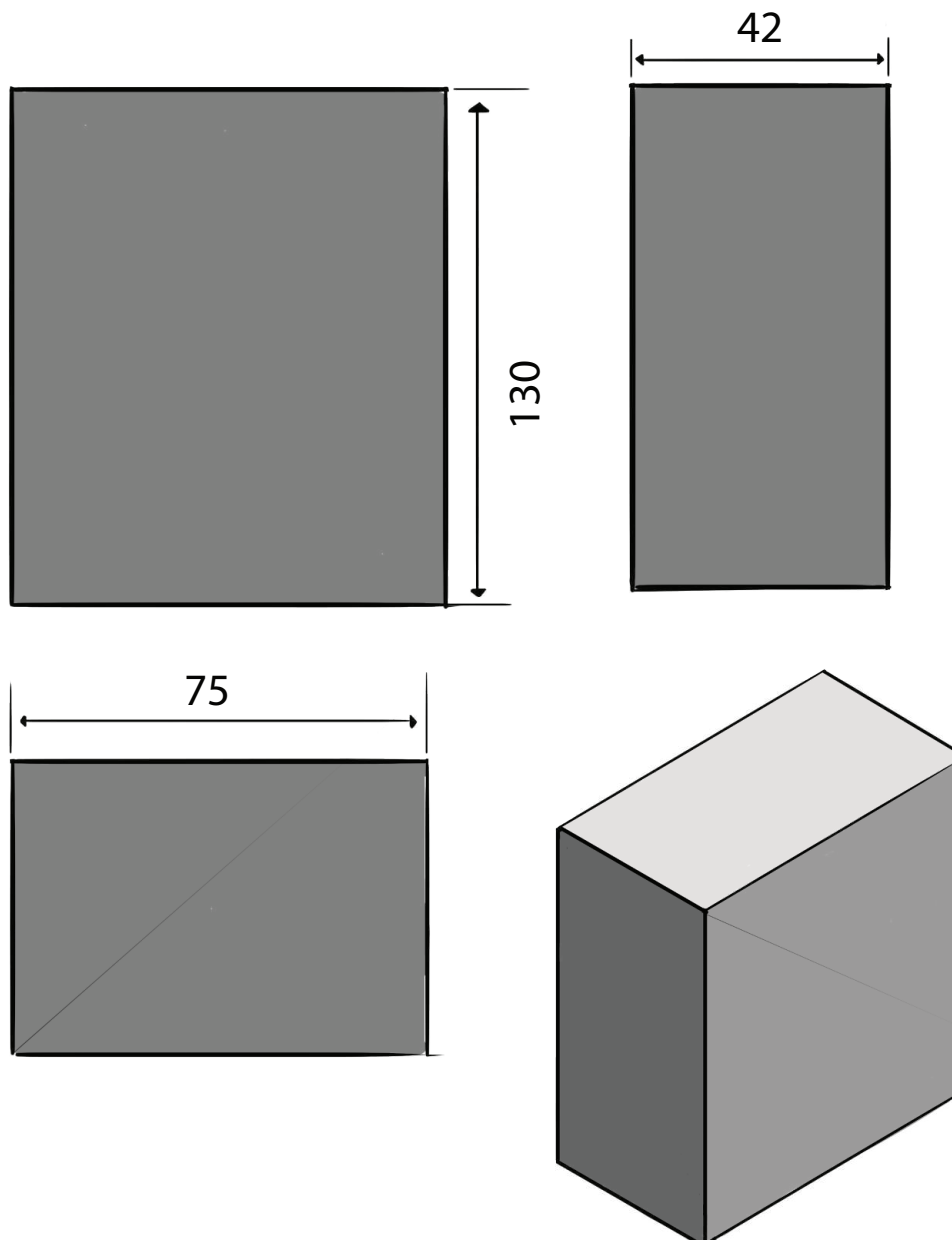
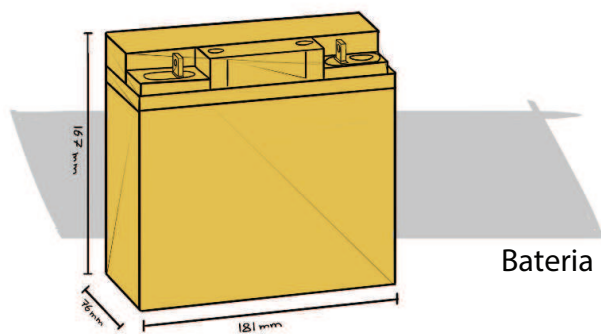


Figura 10: Área para concepção do produto.

4.2 ESTUDO DE LAYOUT DOS SISTEMAS FUNCIONAIS INTERNOS

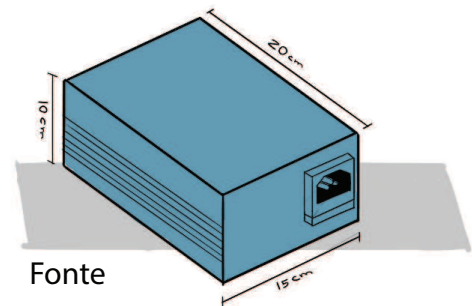
Esta etapa consiste na análise do layout dos sistemas funcionais internos, onde foram realizados estudos com o intuito de verificar uma melhor disposição dos mesmos, para realizar um melhor aproveitamento dos espaços e diminuir o dimensionamento do produto tornando-o compacto.

Para isso foram feitos mockups dos principais componentes internos do veículo (Baterias, fonte, motor e controle de corrente). Distribuídos dentro da área para concepção do projeto.



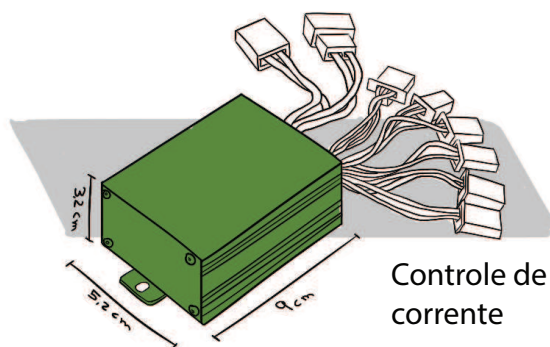
Bateria

Figura 11: Bateria.



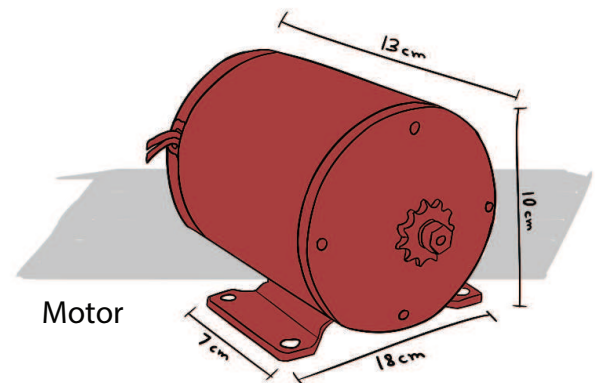
Fonte

Figura 12: Fonte.



Controle de corrente

Figura 13: Controle de corrente.



Motor

Figura 14: Motor.

Layout A

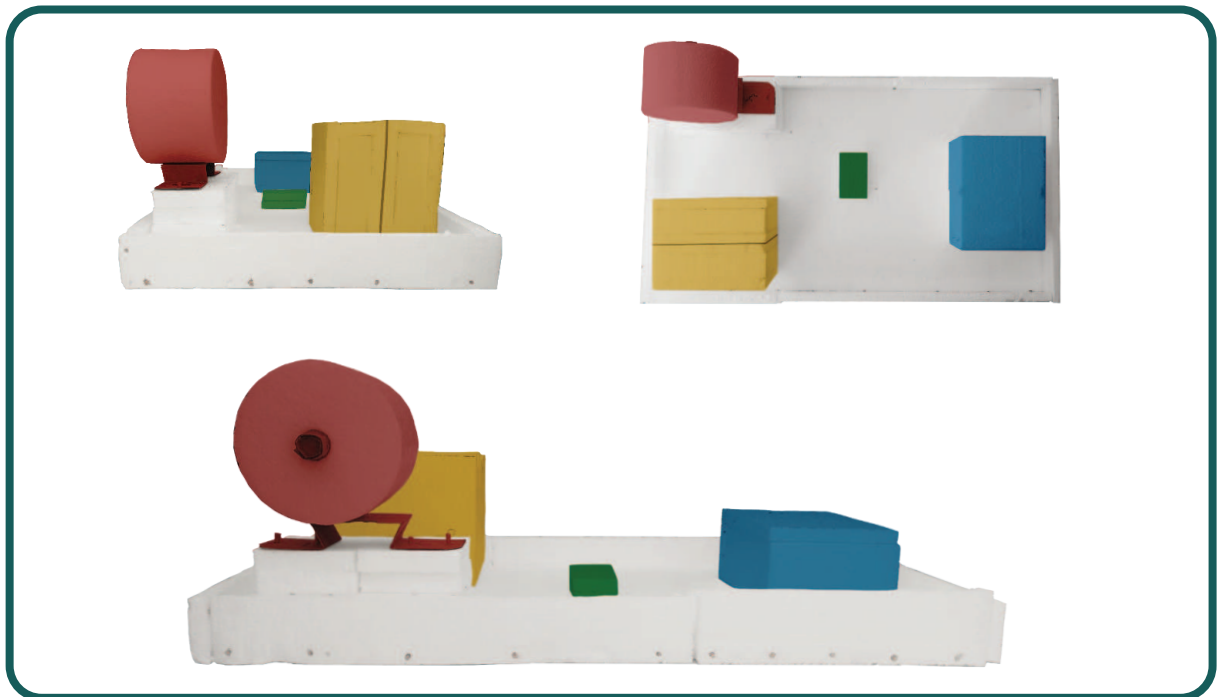


Figura 15: Layout A

Layout B

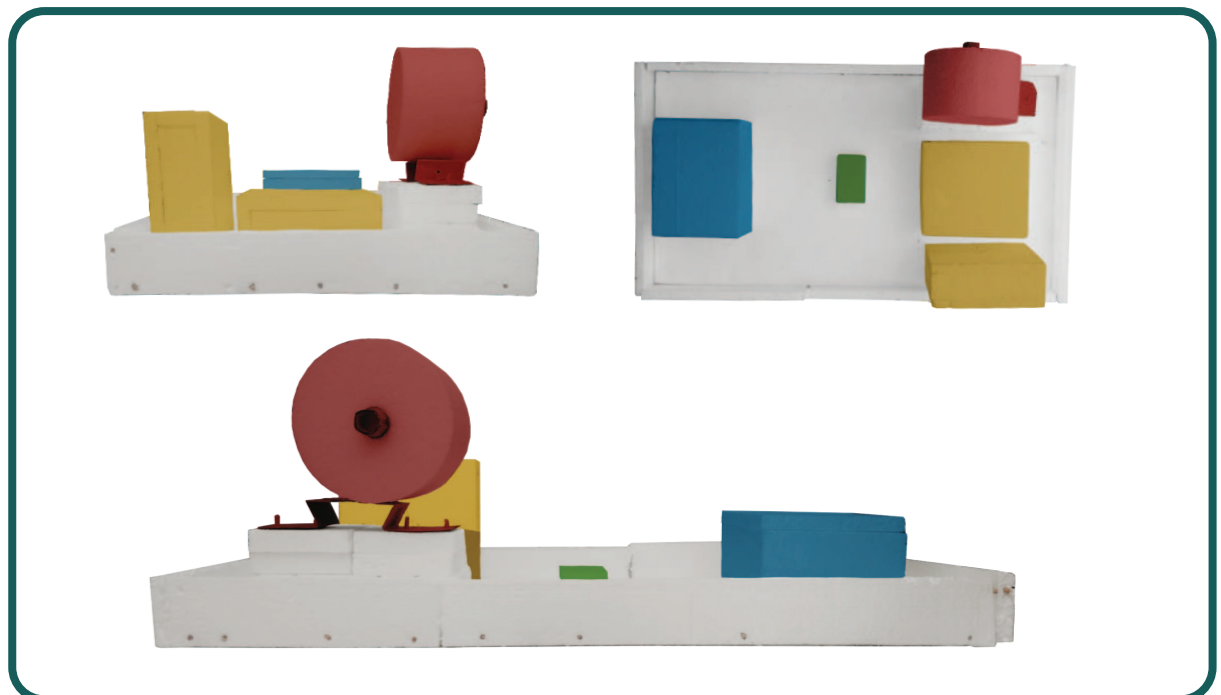


Figura 16: Layout B

Layout C

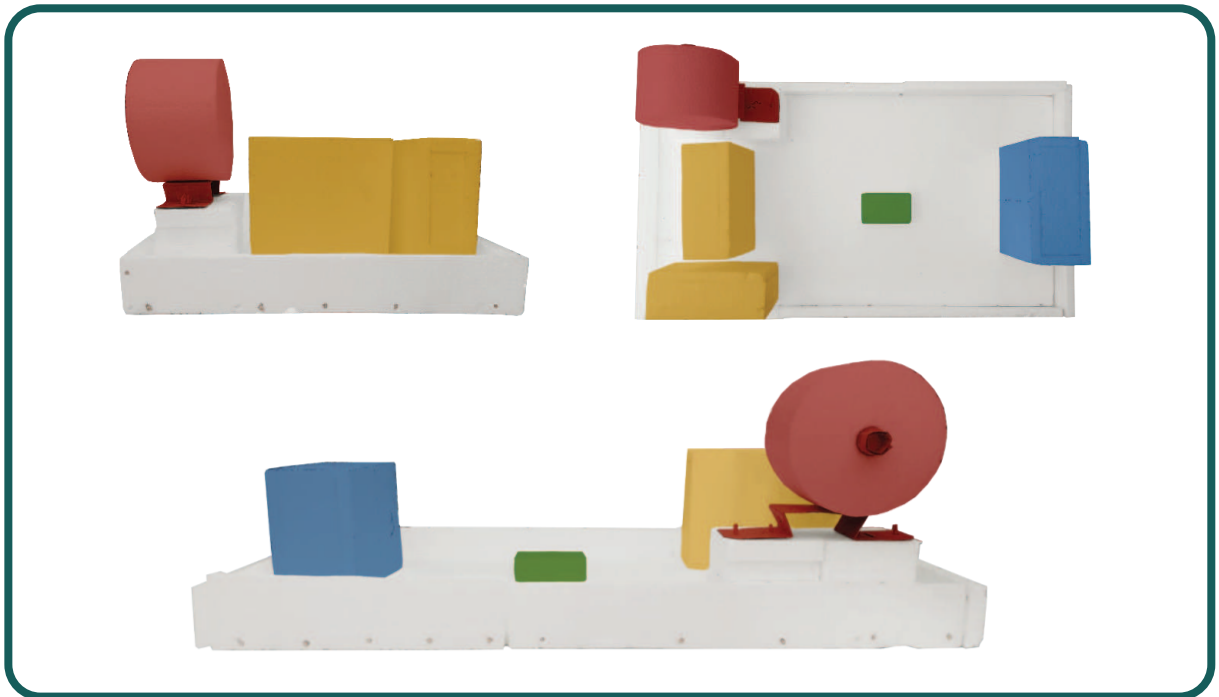


Figura 17: Layout C

Layout D

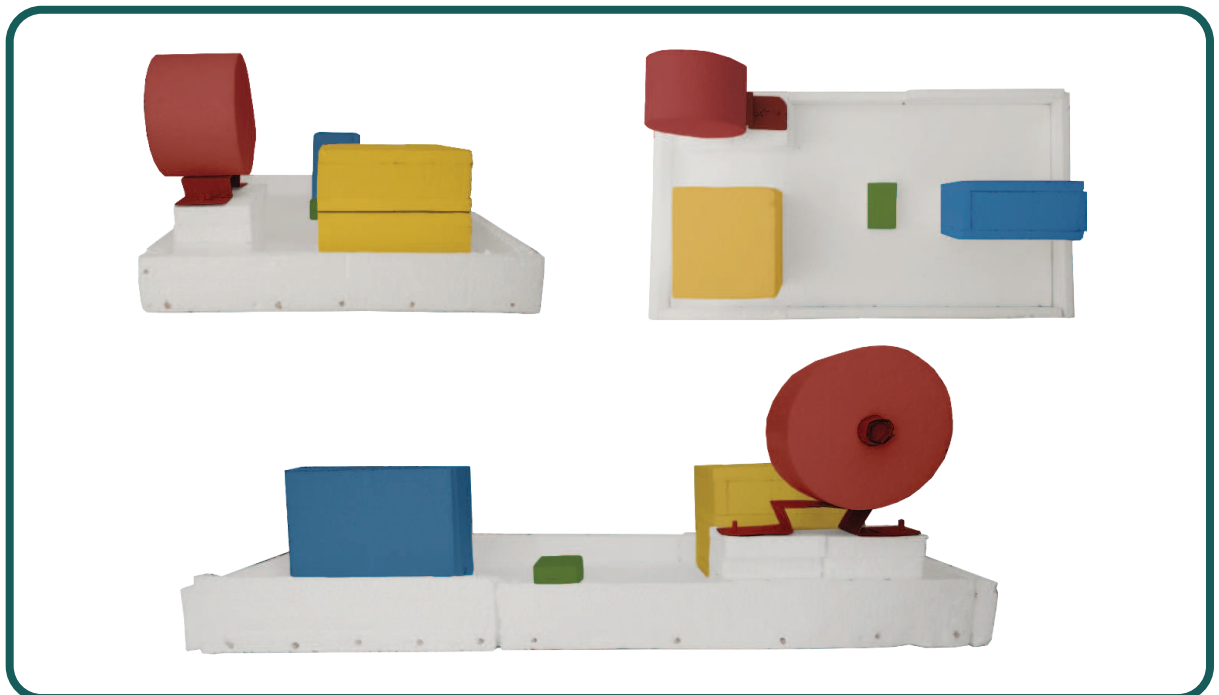


Figura 18: Layout D

Layout E

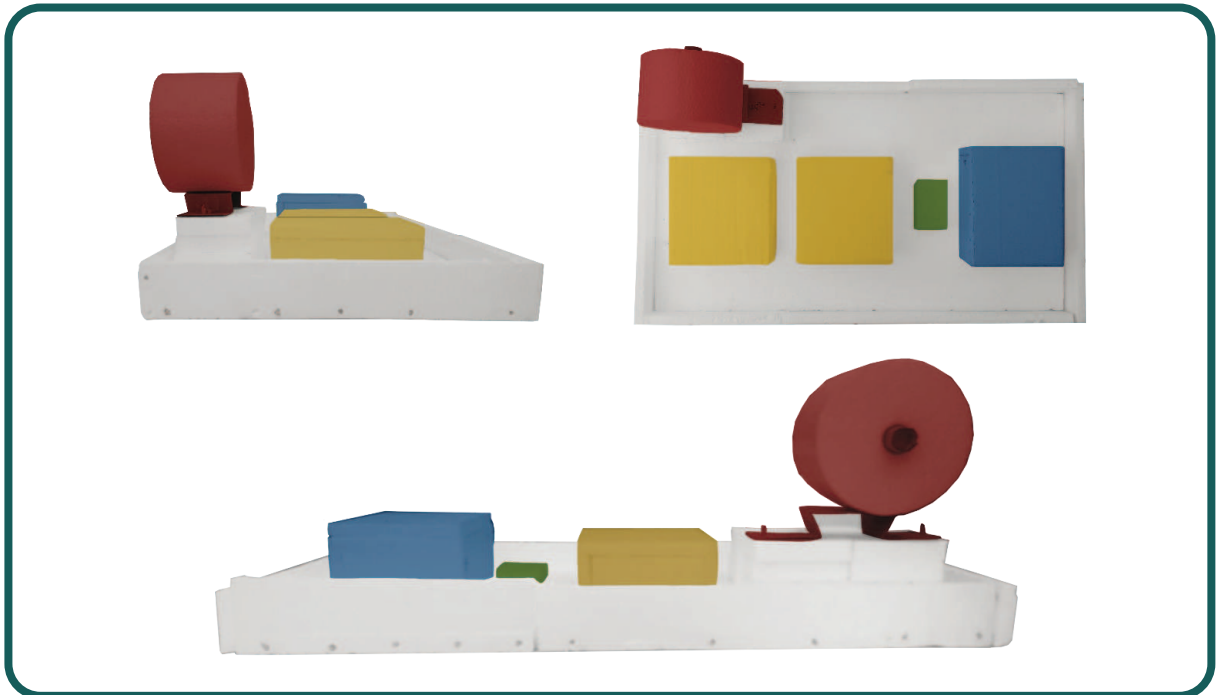


Figura 19: Layout E

Layout F

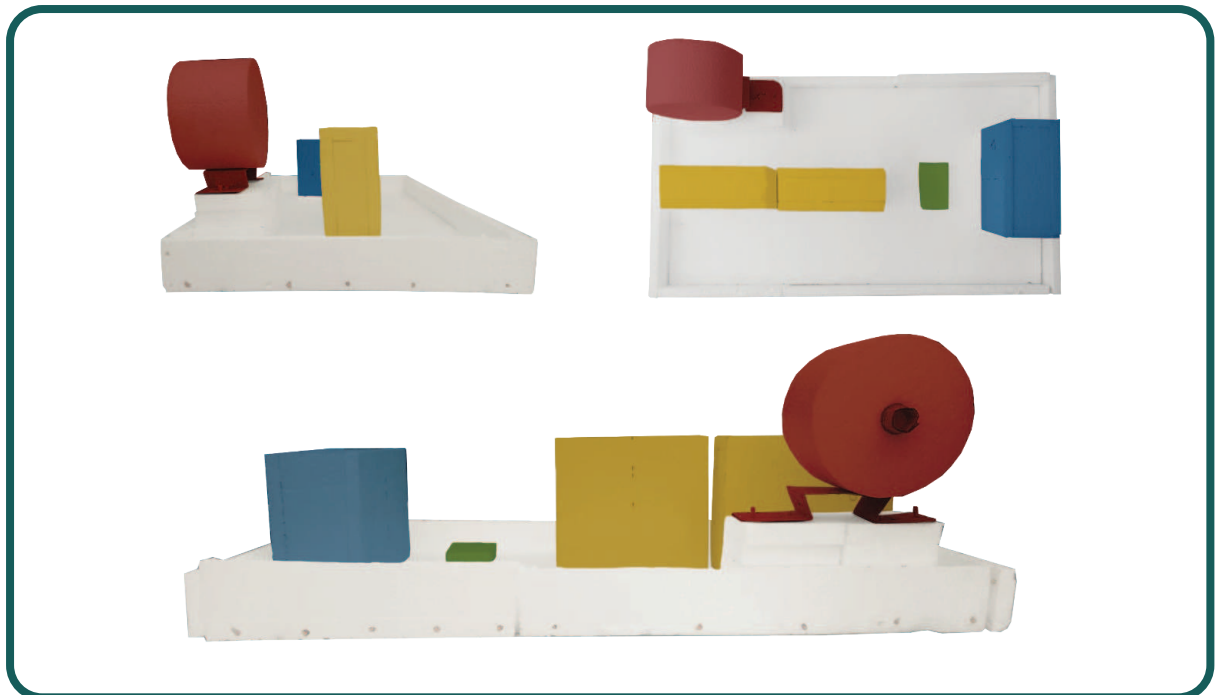


Figura 20: Layout F

Layout G

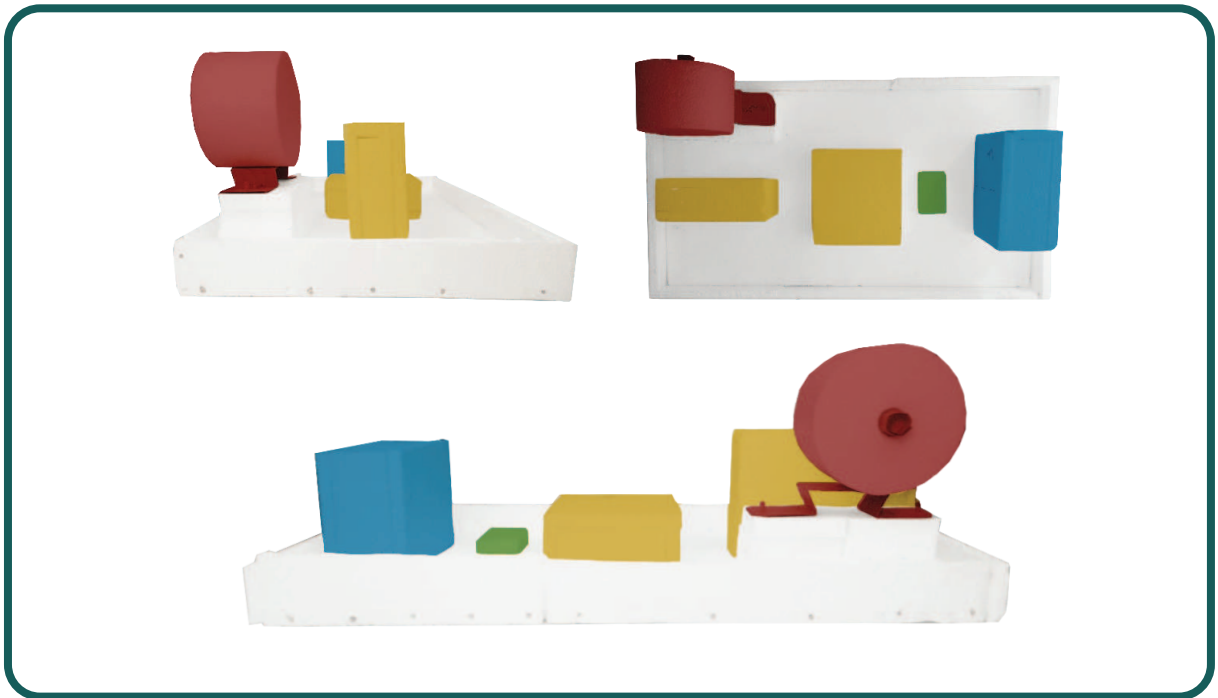


Figura 21: Layout G

Após a distribuição dos elementos na área útil especificada através do muckups, chegou-se a 7 layouts diferentes identificados de A à G.

Onde 4 foram escolhidos por atenderem melhor as especificações propostas anteriormente, foram os layouts: A, D, E e F.

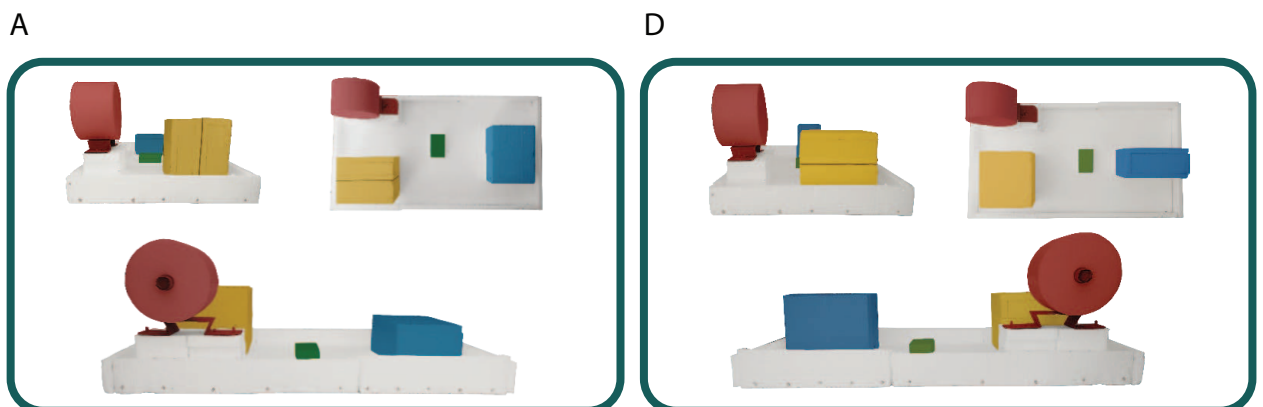
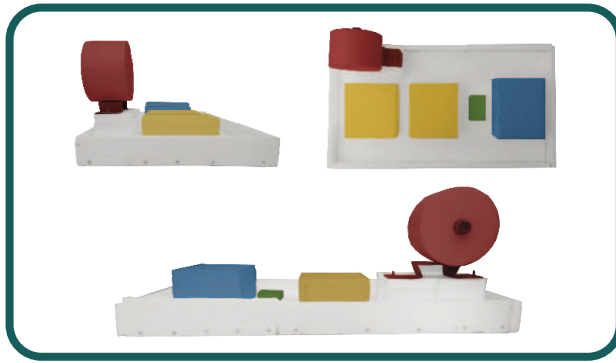


Figura 22: Layouts selecionados.

E



F

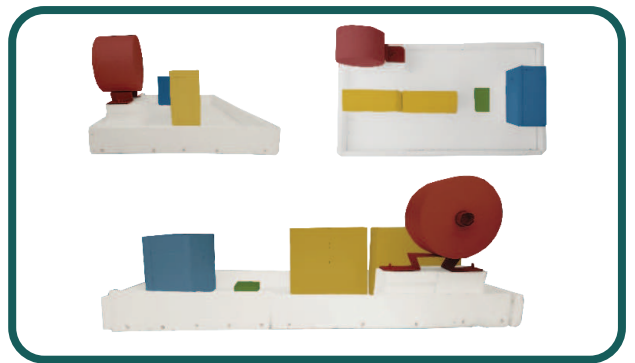


Figura 23: Layouts selecionados.

Dentre os 4 layouts selecionados o "A" apresentou-se o mais adequado para dar seguimento ao projeto, pois sua distribuição possibilita um bom aproveitamento do espaço e causa equilíbrio a estrutura do produto de uma forma geral.

A

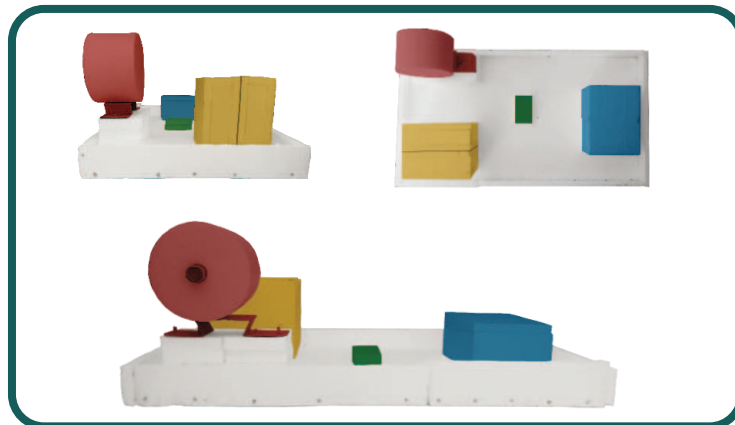


Figura 23: Layout escolhido.

5 GERAÇÃO DAS FORMAS

Nesta etapa, foram concebidas diversas formas, baseando-se nas ferramentas e métodos que foram citados anteriormente (4 ANTEPROJETO).

A partir daí, iniciou-se o processo de desenvolvimento das formas partindo da observação das referências visuais de produtos do mercado e variando-as.

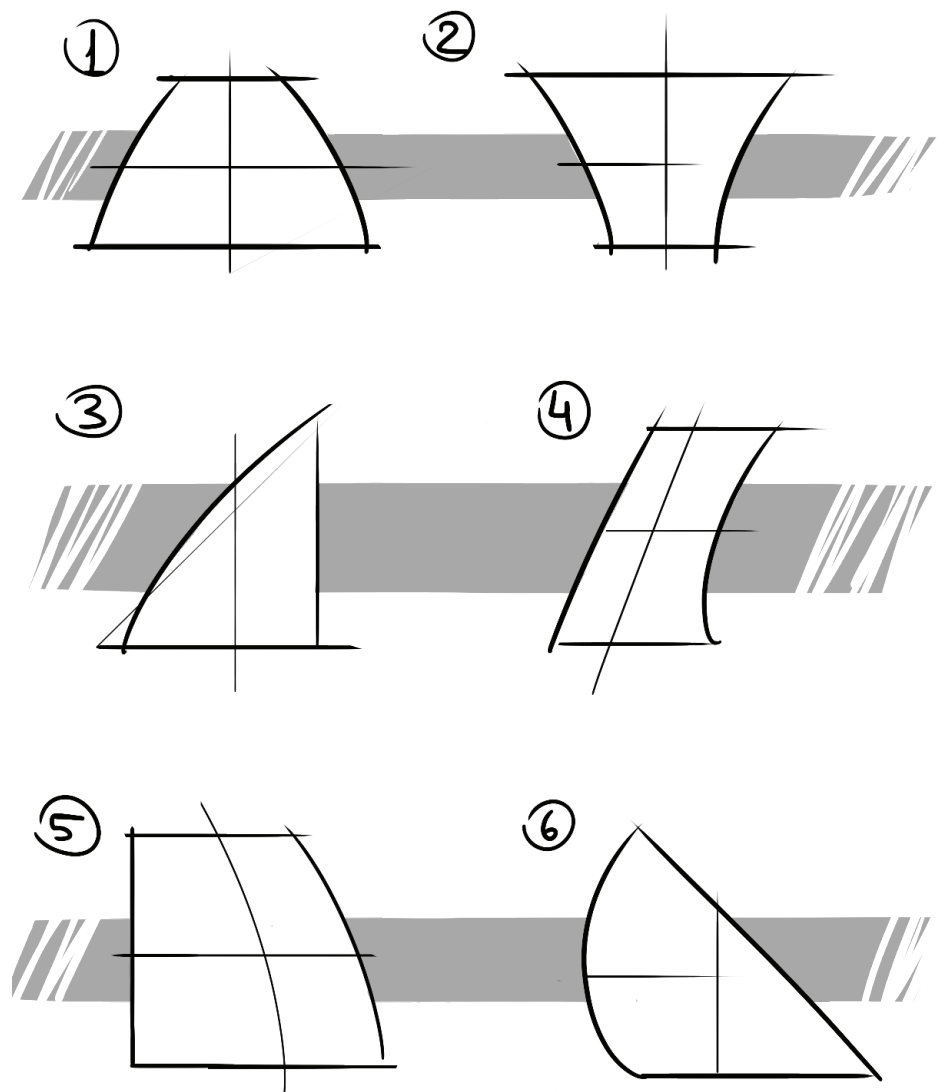


Figura 24: Geração de formas.

Estas formas foram desenvolvidas baseadas nas referências visuais, leis da Gestald e de formas de outros produtos encontrados no mercado.

Variações das formas

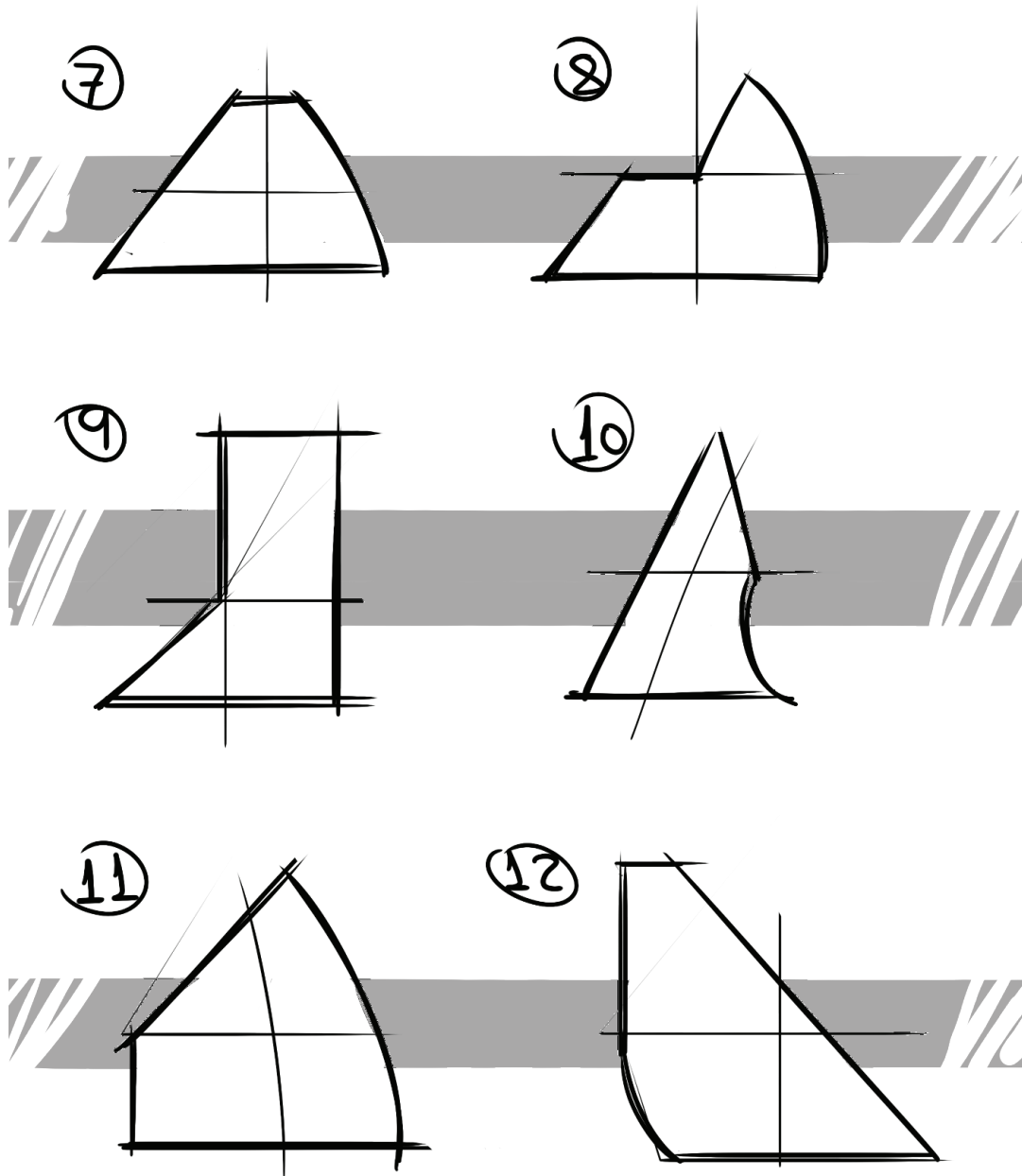


Figura 25: Geração de formas.

Portanto o produto deverá atender as medidas gerais encontradas para assim conseguir cumprir suas funções de maneira eficiente, proporcionando ao usuário um boa experiência com o produto final.

5.1 GERAÇÃO DE SOLUÇÕES

Solução 1

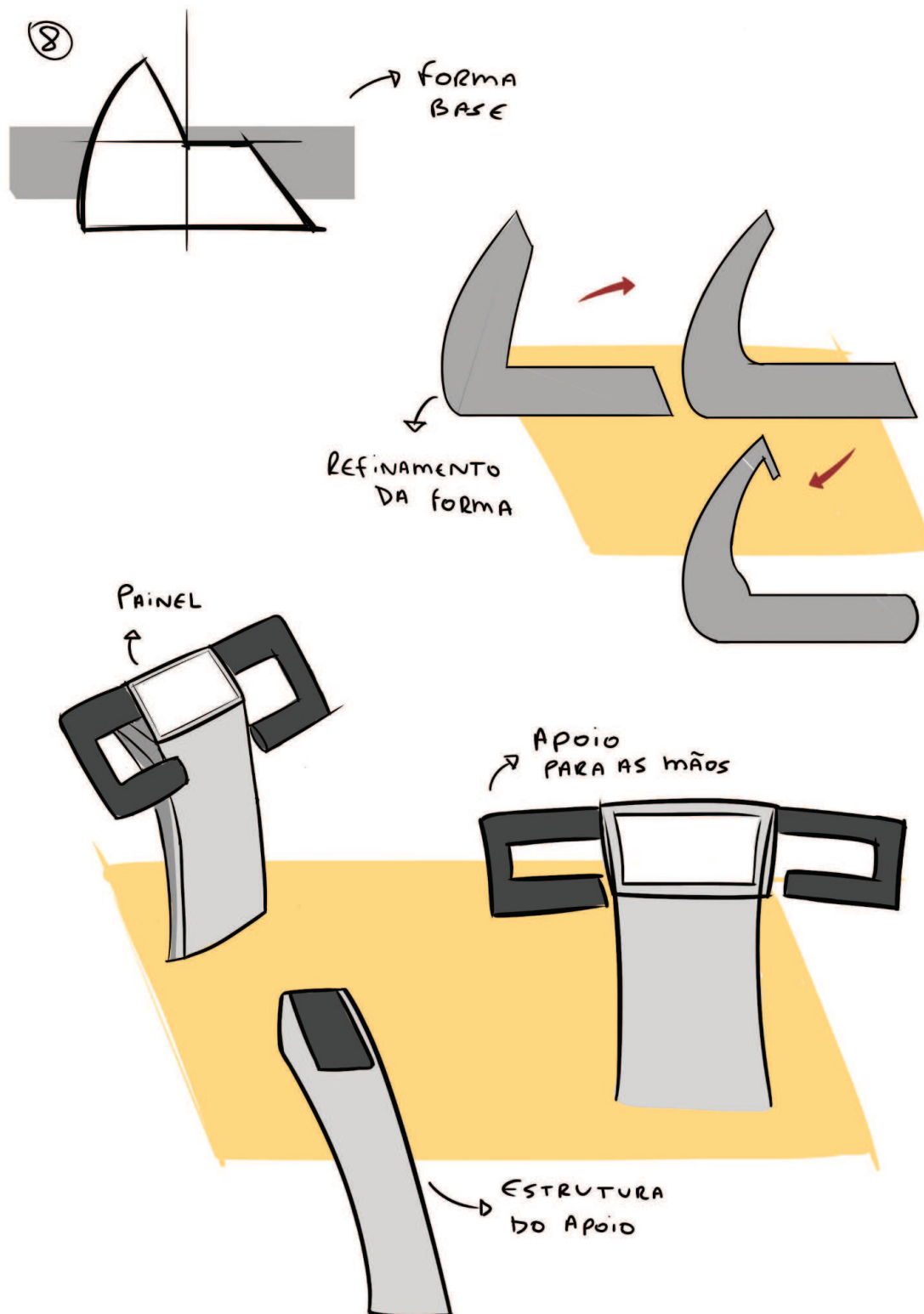


Figura 26: Geração solução 1

Solução 1

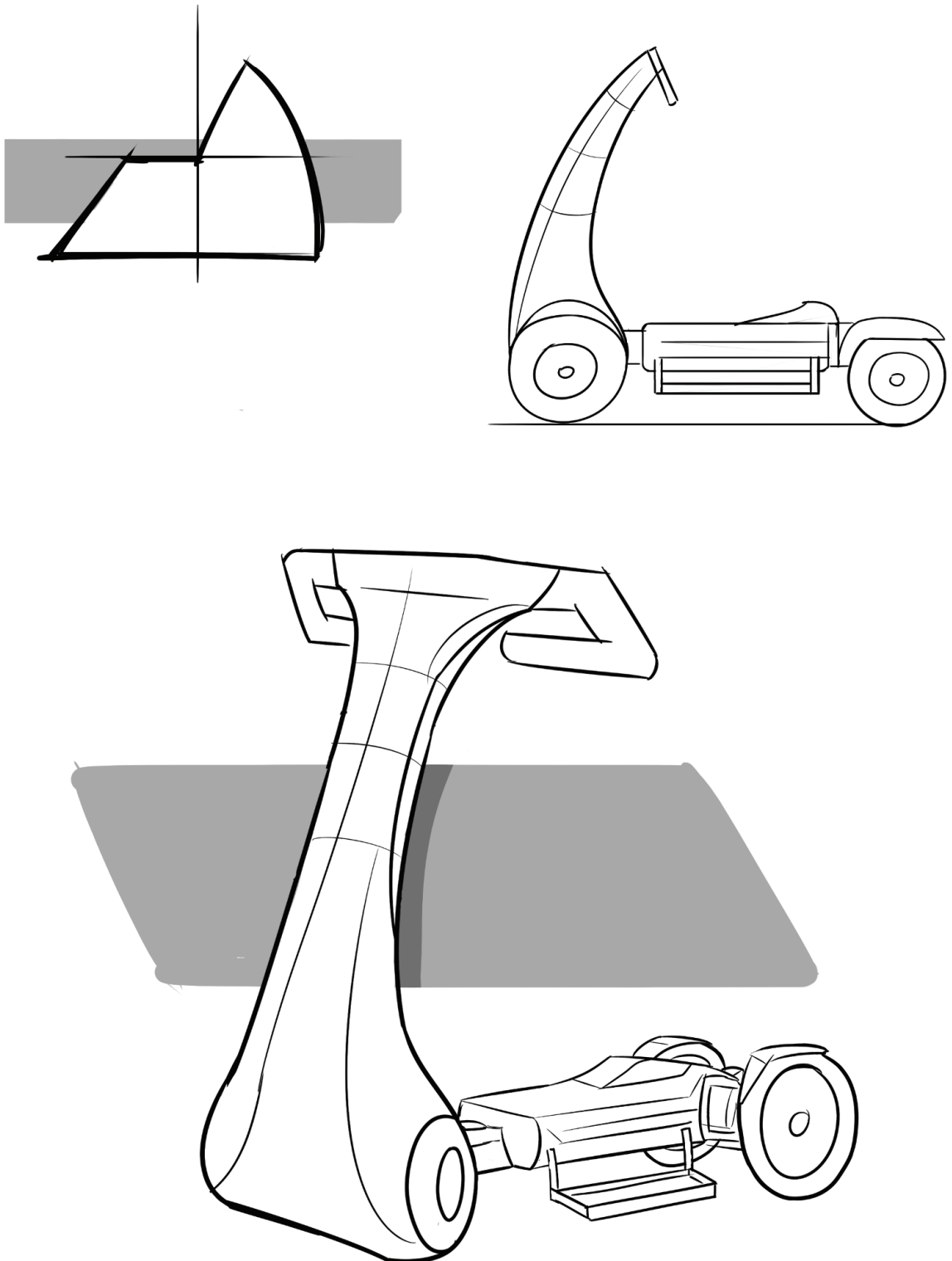


Figura 27: Solução 1

Solução 2

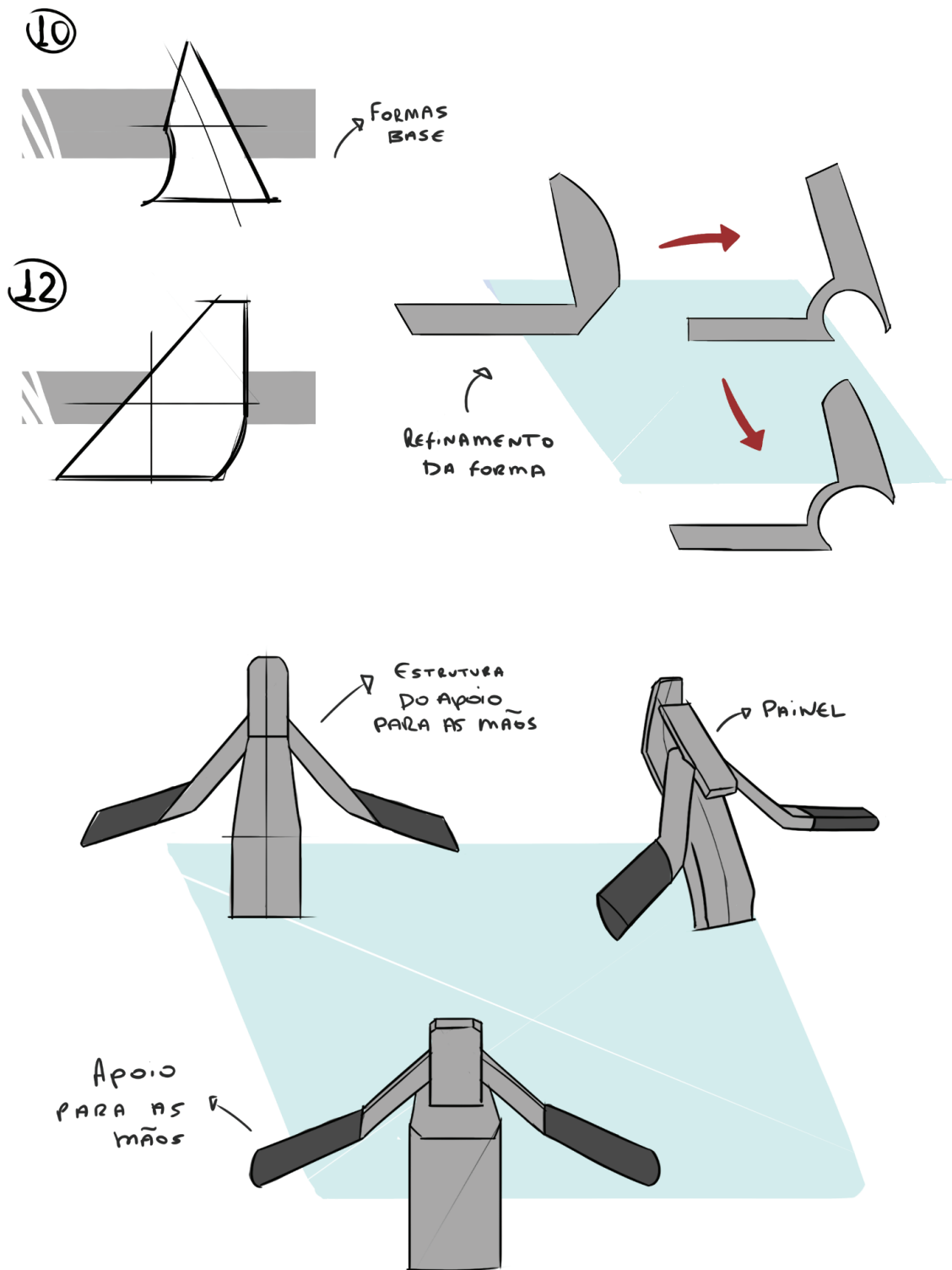


Figura 28 : Gerção solução 2

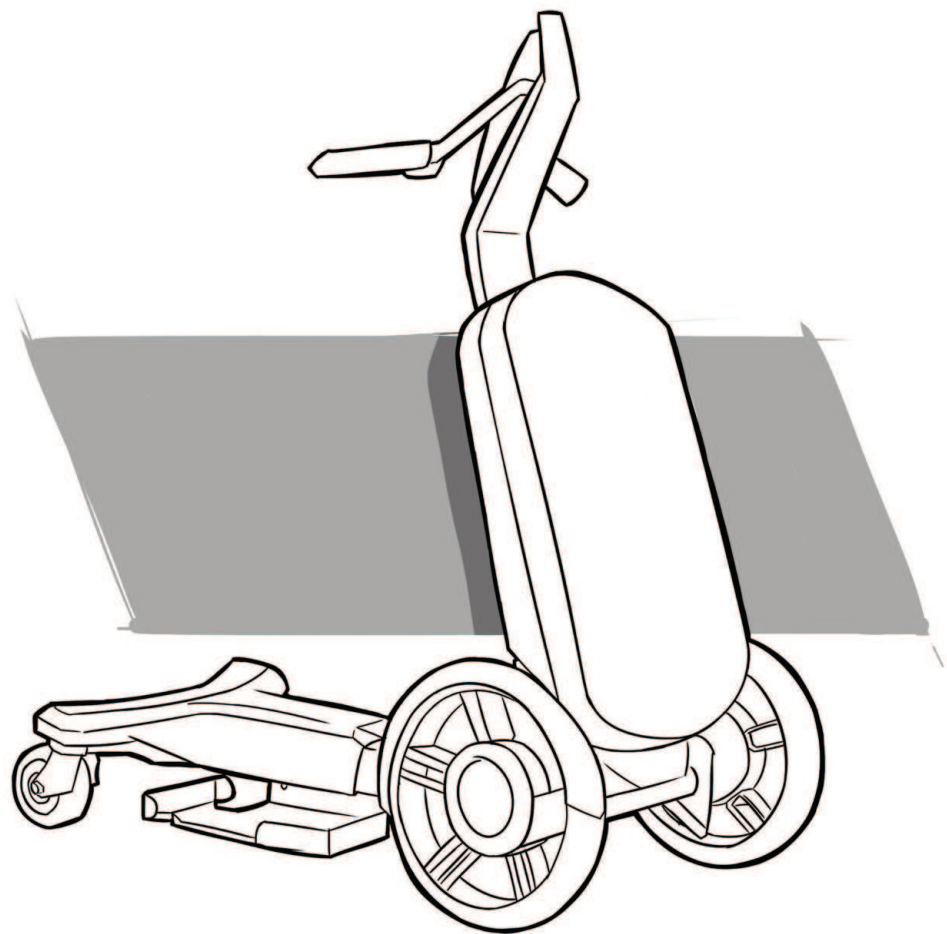
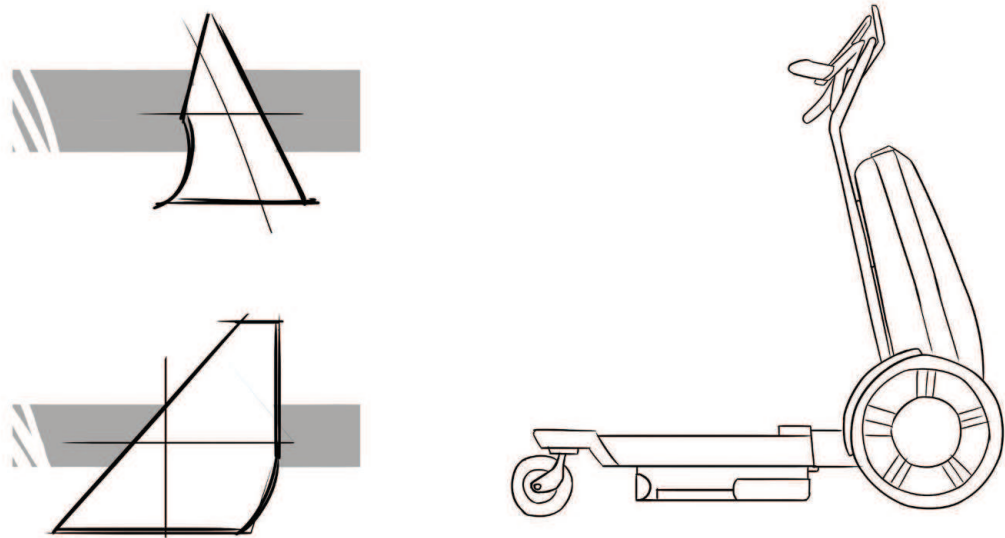


Figura 29: Solução 2

Solução 3

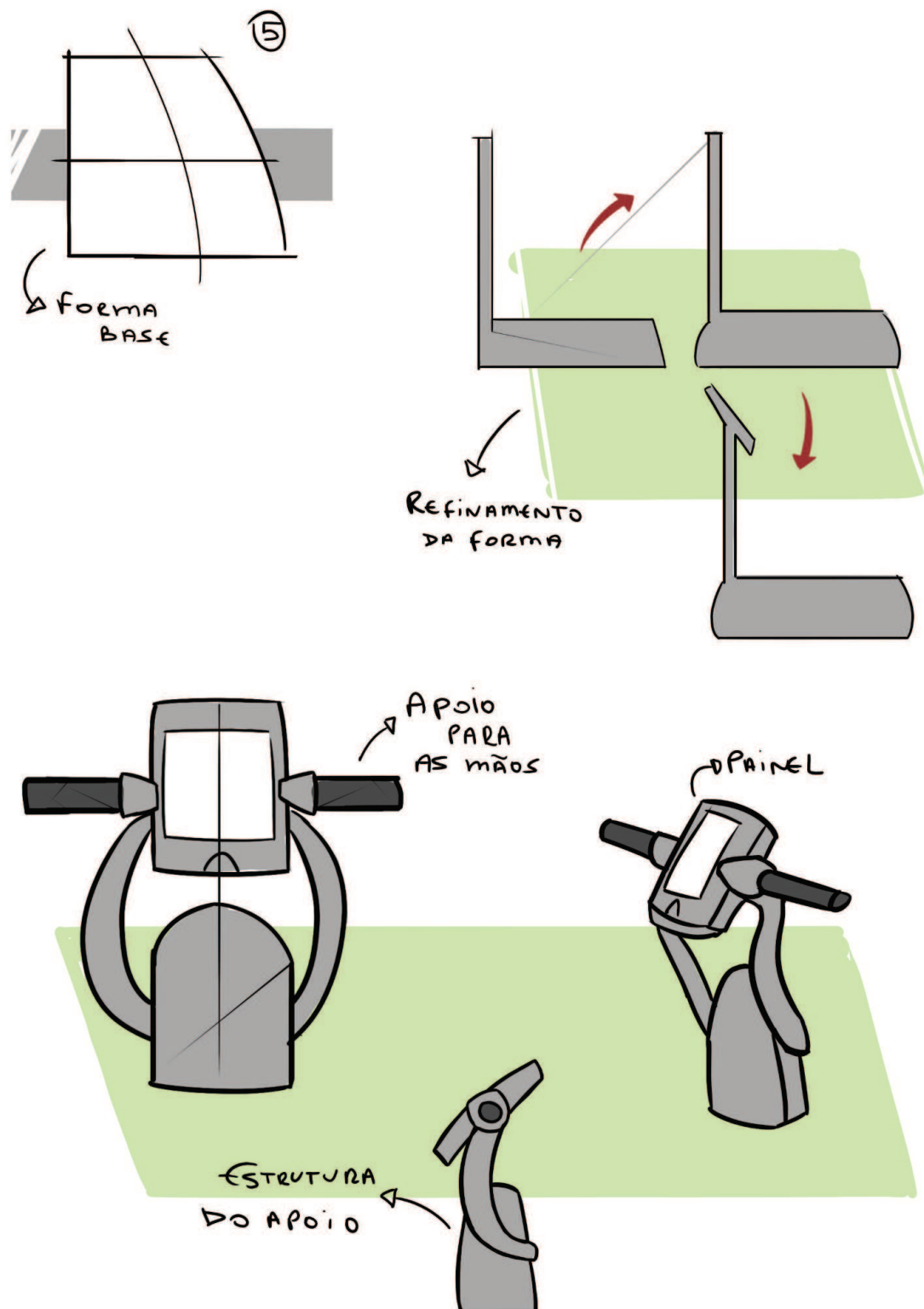


Figura 30 : Gerção solução 3

Solução 3

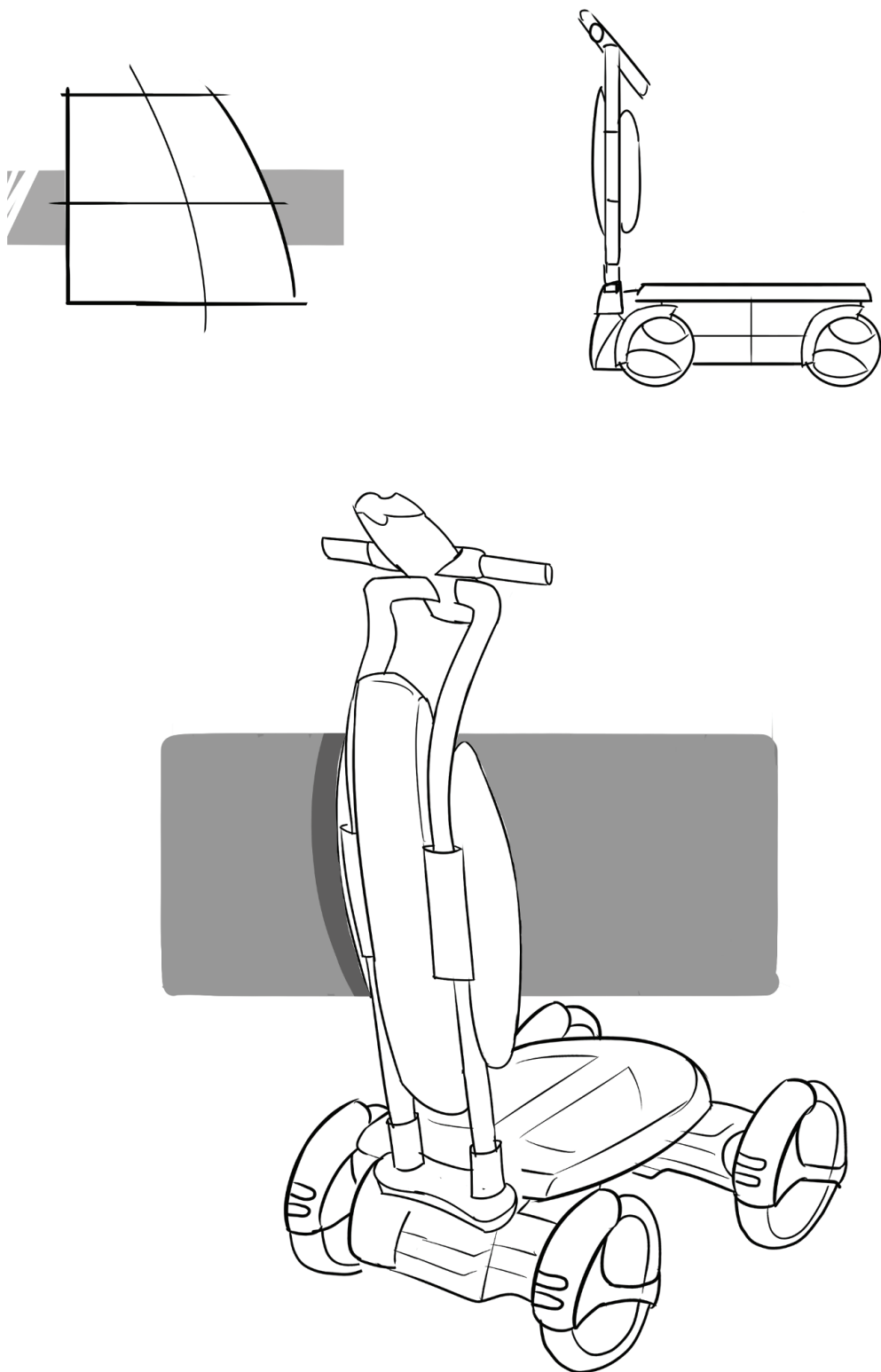


Figura 31: Solução 3

Solução 4

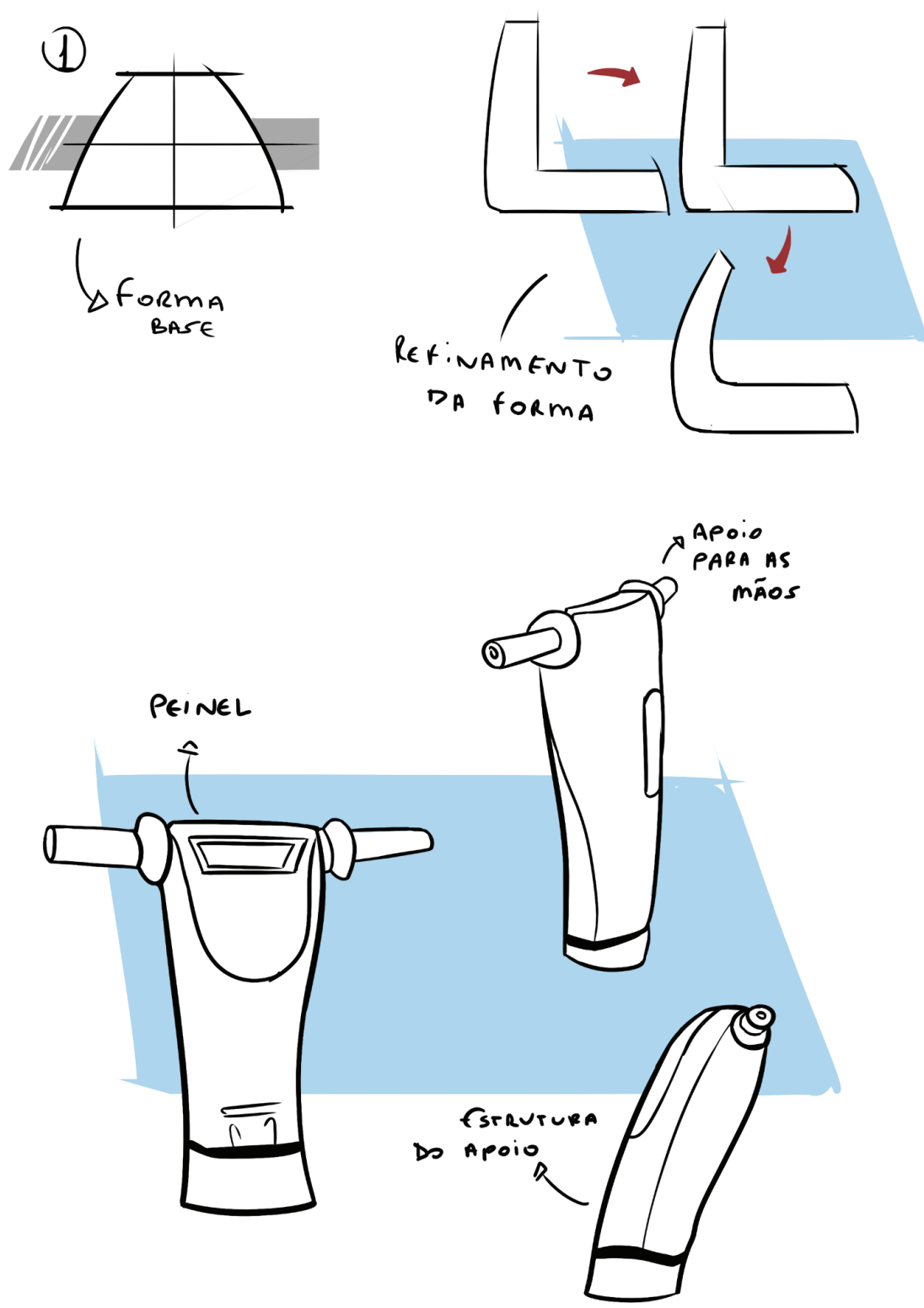


Figura 32 : Gerção solução 4

Solução 4

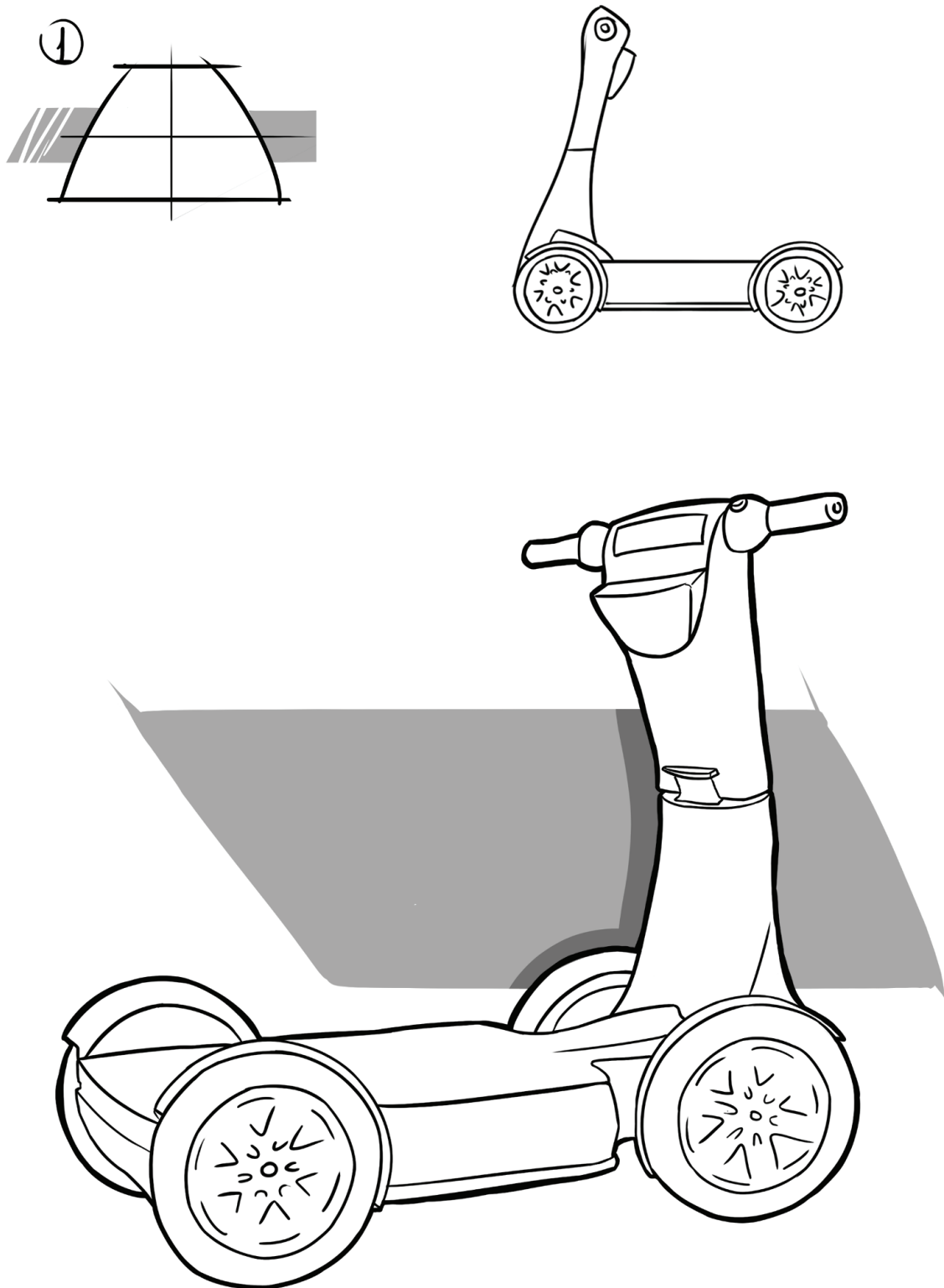


Figura 33 : Solução 4

Solução 5

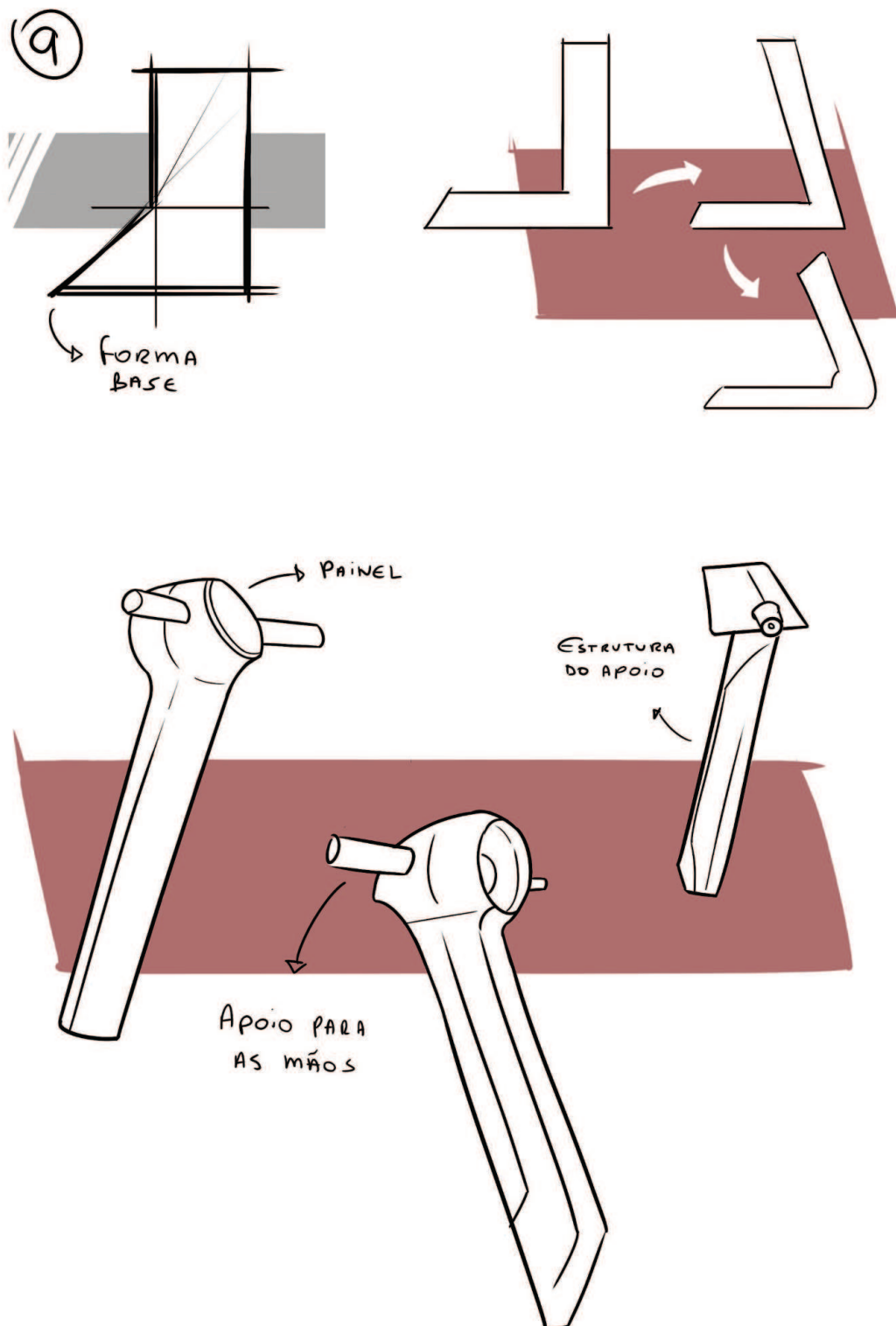


Figura 34: Geração solução 5

Solução 5

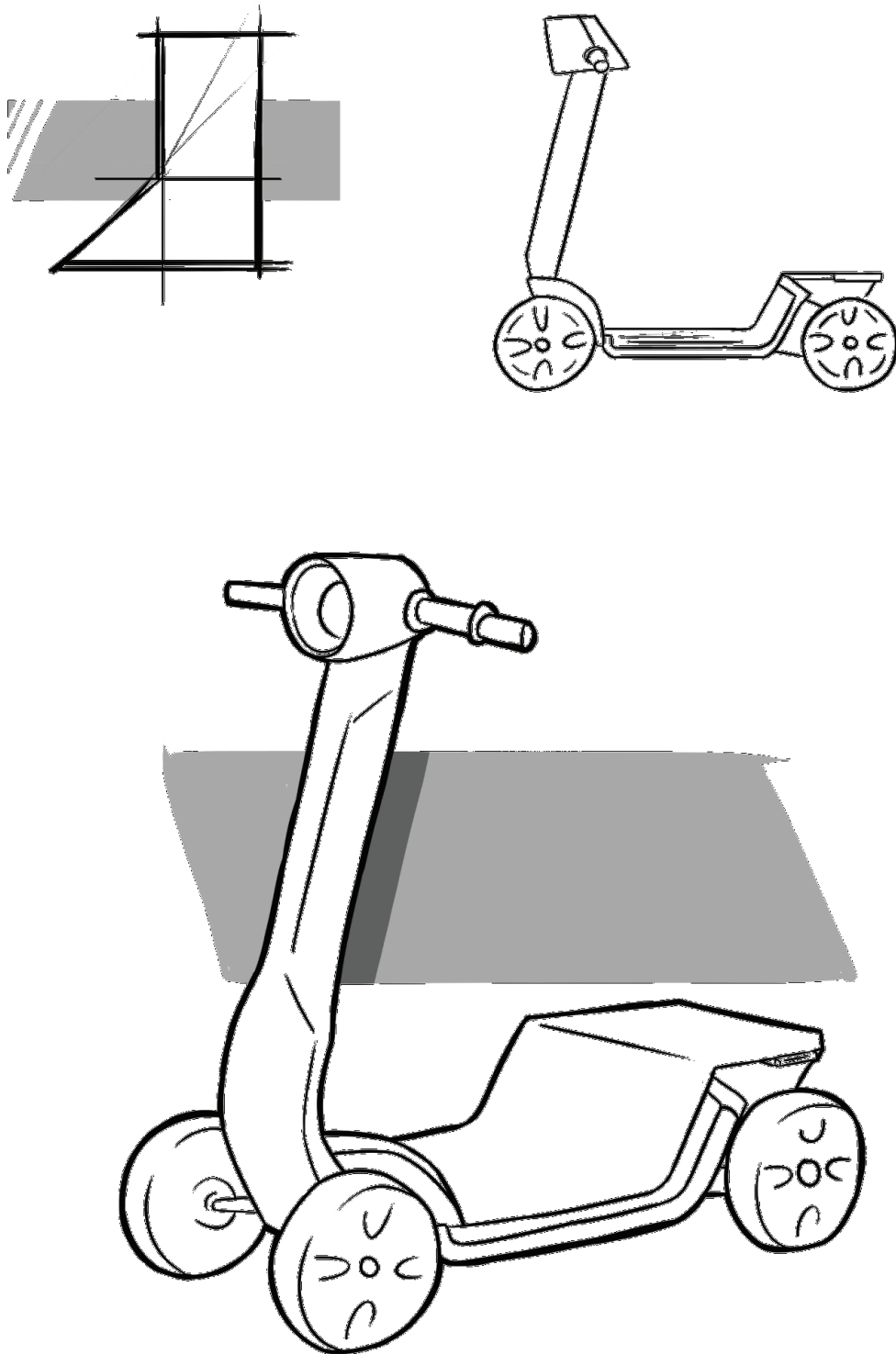


Figura 35: Solução 5

Solução 6

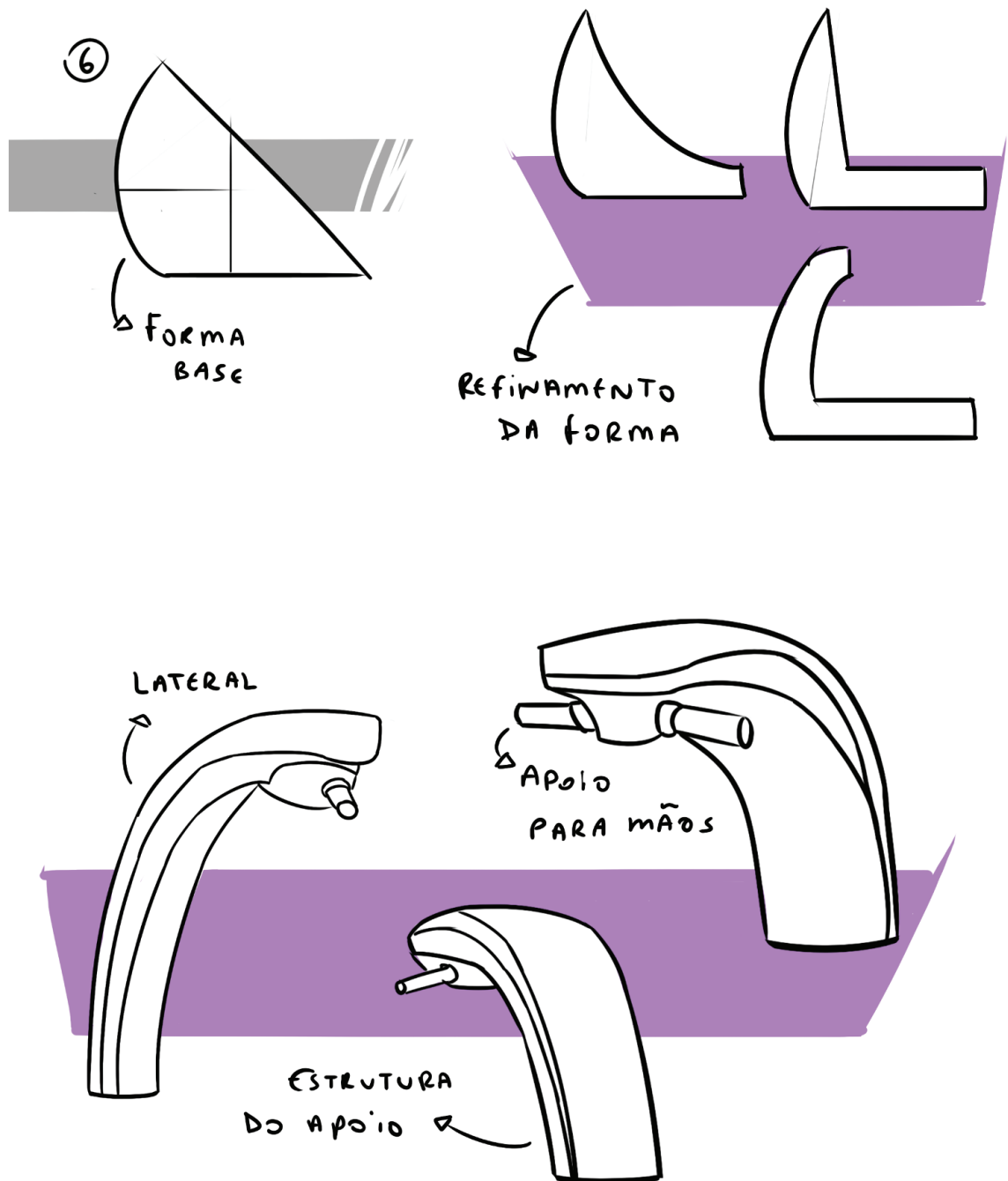


Figura 36: Geração solução 6

Solução 6

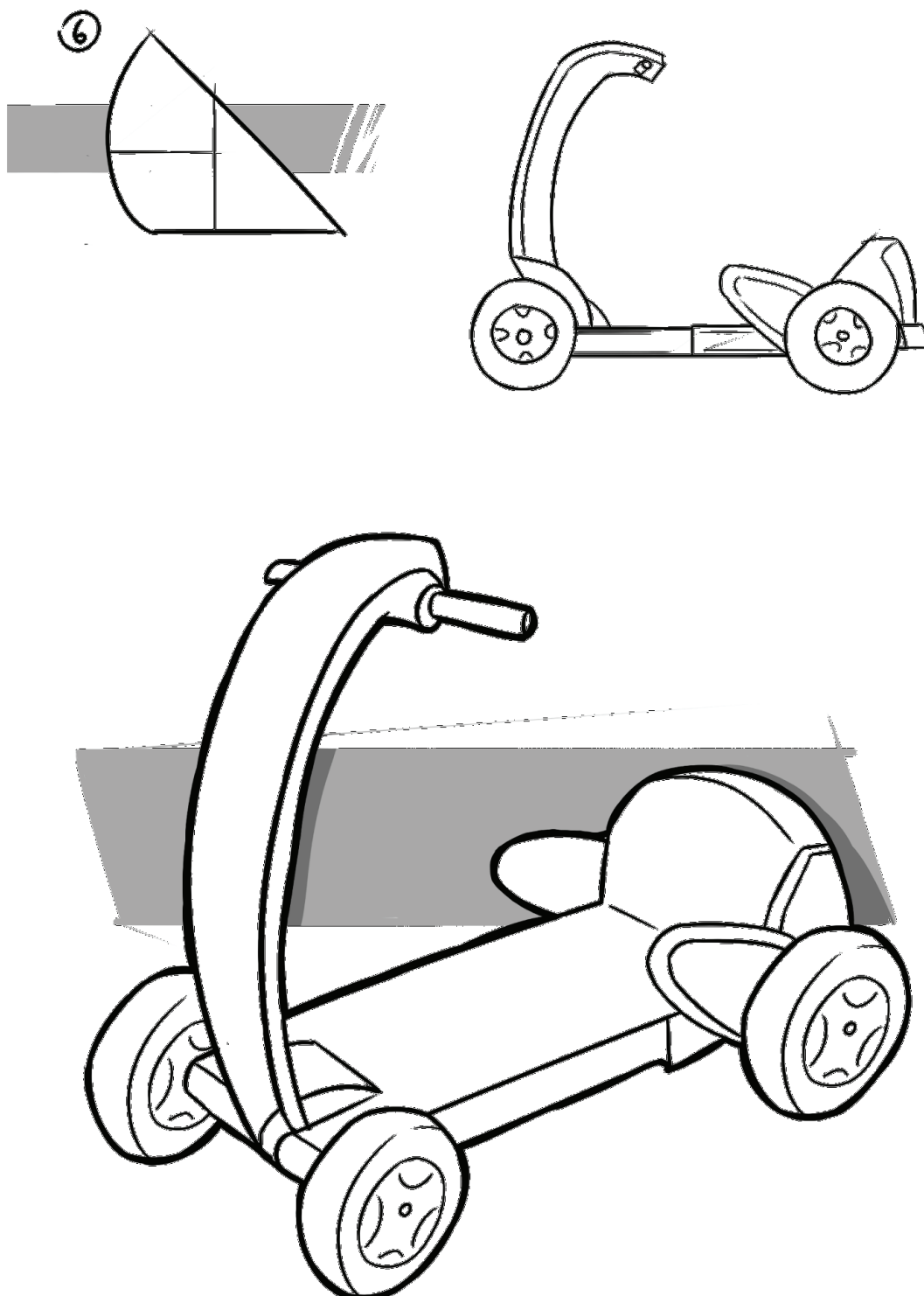


Figura 37: Solução 6

Solução 7

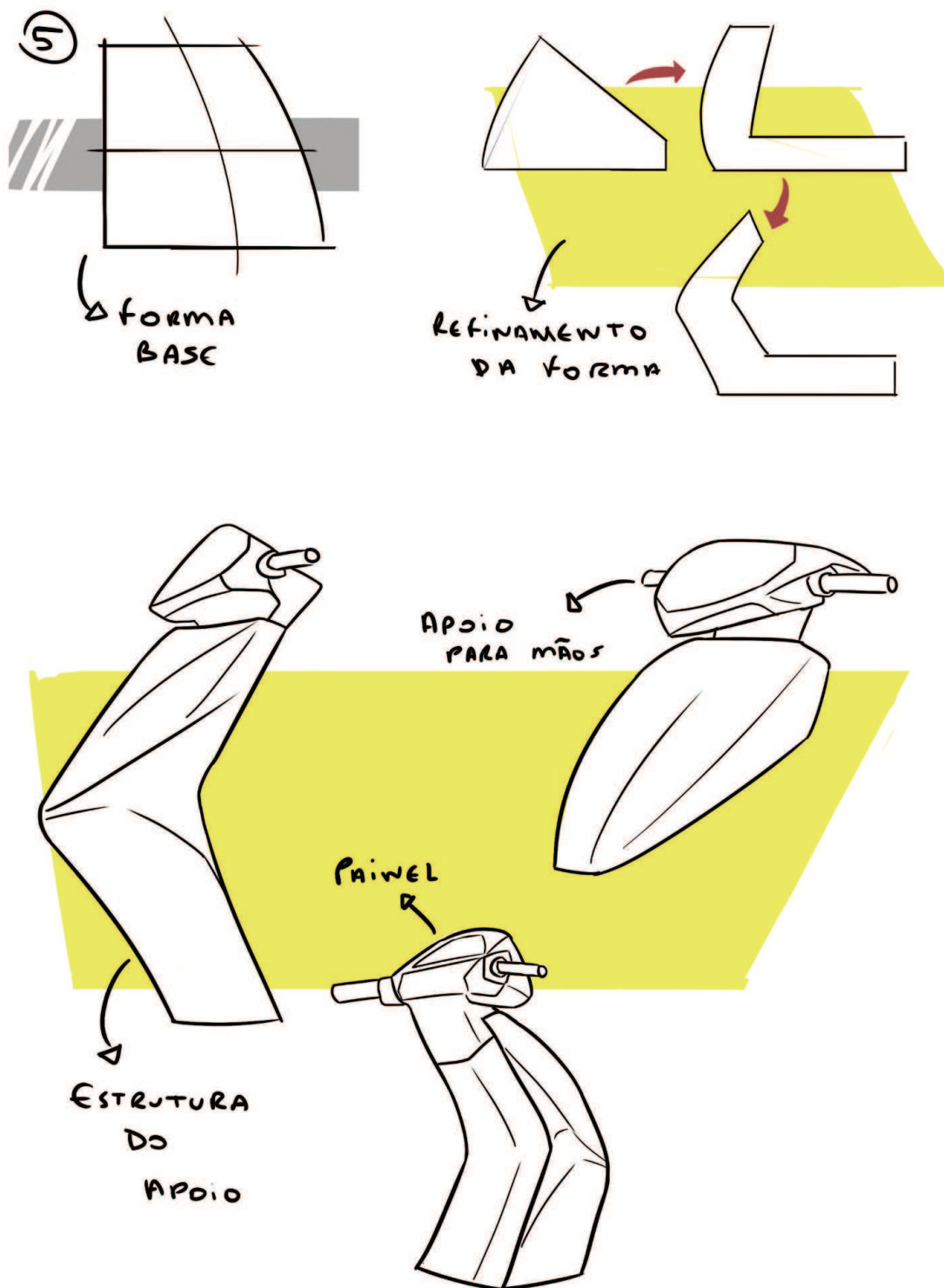


Figura 38: Geração solução 7

Solução 7

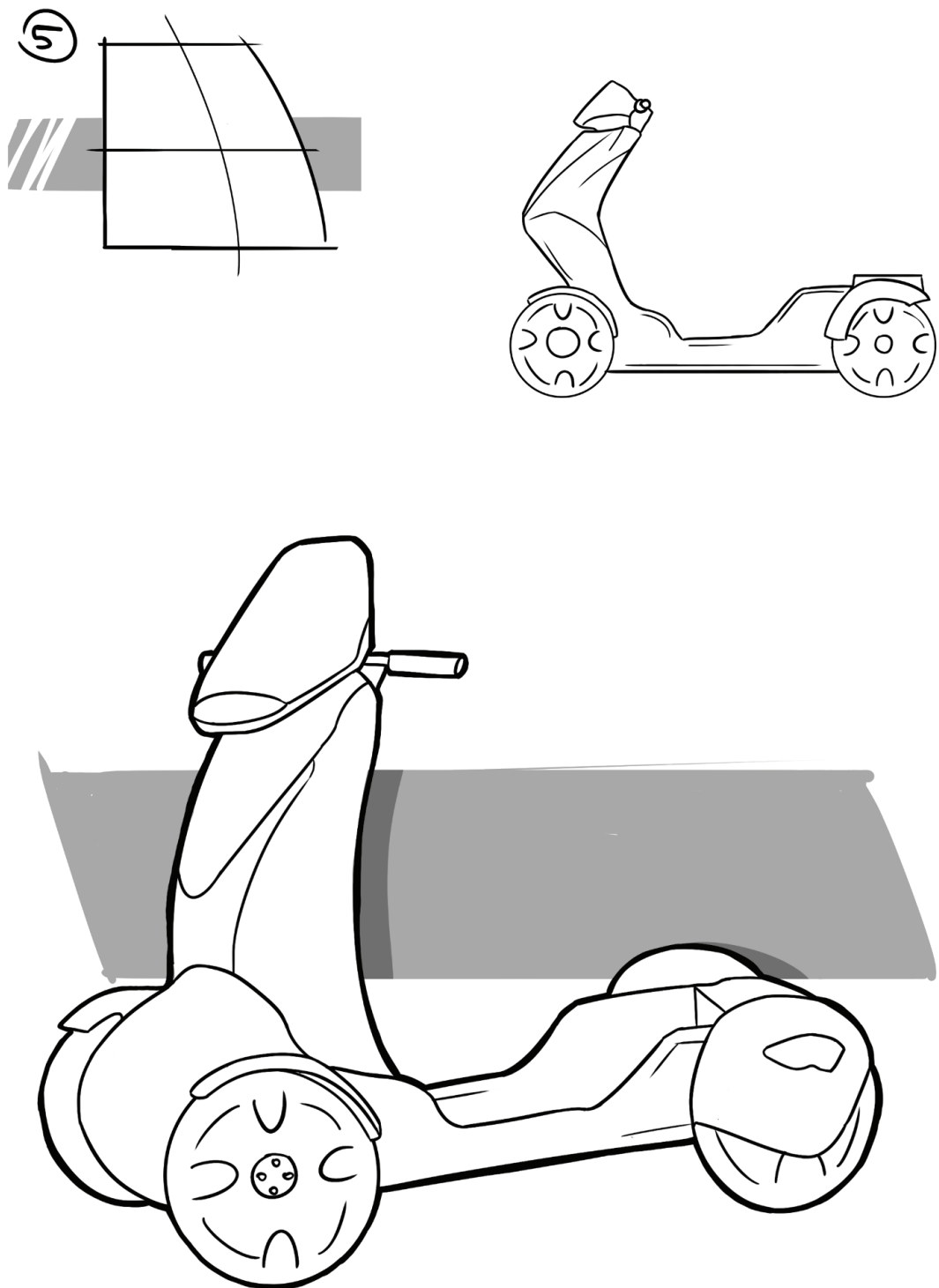


Figura 39: Solução 7

Solução 8

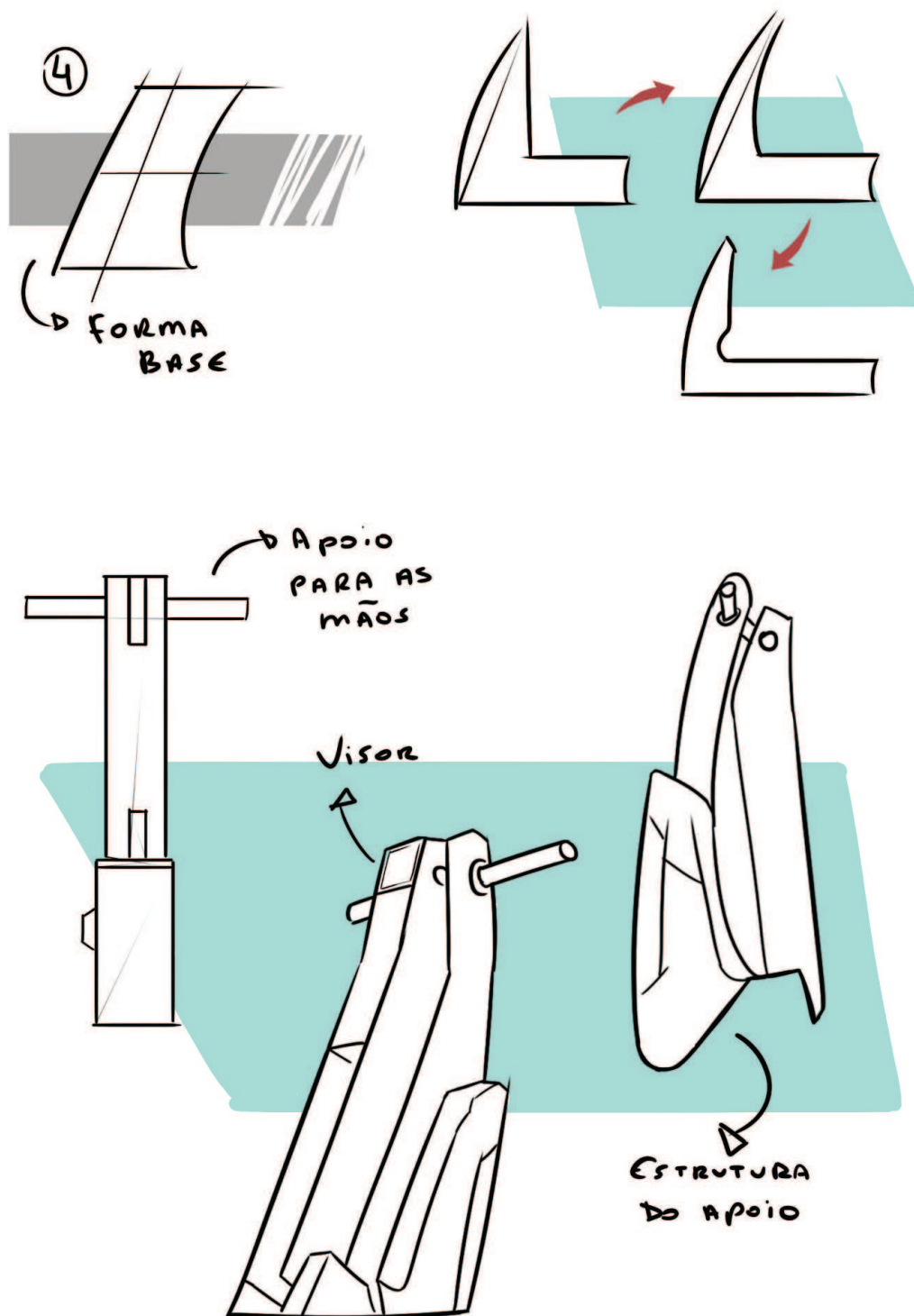


Figura 40: Geração solução 8

Solução 8

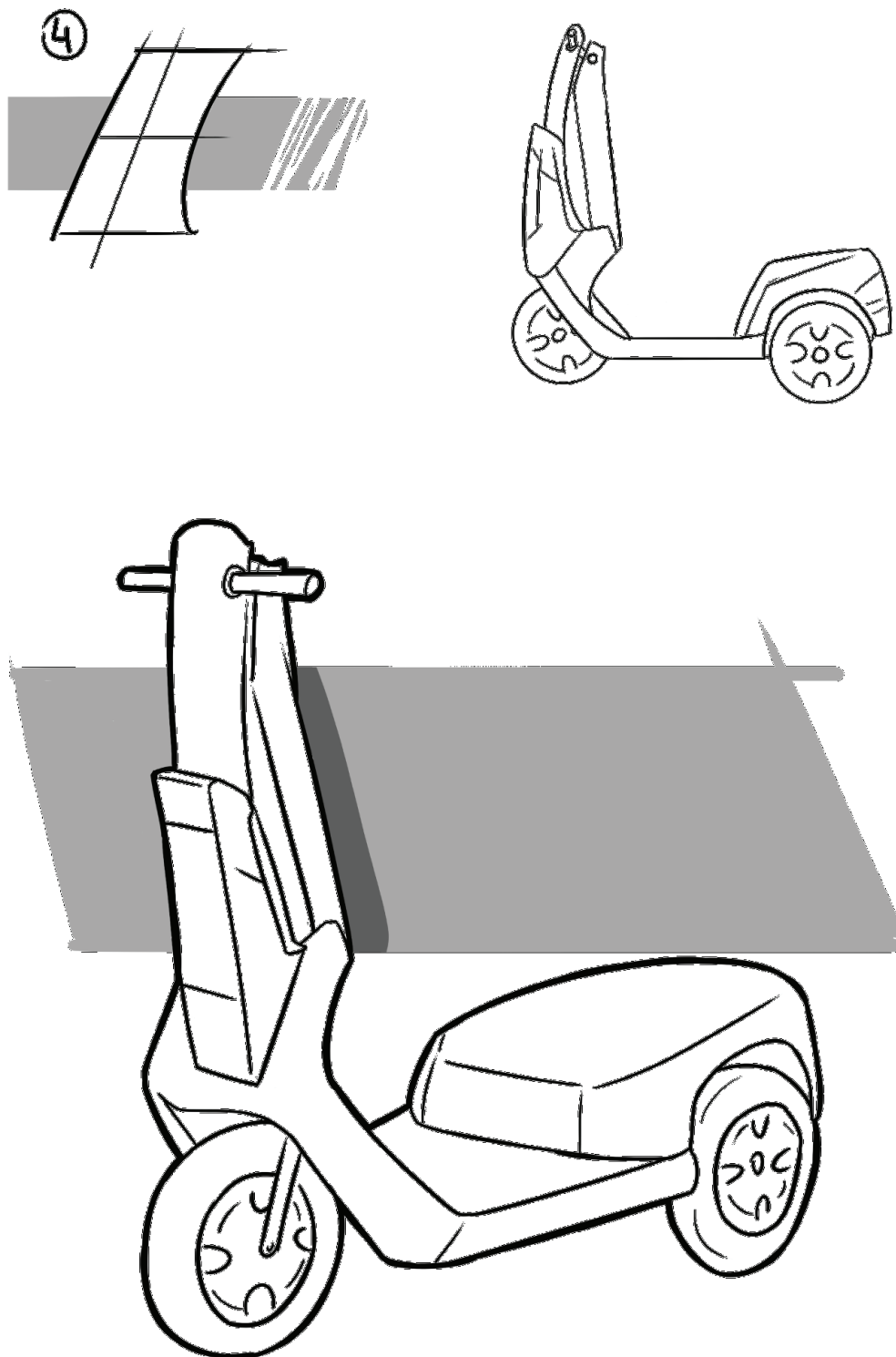


Figura 41: Solução 8

Solução 9

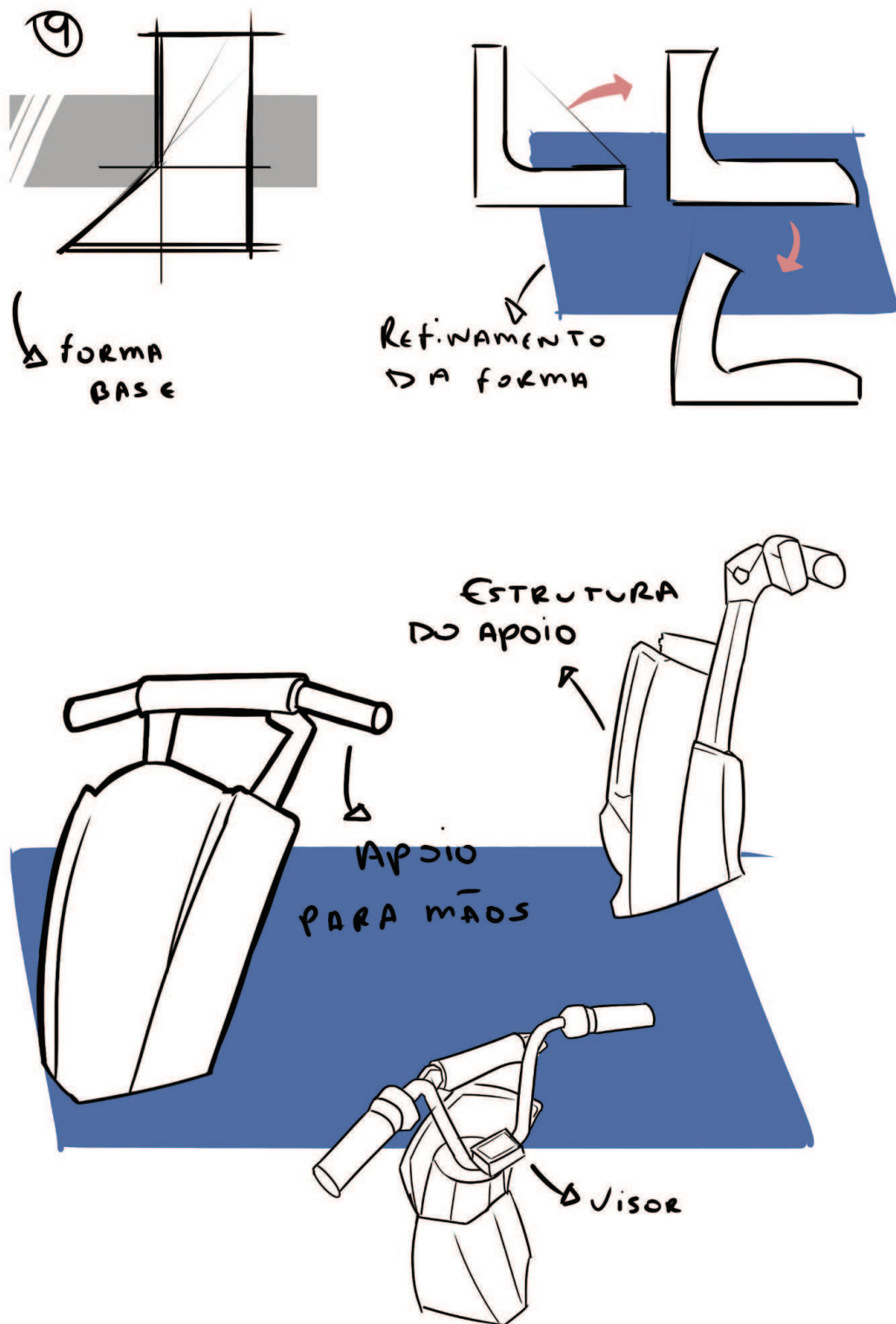


Figura 42: Geração solução 9

Solução 9

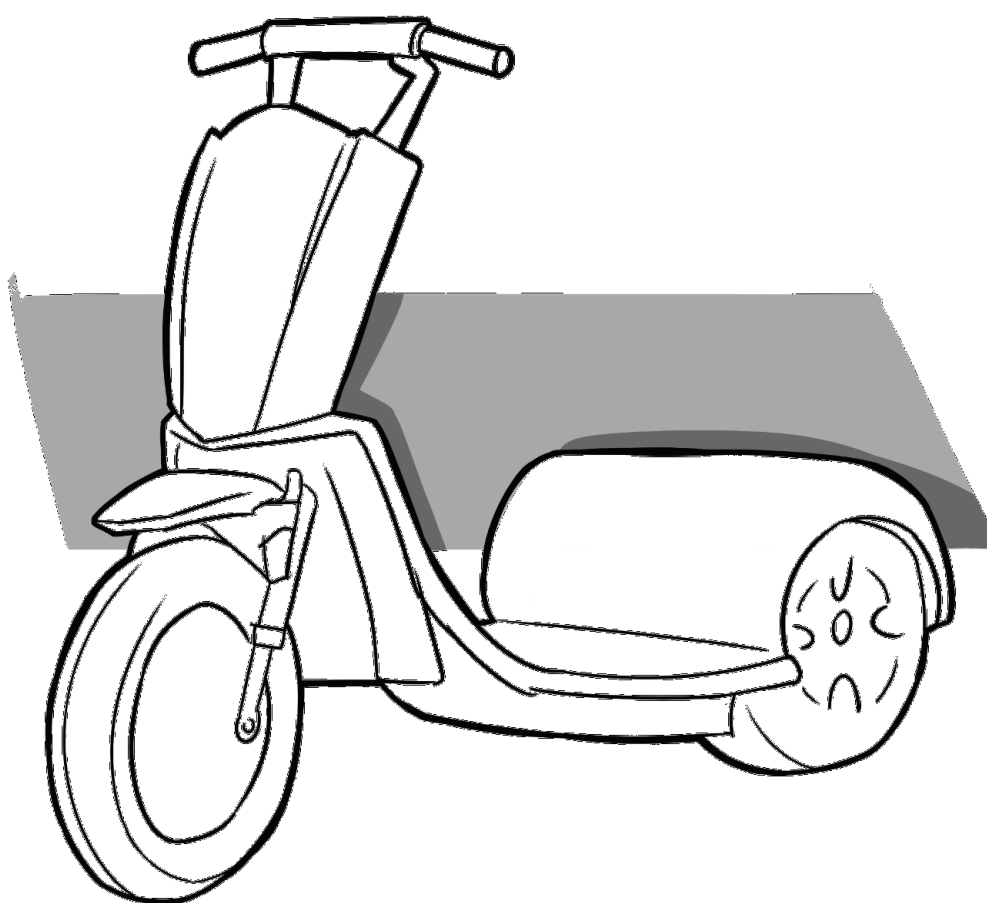
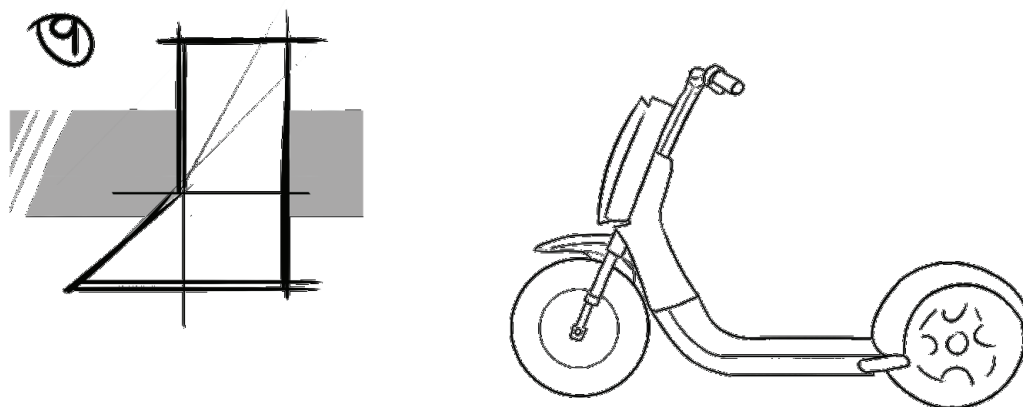


Figura 43: Solução 9

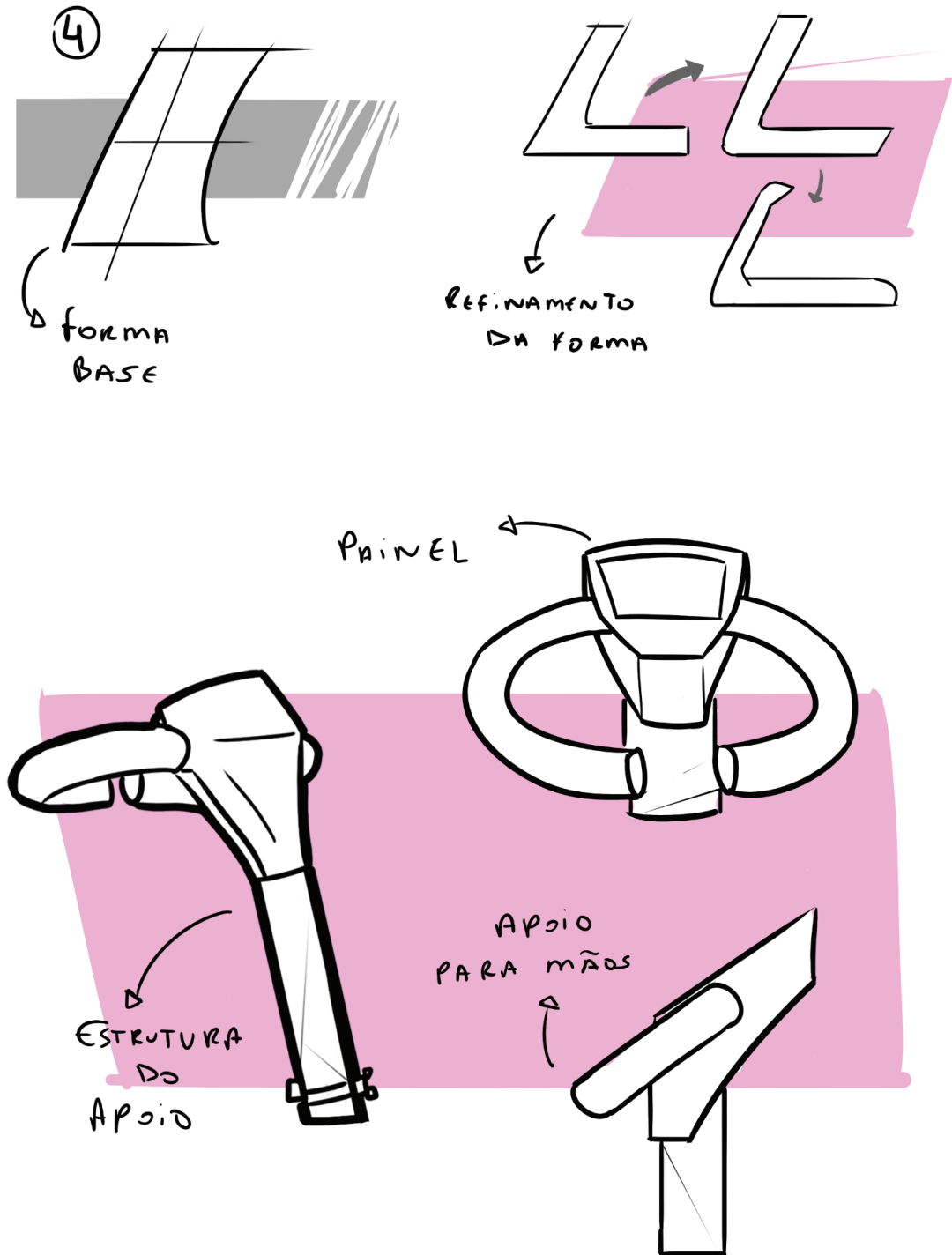


Figura 44: Geração solução 10

Solução 10

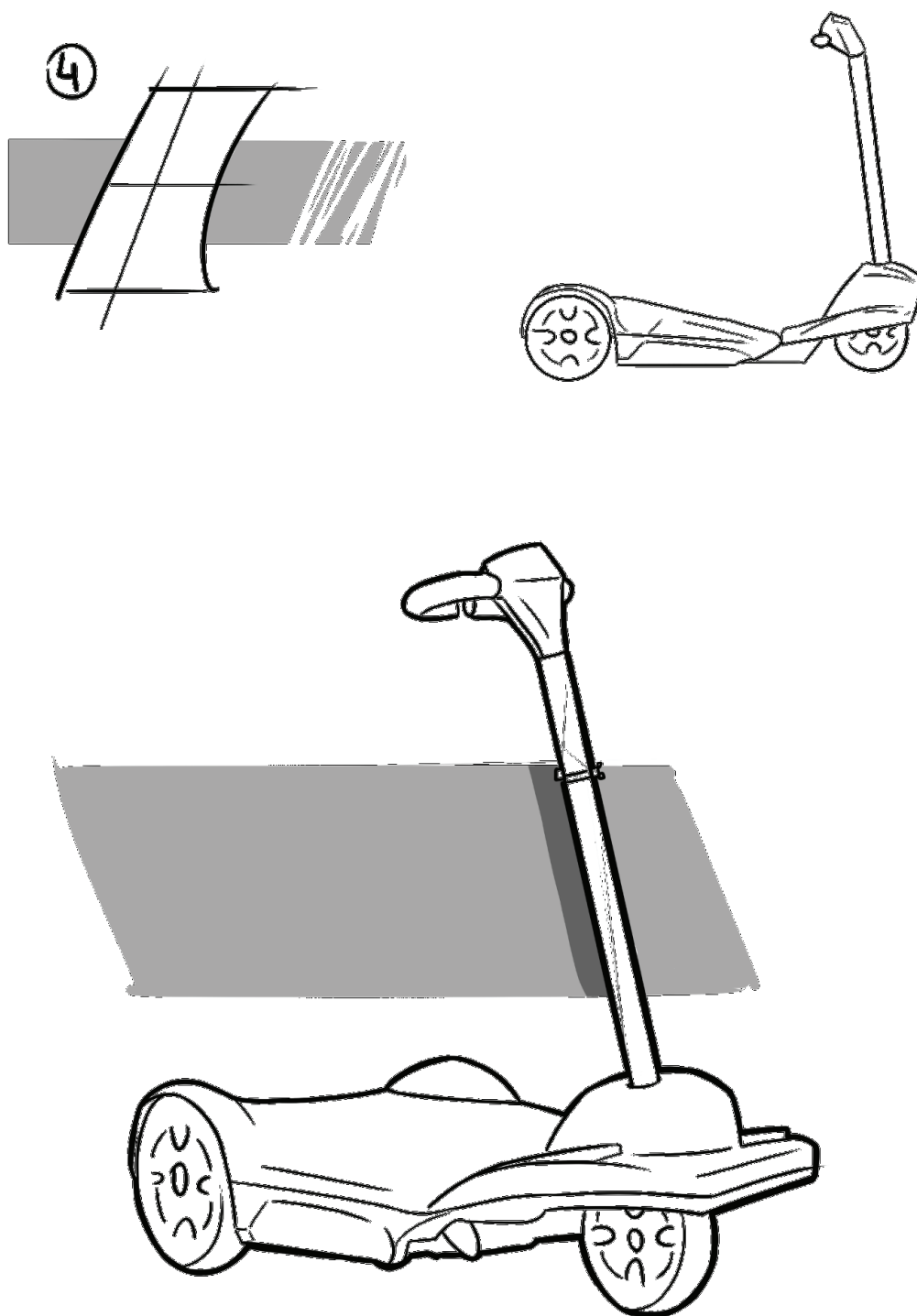


Figura 45: Solução 10

5.2 MATRIZ PARA REFINAMENTO DA SOLUÇÃO

Para o refinamento das soluções, foram definidas 3 palavras-chaves que servem de diretrizes e que foram baseadas nos requisitos e parâmetros.

Para isto, as palavras COMPACTICIDADE (acessibilidade), ESTRUTURA (segurança) e LEVEZA (facilidade), referentes a tabela da página ?, as palavras foram escolhidas para o desenvolvimento do produto e servirão de base para o refinamento do conceito escolhido. A escolha dos critérios para avaliar as palavras chaves foi feita pelo autor com supervisão do orientador.

Tal decisão foi motivada pela falta de tempo na disciplina TCC em obter uma avaliação mais criteriosa e com maior número de pessoas.

A seguir, encontra-se a tabela matriz que será a base para determinar qual conceito será refinado.

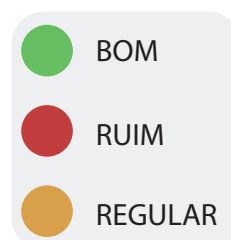
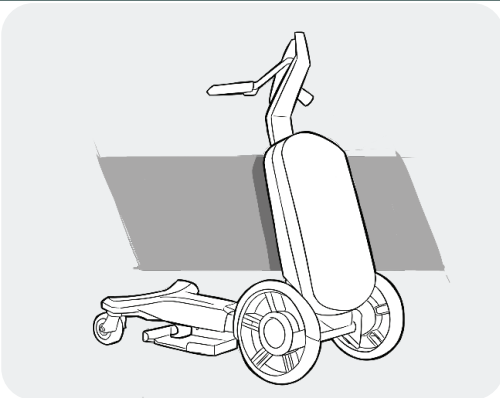
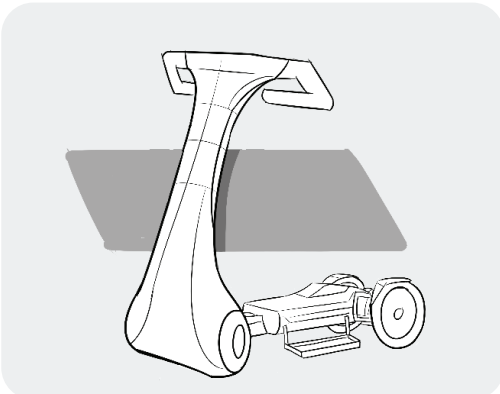
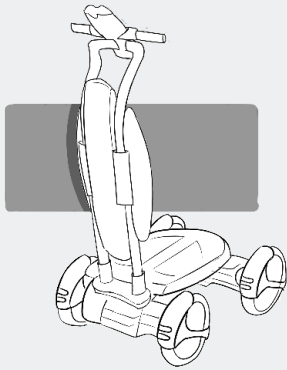

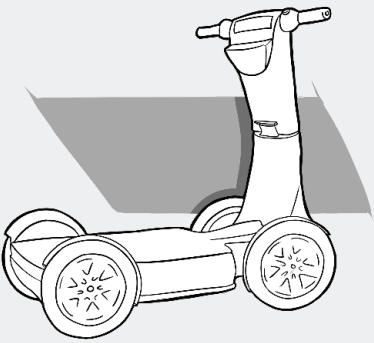

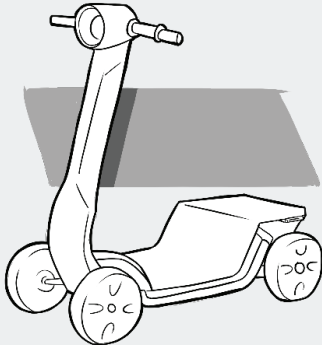

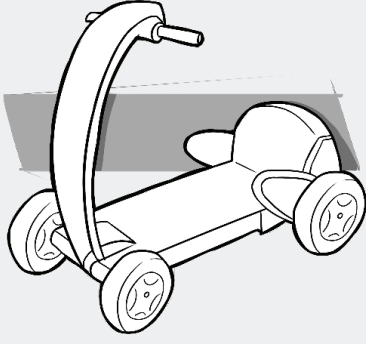





Figura 46: Itens de avaliação.

SOLUÇÃO 1		COMPACTICIDADE	REGULAR
		ESTRUTURA	RUIM
		LEVEZA	BOM
SOLUÇÃO 2		COMPACTICIDADE	BOM
		ESTRUTURA	RUIM
		LEVEZA	REGULAR

SOLUÇÃO 3		COMPACTICIDADE 	
SOLUÇÃO 4		COMPACTICIDADE 	
SOLUÇÃO 5		COMPACTICIDADE 	
SOLUÇÃO 6		COMPACTICIDADE 	
		ESTRUTURA 	
		LEVEZA 	

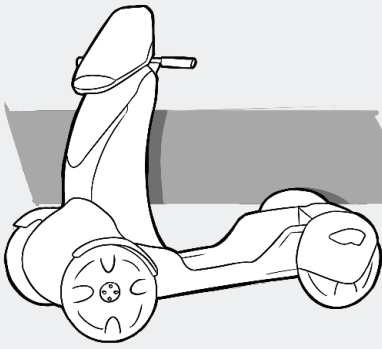



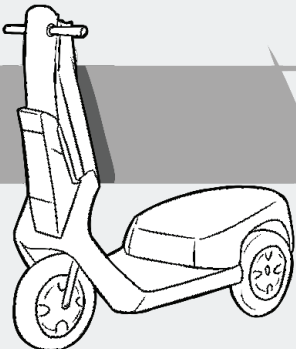



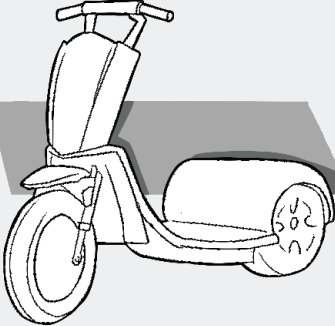



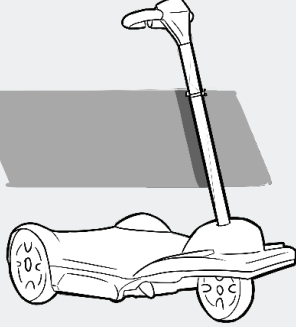



SOLUÇÃO 7		COMPACTICIDADE	
		ESTRUTURA	
		LEVEZA	
SOLUÇÃO 8		COMPACTICIDADE	
		ESTRUTURA	
		LEVEZA	
SOLUÇÃO 9		COMPACTICIDADE	
		ESTRUTURA	
		LEVEZA	
SOLUÇÃO 10		COMPACTICIDADE	
		ESTRUTURA	
		LEVEZA	

Tabela 08: Tabela de seleção das soluções.

5.3 REFINAMENTO DAS SOLUÇÕES

As soluções 4 e 5 obtiveram maior destaque de acordo com as palavras-chaves e requisitos e parâmetros, entretando a solução 4 obteve dois critérios “bom” e um “regular” e a solução 5 obteve dois critérios “regular” e apenas um “bom”.

Portanto a solução escolhida baseadas na tabela matriz para o refinamento e desenvolvimento foi:

- SOLUÇÃO 4;

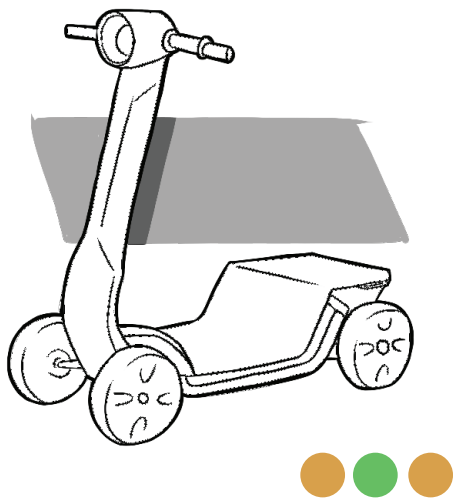


Figura 47: Solução que se destacou.

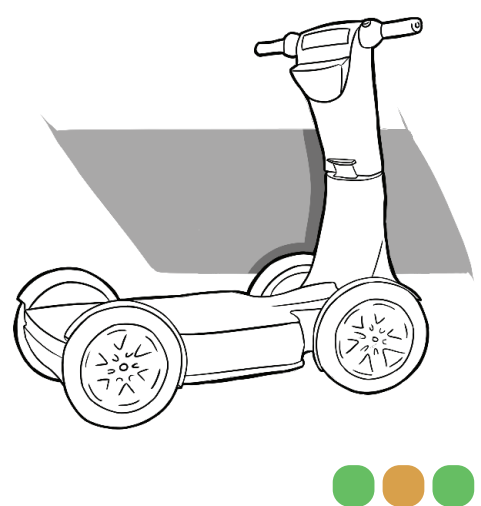


Figura 48: Solução escolhida.

5.4 REFINAMENTO DA FORMA

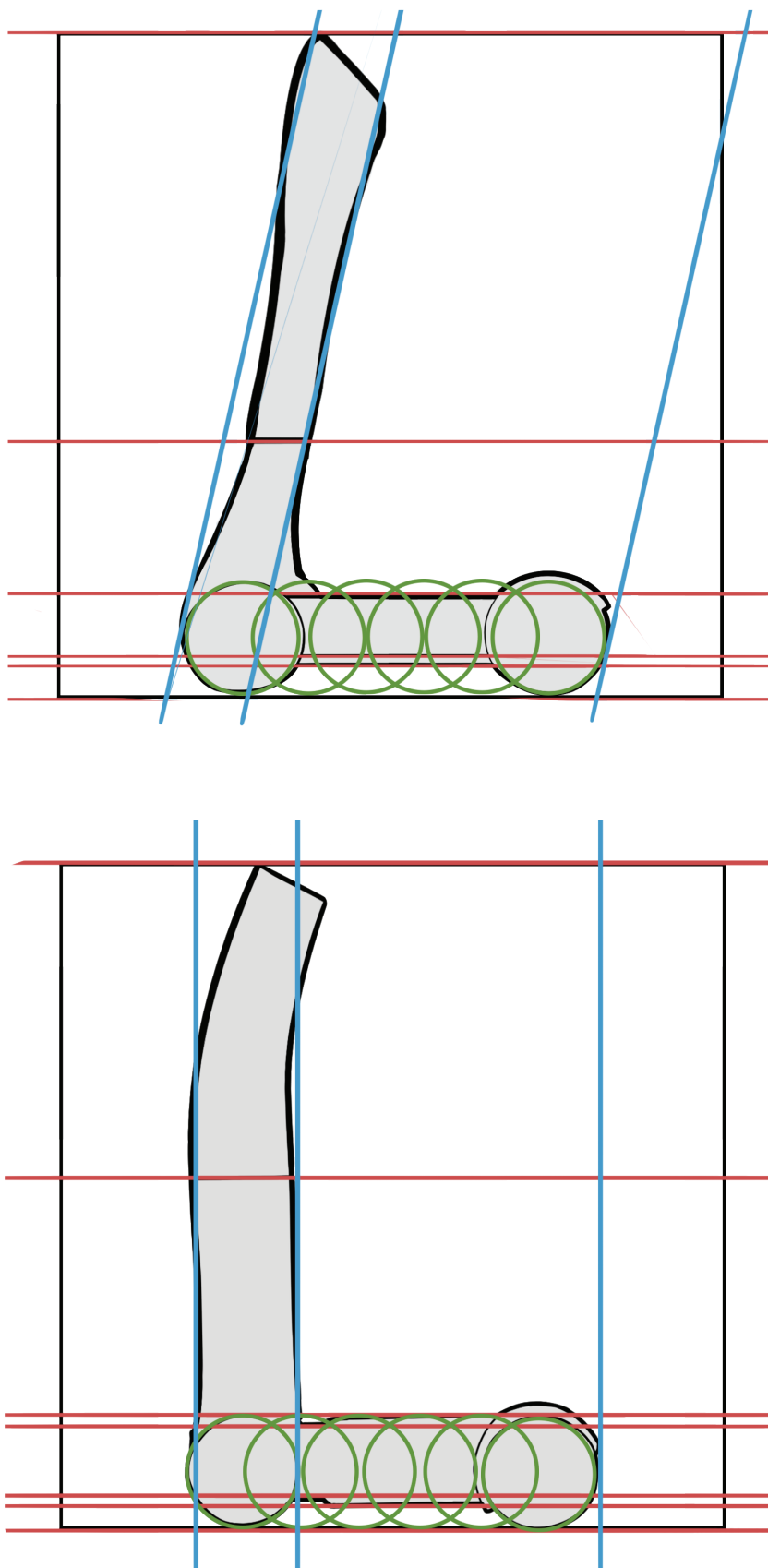


Figura 49: Refinamento da solução .

PROJETO

6 DETALHAMENTO TÉCNICO

Com o conceito definido, toda a parte do projeto será detalhada e explicada, apresentado as partes do produto, fabricação, funcionamento e uso.

A baixo, a perspectiva explodida do produto:

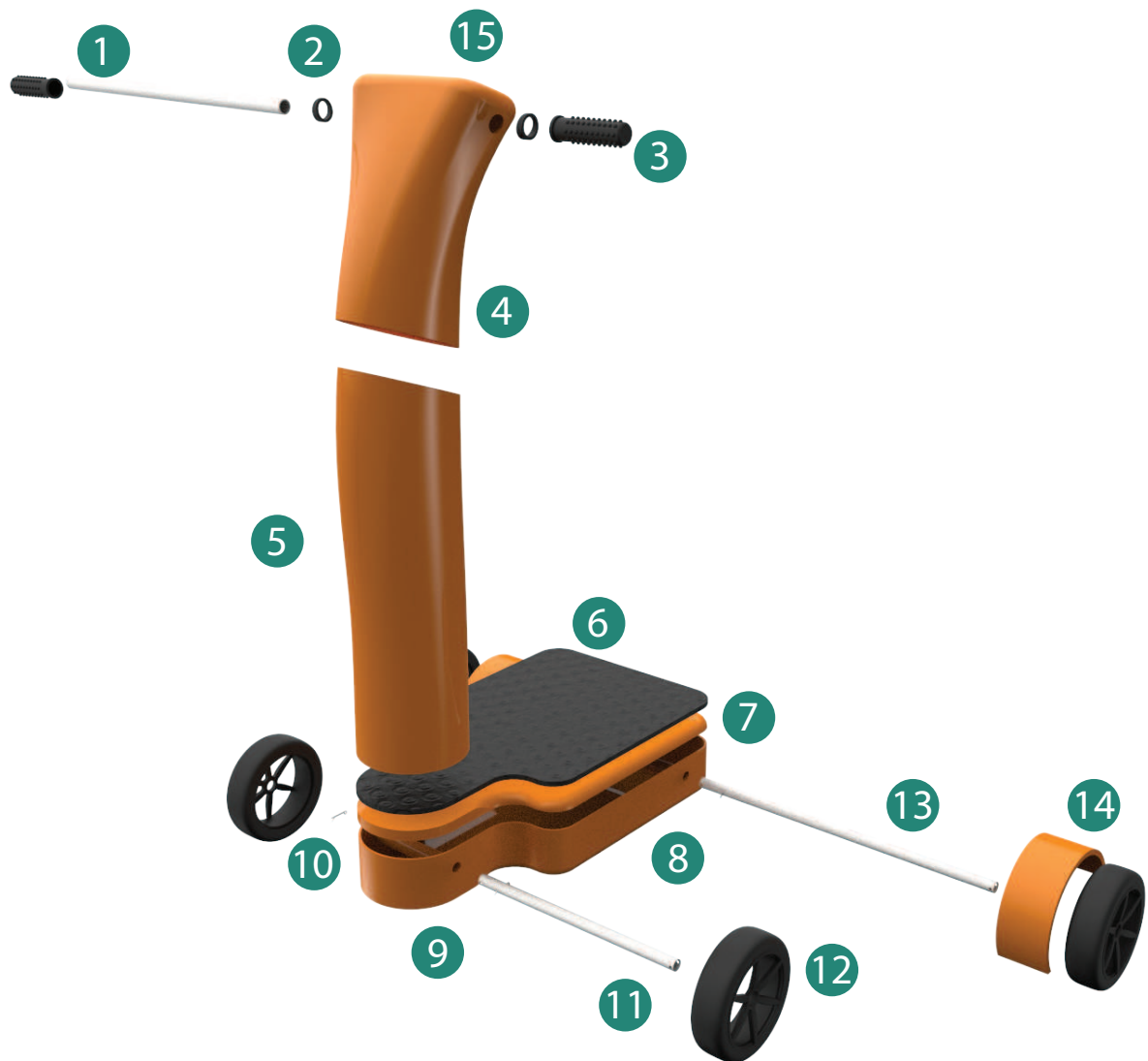


Figura 50: Perspectiva explodida.

6.1 TABELA DE COMPONENTES

Tabela 09: Tabela de componentes.

ITEM	PEÇA	MATERIAL	QUANT.	FABRIC.	ACABAM.	FUNÇÃO
1	eixo da pega	tubo de aço	1	corte	liso/brilhoso	possibilitar direcionamento
2	base da pega		2	-	textura	fixar pega a carenagem
3	pega	borracha	2	-	textura	apoio e controle de direcionamento
4	carenagem frontal superior	chapa de aço	1	dobramento	liso/brilhoso	estruturar
5	carenagem frontal inferior	chapa de aço	1	dobramento	liso/brilhoso	estruturar
6	tapete antiderrapante	borracha	1		textura	fornecer aderência
7	carenagem base superior	chapa de aço	1	estampagem	liso/brilhoso	base de apoio para o usuário
8	carenagem base inferior	chapa de aço	1	estampagem	liso/brilhoso	proteger componentes internos
9	paralamas	chapa de aço	1	estampagem	liso/fosco	proteger a base / estruturar carenagem
10	contrapino	-	4	-	-	fixar roda ao eixo
11	eixo rodas dianteiro	tubo de aço	1	corte	liso/brilhoso	possibilitar rotação das rodas
12	rodas	borracha / aço	4	-	textura / fosco	possibilitar locomoção
13	eixo rodas traseiro	tubo de aço	1	corte	liso/brilhoso	possibilitar rotação das rodas
14	protetor rodas	chapa de aço	2	dobramento	liso/fosco	proteger usuário do contato com as rodas
15	painel	chapa de aço	1	dobramento	liso/brilhoso	acessar as funções

6.2 LAYOUT DOS COMPONENTES INTERNOS

O layout dos principais componentes internos do produto foi organizado com base no mockup feito na etapa do anteprojeto, página ?. Onde foi selecionado o layout A, página ?.

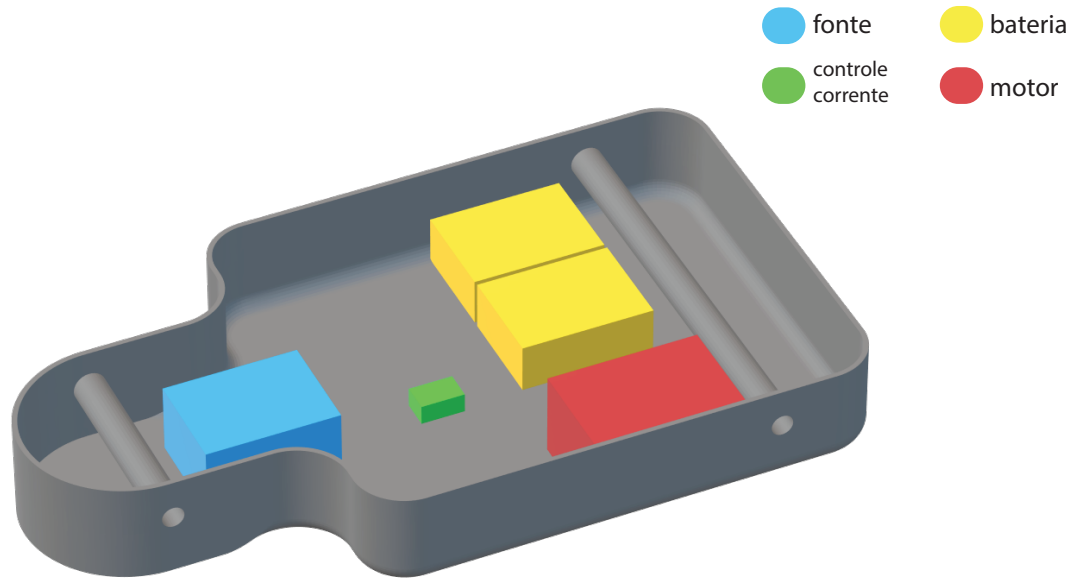


Figura 51: Organização dos componentes internos.

Apenas as baterias sofreram uma pequena alteração em relação ao layout original, onde passaram da posição vertical para horizontal.

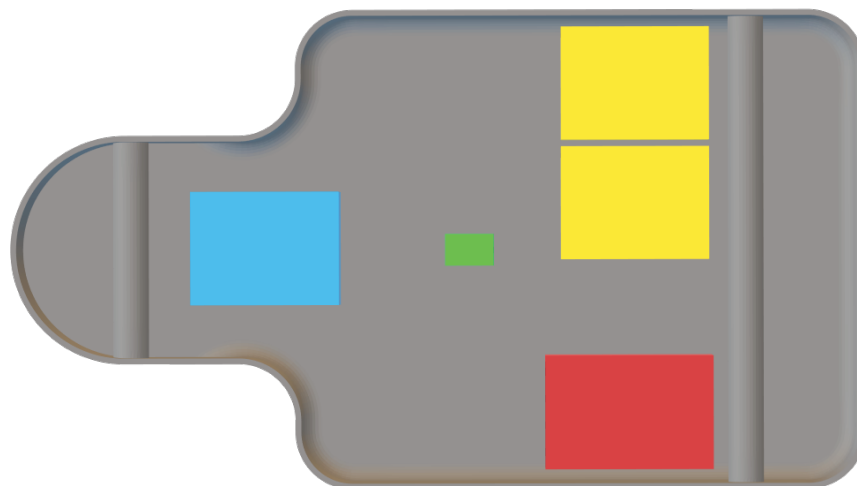


Figura 52: Organização dos componentes internos.

6.3 LAYOUT DO PAINEL

Disposição dos elementos no painel do usuário e suas respectivas funcionalidades.

A organização foi feita através de ícones que por sua vez simbolizam a função estabelecida para cada botão.



Figura 53: Elementos do visor.

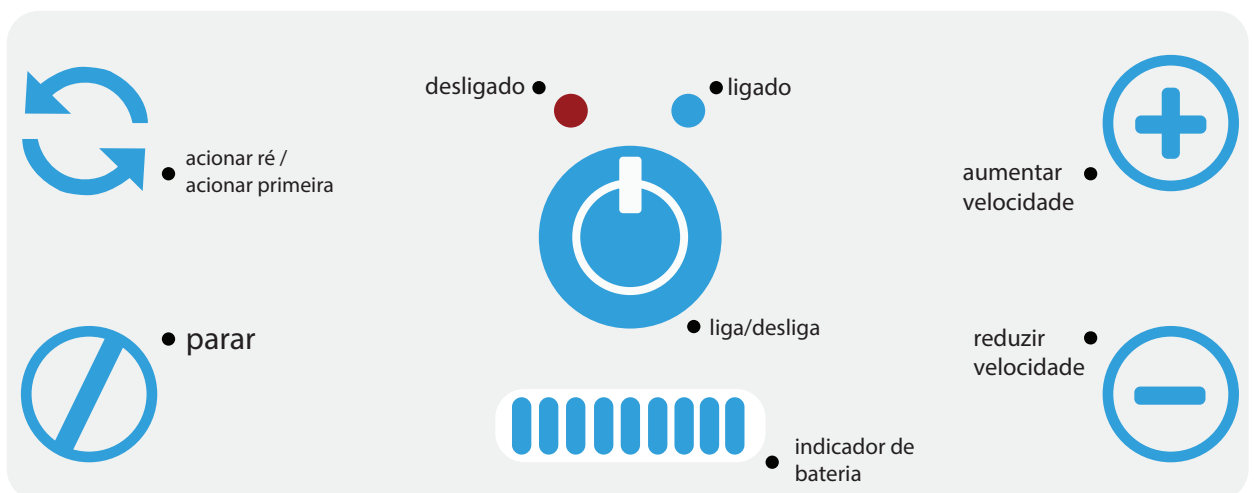


Figura 54: Organização dos elementos do visor.

6.4 DETALHES DO PRODUTO

Pega:

A pega foi feita em um material emborrachado e texturizado para garantir mais aderência e uma maior firmeza ao usuário, pois além da função de direcionar o produto ela também atua como acelerador.



Figura 55: Detalhes da pega.

Base:

A base é constituída de material antiderrapante, para possibilitar ao usuário maior estabilidade e segurança no momento da locomoção.

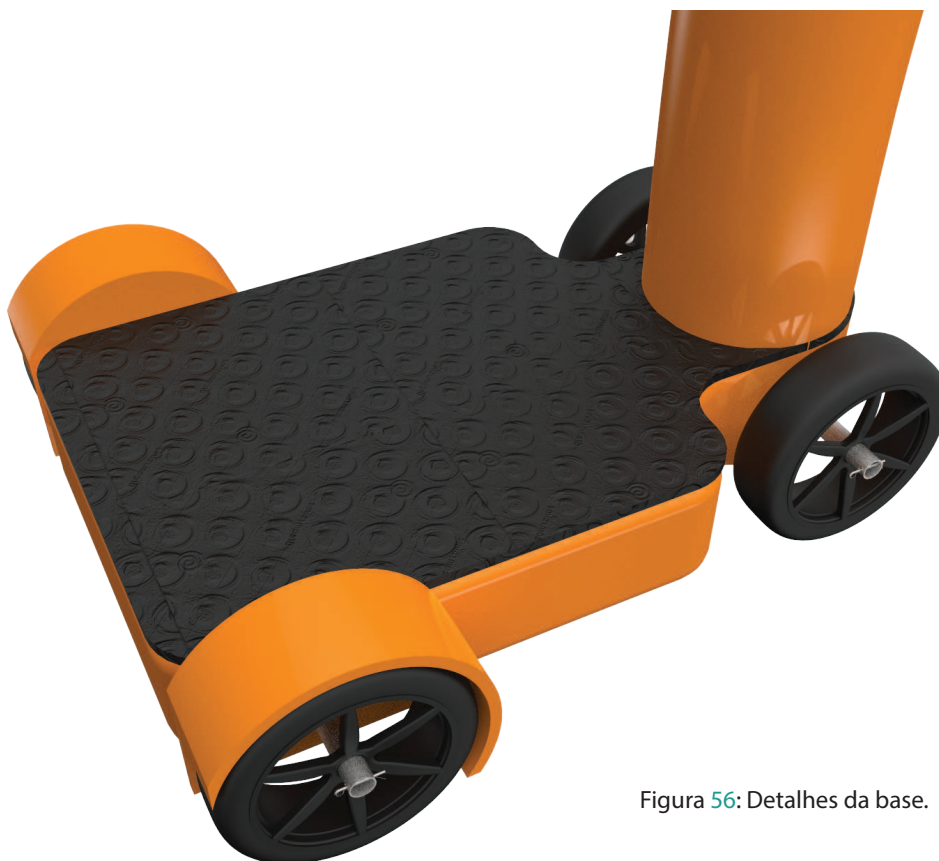


Figura 56: Detalhes da base.

Painel:

Painel de interação do usuário com o produto, onde o mesmo pode acessar as funcionalidades disponíveis no veículo.



Figura 57: Detalhes do painel.

Protetor das rodas:

Os protetores nas rodas traseiras do veículo servem como um elemento de segurança para o usuário não ter contato direto com os pneus, evitando assim algum tipo de acidente.

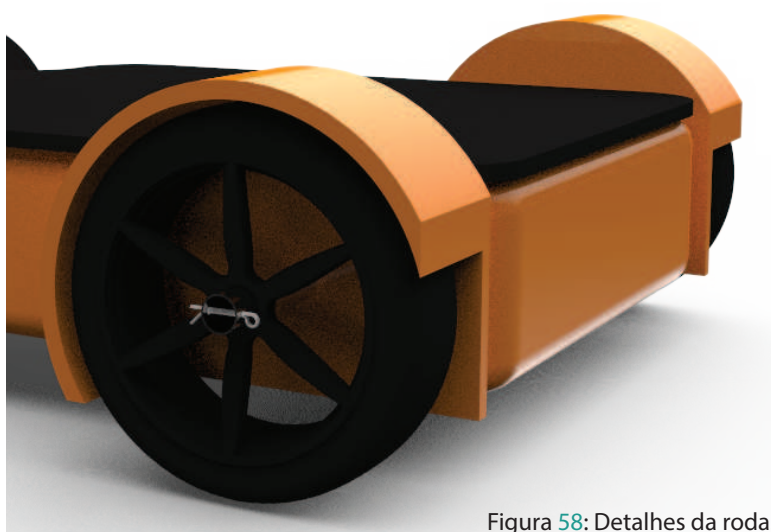


Figura 58: Detalhes da roda.

6.5 APLICAÇÃO DE COR

Foram aplicadas três cores ao produto final, sendo a principal delas o laranja, por ser um cor vibrante que se relaciona muito com o ato de se locomover e ser ativo.



Figura 59: Aplicação da cor laranja.

Também foram aplicadas as cores preto e um tom de cinza para transmitir um ar mais sério e elegante para o produto.



Figura 60: Aplicação da cor preta.



Figura 61: Aplicação da cor branca.

6.6 USABILIDADE

Para o entendimento do funcionamento do veículo, a seguir será apresentado o modo de uso do mesmo:

1. O usuário do produto deverá se colocar na posição ereta com os pés apoiados na base do produto.



Figura 62: Vista posterior da usabilidade.



Figura 63: Vista lateral da usabilidade.

2. Para acionar o veículo o usuário deverá pressionar o botão central do painel.

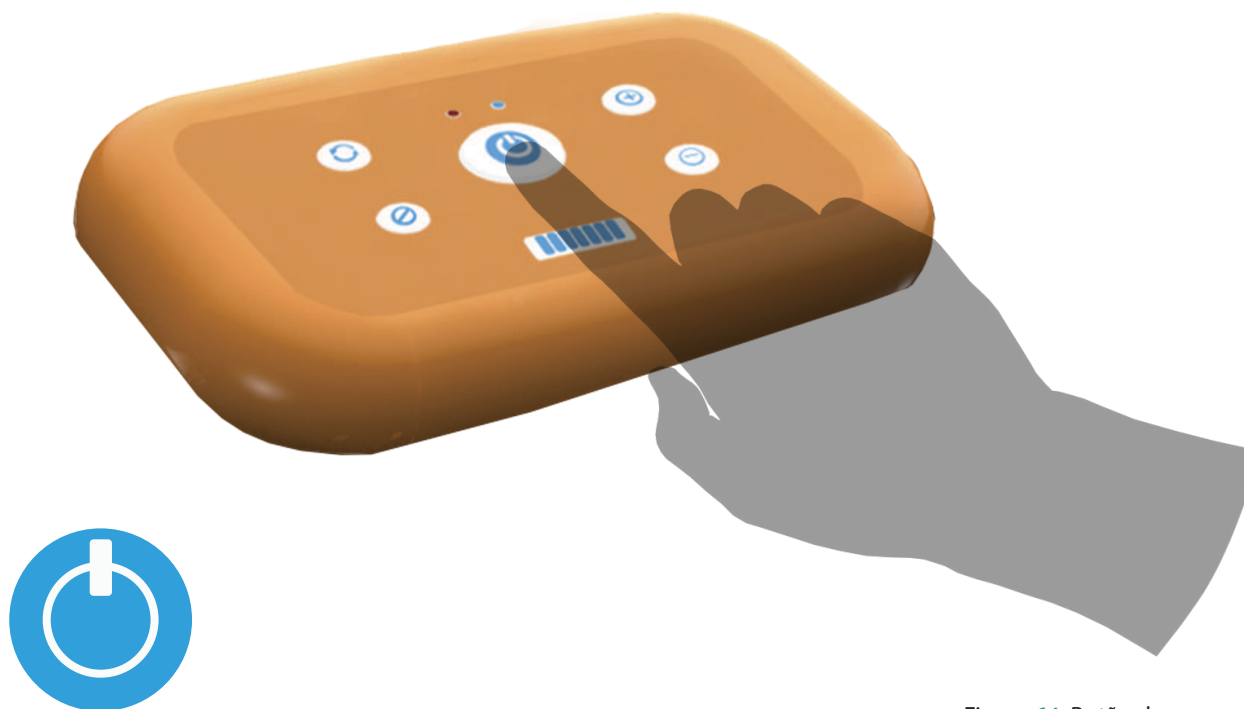


Figura 64: Botão de power.

3. Após o veículo ser ligado, o usuário deverá rotacionar a pega em sua direção para que assim possa se locomover para frente.

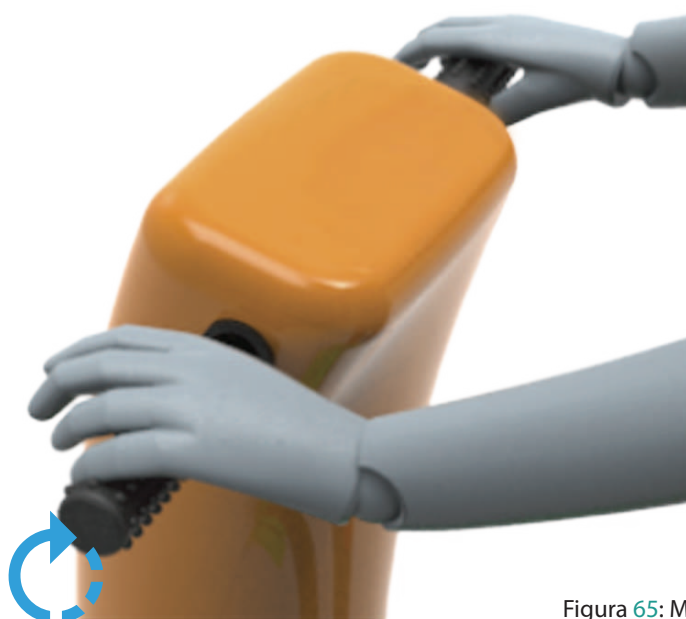


Figura 65: Movimento de aceleração.

4. Caso o usuário necessite de mais velocidade na locomoção deverá acionar o botão indicado abaixo.

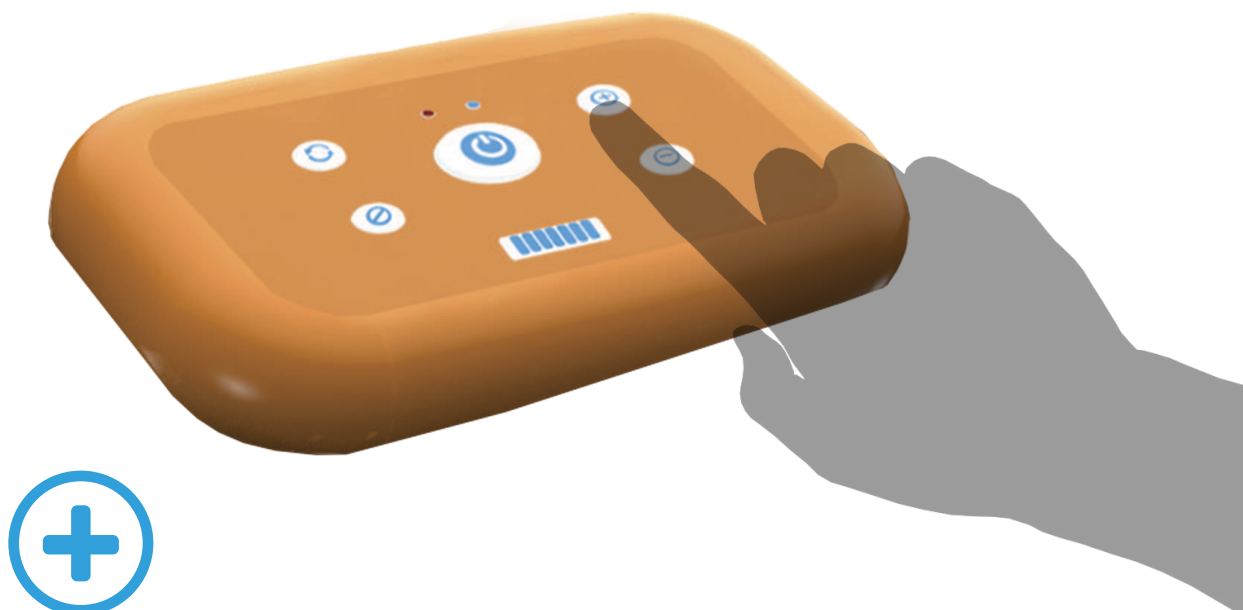


Figura 66: Botão para aumentar velocidade.

5. Para reduzir a velocidade o usuário deverá acionar o botão indicado abaixo.

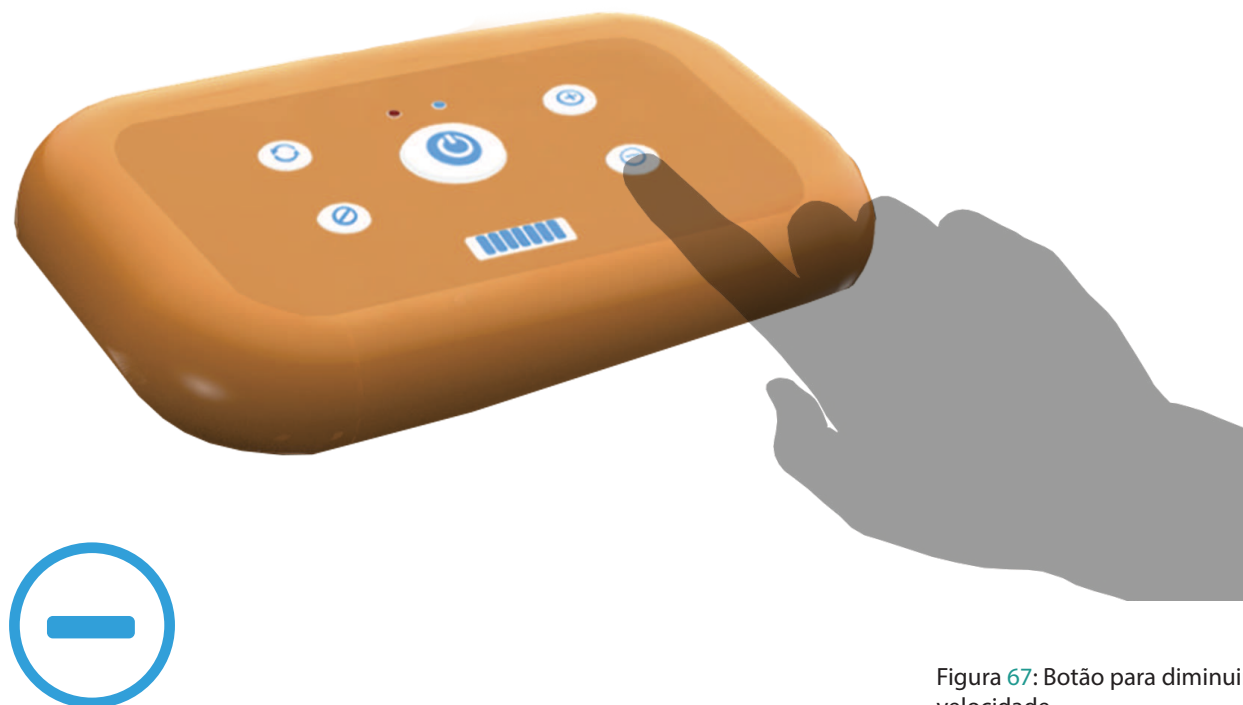


Figura 67: Botão para diminuir velocidade.

6. Para acionar a ré ou desfazer o comando e continuar andando para frente, o seguinte botão deverá ser acionado.

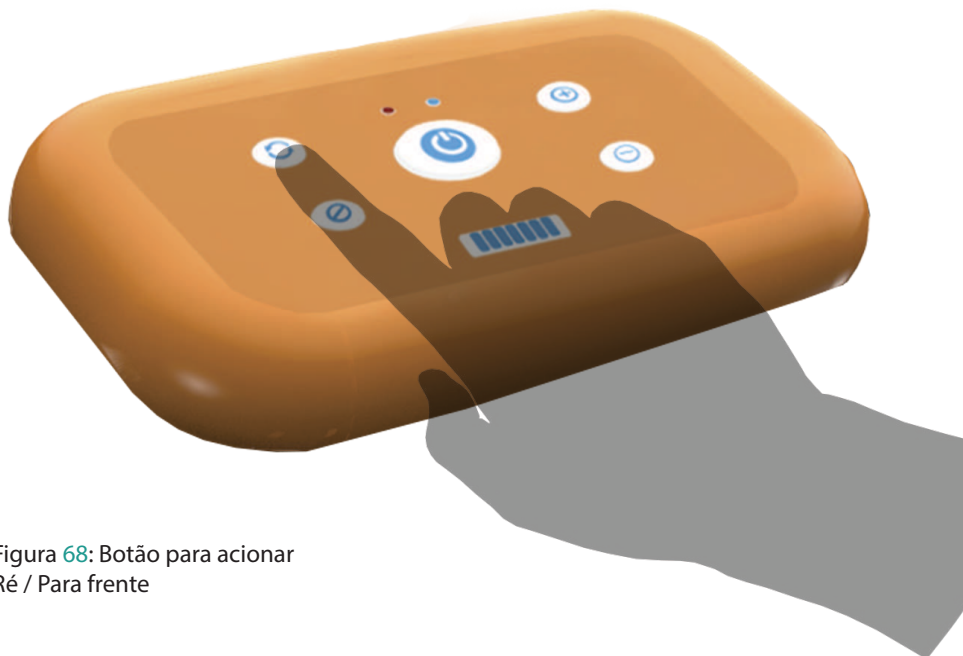


Figura 68: Botão para acionar Ré / Para frente

7. Para parar totalmente o veículo o botão abaixo deverá ser acionado.



Figura 69: Botão para parar o veículo.

7. Após o entendimento de todas as funções oferecidas pelo produto o usuário poderá usufruir com segurança do mesmo.



Figura 70: Aplicação no ambiente.

6.7 VISTAS DO PRODUTO



Figura 71: Perspectiva.



Figura 72: Vista lateral.



Figura 73: Vista frontal.



Figura 74: Perspectiva.

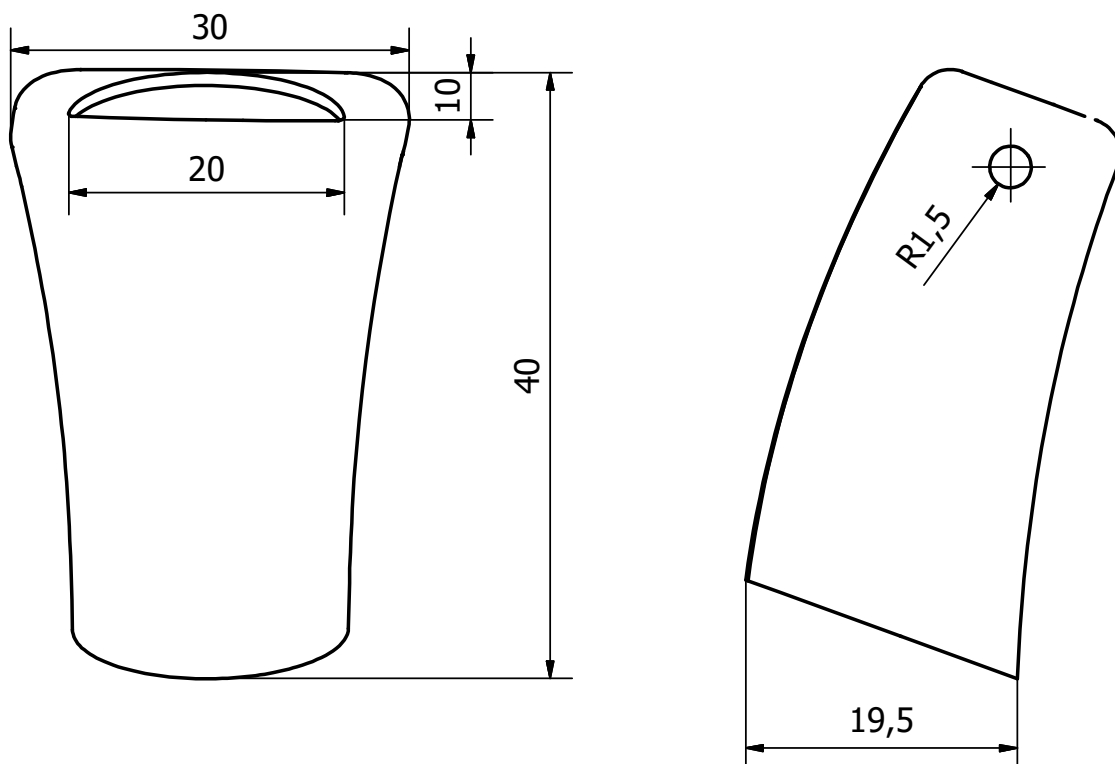
7 CONCLUSÃO

O objetivo principal deste projeto foi resolvido na medida em que foi desenvolvido um veículo de mobilidade pessoal para atender as necessidades de locomoção de usuário que possuem algum tipo de limitação relacionada ao ato de caminhar.

Com isso, o produto desenvolvido apresentou algumas características funcionais, formais e estruturais que ajudaram a solução a se adequar com a necessidade apresentada de início, colocando a prova que o Trabalho de Conclusão de Curso não se trata apenas de uma simples cadeira da grade curricular, mas sim, a etapa que se deve mostrar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante toda a graduação, essenciais para a formação do designer.

Este trabalho exemplificou que a utilização de métodos de criatividade e desenvolvimento de projeto são de extrema importância para que se obtenha um resultado positivo na conclusão do trabalho, e demonstra como a escolha bem fundamentada, na parte inicial do projeto, dos objetivos em que se pretende trabalhar, facilita no desenvolvimento das etapas subsequentes pois ajuda a manter a linearidade do projeto.

8 DESENHO TÉCNICO



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Design

Veículo de mobilidade pessoal

Peça: Carenagem frontal - peça superior

Projetista/Desenhista:
Caique Mateus Leite

Projeção:

Escala: 1:5

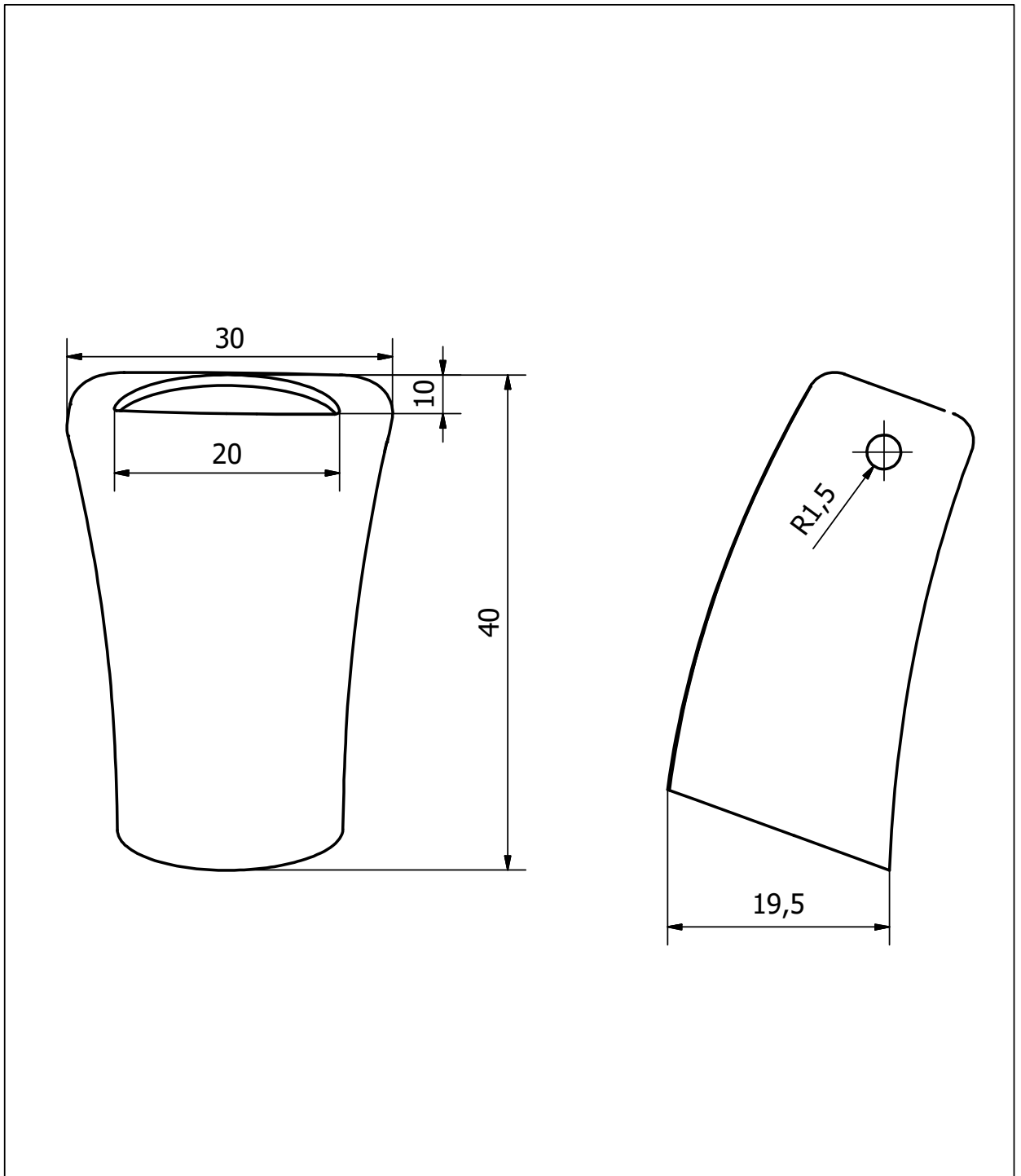
Prancha: A4



Unidade: Centímetro

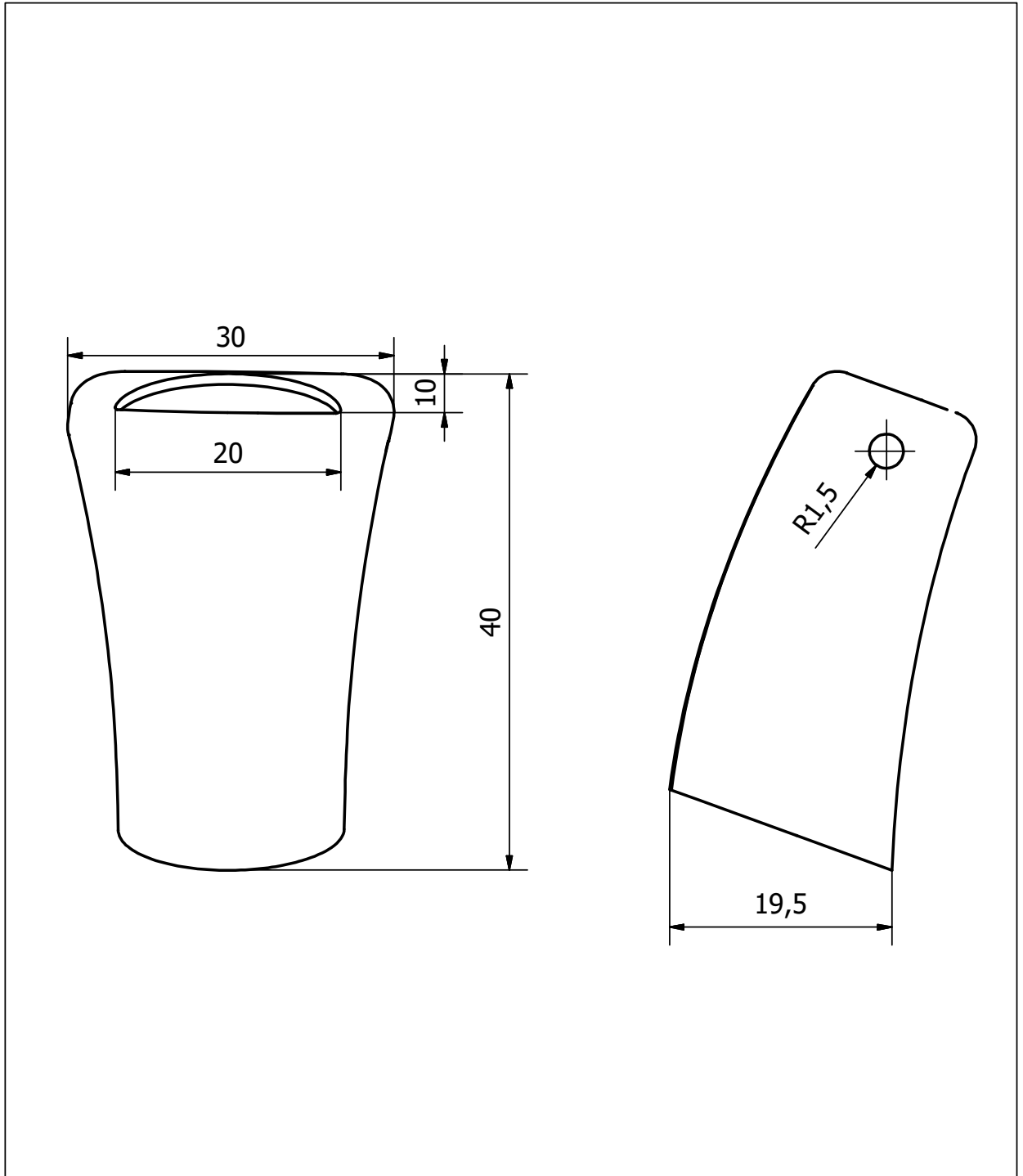
Controle: 114210988

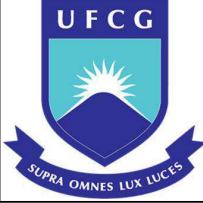

Data: 15/11/2018

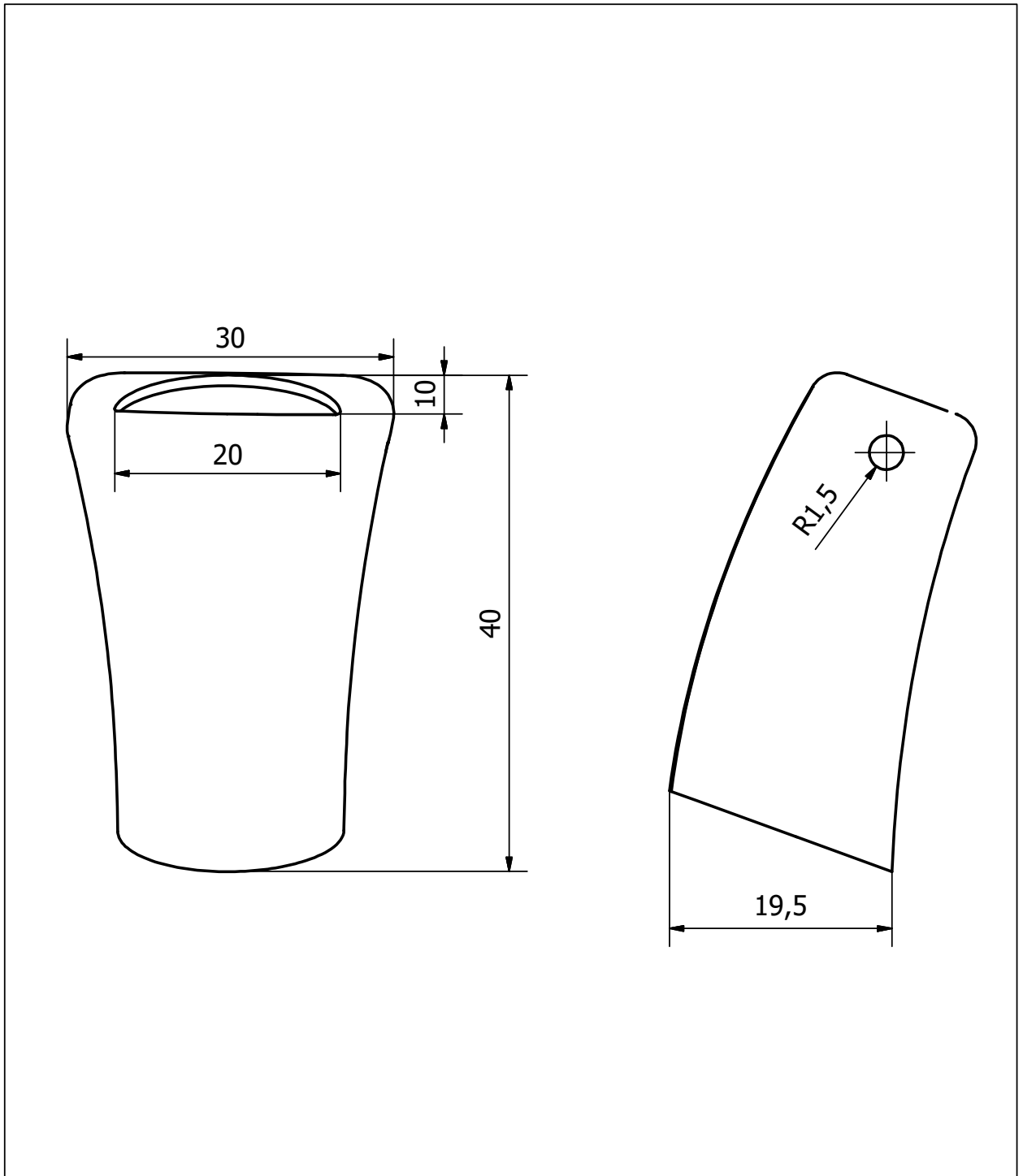
N^o da folha: 11





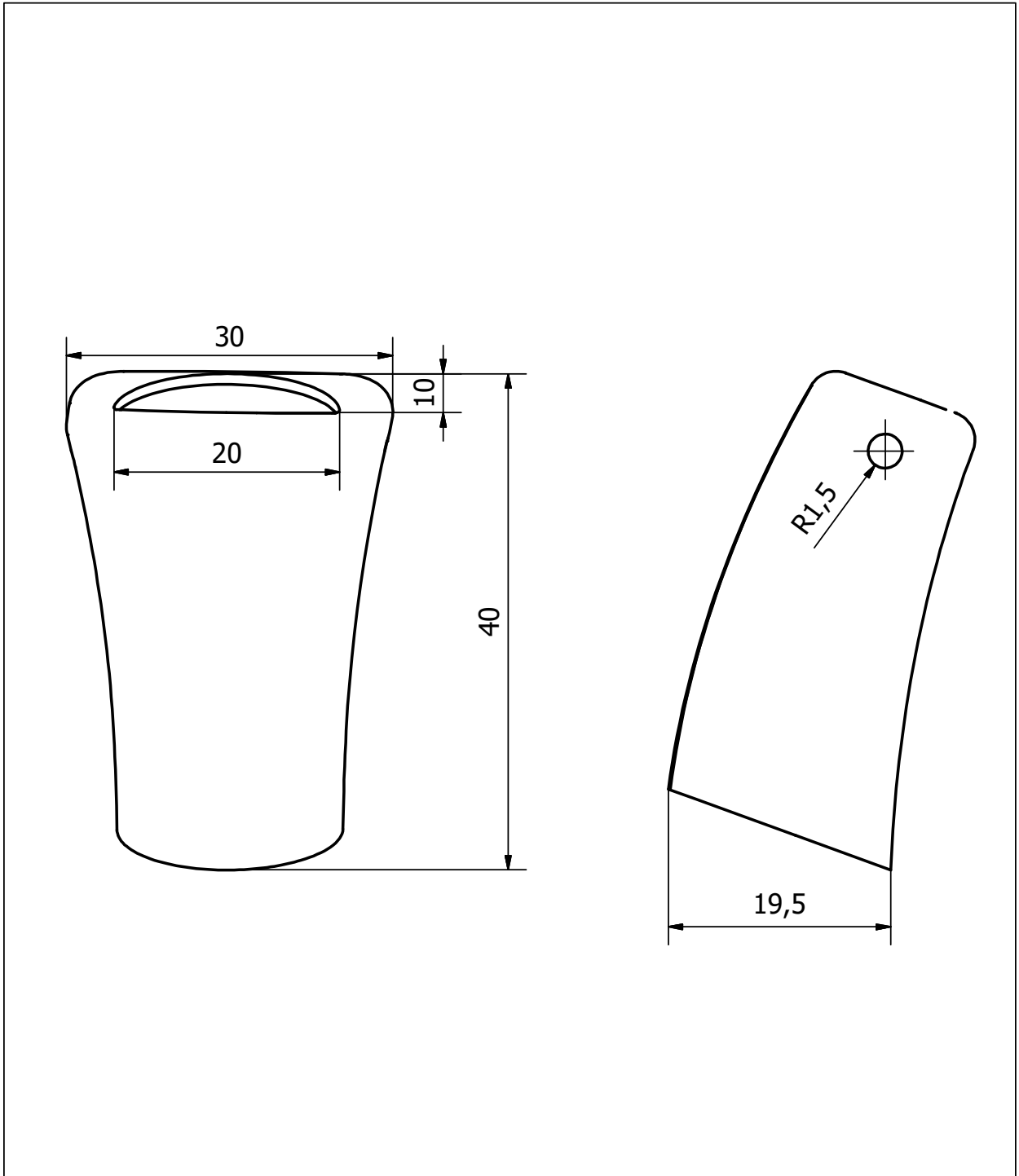
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Design		
	Veículo de mobilidade pessoal		
Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 Nº da folha: 11





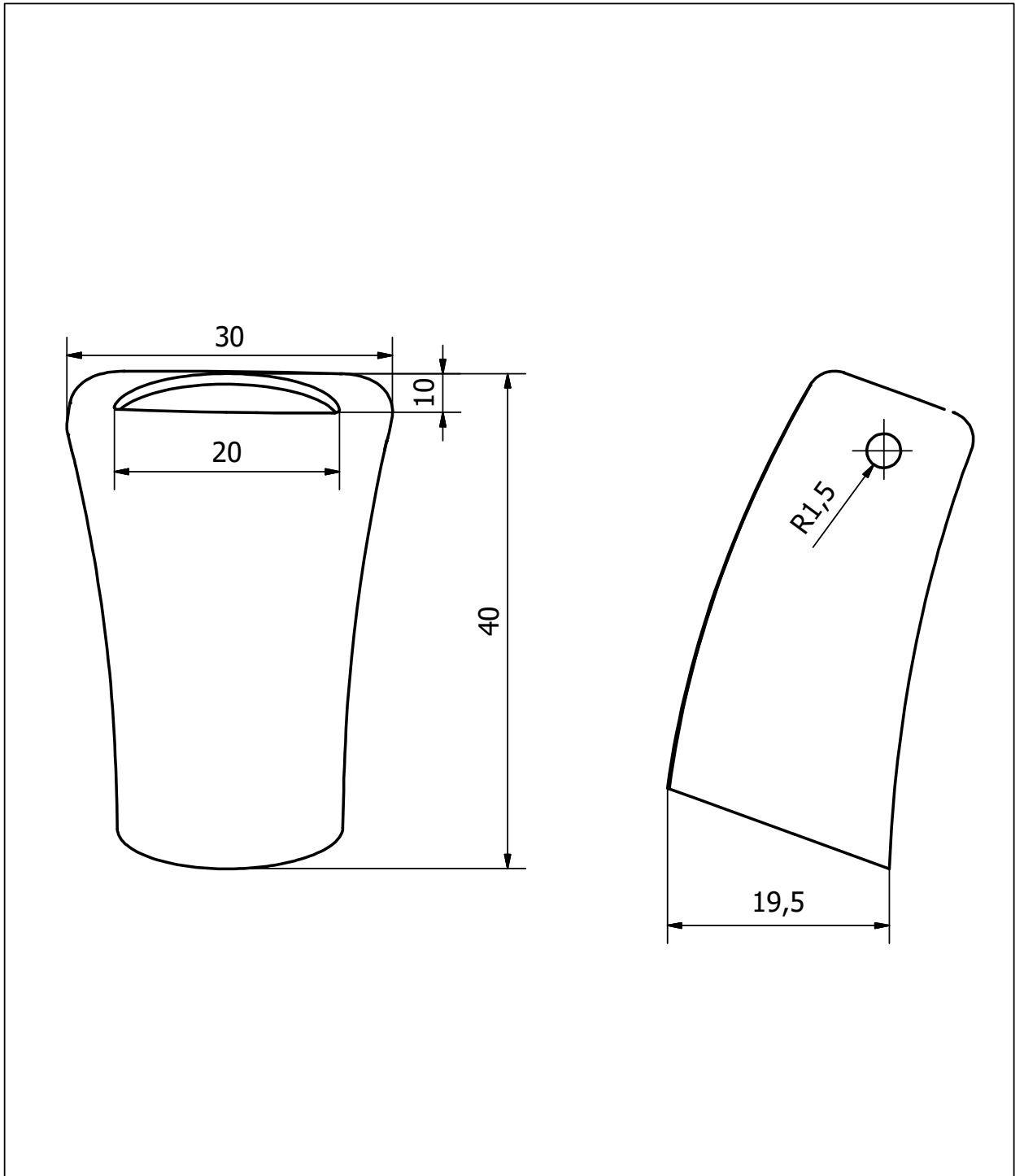
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT										
	Unidade Acadêmica de Design										
	Veículo de mobilidade pessoal										
Peça:	Carenagem frontal - peça superior			Projetista/Desenhista:	Caíque Mateus Leite	Projeção:					
Escala:	1:5	Prancha:	A4	Unidade:	Centímetro	Controle:	114210988	Data:	15/11/2018	N ^a da folha:	11





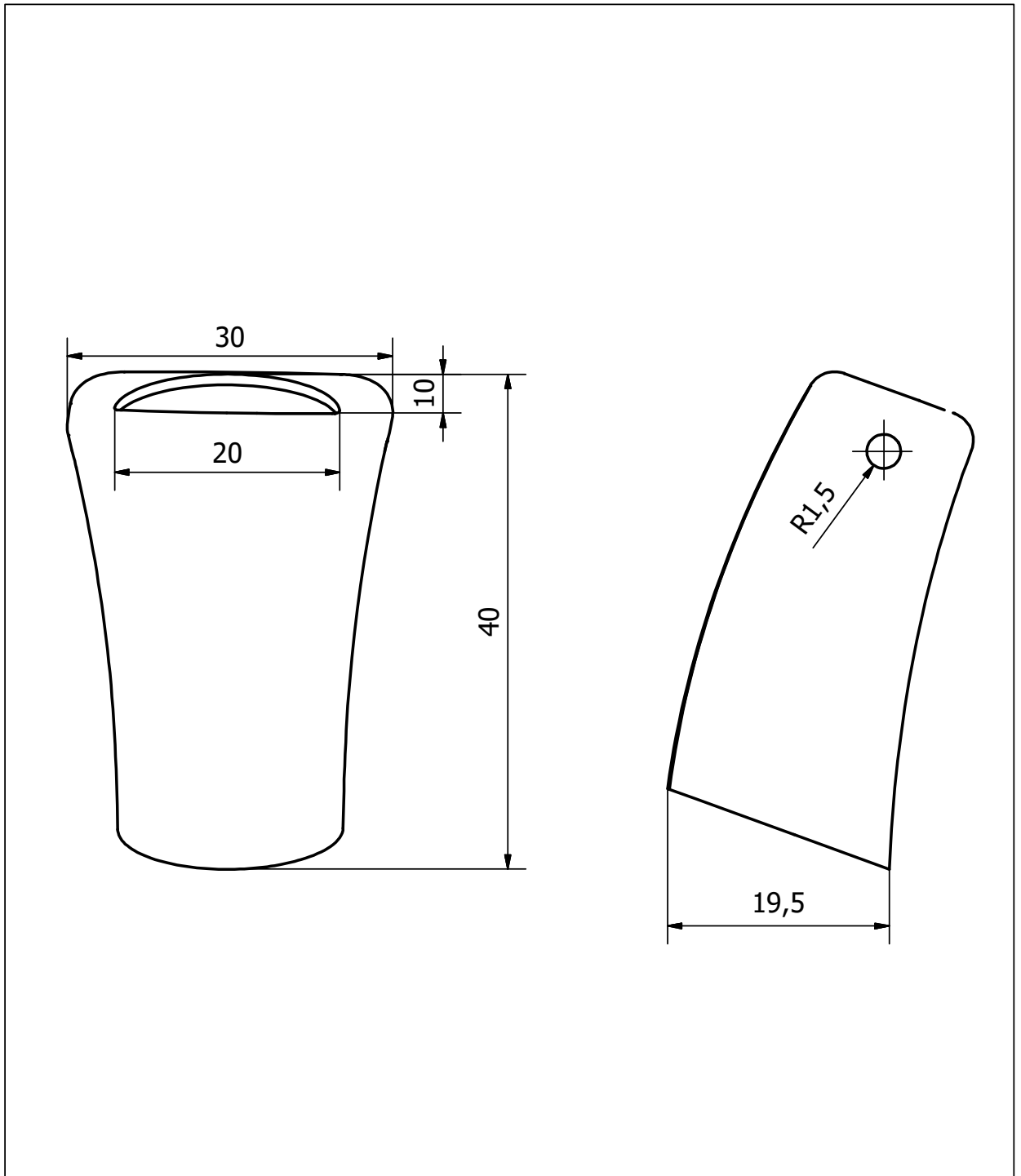
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Veículo de mobilidade pessoal				
Peça:	Carenagem frontal - peça superior			Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite	Projeção: 
Escala:	1:5	Prancha:	A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988
				Data: 15/11/2018	N ^a da folha: 11





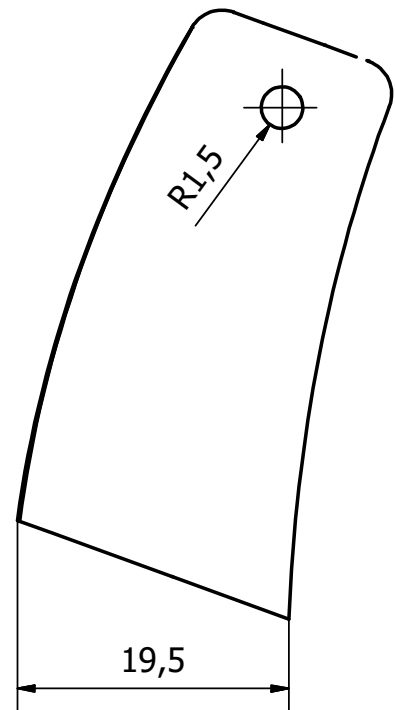
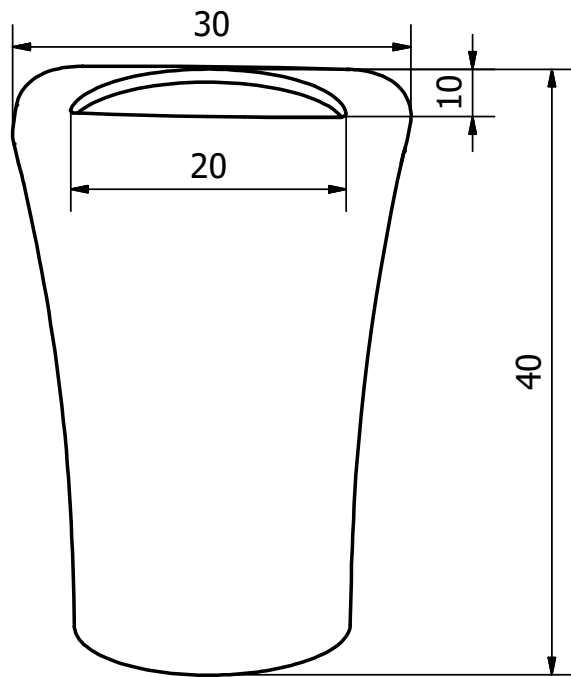
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Design		
	Veículo de mobilidade pessoal		
Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 N ^o da folha: 11



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Design		
	Veículo de mobilidade pessoal		
Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 N ^a da folha: 11




	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Design		
	Veículo de mobilidade pessoal		
Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 N ^o da folha: 11

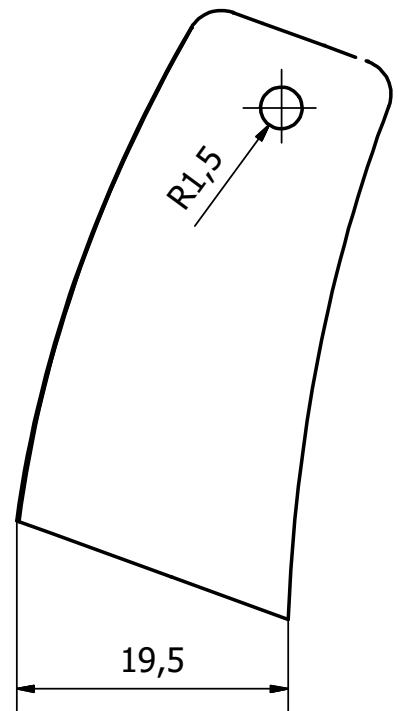
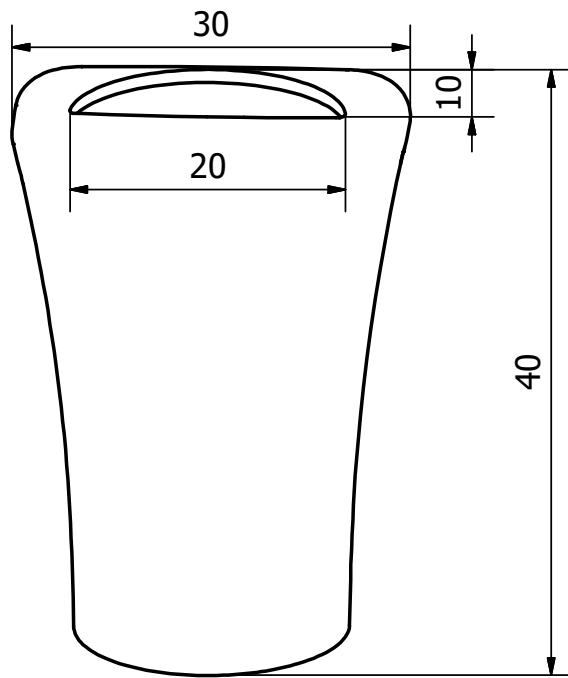


Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Design

Veículo de mobilidade pessoal

Peça: Carenagem frontal - peça superior		Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 	
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centimetro	Controle: 114210988	Data: 15/11/2018	Nª da folha: 11

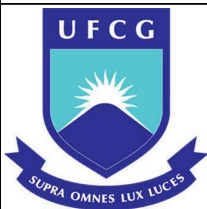
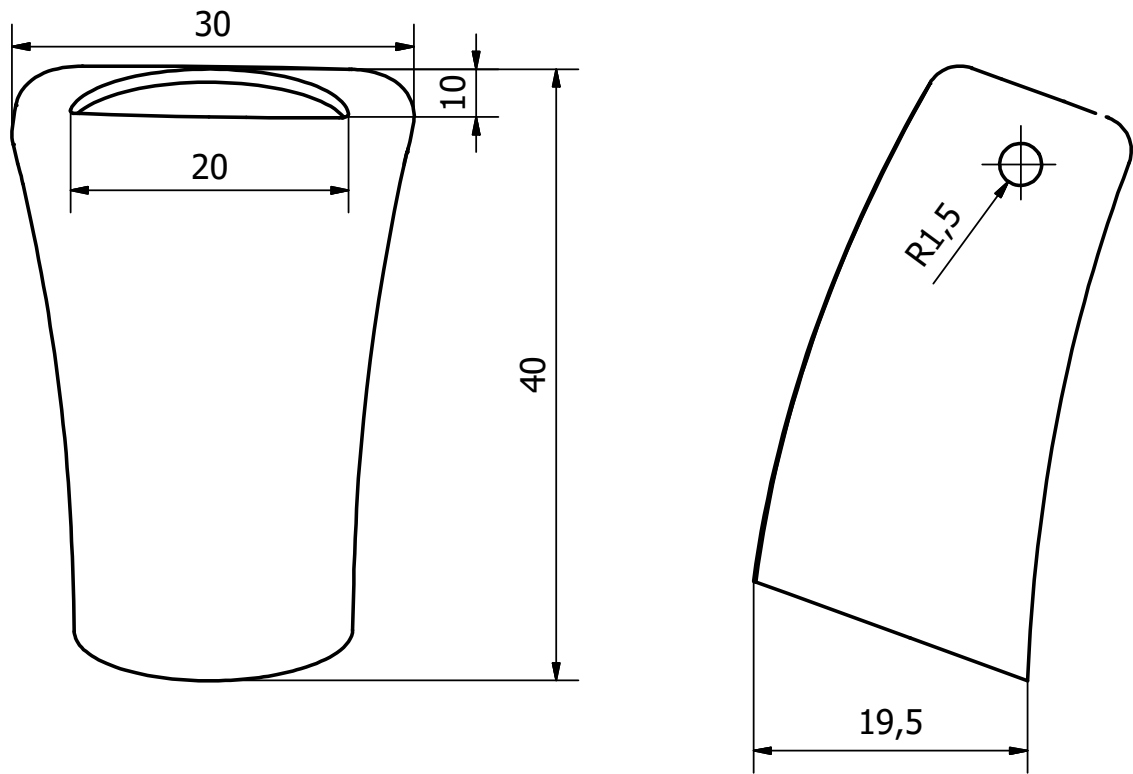


Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Design

Veículo de mobilidade pessoal


Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção:
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 N ^a da folha: 11

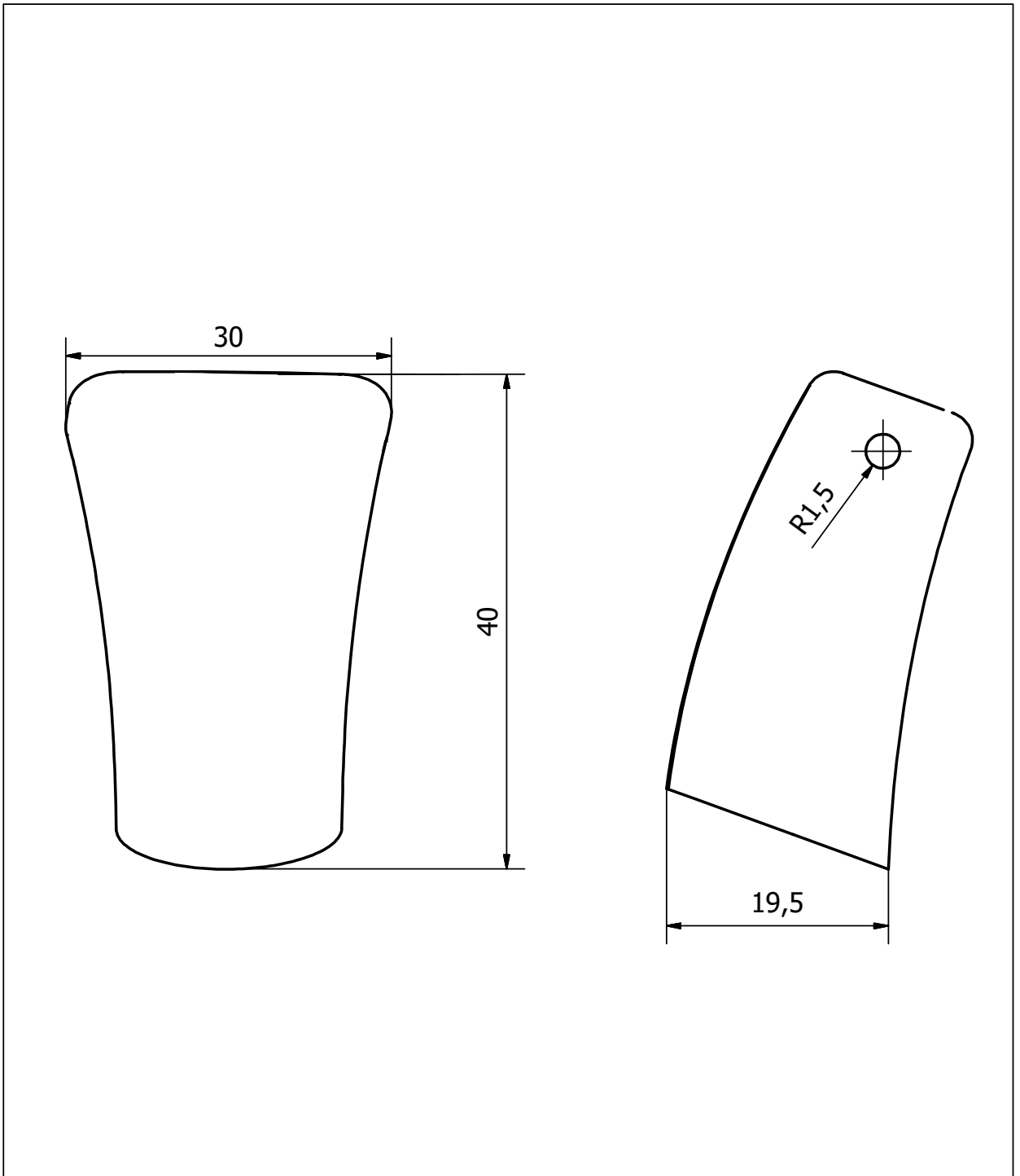




Universidade Federal de Campina Grande - CCT

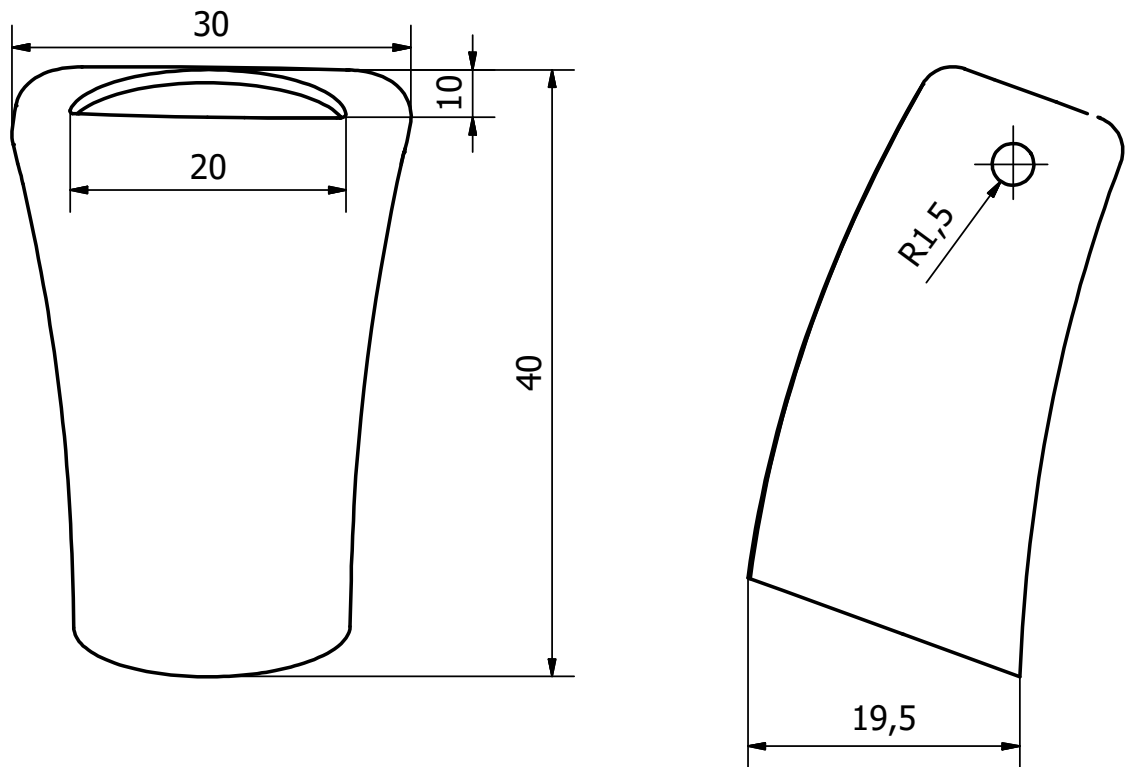
Unidade Acadêmica de Design

Veículo de mobilidade pessoal

Peça: Carenagem frontal - peça superior		Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 	
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988	Data: 15/11/2018	Nº da folha: 11



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Design		
	Veículo de mobilidade pessoal		
Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção: 
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988 Data: 15/11/2018 N ^o da folha: 11



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Design

Veículo de mobilidade pessoal

Peça: Carenagem frontal - peça superior	Projetista/Desenhista: Caique Mateus Leite		Projeção:		
Escala: 1:5	Prancha: A4	Unidade: Centímetro	Controle: 114210988	Data: 15/11/2018	Nª da folha: 11

9 REFERÊNCIAS

ANA VERONICA PAZMINO. Como se Cria 40 Métodos para Design de Produtos. São Paulo: Blucher; Edição: 1ª (1 de janeiro de 2015)

CHRIS LEFTERI. Como se Faz 92 Técnicas de Fabricação para Design de Produtos. São Paulo: Blucher; Edição: 1ª (1 de janeiro de 2015)

MORAES, Dijon de. Metaprojeto - Design do design. São Paulo. Edgard Blücher, 2010.

GOMES FILHO, J. Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) - Classes sociais. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/default.php>.

ANAC - Medidas antropométricas da população brasileira. Disponível em: http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/Relatorio_Fin/al_Projeto_Conhecer.pdf.

ABRASCE - Associação brasileira de shopping centers. Disponível em: <https://www.abrasce.com.br/>

ICSC - International Council of Shopping Centers. Disponível em: <https://www.icsc.org/>