

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CAROLINA SALMONT DA CUNHA**

**SAGITTA: SISTEMA DE TRANSPORTE PARA FACILITAR A  
MOBILIDADE INDIVIDUAL**

**VOLTA REDONDA**

**2019**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**SAGITTA: SISTEMA DE TRANSPORTE PARA FACILITAR A  
MOBILIDADE INDIVIDUAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Design do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Design.

Aluna: Carolina Salmont da Cunha

Orientador: Moacyr Ennes Amorim

**VOLTA REDONDA**

**2019**



Fundação Oswaldo Aranha



### FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: SAGITTA: SISTEMA DE TRANSPORTE PARA FACILITAR A MOBILIDADE INDIVIDUAL

Elaborado por CAROLINA SALMONT DA CUNHA, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Design.

Aprovado em 06 de novembro de 2019.

Banca Avaliadora

Moacyr Ennes Amorim – Mestre - UniFOA - Professor Orientador

Laert dos Santos Andrade – Mestre – UniFOA - Professor Avaliador

Marcos Kazuiti Mitsuyasu – Doutor - UniFOA - Professor Avaliador

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão desse trabalho. Seja essa contribuição em forma de força, apoio emocional ou até mesmo trabalho braçal.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecer primeiramente a Deus por me dar saúde e condições de chegar até aqui. Aos meus pais por, mesmo tendo mil motivos, não desistiram de mim em momento algum, não mediram esforços para me dar sempre as melhores oportunidades de estudo e me deram todo o apoio durante todo esse processo. Aos meus amigos, por aguentarem todo o drama e desespero que envolvem essa etapa e por me ajudarem a respirar quando o surto estava próximo. E por último, mas não menos importante, ao meu orientador por me receber tão bem nessa instituição, por ser um amigo, por orientar com maestria esse projeto e por ser o um dos maiores responsáveis por me dar força e não me deixar desistir. A todos eles, o meu muito obrigada!

## RESUMO

Como é de conhecimento de todos nós, a mobilidade urbana – o deslocamento das pessoas e bens na cidade – sofre com problemas de excesso de veículos e transportes coletivos pouco eficientes, principalmente. Outros problemas, como falta de vagas para carros e bicicletas, poluição e o tempo que se passa preso no trânsito inspiraram a ideia desse trabalho, que é criar um sistema de transporte para pequenas e médias distâncias afim de facilitar a mobilidade individual. A metodologia que será utilizada é a de Platcheck, composta por 4 fases: Proposta; Desenvolvimento – Estado da Arte; Detalhamento – Projetação; Teste e Otimização do Projeto. O projeto então será um veículo híbrido do patinete, da bicicleta e do triciclo, visando a estabilidade e segurança do mesmo. Será um meio de transporte do tipo passivo e ativo, ou seja, sua propulsão poderá ser feita tanto por força humana (energia mecânica) quanto por motor (energia elétrica). Tendo como algumas características a leveza, praticidade, estabilidade no uso e não poluente, por exemplo.

**Palavras-chave:** Mobilidade urbana. Híbrido. Transporte passivo e ativo.

## **ABSTRACT**

As we all know, urban mobility - the displacement of people and goods in the city - suffers from problems of excess vehicles and inefficient public transport, especially. Other problems, such as lack of car and bicycle spaces, pollution and time spent in traffic have inspired the idea of this work, which is to create a transport system for small and medium distances to facilitate individual mobility. The methodology that will be used is that of Platcheck, composed of 4 phases: Proposal; Development - State of the Art; Detailing - Projection; Test and Project Optimization. The project will then be a hybrid scooter, bicycle and tricycle vehicle. It will be a passive and active means of transport, that is, its propulsion can be done either by human force (mechanical energy) or by motor (electric energy). Having as some characteristics lightness, practicality, stability in use and non-polluting, for example.

**Keywords:** Urban mobility. Hybrid. Passive and active transport.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Ciclofaixa na Avenida Trumain, São Paulo .....	16
Figura 2 - Trânsito/Congestionamento de São Paulo.....	16
Figura 3 - Ausência de espaço seguro para ciclistas .....	17
Figura 4 - Ciclistas dividindo espaço com os carros.....	17
Figura 5 - Estacionamentos nas ruas lotados .....	18
Figura 6 - Falta de vagas nas ruas.....	18
Figura 7 - Metrô lotado .....	19
Figura 8 - Ônibus lotado.....	19
Figura 9 - Passageiros em pé em ônibus lotado .....	20
Figura 10 - Carros emitindo gases poluentes.....	20
Figura 11 - Bicicleta presa em árvore.....	21
Figura 12 - Ciclovia em Sevilha, isolada por pequenos postes de metal. ....	25
Figura 13 - Ciclovia na Av. Graça Aranha, no centro do Rio de Janeiro: tráfego segregado e protegido. ....	25
Figura 14 – Ciclofaixa na cidade de Franca - SP .....	26
Figura 15 - Ciclorrota em Moema - SP em 2012 (esq.) e 2016 (dir): sinalização de solo sumiu completamente.....	26
Figura 16 - Patins Inline ou Roller .....	28
Figura 17 - Patins Quad .....	28
Figura 18 - Skate.....	29
Figura 19 - Patinete.....	29
Figura 20- Bicicleta.....	30
Figura 21- Triciclo.....	30
Figura 22- Mapa de usuários.....	36
Figura 23 - Motor Brushless à esquerda e motor Brush à direita .....	50
Figura 24 - Motor sem escova x Motor com escova.....	51
Figura 25 - Motor Brush x Motor Brushless.....	51
Figura 26- Ausência de corrente .....	53
Figura 27 - Ceramicspeed.....	53
Figura 28 - Bateria VRLA Moura .....	54
Figura 29 - Bateria VRLA Eco Power .....	54
Figura 30- Bateria VRLA Unipower .....	54

Figura 31 - Bateria de Lítio.....	56
Figura 32 - Bateria de Lítio Samsung.....	56
Figura 33 - Dínamo de corrente contínua.....	58
Figura 34 - Alternador/dínamo de corrente alternada.....	58
Figura 35 – Moto Honda XR 300 E .....	59
Figura 36 – Moto Dafra Citycom 300i.....	60
Figura 37 – Scooter Honda PCX.....	60
Figura 38 - Maior homem frontal .....	62
Figura 39 - Menor homem frontal .....	63
Figura 40 - Maior homem vista lateral .....	64
Figura 41 - Menor homem vista lateral.....	65
Figura 42 - Maior mulher frontal .....	66
Figura 43 - Menor mulher frontal.....	67
Figura 44 - Maior mulher vista lateral .....	68
Figura 45 - Menor mulher vista lateral.....	69
Figura 46 - Movimentos angulares dos componentes corporais .....	69
Figura 47 - Medida dos pés para design de pedais.....	71
Figura 48 - Medidas corporais de maior uso pelos designers .....	72
Figura 49 - Peso.....	73
Figura 50- Estatura.....	73
Figura 51 - Altura - Sentado ereto .....	74
Figura 52 - Altura - Sentado normalmente .....	74
Figura 53 - Largura - Cotovelo a cotovelo .....	75
Figura 54- Largura do quadril.....	75
Figura 55 - Altura de descanso do cotovelo .....	76
Figura 56- Espaço livre para as coxas .....	76
Figura 57 - Altura do joelho .....	77
Figura 58- Altura do sulco poplíteo.....	77
Figura 59 - Comprimento nádega-sulco poplíteo .....	78
Figura 60 - Comprimento nádega-joelho.....	78
Figura 61 - Dimensões corporais de estruturas variadas .....	79
Figura 62 - Dimensões corporais funcionais .....	80
Figura 63- Dimensões cabeça, face, mão e pé.....	81
Figura 64- Movimentos articulares - Pescoço .....	82

Figura 65 - Movimentos articulares - Coluna Vertebral .....	83
Figura 66 - Movimentos articulares - Ombro .....	83
Figura 67 - Movimentos articulares - Cotovelo - Antebraço .....	84
Figura 68 - Movimentos articulares - Pulso .....	84
Figura 69 - Movimentos articulares - Dedos.....	84
Figura 70- Movimentos articulares - Quadril.....	85
Figura 71 - Movimentos articulares - Joelho.....	85
Figura 72 - Movimentos articulares - Tornozelo .....	85
Figura 73 - Movimentos articulares - Pé.....	86
Figura 74- Ergonomia/Posições bicicleta .....	87
Figura 75 – Alternativas 1.....	93
Figura 76 – Alternativas 2.....	93
Figura 77 – Alternativas 3.....	94
Figura 78 - Alternativas 4 .....	94
Figura 79 - Alternativas 5 .....	95
Figura 80 - Alternativas 6 .....	95
Figura 81 - Alternativas 7 .....	96
Figura 82 - Alternativas 9 .....	97
Figura 83 - Alternativas 10 .....	97
Figura 84 - Alternativas 11 .....	98
Figura 85 - Opção 1 .....	99
Figura 86 - Opção 2 .....	99
Figura 87 - Opção 3 .....	100
Figura 88 - Alternativa escolhida.....	101
Figura 89 - Produto Final.....	106
Figura 90 - Traseira.....	106
Figura 91 - Visão Lateral .....	107
Figura 92 - Visão Superior.....	107

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>PROPOSTA.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>13</b>
1.3.1	Objetivo geral.....	13
1.3.2	Objetivo específico .....	13
<b>2</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Problematização .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Levantamento e análise de dados.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Mobilidade Urbana.....</b>	<b>22</b>
4.1.1	Análise.....	27
<b>4.2</b>	<b>Modais Não-Motorizados .....</b>	<b>28</b>
4.2.1	Análise.....	31
<b>4.3</b>	<b>Legislação .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4</b>	<b>Usuários .....</b>	<b>35</b>
4.4.1	Análise.....	35
<b>4.5</b>	<b>Similares.....</b>	<b>37</b>
<b>4.6</b>	<b>Levantamento Técnico e Análise – Motores e Pneus.....</b>	<b>50</b>
4.6.1	Análise.....	61
<b>4.7</b>	<b>Ergonomia e Antropometria .....</b>	<b>61</b>
<b>5</b>	<b>Síntese.....</b>	<b>89</b>
<b>5.1</b>	<b>Requisitos e Restrições .....</b>	<b>89</b>
<b>5.2</b>	<b>Conceito .....</b>	<b>90</b>
<b>6</b>	<b>IDEAÇÃO .....</b>	<b>93</b>
<b>6.1</b>	<b>Geração de Alternativas.....</b>	<b>93</b>
<b>6.2</b>	<b>Matriz decisória.....</b>	<b>98</b>
<b>7</b>	<b>DETALHAMENTO TÉCNICO.....</b>	<b>102</b>
<b>7.1</b>	<b>Desenho Técnico .....</b>	<b>102</b>
<b>7.2</b>	<b>Especificação de Componentes .....</b>	<b>102</b>
<b>8</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>108</b>
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>109</b>

## 1 PROPOSTA

### 1.1 Introdução

Primeiramente é importante definir o que é mobilidade urbana para que depois seja possível falar sobre a mesma, o site Viva Decora (2018), diz que mobilidade urbana

É a condição que permite o deslocamento das pessoas em uma cidade. No dicionário, mobilidade significa “facilidade para se mover”.

A ideia, então, é tornar esse movimento fluido e prático.

Ônibus, metrô, outros transportes coletivos e carros fazem parte das soluções de mobilidade e têm o intuito de deixar a vida das pessoas mais fácil.

A condição de deslocamento de pessoas nas cidades é fornecida, mas será que é possível fazê-lo de maneira fluida e prática? Os meios de transporte coletivo fornecidos são suficientes para população? Suficientes na questão de conforto, rapidez e afins. Eles realmente facilitam a vida das pessoas?

Esses questionamentos não são difíceis de serem respondidos, a resposta é não para todos. O carro fornece o conforto, mas não escapa do caos que é o trânsito em todo lugar, principalmente nas grandes cidades. O tempo que se gasta em engarrafamentos é absurdo, tempo esse que poderia ser gasto com lazer, família, dormindo mais um pouco. Isso deixa as pessoas estressadas o que consequentemente prejudica a qualidade de vida da população. Nos transportes coletivos, além do trânsito, os usuários ainda tem que conviver com atrasos nos horários dos ônibus, metrô e trem, com a falta de conforto, a superlotação, as consequências das greves, o preço das passagens, etc.

Com isso, além da busca por hábitos mais saudáveis e questões ambientais - já que alguns dos meios de transporte citados acima emitem gases prejudiciais ao meio ambiente - algumas pessoas têm buscado outros meios para chegar aos seus destinos, os chamados transportes alternativos. O mais comum é a bicicleta, mas podemos citar também o skate, patins e mais recentemente pode-se incluir os patinetes elétricos.

## 1.2 Justificativa

Como maneira de justificar a realização desse trabalho, pode-se citar o excesso de veículos, o tempo que a população passa presa ao trânsito, a falta de vagas para estacionamento nas cidades, questões ambientais, a falta de locais seguros para estacionamento de bicicletas ou outros meios de transporte alternativos.

Segundo o site Comunica que muda (2019), usuários do transporte alternativo (ciclistas, skatistas, patinadores, usuários de caronas e pedestres sofrem com a falta de estrutura para uso de seus meios de locomoção e com o desrespeito dos usuários dos demais meios de transporte. Sem contar que a sociedade e responsáveis pela manutenção da mobilidade urbana, ignoram os benefícios e importância do transporte alternativo para a mesma. Enquanto os meios de transporte coletivo não se desenvolvem o suficiente no Brasil, uma das melhores maneiras de melhorar a mobilidade urbana, sem depender totalmente do poder público, é apostar nos meios alternativos.

Segundo Pedrosa (2018), o transporte alternativo é uma maneira de se locomover, usando meios diferentes das formas convencionais. A bicicleta é o exemplo mais popular deles, saudável e sustentável também. Outros tipos de transporte alternativo são aqueles que contribuem para melhoria da mobilidade urbana, podem ser sobre trilhos, na água, por cabos, sobre rodas ou até mesmo a pé.

Muitos desses transportes tem como objetivo amenizar o trânsito das cidades e também diminuir os efeitos negativos das horas que a população passa dentro de um ônibus sem conforto.

De acordo com Londres (2018), o brasileiro gasta em média 2h28min por dia no trânsito no deslocamento de casa para o trabalho, médicos, lazer e compras nas capitais. Multiplicando isso pelos dias do ano, o tempo equivale a trinta e sete dias e meio, ou seja, o brasileiro passa mais de um mês no trânsito. A região do país que mais sofre com isso é a Centro-Oeste, os moradores passam quarenta dias por ano no trânsito. No Sudeste esse tempo cai para trinta e oito dias, no Sul trinta e sete dias e no Nordeste trinta e três dias.

Sobre o estresse causado pelas situações no trânsito, o blog Bem Viver Moderno (2010), traz as seguintes informações

O estresse afeta a qualidade de vida de cada pessoa de uma maneira diferente, dependendo do nível que chega: Pesquisas médicas sugerem que até 90% de todas as indisposições e doenças estão relacionadas ao estresse, de acordo com os Centers for Disease Control and Prevention (Centros de Controle e Prevenção de Doenças).

Foi comprovado que o estresse contribui para o desenvolvimento de doenças cardíacas e pressão alta.

Os dermatologistas descobriram que muitas condições da pele, como urticária e eczema, estão relacionadas ao estresse.

Acredita-se que o estresse é uma causa comum de problemas de saúde do dia-a-dia, como dor de cabeça, dor nas costas, dor de estômago, diarreia, insônia e perda do desejo sexual.

O estresse pode, também, desencadear doenças auto-imunes como psoríase e lúpus.

Pensando, então, na qualidade de vida dos usuário do trânsito se sugere algumas técnicas para reduzir o nível do estresse. Essas técnicas seriam como uma reeducação nas atitudes de cada uma das partes que integram o trânsito. Para os motoristas vale a pena planejar o itinerário antes de sair de casa evitando utilizar vias de maior tráfego em horários de pico. Experimentar o uso de diferentes modos de transporte também pode ser válido.

### **1.3 Objetivo**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um sistema de transporte que facilite a mobilidade individual em pequenas e médias distâncias (até 25km) nas cidades que enfrentam problemas com trânsito e transportes.

#### **1.3.2 Objetivo específico**

- Desenvolver um instrumento capaz de transportar uma pessoa e que o mesmo seja possível de ser carregado junto a seu usuário sem maiores transtornos, ou seja, que ele seja leve e caiba em lugares pequenos;
- Estudar os problemas responsáveis pela dificuldade na mobilidade urbana.

## 2 METODOLOGIA

O método a ser utilizado para desenvolvimento desse trabalho é o encontrado no livro “Design Industrial - Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis” de Elizabeth Regina Platcheck (2012). Assim sendo, este projeto é dividido em 4 fases, são elas: Proposta; Desenvolvimento - Estado da Arte; Detalhamento - Projetação; Teste e Otimização do Projeto.

Para efeito de projeto, é importante frisar que este só irá até a terceira fase, pois segundo o cronograma do mesmo, não haverá tempo hábil para realização da quarta fase, fase esta de testes e otimização do projeto.

Essa primeira fase - PROPOSTA - trata de o que é o projeto, para quem ele será, como será elaborado, quando, onde e por que, assim como que ferramentas serão necessárias. Nessa etapa desenvolve-se a problematização do projeto, define-se o problema, requisitos e restrições.

Na fase 2 - DESENVOLVIMENTO - ESTADO DA ARTE - é o momento de levantar dados e fazer análises. Pesquisar processos industriais, materiais, analisar similares, fazer análise estrutural, funcional, ergonômica, etc. Enfim, todo tipo de dado que possa ser relevante para o projeto deve ser anotado e analisado.

A terceira fase - DETALHAMENTO - PROJETAÇÃO - essa etapa parte da síntese, ela nada mais é do que um resumo, um manual de como deverá ser o produto a ser desenvolvido. Nessa fase vai-se gerar alternativas, detalhar peças, medidas, formas, materiais, etc, estabelecer padrões ergonômicos, elaborar o desenho técnico e construir um modelo iconográfico ou protótipo funcional, este costuma ser construído com materiais alternativos, mas tem a aparência real, assim como cores, texturas, peso, dimensões, ou seja, ele deve se aproximar ao máximo de como será o produto final.

Na quarta e última fase - TESTE E OTIMIZAÇÃO DO PROJETO - fase em que o modelo é confeccionado com especificações e materiais idênticos aos estabelecidos no detalhamento técnico. As peças piloto são testadas nas condições normais. Erros podem vir a acontecer, caso ocorram, faz-se uma revisão dos parâmetros projetuais

afim de corrigi-los e após deve-se fazer uma revisão do detalhamento técnico, para que se atualize o que foi precisou ser corrigido.

Vale dizer, mais uma vez, que este projeto irá somente até a terceira fase, pois não haverá tempo hábil para realização da fase 4.

### 3 PROBLEMATIZAÇÃO

Figura 1 - Ciclofaixa na Avenida Trumain, São Paulo



Fonte: Gazeta Virtual

Das poucas ciclovias que costumam ter pelas cidades, algumas ainda se encontram em péssimas condições de uso para os ciclistas. Apresentam desníveis, buracos, pouco espaço...

Figura 2 - Trânsito/Congestionamento de São Paulo



Fonte: Jornal Zona Sul

Congestionamento existente nas grandes cidades, onde se perdem horas. Nota-se também a ausência de espaço seguro para que se faça uso de transportes alternativos.

Figura 3 - Ausência de espaço seguro para ciclistas



Fonte: Alagoas 24 Horas

Figura 4 - Ciclistas dividindo espaço com os carros



Fonte: Motonline

É notável a ausência de ciclovias e pode-se ver os ciclistas tendo que dividir espaço com os carros, sem que haja nenhum tipo de segurança para eles. Isso é o que se vê diariamente nas cidades, seja qual for o horário.

Figura 5 - Estacionamento nas ruas lotados



Fonte: G1 Globo

Figura 6 - Falta de vagas nas ruas



Fonte: G1 Globo

O excesso de veículos faz com que falte vagas nos grandes centros, fato que também pode vir a contribuir para trânsito uma vez que os motoristas tem que “ficar rodando” em busca de vagas. Outro problema é o aparecimento de flanelinhas, que faz com que a população fique “refém” deles e acabe tendo que pagar caro por uma vaga na rua, sem garantia nenhuma de segurança.

Figura 7 - Metrô lotado



Fonte: G1 Globo

Figura 8 - Ônibus lotado



Fonte: Grupo União de Jornais

Figura 9 - Passageiros em pé em ônibus lotado



Fonte: Gazeta do Povo

Situação comum para a população que depende do transporte coletivo. É normal e praticamente impossível ter um cenário diferente dos retratados acima nos horários de rush, ônibus, metrô, trem, etc lotados e sem conforto algum para os usuários.

Figura 10 - Carros emitindo gases poluentes



Fonte: Gazeta Toledo

Os gases emitidos pelos veículos contribuem para o aquecimento global e conseqüentemente tem ligação direta com os problemas climáticos/ambientais enfrentados atualmente.

Figura 11 - Bicicleta presa em árvore



Fonte: Campo Grande News

Aquela parte da população que faz uso de bicicletas, por exemplo, acaba não encontrando locais seguros para deixá-las, por tanto é comum se ver bicicletas presas em postes, árvores, ou até mesmo em bicicletários, porém estes não são encontrados em número suficiente.

## 4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

### 4.1 Mobilidade Urbana

É importante que se entenda sobre o assunto mobilidade urbana e seus conceitos.

São diversos os conceitos e definições relacionados ao termo mobilidade, principalmente no Brasil. Trata-se de um termo recente, de certa forma, que se relaciona à capacidade de deslocamento das pessoas e bens, nas cidades, cujas variáveis intervenientes, contudo, são tão complexas quanto as variáveis que constituem a própria cidade. Assim sendo, a consolidação e apreensão desse conceito, e de seus aspectos correlatos, ainda constitui um desafio. Inicialmente utilizado como sinônimo de transporte, hoje já se tem um consenso de que a busca por uma mobilidade urbana de maior qualidade, ou mais sustentável, deve considerar uma série de variáveis que impactam os deslocamentos nas cidades, e deve basear-se na priorização e valorização dos modos coletivos e não motorizados de transporte.

Indubitavelmente, um marco na questão da mobilidade urbana ocorreu em 2012, com a publicação da Lei Federal 12.581 (Brasil, 2012), ou Lei de mobilidade, que institui as diretrizes da política federal de mobilidade urbana. Segundo a citada lei, a mobilidade urbana é considerada a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano.

(...) A mobilidade está muito ligada à articulação e união de políticas de transporte, circulação, acessibilidade, trânsito, desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, dentre outras. Essa multiplicidade de políticas, que afetam e são afetadas pela mobilidade das pessoas, confere a este tema uma noção de sua complexidade. Lembrando que políticas de segurança, ambientais, culturais, educacionais, dentre tantas outras, possuem reflexos na mobilidade das pessoas, de forma direta, ou indireta. (Kneib, 2019, grifo nosso)

Segundo a cartilha do Ministério das Cidades (2005), a mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. Esses deslocamentos ocorrem por meio de veículos, vias e infraestrutura - vias, calçadas, etc - que tornam esse ir e vir possível. A mobilidade urbana então, não se resume ao transporte urbano, ao conjunto de serviços e meios de deslocamento de pessoas e bens, ela é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade.

Op. cit.,

Pensar a mobilidade urbana é, portanto, pensar sobre como se organizam os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece (locais de emprego, escolas,

hospitais, praças e áreas de lazer) não apenas pensar os meios de transporte e o trânsito.

Parece um pouco óbvio mas se olharmos nossas cidades, veremos que, muitas vezes, o carro parece mais importante que as pessoas! Precisamos inverter tal lógica, e privilegiar as pessoas e suas necessidades de deslocamento, para garantir o acesso amplo e democrático à cidade e ao que ela oferece.

A cartilha ainda diz que ao pensar em uma política de mobilidade urbana deve-se levar em conta os diferentes meios de transporte, ou seja, pensar no carro, na moto, no ônibus, no trem, no metrô, na bicicleta, no andar a pé, em todas as formas possíveis de locomoção da população.

Entende-se então que mobilidade engloba o deslocamento de pessoas e coisas nas cidades, que as variáveis que fazem parte desse processo são complexas e vão além do que pode-se imaginar ser somente os meios de transporte, pessoas, cargas e vias envolvidos. São também as políticas necessárias para tais fatos acontecerem, assim como os meios e aqueles que sofrem impactos durante todo o processo de mobilidade. É pensar e elaborar meios de garantir o acesso da população e bens ao que a cidade tem a oferecer, não apenas focar no trânsito e meios de transporte, é inverter a lógica de ter como foco principal os veículos e ter em mente que as pessoas e suas necessidades de deslocamento é que devem ser privilegiadas.

A cartilha do Ministério das Cidades (2005), ainda traz alguns pontos que mostram que a política de mobilidade urbana não está funcionando de maneira correta, são eles:

- o transporte de casa para o trabalho é caro e não conseguimos pagar;
- gastamos muito tempo em engarrafamentos que nos atrasam e estressam;
- vivemos muito longe de tudo e gastamos muito tempo para ir de um lugar ao outro;
- o transporte coletivo não passa perto de onde moramos e temos que andar muito a pé;
- nossas cidades são poluídas e barulhentas;
- temos que andar de bicicleta no meio dos carros, pois não existem ciclovias;

- ficamos plantados, esperando o ônibus que não vem e temos que ir a pé ou usar carros (se tivermos);
- as calçadas são tão ruins que, mesmo querendo ir a pé, é melhor não ir;
- as travessias de pedestres são distantes e perigosas.

Observando esses pontos podemos concluir que as políticas de mobilidade urbana empregadas não tem dado muito certo.

Outros conceitos também são importantes de serem conhecidos, são eles: mobilidade ativa e passiva, a diferença entre ciclovia e ciclofaixa e ter conhecimento dos modais não motorizados.

Mobilidade ativa, segundo Goulart (2018), consiste na mobilidade que independe do uso de transportes motorizados, o usuário não depende de energia externa, ou seja, meios em que a pessoa “se mexe”, se exercita, como andar a pé ou de bicicleta, por exemplo. A mobilidade passiva diz respeito aos tipos de deslocamentos mecanizados, e ainda se divide em dois tipos: os de uso individual, como carro próprio e moto. E os de uso coletivo, que são ônibus, metrô, trem, entre outros.

Muitos dos problemas urbanos, como o aumento da poluição do ar e do congestionamento do tráfego, estão relacionados com o aumento do número de pessoas que adotam tipos mobilidades passivas como o automóvel e a moto para se deslocar. Mas é importante ressaltar que a opção por modos de transportes ativos é motivada, em grande parte, por razões pessoais. Um cidadão pode optar pela caminhada ou o uso de bicicleta para, por exemplo, se poupar da chateação causada pelos engarrafamentos e pela procura de vagas, bem como melhorar sua condição física caminhando e pedalando por locais agradáveis de seu bairro. (Goulart, 2018).

Reiterando resumidamente então, temos que mobilidade ativa é aquela em que o usuário usa da própria energia para se deslocar e um lugar a outro. A mobilidade passiva, é aquela em que o usuário depende de algo mecânico para fazer seu deslocamento, e a mesma se divide em dois tipos: a individual e os de uso coletivo, que os próprios nomes são capazes de explicar.

Sobre ciclovias e ciclofaixas, existe uma diferença considerável entre esses dois espaços. As definições que virão abaixo constam no blog De Bike (2011). Ciclovia é uma via voltada para os ciclistas, em que há uma separação física que deixa os

ciclistas isolados dos demais veículos. Nela é proibida a circulação de carros, motos e pedestres, sendo um espaço restrito às bicicletas, onde seus usuários podem pedalar com segurança e tranquilidade.

Figura 12 - Ciclovía em Sevilha, isolada por pequenos postes de metal.



Fonte: Sevilla Cycle Chic

Figura 13 - Ciclovía na Av. Graça Aranha, no centro do Rio de Janeiro: tráfego segregado e protegido.



Fonte: Willian Cruz

Ciclofaixa é uma faixa pintada na rua ou avenida reservada aos ciclistas, não há uma separação física dos demais veículos. E como as demais faixas da rua, é permitido o tráfego de automóveis.

Figura 14 – Ciclofaixa na cidade de Franca - SP



Fonte: Divulgação/Prefeitura de Franca

Temos também a ciclorrota, e uma rota ou podemos chamar de trechos, que podem ser sinalizados ou não, que representam a rota recomendada aos ciclistas. Na ciclorrota bicicletas, motos, carros e ônibus andam juntos. Essas rotas são sinalizadas para que os motoristas fiquem atentos, pois naquele trecho há circulação de ciclistas.

Figura 15 - Ciclorrota em Moema - SP em 2012 (esq.) e 2016 (dir): sinalização de solo sumiu completamente.



Fonte: Google Street View

#### 4.1.1 Análise

A mobilidade urbana é a resultante da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade, ou seja, é o ir e vir de veículos - motorizados ou não - pessoas e bens por meio das vias “concedidas” pelas cidades. É importante lembrar que, atualmente, deve-se buscar uma mobilidade urbana de maior qualidade, ou mais sustentável possível, priorizando e valorizando os modos coletivos e não motorizados de transporte, e assim, buscando políticas e variáveis que favoreçam tais modais. Outro fator importante a se ter em mente é que a mobilidade também engloba a acessibilidade. Então vale reiterar dizendo que mobilidade urbana é: a capacidade de deslocamento de TODAS as pessoas, assim como bens nas cidades em que circulam.

Em se tratando de mobilidade ativa, tem-se então que são os meios de de transportar que independem de um motor, ou seja, o usuário usa de sua própria energia para se transportar de um lugar a outro. Em mobilidade passiva, diz que são os meios de transporte motorizados, e podem se dividir em dois tipos: de uso individual - que são carro próprio e motos, por exemplo - e os de uso coletivo, em que se encaixam ônibus, metrô e trens. Com os os problemas das cidades, como congestionamentos e poluição por exemplo, muitos cidadãos acabam optando por se locomover com “suas próprias pernas”.

Conceituando e diferenciando ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, diz-se que a primeira é uma via voltada para os ciclistas e ela é separada fisicamente dos demais veículos e pedestres. Ciclofaixa nada mais é que uma faixa pintada na rua ou avenida, sem separação física dos outros veículos, mas voltada para os ciclistas. A circulação de outros veículos é permitida mas os mesmos devem respeitar às bicicletas. E para finalizar a ciclorrota é um trecho que podem ser sinalizados ou não e represantam o caminho recomendado aos ciclistas, neste trecho bicicletas e demais veículos circulam juntos.

## 4.2 Modais Não-Motorizados

O site As Bicycletas (2013), diz que a legislação divide veículos, animais e pessoas em duas categorias, não-motorizados e motorizados. Aqui vamos focar nos não-motorizados.

aqui compreendidos desde aqueles que não estão em nenhum veículo, ou seja, são pedestres e/ou cadeirantes, e aqueles que estão em veículos que não estejam dotados de nenhum motor, sejam eles patins, skates, patinetes, triciclos e bicicletas, não importando a forma de acionamento (desde que não-motorizados), aqui incluindo-se os veículos de tração animal.

Para efeito desse projeto, pesquisou-se patins, skates, patinetes, triciclos e bicicletas.

- Patins:

Figura 16 - Patins Inline ou Roller



Fonte: Hawaii

É o tipo mais comum, indicado para iniciantes e utilizados para andar em superfícies lisas de asfalto ou concreto, como ruas, ciclovias, parques, entre outros.

Figura 17 - Patins Quad



Fonte: Centauro

Esse tipo de patins, por ter duas rodas atrás e duas na frente, dá mais estabilidade para o usuário. É indicado para patinar em locais de piso mais liso.

- Skate:

Figura 18 - Skate



Fonte: Kanui

O skate é formado por algumas partes: shape, truck, rolamentos, rodas, parafusos e lixa. O shape é uma tábua de madeira, que nada mais é que a base do skate. O truck é o elo entre o shape e as rodas. Os rolamentos são essenciais para o bom desempenho do skate e quem determina a velocidade que o mesmo terá. As rodas, dispensa explicações. Os parafusos fixam os trucks no shape, e se usa quatro em cada truck, totalizando oito parafusos. E a lixa, é colada na superfície do shape e tem como objetivo aumentar o atrito entre o pé do skatista e o shape, impedindo assim que o mesmo deslize involuntariamente sobre a base.

- Patinete:

Figura 19 - Patinete



Fonte: Fila Skates

Geralmente feito em material leve (alumínio) e dobrável, para ser fácil de guardar e carregar por onde for, guidão com altura ajustável e rodas resistentes.

- Bicicleta:

Figura 20- Bicicleta



Fonte: Americanas.com

Veículo leve de duas rodas, montadas em linha em uma armação de tubos de liga metálica, cuja propulsão é dada pela força muscular da pessoa que a conduz.

- Triciclo:

Figura 21- Triciclo



Fonte: Sport Bike

O triciclo nada mais é que uma bicicleta com três rodas, o que o torna bem mais estável do que a sua precursora e mais espaçoso também.

#### 4.2.1 Análise

Conclui-se então que modais não-motorizados são todos aqueles que não contam com motor. São eles então: pedestres, cadeirantes, ciclistas, pessoas fazendo uso de patins, patinete, skate, triciclos, incluindo também veículos de tração animal.

### 4.3 Legislação

Em janeiro de 2012 a presidente Dilma Rousseff sancionou a lei 12587, lei essa que trata da política nacional de mobilidade urbana. De acordo com o artigo 1º do capítulo I

A Política Nacional de Mobilidade Urbana é instrumento da política de desenvolvimento urbano de que tratam o inciso XX do art. 21 e o art. 182 da Constituição Federal, objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município.

Art. 2º A Política Nacional de Mobilidade Urbana tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana.

Art. 3º O Sistema Nacional de Mobilidade Urbana é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município.

§ 1º São modos de transporte urbano:

- I - motorizados; e
- II - não motorizados.

§ 3º São infraestruturas de mobilidade urbana:

- I - vias e demais logradouros públicos, inclusive metroferrovias, hidrovias e ciclovias;
- II - estacionamentos;
- III - terminais, estações e demais conexões;
- IV - pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas;
- V - sinalização viária e de trânsito;
- VI - equipamentos e instalações; e
- VII - instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações.

Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:

- I - transporte urbano: conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades integrantes da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- II - mobilidade urbana: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano;

III - acessibilidade: facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor;

IV - modos de transporte motorizado: modalidades que se utilizam de veículos automotores;

V - modos de transporte não motorizado: modalidades que se utilizam do esforço humano ou tração animal;

Art. 5º A Política Nacional de Mobilidade Urbana está fundamentada nos seguintes princípios:

I - acessibilidade universal;

II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;

III - equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;

IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;

VI - segurança nos deslocamentos das pessoas;

VIII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;

e

IX - eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Art. 6º A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

I - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;

Art. 14. São direitos dos usuários do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, sem prejuízo dos previstos nas Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995:

II - participar do planejamento, da fiscalização e da avaliação da política local de mobilidade urbana;

IV - ter ambiente seguro e acessível para a utilização do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, conforme as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

Ainda falando sobre leis, o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), diante da crescente procura por meios de transporte alternativo – mais bicicletas elétricas – viu-se na necessidade de regulamentar esse veículo. Abaixo o que diz a resolução nº 465, de novembro de 2013

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 12 da Lei nº 9.503, de 25 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro - CTB e conforme o Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003, que dispõe sobre a coordenação do Sistema Nacional de Trânsito;

considerando a necessidade de apoio às políticas de mobilidade sustentável e a crescente demanda por opções de transporte que priorizem a preservação do meio ambiente;

considerando os permanentes e sucessivos avanços tecnológicos empregados na construção de veículos, bem como a utilização de novas

fontes de energia e novas unidades motoras aplicadas de forma acessória em bicicletas, e em evolução ao conceito inicial de ciclomotor;

considerando o crescente uso de ciclo motorizado elétrico em condições que comprometem a segurança do trânsito;

considerando o que consta no Processo Administrativo nº 80001.003430/2008-78, resolve:

Art. 1º - O parágrafo único do parágrafo único do artigo 1º da Resolução Contran nº 315/2009 fica renumerado para § 1º.

Art. 2º - Ficam incluídos os parágrafos 2º, 3º e 4º, no art. 1º da Resolução Contran nº 315/2009, com a seguinte redação:

"Art. 1º - .....

§ 1º - .....

§ 2º - Fica excepcionalizado da equiparação prevista no caput deste artigo os equipamentos de mobilidade individual autopropelidos, sendo permitida sua circulação somente em áreas de circulação de pedestres, ciclovias e ciclo faixas, atendidas as seguintes condições:

I - velocidade máxima de 6 km/h em áreas de circulação de pedestres;

II - velocidade máxima de 20 km/h em ciclovias e ciclo faixas;

III - uso de indicador de velocidade, campainha e sinalização noturna, dianteira, traseira e lateral, incorporados ao equipamento;

IV - dimensões de largura e comprimento iguais ou inferiores às de uma cadeira de rodas, especificadas pela Norma Brasileira NBR 9050/2004.

§ 3º - Fica excepcionalizada da equiparação prevista no caput deste artigo a bicicleta dotada originalmente de motor elétrico auxiliar, bem como aquela que tiver o dispositivo motriz agregado posteriormente à sua estrutura, sendo permitida a sua circulação em ciclovias e ciclo faixas, atendidas as seguintes condições:

I - com potência nominal máxima de até 350 watts;

II - velocidade máxima de 25 km/h;

III - serem dotadas de sistema que garanta o funcionamento do motor somente quando o condutor pedalar;

IV - não dispor de acelerador ou de qualquer outro dispositivo de variação manual de potência;

V - estarem dotadas de:

a) indicador de velocidade;

b) campainha;

c) sinalização noturna dianteira, traseira e lateral;

d) espelhos retrovisores em ambos os lados;

e) pneus em condições mínimas de segurança.

VI - uso obrigatório de capacete de ciclista.

§ 4º - Caberá aos órgãos e entidades executivos de trânsito dos municípios e do Distrito Federal, no âmbito de suas circunscrições, regulamentar a circulação dos equipamentos de mobilidade individual autopropelidos e da bicicleta elétrica de que tratam os parágrafos 2º e 3º do presente artigo."

E no ano de 2016 o deputado Guilherme Mussi, criou um projeto de lei de número 6.728, que complementa as normas do CONTRAN equiparando às bicicletas comuns aos veículos ciclo-motores elétricos e à combustão de baixa potência, nos termos que especifica, e dá outras providências.

O Congresso Nacional decreta: Art. 1º Esta Lei tem por objetivo equiparar às bicicletas comuns os veículos ciclo-motores elétricos e à combustão de baixa potência, nos termos que especifica, para fins de fiscalização de seu

uso pelas autoridades de trânsito. Art. 2º Para efeitos desta Lei, passa a Lei nº 9.503, de 25 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, a vigorar com a seguinte redação: “Art. 58. Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas ou equiparados deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores. §1º A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas ou de a elas equiparados no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que dotado o trecho com ciclofaixa. §2º Equipara-se à bicicleta para os efeitos desta Lei, a bicicleta motorizada dotada originalmente de motor auxiliar elétrico ou à combustão ou com dispositivo motriz agregado posteriormente à sua estrutura, desde que atendidas as seguintes condições: I – potência nominal máxima de até 350 Watts, no caso de motor elétrico, ou de até 36 cilindradas, no caso de motor à combustão; II – velocidade máxima de 25 km/h; III – funcionamento do motor dependente da ação de pedalar do condutor; IV - dimensões de largura e comprimento iguais ou inferiores às de uma cadeira de rodas, especificadas pela Norma Brasileira NBR 9050/2004 e suas atualizações; e IV – presença de: a) dispositivo de variação manual de potência limitada às especificações do inciso I; b) indicador de velocidade, campainha e sinalização noturna, dianteira, traseira e lateral, incorporados ao equipamento; c) espelhos retrovisores em ambos os lados; e d) pneus em condições mínimas de segurança. 3 Coordenação de Comissões Permanentes - DECOM - P\_7696 CONFERE COM O ORIGINAL AUTENTICADO PL 6728/2016 §3º Fica o condutor de bicicletas e de equiparados obrigado ao uso de capacete de ciclista. Art. 59. Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas e de equiparados nos passeios, ciclovias e ou ciclofaixas.” (NR) Art. 3º Cabe aos órgãos e entidades executivos municipais e do Distrito Federal, no âmbito de suas circunscrições, regulamentar a circulação dos equipamentos de mobilidade individual autopropelidos de que trata o art. 2º, ficando-lhes vedadas exigências de habilitação, licenciamento e emplacamento dos ciclo-motores equiparados às bicicletas.

Como é de conhecimento de grande parte da população, um novo meio de transporte alternativo foi inserido no mercado em algumas grandes capitais, como São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo. Os patinetes elétricos invadiram essas cidades e caíram no gosto popular. O problema é que eles chegaram sem nenhuma regulamentação ou norma a ser respeitada e acabaram trazendo alguns transtornos. Segundo Endruweit (2019) embora ainda não haja uma legislação própria para os patinetes elétricos existem regras que devem ser seguidas para fazer uso dos mesmos. Os equipamentos elétricos de pequeno porte não são considerados veículos pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e, por isso, não exigem habilitação para “dirigi-los”. O Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) ainda estuda que regras específicas aplicar aos patinetes elétricos, mas, o que se sabe é que enquanto isso não acontece, as normas que devem ser levadas em consideração são as que estão relacionadas na resolução nº 465 do CONTRAN.

#### 4.4 Usuários

No mapa a seguir é possível ver adultos - que segundo o dicionário do Google (2019) é: que ou o que atingiu o máximo do seu crescimento e a plenitude das suas funções biológicas. Em termo jurídico é que ou quem alcançou a maioridade. E na psicologia é que ou aquele que demonstra capacidade de agir, pensar ou realizar algo de maneira racional, equilibrada. - indo trabalhar, estudar ou realizar outra tarefa fazendo uso do meio de transporte alternativo mais comum até então, a bicicleta. Podemos notar também que a faixa etária é ampla, assim como ambos os sexos e classe social.

A partir de observação direta pode-se notar que os homens são os que estão em maioria nos que fazem uso de um transporte alternativo - no caso a bicicleta - assim como o que prevalece entre os homens usuários são os que aparentam ter mais de 40 anos. Já entre as mulheres que foram observadas, aparentavam serem mais novas, com no máximo 30 anos. Em sua maioria, tanto os homens como as mulheres, traziam consigo mochilas ou bolsas, o que, pela idade, dá a entender que podem utilizar a bicicleta no seu dia-a-dia como meio de chegar ao trabalho. Ao ser notado o uso por pessoas, aparentemente mais jovens, as mesmas podem estar indo para o trabalho também, assim como para a faculdade. Pode-se deduzir então, que os usuários podem já ser formados ou estar nesse processo ainda. Algumas bicicletas contam com a presença de cesto ou outro local apropriado para carregar coisas, o que facilita muito o uso no dia-a-dia.

Em conversas informais com alguns conhecidos que fazem uso de bicicleta em seu dia-a-dia, alguns disseram sofrer com a falta de respeito dos motorista e outros disseram não fazer uso de um meio de transporte alternativo (bicicleta) por falta de infraestrutura para o mesmo na cidade.

##### 4.4.1 Análise

Conclui-se então que não se tem um público restrito que faz uso de meios de transporte alternativos. Alguns o fazem por consciência ambiental, outros por facilidade, para se exercitar enquanto vão aos seus compromissos, para fugir do trânsito, como única alternativa, agilidade. A razão vai de cada um, e a opção por

um meio de transporte alternativo acaba por atingir desde jovens de seus 18 anos em diante, até adultos com mais de 40 anos.

Figura 22- Mapa de usuários



Fonte: Colagem feita pela autora

## 4.5 Similares

<b>Similar 1</b>		
		
<p>Nome:</p> <p>Bolt</p>	<p>Características:</p> <p>É um skate elétrico e super portátil, e o menor veículo elétrico do mundo. Possui um motor elétrico de 2.000 watts e uma bateria de 5.000 mAh, leva entre 60 e 90 minutos para recarregar completamente. Ela ainda conta com uma entrada USB e pode recarregar a bateria de outros dispositivos.</p>	
<p>Fabricante:</p> <p>Surgiu como um projeto no site de financiamento coletivo Indiegogo</p>	<p>Dimensões:</p> <p>60cm</p>	
<p>Peso:</p> <p>4kg</p>	<p>Material:</p>	
<b>Pontos Positivos</b>	<b>Pontos Negativos</b>	<b>Pontos Interessantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamanho;</li> <li>- Peso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouca estabilidade fornecida por skate;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrada USB;</li> <li>- Poder carregar outros aparelhos;</li> </ul>

### Similar 2



Nome:  Post Modern Skateboard	Características:  Mais se parece um patins em forma de anel, mas é um skate pós-moderno. Seus dois aros independentes contam com sensores que detectam movimentos e ajudam o usuário. Permitem movimentos de até 720°.
Fabricante:  Hammacher Schelemmer	Dimensões:  Rodas de 25,4 cm de diâmetro
Peso:	Material:

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimentos de até 720°;</li> <li>- Ser fácil de guardar e carregar;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parece oferecer pouca estabilidade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores que detectam movimentos;</li> </ul>

### Similar 3



Nome:  Footloose	Características:  Bicicleta elétrica dobrável e sem corrente. Transforma as próprias pedaladas em energia, que é armazenada em uma bateria de íons de lítio. Tem autonomia para cerca de 30km apenas com a carga elétrica. Possui no guidão uma tela removível e montável, que o usuário pode controlar velocidade, saída de energia e todas suas outras funções.
Fabricante:  Mando	Dimensões:
Peso:  21,7kg	Material:  Garfo - Fibra de Carbono  Quadro - Alumínio

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser dobrável;</li> <li>- Autonomia de 30km com apenas uma carga elétrica;</li> <li>- Ausência de corrente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformar as pedaladas em energia;</li> <li>- Tela com informações para o usuário;</li> </ul>

### Similar 4



Nome:	Características:
MoDe:Me	Ela faz parte do “Plano de Mobilidade Inteligente” da companhia e pode funcionar em conjunto com um monitor de batimentos cardíacos, que regula quando e quanto de ajuda do motor o cicliste precisa. Velocidade de até 25km/h
Fabricante:	Dimensões:
Ford	
Peso:	Material:

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamanho;</li> <li>- Ser portátil;</li> <li>- Design;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ainda estar em fase de teste;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazer monitoramento cardíaco e “dizer” quando a ajuda do motor é necessária;</li> </ul>

### Similar 5



Nome:  Movpak	Características:  É um skate elétrico que se transforma em mochila, ele permite também recarregar outros dispositivos por sua entrada USB.
Fabricante:  Projeto no site de financiamento coletivo Kickstarter	Dimensões:
Peso:	Material:

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
- Se transformar em uma mochila, faz com que já tenha como guardá-lo e carregá-lo com segurança;	- O espaço ocupado pela mochila, pode atrapalhar o usuário;	- Entrada USB; - Permitir recarga de outros aparelhos;

### Similar 6



Nome:  Patinete CT-S	Características:  É um patinete elétrico. Modelo compacto. Conta com uma bateria de lítio com duração mediana e ideal pra deslocamentos curtos, de até 1,5km.
Fabricante:  Lexus	Dimensões:
Peso:	Material:  Fibra de carbono leve

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
- Pelo material, deve ser leve; - Compacto;	- Curto tempo de duração da bateria;	- Design;

### Similar 7



<p>Nome:</p> <p>Roda de Copenhague</p>	<p>Características:</p> <p>É uma roda elétrica que promete transformar bicicletas em aparelhos inteligentes. Pode ser adaptado a qualquer bike, conta com uma bateria, motor elétrico de 350 watts e sistemas de recuperação de energia cinética. Ainda é possível conectar um smartphone ao dispositivo, fazendo isso, ela passa a interagir com os sensores do telefone e identifica qual a velocidade desejada. Então o motor elétrico entra em ação e alivia o esforço necessário nos pedais.</p>
<p>Fabricante:</p>	<p>Dimensões:</p>
<p>Peso:</p>	<p>Material:</p>

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poder ser usada em qualquer bicicleta;</li> <li>- Ter conectividade com smartphones;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouca inovação em questão de forma e design;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformar as bicicletas em aparelhos inteligentes;</li> <li>- Motor elétrico entrar para aliviar esforço nas pedaladas;</li> </ul>

<b>Similar 8</b>	
	
Nome:  YikeBike	Características:  É um veículo que se adequa para pequenas deslocções. É a menor e mais leve bicicleta elétrica dobrável do mundo. Bateria de Lítio Manganésio, com tempo de carregamento em 1h 30min com carregador rápido e 4h com carregador standard. Velocidade máxima de 23km/h
Fabricante:  YakiBaike	Dimensões:
Peso:  11,2kg	Material:  Fibra de Carbono

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
- Ser pequena, leve e portátil;		- Design diferente;

<b>Similar 9</b>	
	
<p>Nome:</p> <p>Patinete Elétrico</p>	<p>Características:</p> <p>Rápido e resistente, chega até aos 42km/h. Selim confortável e suspensão rolamentada na frente e dupla atrás. Possui deck anti-derrapante, sistema redutor de velocidade e freios a disco. Motor de 1.000W 48V. Dobrável. Pneus CST para todo tipo de terreno. Autonomia de até 2h. Leva de 6 a 8h para recarga total.</p>
<p>Fabricante:</p> <p>Two Dogs</p>	<p>Dimensões:</p> <p>Altura: 1,20m      Largura entre os guidões: 64cm          Comprimento entre guidão e selim: 64cm          Comprimento: 1,10m      Largura do deck: 30cm          Altura dobrado: 45cm</p>
<p>Peso:</p> <p>52kg</p>	<p>Material:</p> <p>Aço em carbono</p>

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente;</li> <li>- Pneus para todo tipo de terreno;</li> <li>- Rápido;</li> <li>- Presença de selim;</li> <li>- Dobrável;</li> <li>- Autonomia de 2h;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso;</li> <li>- Tempo de recarga total;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freio a disco;</li> <li>- Sistema redutor de velocidade;</li> <li>- Suspensão;</li> </ul>

Similar 10



Nome:  Skate Elétrico	Características:  Seu controle remoto possui painel de controle com medidor de velocidade, nível de bateria. Faróis de led dianteiro e traseiro e freios ABS, oferecendo mais segurança para andar a qualquer hora do dia. Seu motor de 1300W pode atingir até 40km/h. Sua suspensão e rodas possibilitam que o usuário encare diversos tipos de terreno. Ele conta com 3 baterias de 12V/14Ah, com autonomia de até 1h30min. Tempo de recarga de 4 a 6h. Capacidade de carga de 100kg.
Fabricante:  Two Dogs	Dimensões:
Peso:  35kg	Material:  Alumínio

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápido;</li> <li>- Rodas e suspensão para qualquer tipo de terreno;</li> <li>- Autonomia de 1h30min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso;</li> <li>- Tempo de recarga;</li> <li>- Tamanho;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faróis de led;</li> <li>- Freios ABS;</li> <li>- Controle remoto com painel de controle;</li> </ul>

### Similar 11



Nome:  SuperWheel	Características:  É um monociclo elétrico que possui uma tecnologia que permite andar para frente e para atrás apenas com a inclinação através de um sensor giroscópico. Motor de 500 watts e chega a até 16km/h. Até 2h30min de autonomia
Fabricante:  Two Dogs	Dimensões:
Peso:  13kg	Material:  Alumínio Aeronáutico

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomia de até 2h30min;</li> <li>- Fácil de guardar;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouco estável;</li> <li>- Peso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor giroscópico;</li> </ul>

**Similar 12**

Nome: Segway miniPRO	Características: É um “patinete elétrico” que pode chegar a até 19km/h, tem autonomia de até 25km. Conta com uma bateria de lítio que leva 4h para recarregar totalmente.
Fabricante: Segway	Dimensões: 63 x 32 x 39cm
Peso: 13kg	Material: Alumínio Aeronáutico

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente;</li> <li>- Autonomia de até 25km;</li> <li>- Pequeno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparente ser um pouco difícil de se equilibrar;</li> </ul>	

### Similar 13



Nome:  FiatMopar	Características:  É um triciclo elétrico com tecnologia de estabilidade patenteada “3cs” para maior segurança em curvas. Quadro retrátil que proporciona maior portabilidade. Ajuste de altura do guidão. Bateria de lítio com autonomia de até 13km, podendo atingir até 21km/h. Recarga total de 8h.
Fabricante:  Trikke	Dimensões:  144 x 49 x 35cm
Peso:  25kg	Material:  Aço

Pontos Positivos	Pontos Negativos	Pontos Interessantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quadro retrátil;</li> <li>- Autonomia de até 13km;</li> <li>- Rápido;</li> <li>- Estabilidade para maior segurança em curvas;</li> <li>- Ajuste de altura do guidão;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de recarga total;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia de estabilidade</li> </ul>

#### 4.6 Levantamento Técnico e Análise – Motores e Pneus

##### - Motores Elétricos:

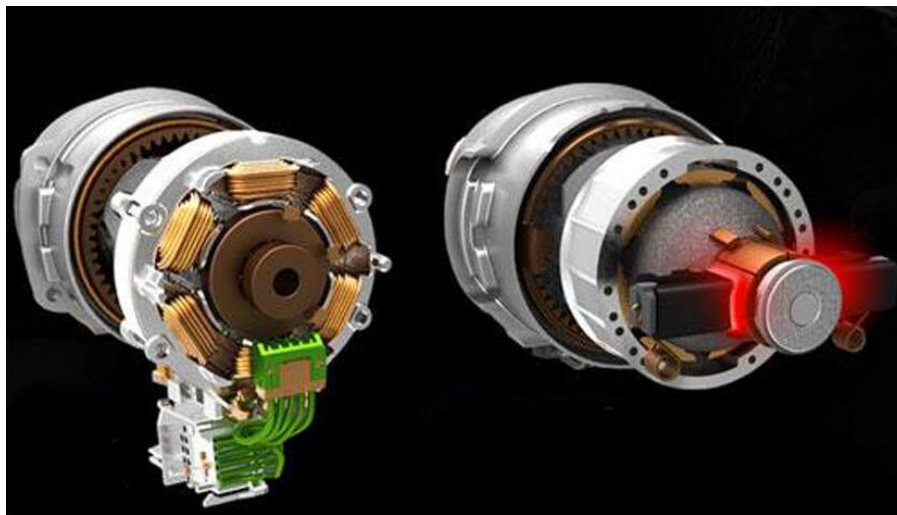
Segundo Schörner (2015), há dois tipos de motores para bicicletas elétricas, o Brush que é o motor com escovas e o Brushless que é o sem escovas. Este segundo é mais eficiente e silencioso. Esses motores geralmente têm a opção de pedalar junto, ou seja, a energia que move a bicicleta é dividida entre o usuário e o motor. O item mais importante a ser analisado é a potência.

Caso o seu percurso seja plano, você mantenha uma velocidade constante e não sobrecarregue a bike, um motor de 180 a 250 watts já é suficiente.

(...) Se você não pode pedalar muito em decorrência de alguma deficiência, ou vai enfrentar terrenos com mais relevo, a versão de 350 watts é mais indicada. Motores com 600 watts são sugeridos para pessoas com maior limitação de mobilidade física, ou para ciclistas mais pesados, e para situações em que é preciso enfrentar fortes subidas; eles dão uma sensação semelhante a uma moto elétrica.

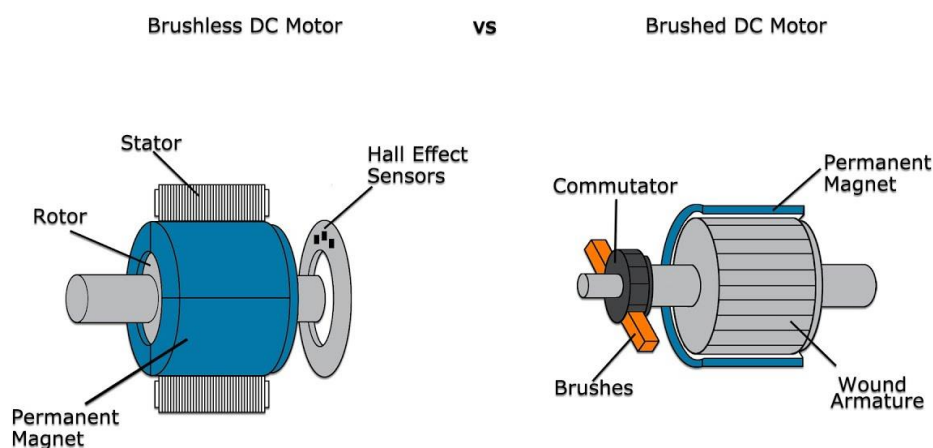
(...) Quanto maior a potência, maior a velocidade e a aceleração possível de atingir

Figura 23 - Motor Brushless à esquerda e motor Brush à direita



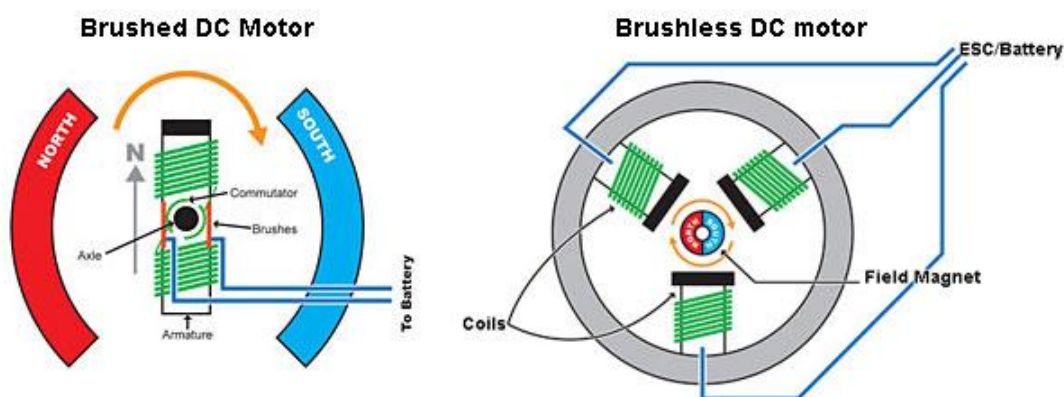
Fonte: microlinearactuator.com

Figura 24 - Motor sem escova x Motor com escova



Fonte: Youtube

Figura 25 - Motor Brush x Motor Brushless



Fonte: Think RC

Segundo a TT Motor (2017), o funcionamento de ambos motores é praticamente o mesmo:

Quando os enrolamentos do motor se energizam, cria-se um campo magnético temporário que repele (e/ou atrai) contra ímãs permanentes. Essa força é convertida em rotação do eixo, o que permite que o motor faça o trabalho. À medida que o eixo gira, a corrente elétrica é encaminhada para diferentes conjuntos de enrolamentos, mantendo a repulsão/atração eletromotriz, forçando o rotor a girar continuamente.

As escovas dentro de motores elétricos tem a função de fornecer corrente aos enrolamentos do motor através dos contatos do comutador, que é um dispositivo

utilizado para inverter o sentido de uma corrente. Os motores sem escova não têm nenhum desses comutadores de transporte atual. A corrente é trocada através de um amplificador desencadeado por um dispositivo de comutação, como um codificador óptico.

Um codificador óptico é um tipo de codificador rotativo que usa um sensor para identificar a mudança de posição à medida que a luz passa através de uma roda ou disco de codificador padronizado. (TT Motor, 2017)

Os enrolamentos estão no rotor, que é a parte rotativa do motor, para motores de escova e no estator, que é a parte estacionária do motor, para motores sem escova. Quando se posiciona os enrolamentos na parte estacionária do motor elétrico, não precisa mais das escovas.

As vantagens do motor brush são: fiação simplificada e baixo custo. As desvantagens são que ele é menos eficiente, mais barulhento e a vida útil mais curta, uma vez que eles estão sempre em contato com o eixo as escovas e comutadores tendem a se desgastar mais.

As vantagens do motor brushless são a vida útil mais longa, já que não se tem escovas para desgastar, baixa manutenção e alta eficiência. As desvantagens é o custo elevado.

- Driven Concept:

Segundo o site Das Trips (2018), esse sistema de propulsão usa um eixo de transmissão de carbono girando dois conjuntos de pinhões de rolamento para se deslocarem através de um cassete de 13 velocidades perfeitamente plano. Ele torna a bicicleta muito mais eficiente do que o tradicional, que usa corrente. A eficiência vem da eliminação dos oito pontos de atrito de uma corrente e do desviador.

Figura 26- Ausência de corrente



Fonte: gfyca.com

Figura 27 - Ceramicspeed



Fonte: Bikerumor

#### - Bateria:

Segundo o site Império das Baterias (2016), as baterias VRLA são indicadas para uso em bicicletas elétricas, por exemplo. A voltagem e amperagem desses modelos são as mesmas necessárias para energizar esse tipo de veículo. Elas são feitas com revestimento de chumbo e independente do quanto foi usada, é preciso carregá-la por completo até o próximo uso. Ela tem autonomia de aproximadamente 40km dependendo do trajeto, subidas demandam mais energia.

Figura 28 - Bateria VRLA Moura



Fonte: Mercado Livre

A bateria VRLA de 12V - 9AH/20h da marca Moura tem formato retangular com medidas de 9,35cm x 6,50cm x 15,10cm (altura x largura x comprimento) e pesa 2,650kg.

Figura 29 - Bateria VRLA Eco Power



Fonte: Baterias Duran

A da marca Eco Power de 12V - 15AH tem 15,1cm x 9,8cm x 9,6cm (comprimento x largura x altura) e pesa 4,425kg.

Figura 30- Bateria VRLA Unipower



Fonte: Magazine Luiza

A da marca Unipower de 12V - 9AH tem como medidas 11,1cm x 6,5cm x 15,1cm (altura x largura x profundidade) e pesa 3,4kg.

Como se pode observar as marcas variam mas as dimensões das baterias de chumbo pouco mudam, já o peso pode-se ver uma variação um pouco maior.

Segundo Schörner (2015), no mercado brasileiro, as baterias de chumbo são bastante comuns, mas aos poucos estão perdendo espaço para as baterias de lítio. No caso das baterias deve-se levar em conta sete ponto: Autonomia, peso, autodescarga, longevidade, preço, tempo de recarga e portabilidade.

O que determina a autonomia da bateria é a amperagem, quanto maior a amperagem maior será a autonomia. No mercado pode-se encontrar baterias de 5, 8, 9, 10 e 12AH. Quando for fazer a escolha, considere a energia necessária para os percursos diários e deslocamentos intermediários.

As baterias de lítio são bem mais leves que as de chumbo. Uma bateria de lítio tem um peso até seis vezes menor do que uma de chumbo. Elas pesam de 1kg até 3,5kg mais ou menos, enquanto as de chumbo pesam mais de 10kg.

Mesmo paradas as baterias descarregam. As baterias de chumbo são as que apresentam menor autodescarga entre as baterias recarregáveis, podendo durar até o dobro do que as de lítio.

A bateria de lítio tem, aproximadamente, 1000 recargas de vida útil, enquanto a de chumbo cerca de 400 ciclos de recarga. Independente do modelo, depois de um ano as baterias costumam perder um pouco da sua capacidade de armazenamento.

Por ser uma tecnologia relativamente nova, as baterias de lítio acabam sendo mais caras de se produzir. Por isso, as baterias de chumbo saem na frente no quesito preço.

As baterias de lítio levam de 2 a 4 horas para serem completamente recarregadas, enquanto as de chumbo levam de 6 a 8 horas para atingir sua carga máxima. Além disso, as baterias de chumbo precisam ser recarregadas sempre após o uso, mesmo que não tenha sido gasta toda sua energia.

Por ser mais pesada a bateria de chumbo costuma ser fixa na bicicleta, o que faz com que a mesma precise estar completa perto da tomada para ser recarregada. Já a de lítio, por ser mais leve e de fácil remoção, permite que seja levada, só ela, para ser recarregada.

Figura 31 - Bateria de Lítio



Fonte: TecBike

A bateria de lítio da TecBike 36V - 9AH tem 34cm de comprimento e 8,5cm de diâmetro.

Figura 32 - Bateria de Lítio Samsung



Fonte: TecBike

Bateria cilíndrica de lítio 36V - 10AH da marca Samsung com 35cm de comprimento, autonomia de 25km, dura de 2000 a 3000 ciclos e pesa 2,5kg.

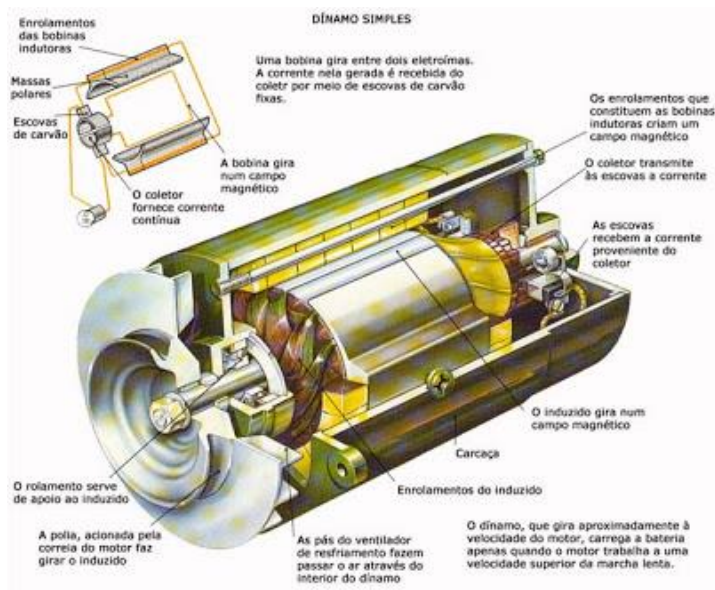
### - Transformando energia mecânica em energia elétrica:

Segundo Santiago (2019), dínamo é um gerador de eletricidade que tem por objetivo transformar energia mecânica em energia elétrica. Ele consiste basicamente em um ímã fixo em um eixo móvel, com uma bobina ao redor, mas não há contato físico entre a bobina e o ímã. Existem dois tipos de dínamo: dínamo em corrente contínua, cujo seu conjunto fornece energia contínua, ou seja, que circula em um só sentido. E tem o alterador, ou dínamo de corrente alternada, cuja corrente circula em um e outro sentido alternadamente.

Os principais componentes do dínamo são:

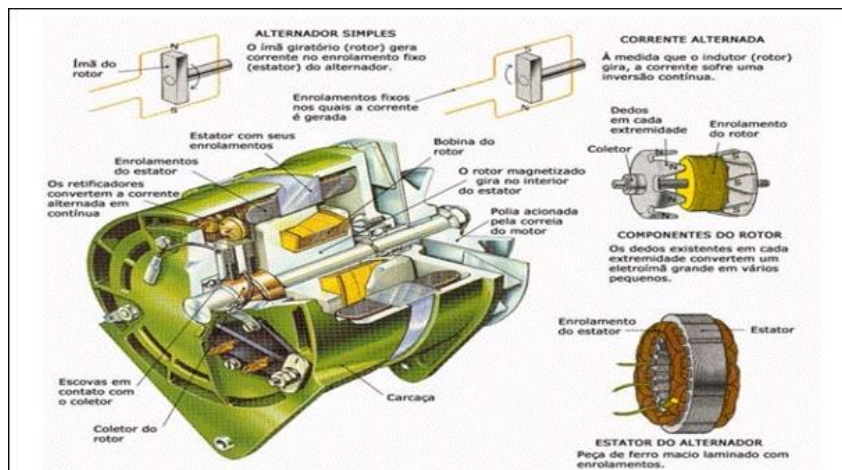
- Campo Eletromagnético - eletroímã fixo constituído por uma barra de ferro e bobinas, quando exposta a uma corrente carregada eletricamente, cria-se um campo magnético.
- Comutador - placas condutoras que são isoladas umas das outras e ligadas à bobina do campo, recebendo e retificando a corrente alternada induzida.
- Eixo - parte cilíndrica que transmite um movimento de rotação a armadura do dínamo.
- Quadro - caixa metálica que abriga o campo magnético.
- Ventoinha - dispositivo com pás que permite a circulação do ar de modo a resfriar o dínamo.
- Armadura - parte móvel do dínamo que é constituída por uma bobina, que produz uma corrente elétrica à medida que gira dentro do campo.
- Bobina - fio condutor que é enrolado em torno do cilindro da armadura, que gira no campo magnético produzido pelo indutor para criar uma corrente elétrica.
- Escova - condutor que é friccionado contra as placas do comutador e transmite a corrente contínua produzida pelo dínamo a um circuito exterior.

Figura 33 - Dínamo de corrente contínua



Fonte: Blog Show de Bola

Figura 34 - Alternador/dínamo de corrente alternada



Fonte: Engenharia360

O levantamento de materias e processos de fabricação será feito durante a geração de alternativas e detalhamento técnico, visando buscar maior aprofundamento nos materiais que poderão vir a ser aplicados.

#### - Roda/Pneu:

Segundo Lima (2013), o diâmetro da roda nem sempre é levado em consideração na escolha de uma motocicleta, embora esse quesito seja bem relevante. As condições

de nossas ruas não são das melhores, bueiros abaixo do nível da pista, ondulações e remendos no asfalto são bem comuns.

Esse tipo de terreno pede por modelos de motocicleta adequados como as on-off, também chamadas de “uso misto”. Essas motos contam com rodas maiores que são próprias para superar esses obstáculos. Podemos citar dois modelos, a Honda XR 300 E e a Yamaha Lander 250, que contam com rodas aro 21 polegadas na dianteira.

Figura 35 – Moto Honda XR 300 E



Fonte: <https://www.honda.com.br/motos/xre-300>

Essa medida permite o piloto conseguir ultrapassar os obstáculos com mais conforto e segurança. O conjunto pneus/roda é capaz de superar a dificuldade, e o piloto consegue manter o controle da moto. O mesmo ocorre na hora de passar por um quebra-mola ou subir em uma guia. Nos modelos de uso misto, o longo curso de suspensão e a boa altura em relação ao solo são características essenciais. Rodas menores tendem a ser “engolidas” pelos buracos nas vias e o impacto ao se deparar com os mesmos ou lombadas é sentido pelo usuário. A desvantagem das rodas grandes é o efeito giroscópico, efeito esse que tende a manter a roda na posição vertical e dificulta a realização de curvas em alta velocidade.

Em se tratando de rodas pequenas, podemos citar as scooters, que em sua maioria usam rodas de 12 polegadas. São veículos rápidos e fáceis de pilotar, porém sofrem com os pisos em más condições. Para vencer essas dificuldades alguns modelos

são equipados com rodas maiores, o modelo Dafra Citycom 300i vem com rodas de 16 polegadas e a Honda PCX com rodas de 14 polegadas.

Figura 36 – Moto Dafra Citycom 300i



Fonte: <http://www.daframotos.com.br/modelos/index/30/citycom-s-300i-abs.html>

Figura 37 – Scooter Honda PCX



Fonte: <https://www.honda.com.br/motos/pcx>

Diante dessas informações pode-se dizer que para um veículo pequeno, que circulará pelas ruas das cidades, ou seja, irá encontrar problemas como os citados acima e que terá como velocidade máxima 25km/h, adotar rodas mistas – maior na dianteira e menor na traseira – trará eficiência e conforto para pilotar esse veículo.

#### 4.6.1 Análise

Pode-se ver que algumas opções existem como meio de energia não poluente para um meio de transporte alternativo, basta escolher o que melhor atende. O motor elétrico vai proporcionar maior potência. A nova tecnologia, denominada Driven Concept vai diminuir o atrito existente com a corrente e, mesmo tendo que manter o esforço humano, vai ser mais eficaz e conseqüentemente diminuir tal esforço. E a bateria é a fonte da energia que alimenta o motor. Combinados, pode-se se chegar a um resultado interessante.

Tendo em vista as informações adquiridas, a combinação motor sem escova e bateria de lítio parece ser a mais indicada, ainda que mais caros, compensam por sua vida útil mais longa e maior eficiência.

#### 4.7 Ergonomia e Antropometria

Segundo o site Portal Educação (2019), ergonomia é a ciência que busca compreender a interação do homem com outros componentes do sistema, buscando assim melhorar o bem-estar do indivíduo perante o desempenho com o sistema.

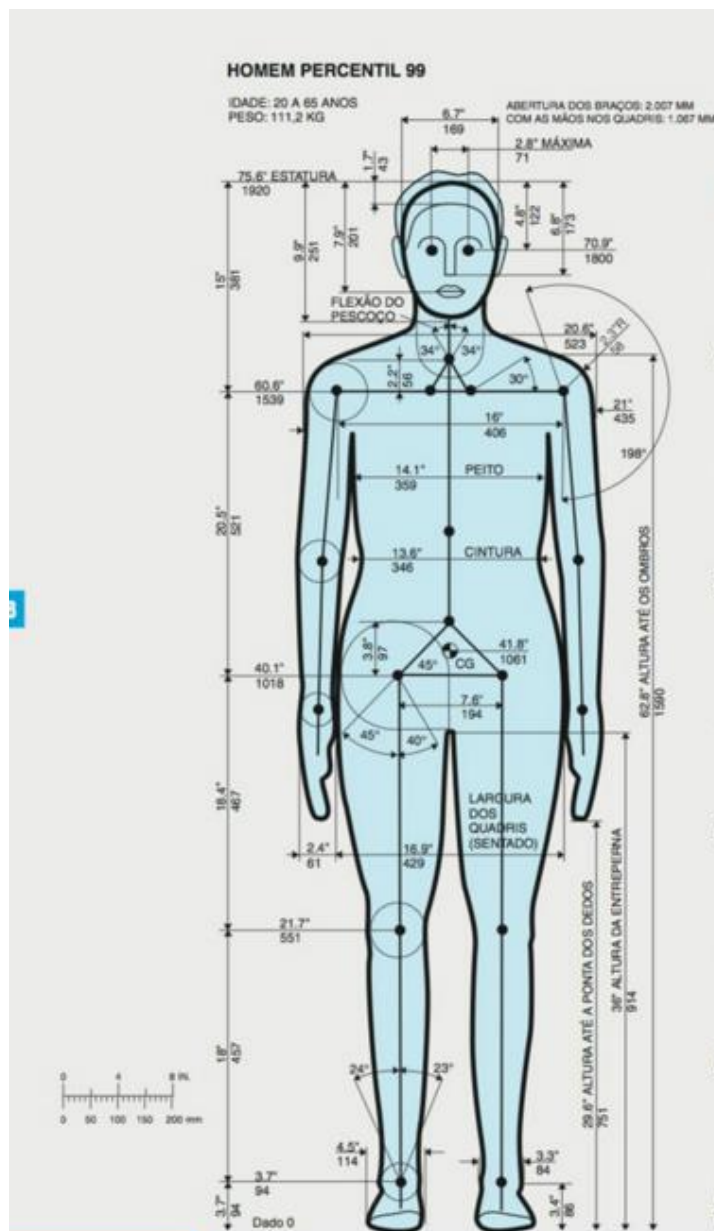
Segundo Panero (2002), a ergonomia já foi definida como a tecnologia do projeto que é baseada nas ciências biológicas humanas: anatomia, fisiologia e psicologia. Em outras circunstâncias foi definida como uma ciência que interdisciplinar que estuda as relações entre as pessoas e seus ambientes.

Sobre antropometria, o site Portal Educação (2019), é a ciência que estuda as características do ser humano com relação a estrutura corpórea, fazendo uso das medidas corporais e também dos instrumentos de trabalho. Logo, a ergonomia usa as medidas antropométricas nas dimensões das atividades a serem estudadas para tornar mais confortável as mesmas.

Para Panero (2002), antropometria é a ciência que trata especificamente das medidas do corpo humano para determinar diferenças em indivíduos e grupos.

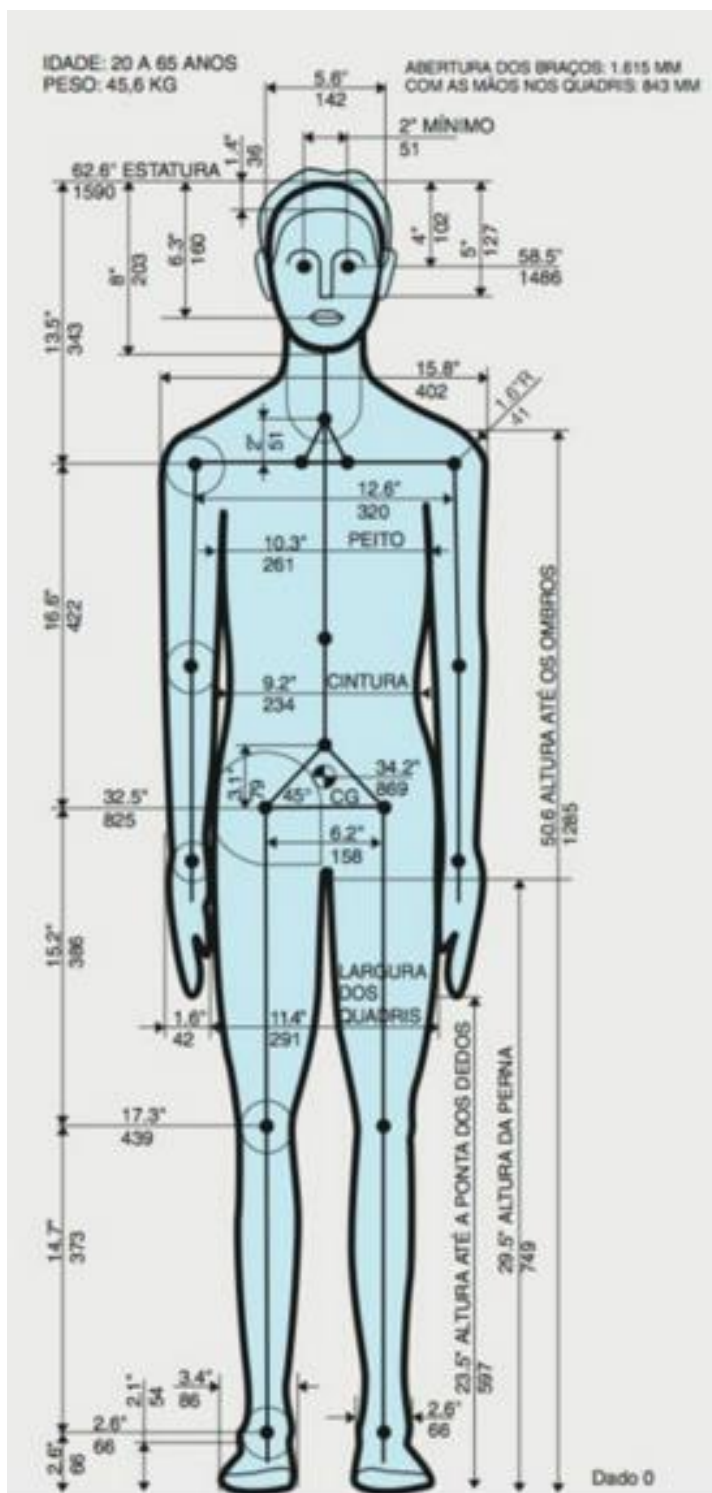
Abaixo poderá ser visto as medidas antropométricas do maior homem e da menor mulher, e da maior mulher e menor homem segundo dois autores: Henry Dreyfuss e Julius Panero.

Figura 38 - Maior homem frontal



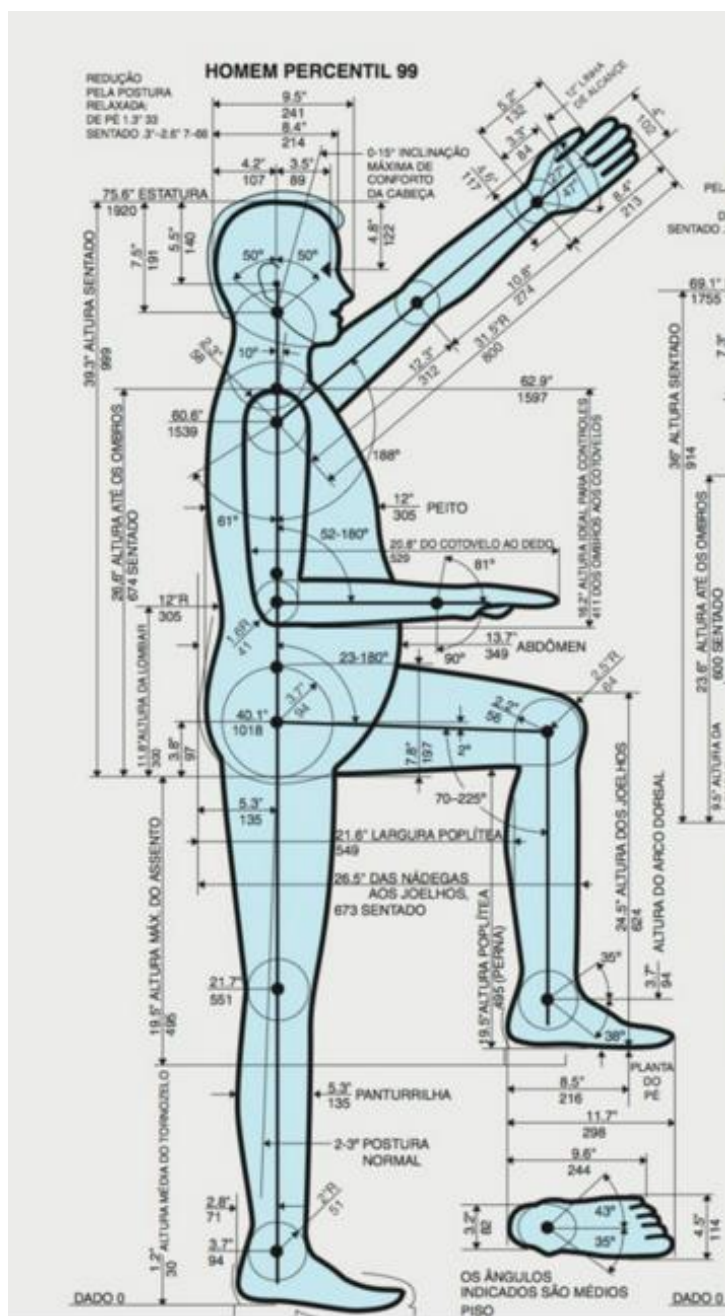
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 39 - Menor homem frontal



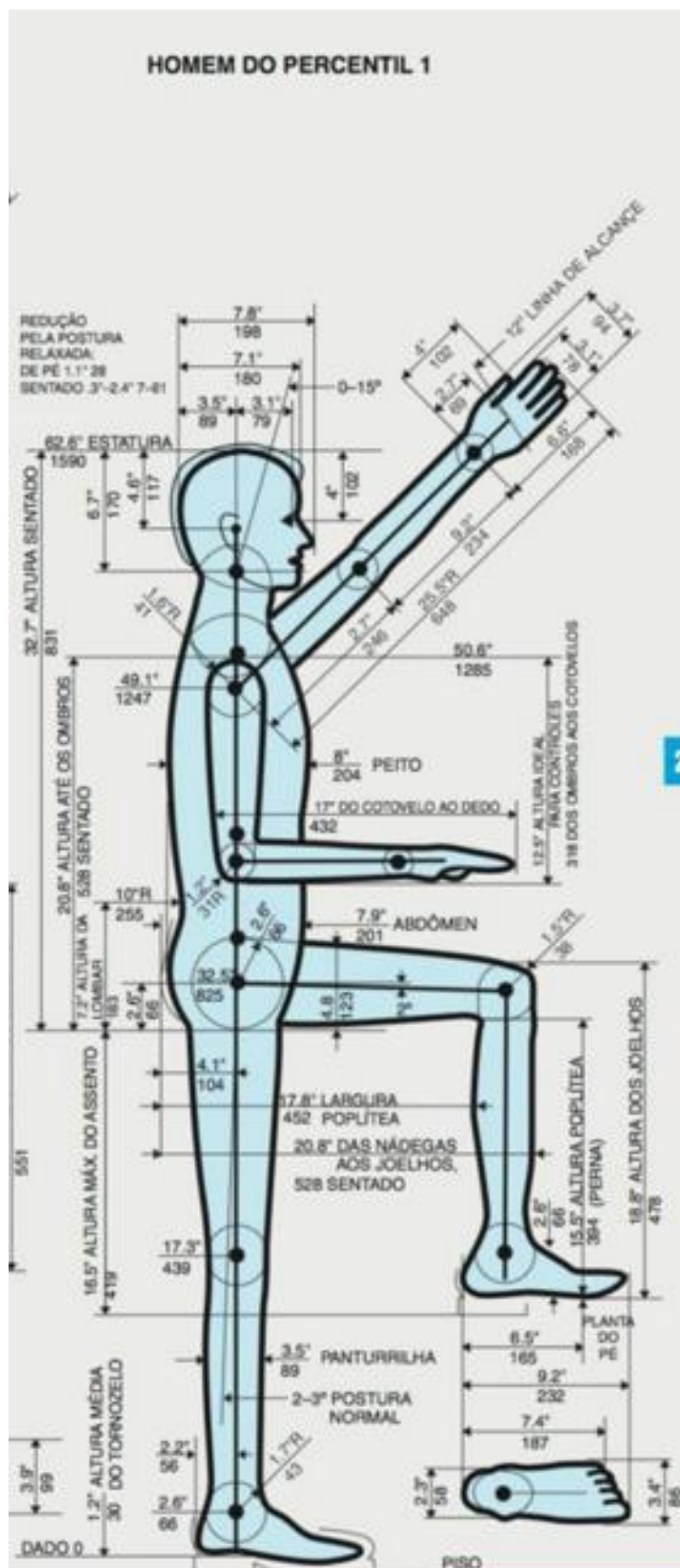
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 40 - Maior homem vista lateral



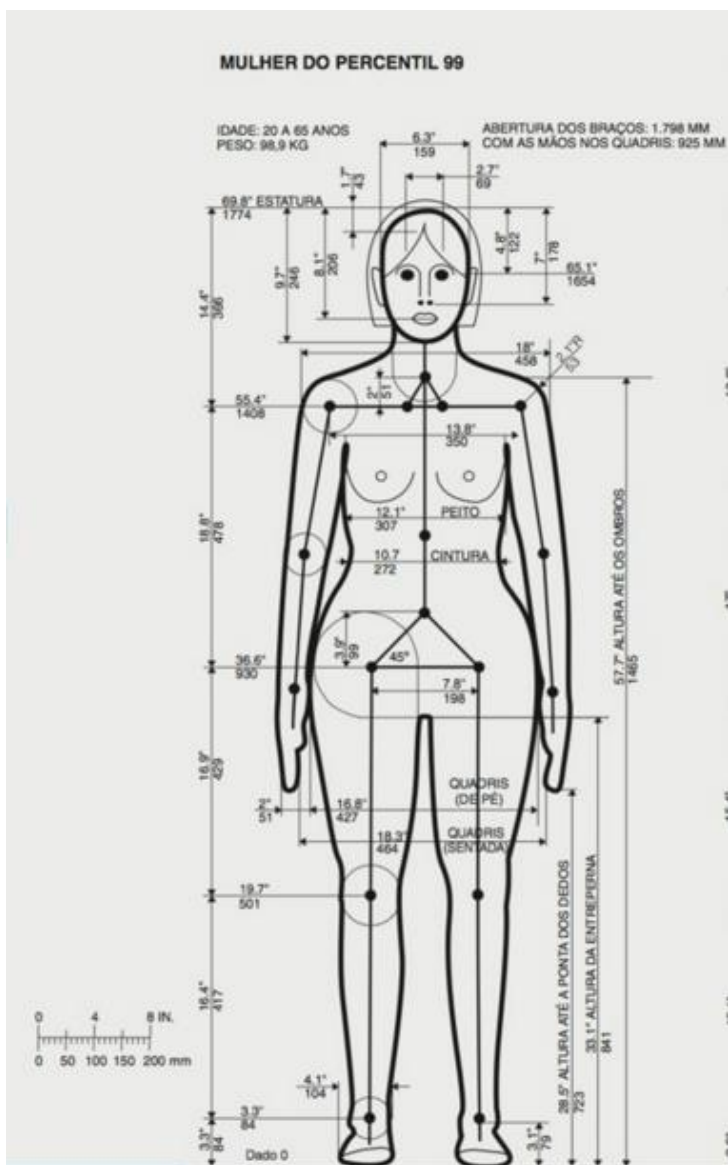
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 41 - Menor homem vista lateral



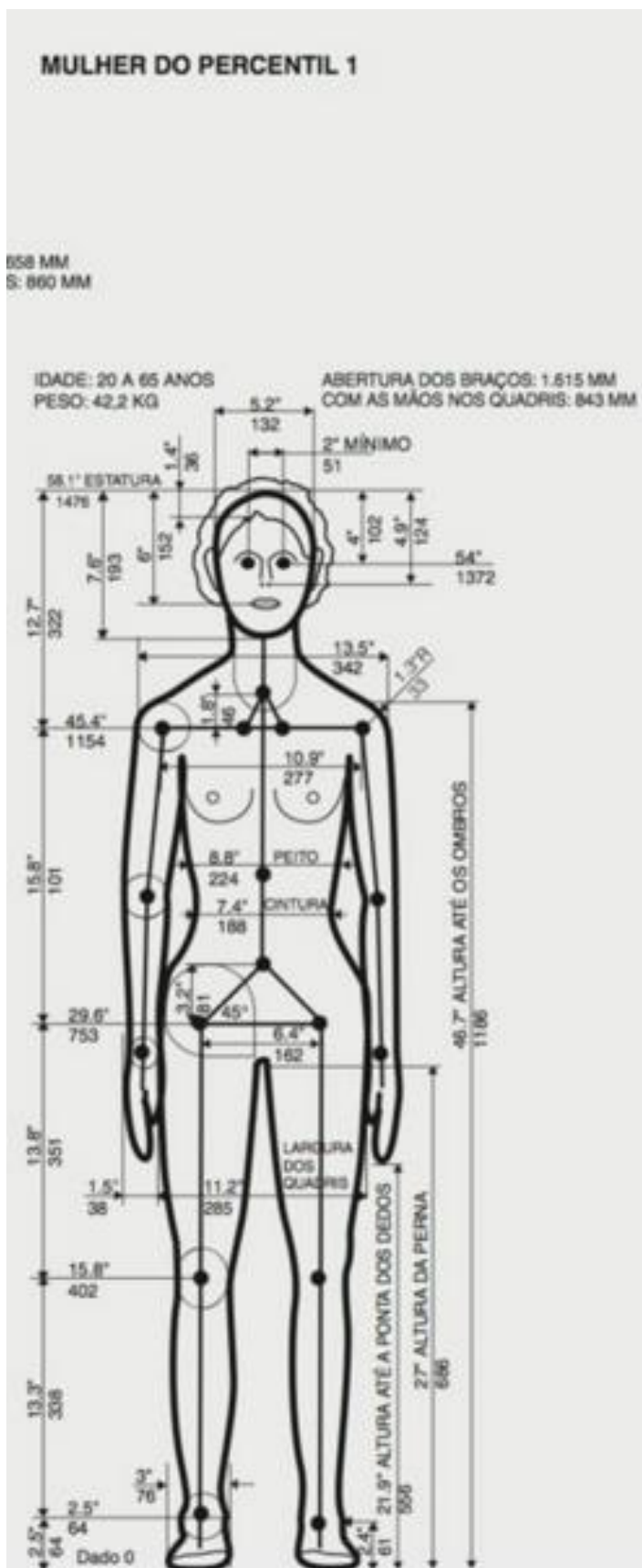
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 42 - Maior mulher frontal



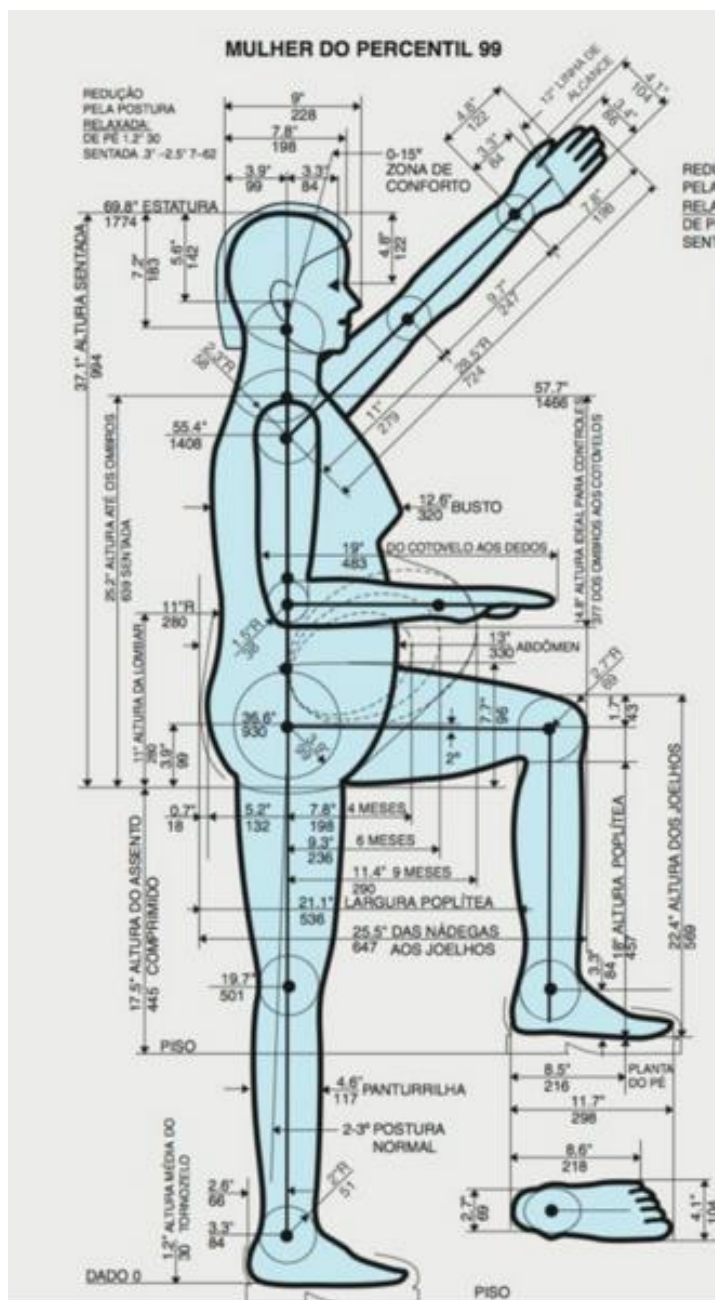
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 43 - Menor mulher frontal



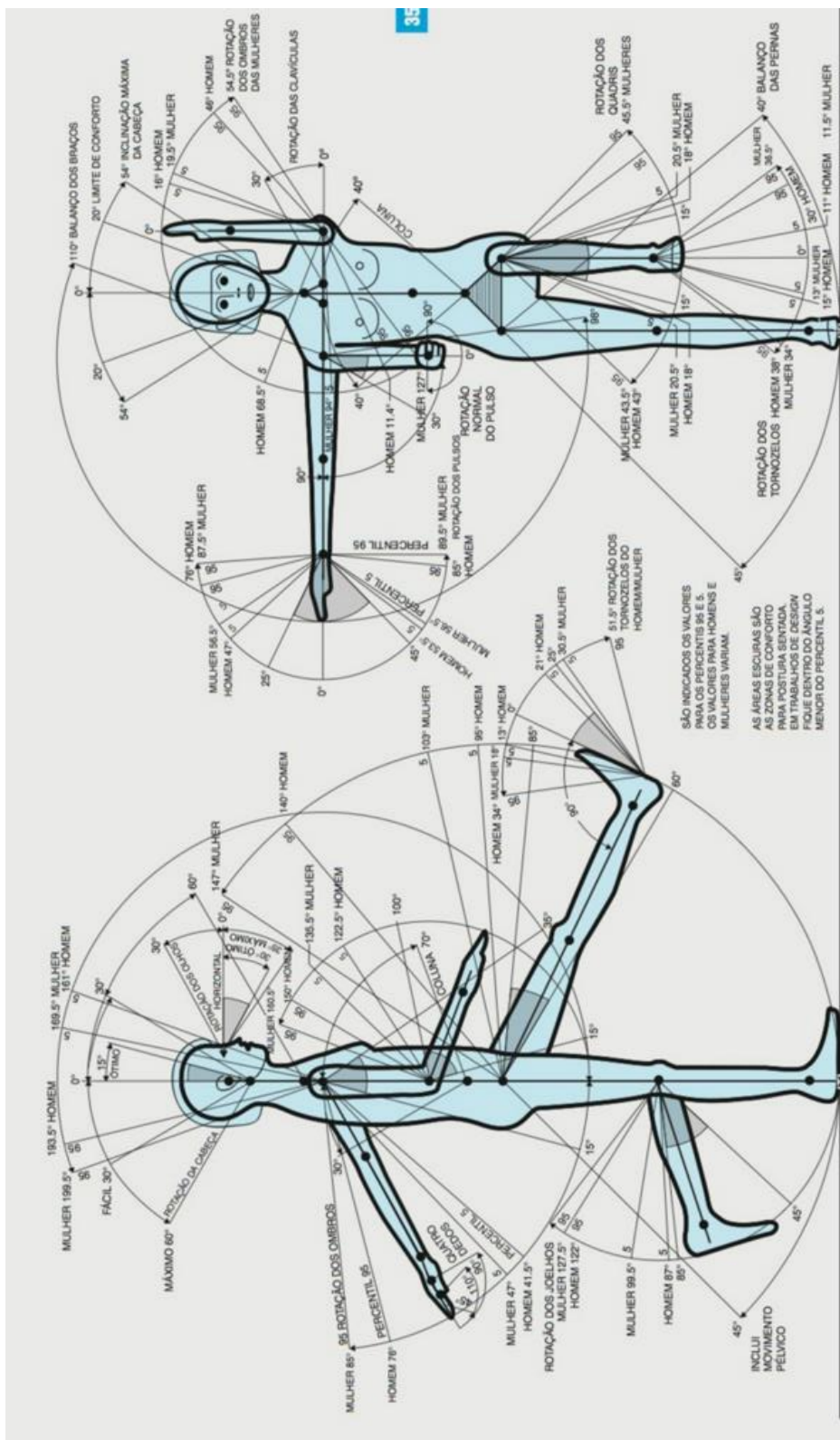
Fonte: Henry Dreyfuss

Figura 44 - Maior mulher vista lateral



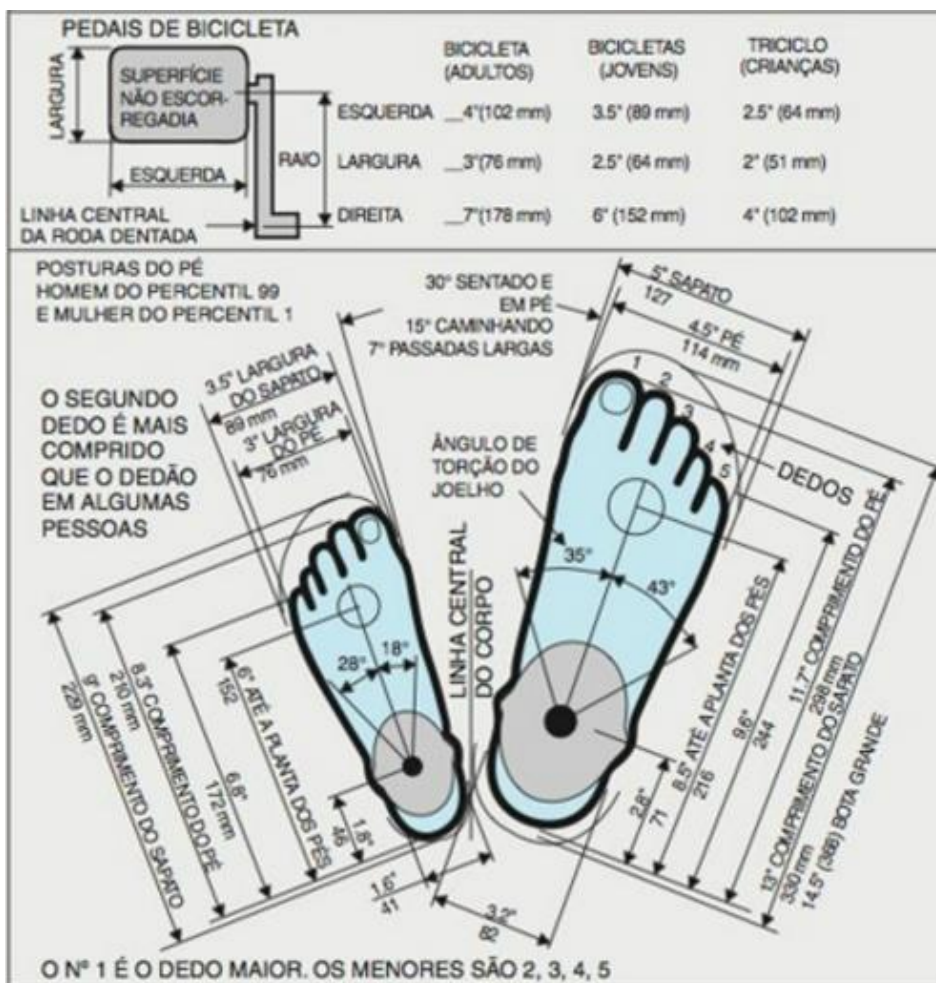
Fonte: Henry Dreyfuss





Fonte: Henry Dreyfuss

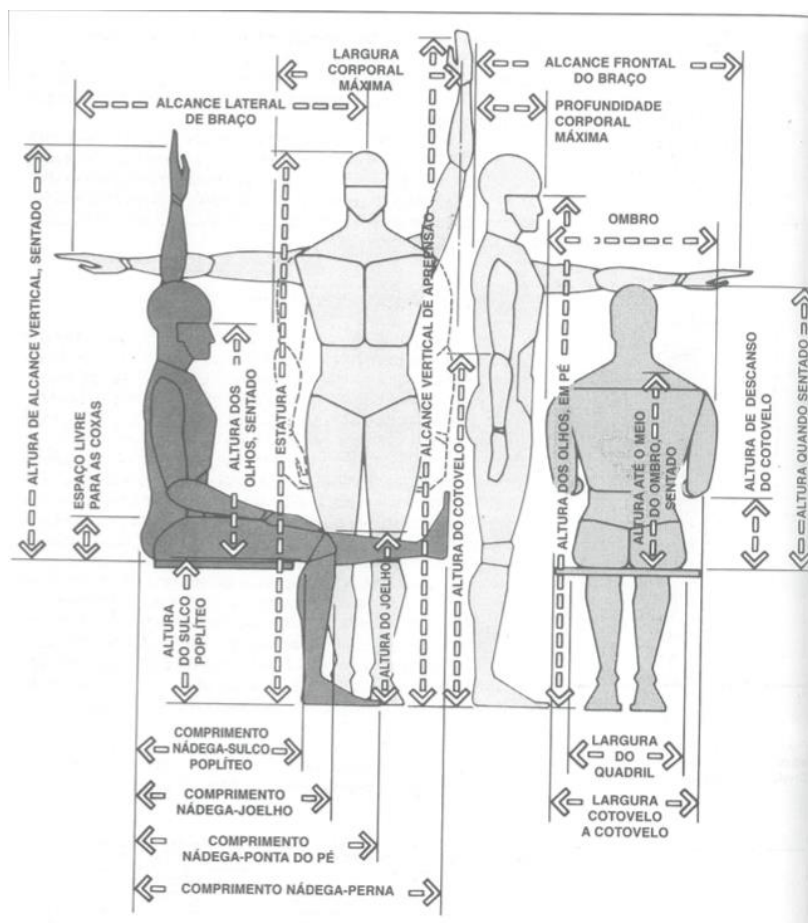
Figura 47 - Medida dos pés para design de pedais



Fonte: Henry Dreyfuss

A figura a seguir traz as medidas mais significativas para o arquiteto, designer de interiores ou de produtos.

Figura 48 - Medidas corporais de maior uso pelos designers

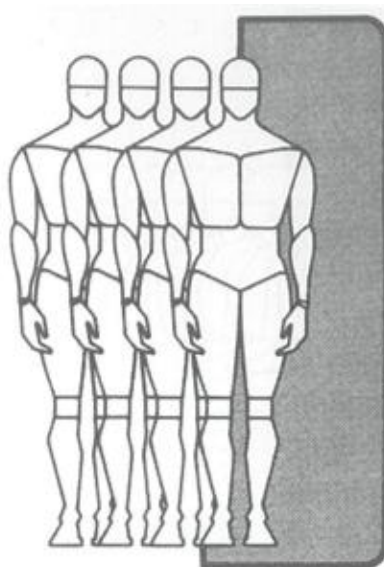


Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

As figuras e informações a seguir, também foram retiradas do livro dimensionamento humano para espaços interiores de Julius Panero e Martin Zelnik (2002). Nela constam dados antropométricos de população adulta e trazem as seguintes medidas corporais: peso, estatura, altura sentado ereto, altura sentado normalmente, altura de descanso do cotovelo, altura do espaço livre para as coxas, altura do joelho, altura do sulco poplíteo, comprimento nádega-sulco poplíteo, comprimento nádega Joelho, comprimento nádega-ponta do pé, largura cotovelo a cotovelo e largura do quadril. Essas informações foram preparadas pelos doutores Howard Stoudt, Albert Damon e Ross McFarland, ex-integrantes da Escola de Saúde Pública de Harvard, juntamente com Jean Roberts do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos. As medidas e idades e que serão levadas em conta são as de maior homem e mulher assim como menor homem e

mulher, e a idade será utilizada a idade total que abrange um intervalo bem amplo, de 18 a 79 anos.

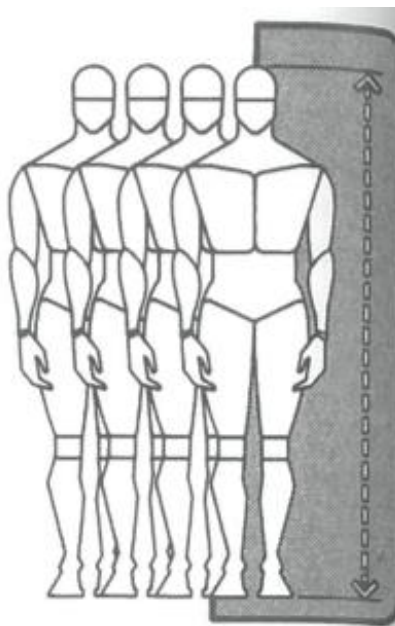
Figura 49 - Peso



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Aqui temos o peso do maior homem 96,2kg, da maior mulher 90,3kg. Do menor homem 57,2kg e a menor mulher 47,2kg.

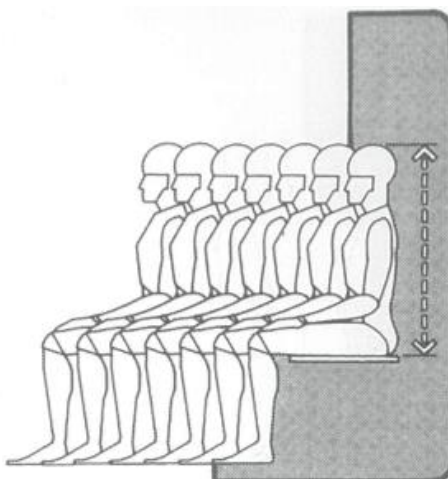
Figura 50- Estatura



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

De estatura tem-se que o maior homem mede em média 184,9cm, a maior mulher 170,4cm. O menor homem tem 161,5cm e a menor mulher 149,9cm.

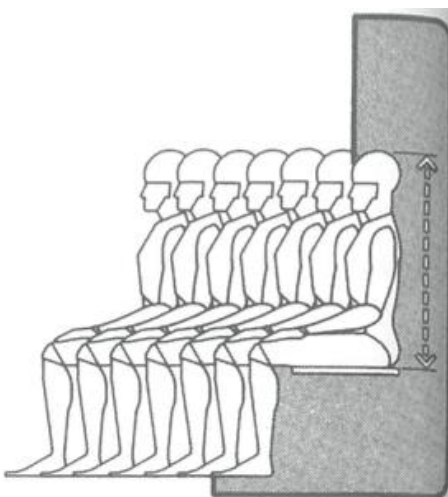
Figura 51 - Altura - Sentado ereto



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A altura sentado e ereto é de 96,5cm para o maior homem e 90,7cm para a maior mulher. Já o menor homem mede 84,3cm e a menor mulher 78,5cm.

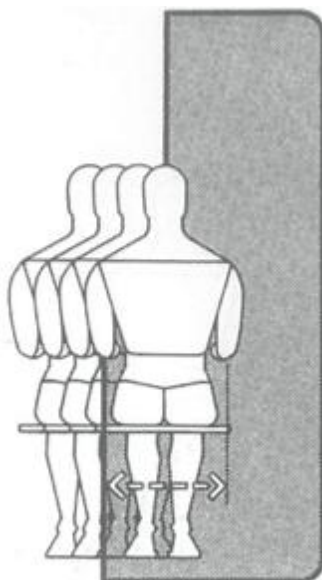
Figura 52 - Altura - Sentado normalmente



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Sentado normalmente tem-se como medida da altura 93cm para o maior homem e 88,1cm a menor mulher. O menor homem mede 80,3cm e a menor mulher 75,2cm.

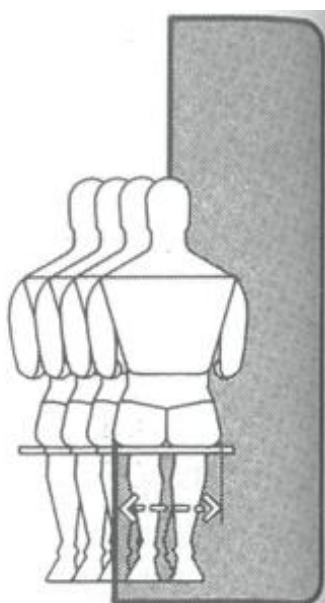
Figura 53 - Largura - Cotovelo a cotovelo



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A largura de cotovelo a cotovelo do maior homem é de 50,5cm e 40,9cm da maior mulher. O menor homem tem 34,8cm e a menor mulher 31,2cm.

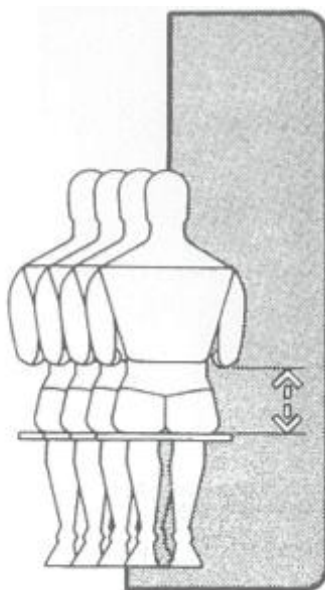
Figura 54- Largura do quadril



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A largura do quadril do maior homem é 40,4cm e da maior mulher é 43,4cm. Do menor homem é 31cm e da menor mulher 31,2cm.

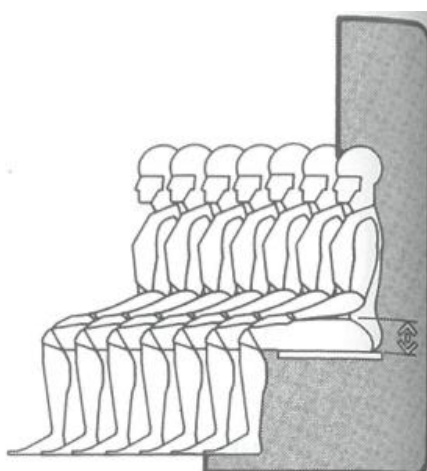
Figura 55 - Altura de descanso do cotovelo



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A altura de descanso do cotovelo para o maior homem é de 29,5cm e para a maior mulher 27,9cm. No menor homem é 18,8cm e na menor mulher 18cm.

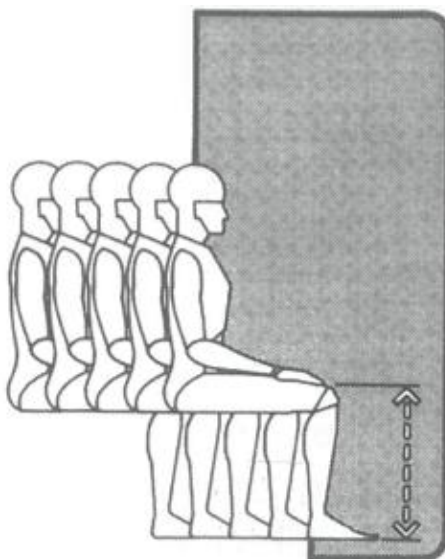
Figura 56- Espaço livre para as coxas



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A medida de espaço livre para as coxas é a mesma para o maior homem e para a maior mulher, 17,5cm. Para o menor homem é 10,9cm e para a menor mulher é 10,4cm.

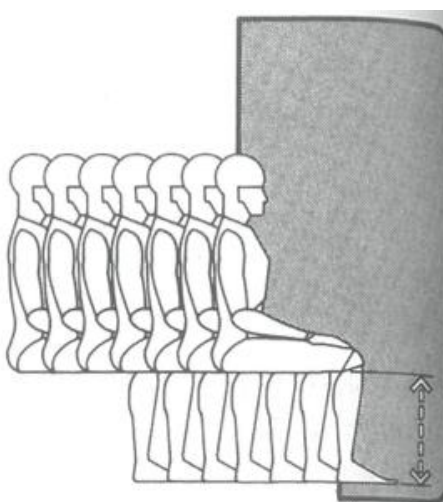
Figura 57 - Altura do joelho



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A altura do joelho para o maior homem e mulher é de 59,4cm e 54,6cm, respectivamente. E 49cm para o menor homem e 45,5cm para a menor mulher.

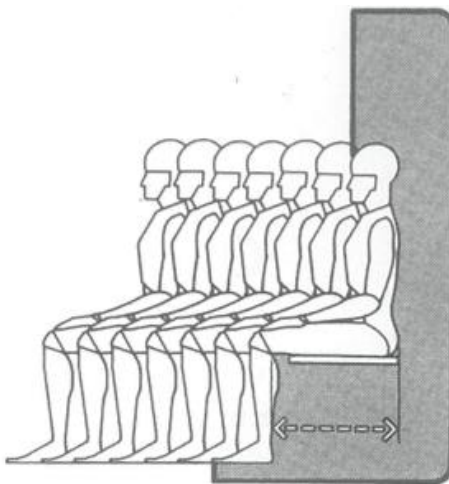
Figura 58- Altura do sulco poplíteo



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Tem-se como altura do sulco poplíteo do maior homem 49cm e da maior mulher 44,5cm. Do menor homem 39,3cm e da menor mulher 35,6cm.

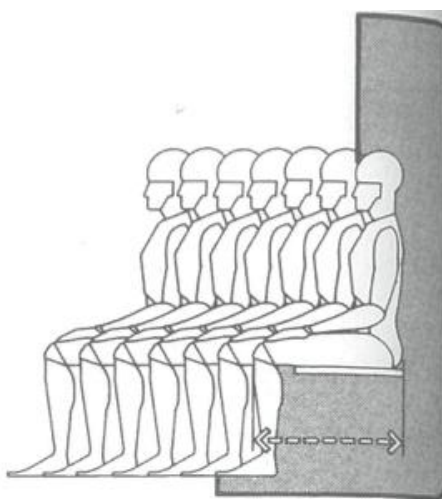
Figura 59 - Comprimento nádega-sulco poplíteo



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

O comprimento nádega-sulco poplíteo é de 54,9cm no maior homem e 53,3cm na maior mulher. No menor homem 43,9cm e 43,2cm na menor mulher.

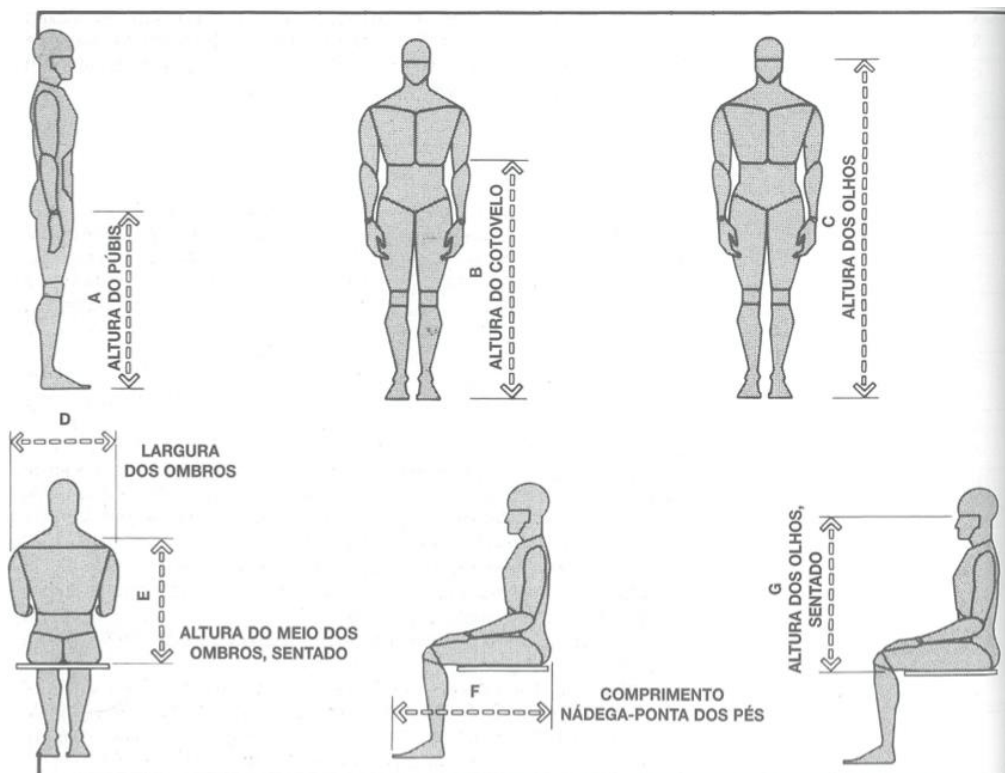
Figura 60 - Comprimento nádega-jelho



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

A medida de comprimento nádega-jelho é de 64cm para o maior homem e 62,5cm para a maior mulher. Já para o menor homem é de 54,1cm e 51,8cm para a menor mulher.

Figura 61 - Dimensões corporais de estruturas variadas



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

As medidas acima se referem a altura do púbis(A), altura do cotovelo(B), altura dos olhos(C), largura dos ombros(D), altura do meio dos ombros sentado(E), comprimento nádega-ponta dos pés(F) e altura dos olhos sentado(G) para maior e menor homem e mulher.

(A)- maior homem 91,9cm, maior mulher 81,3cm; menor homem 78,2cm, menor mulher 68,1cm.

(B)- maior homem 120,1cm, maior mulher 110,7cm; menor homem 104,9cm, menor mulher 98cm.

(C) - maior homem 174,2cm, maior mulher 162,8cm; menor homem 154,4cm, menor mulher 143cm.

(D) - maior homem 52,6cm, maior mulher 43,2cm; menor homem 44,2cm, menor mulher 37,8cm.

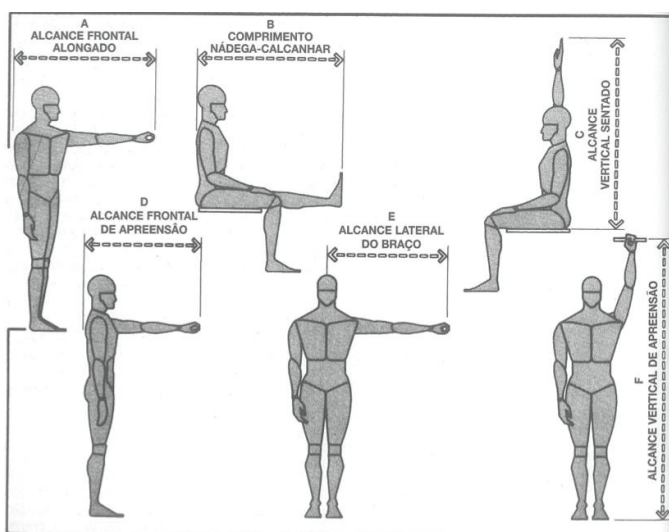
(E)- maior homem 69,3cm, maior mulher 62,5cm; menor homem 60,2cm, menor mulher 53,8cm.

(F)- maior homem 94cm, maior mulher 94cm; menor homem 81,3cm, menor mulher 68,6cm.

(G) - maior homem 86,1cm, maior mulher 80,5cm; menor homem 76,2cm, menor mulher 71,4cm.

Abaixo tem-se algumas dimensões corporais funcionais, como: alcance frontal alongado(A), comprimento nádega-calcanhar(B), alcance vertical sentado(C), alcance frontal de apreensão(D), alcance lateral do braço(E) e alcance vertical de apreensão(F).

Figura 62 - Dimensões corporais funcionais



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

(A)- maior homem 97,3cm, maior mulher 92,2cm; menor homem 82,3cm, menor mulher 75,9cm.

(B)- maior homem 117,1cm, maior mulher 124,5cm; menor homem 100,1cm, menor mulher 86,4cm.

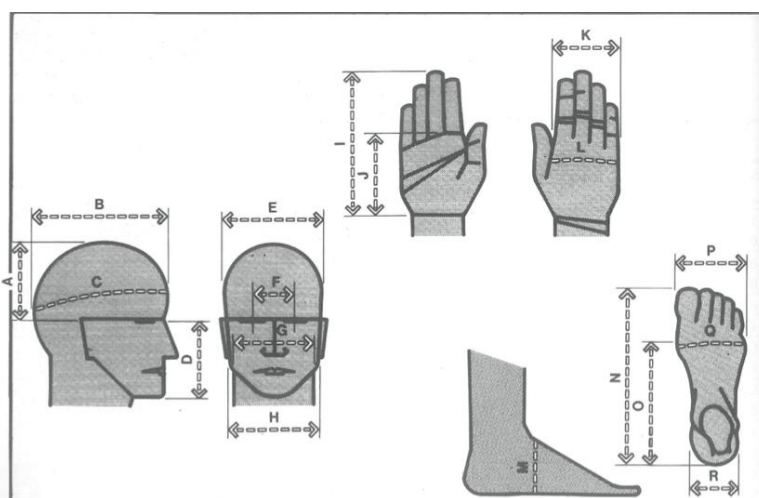
(C) - maior homem 131,1cm, maior mulher 124,7cm; menor homem 149,9cm, menor mulher 140,2cm.

(D) - maior homem 88,9cm, maior mulher 80,5cm; menor homem 75,4cm, menor mulher 67,6cm.

(E)- maior homem 86,4cm, maior mulher 96,5cm; menor homem 73,7cm, menor mulher 68,6cm.

(F)- maior homem 224,8cm, maior mulher 213,4cm; menor homem 195,1cm, menor mulher 185,2cm.

Figura 63- Dimensões cabeça, face, mão e pé



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

(A)- maior homem 12,7cm; menor homem 10,4cm.

(B)- maior homem 16,5cm; menor homem 14,7cm.

(C) - maior homem 59,9cm; menor homem 55,2cm.

(D) - maior homem 13cm; menor homem 11cm.

(E)- maior homem 21cm; menor homem 18,8cm.

(F)- maior homem 6,9cm; menor homem 5,7cm.

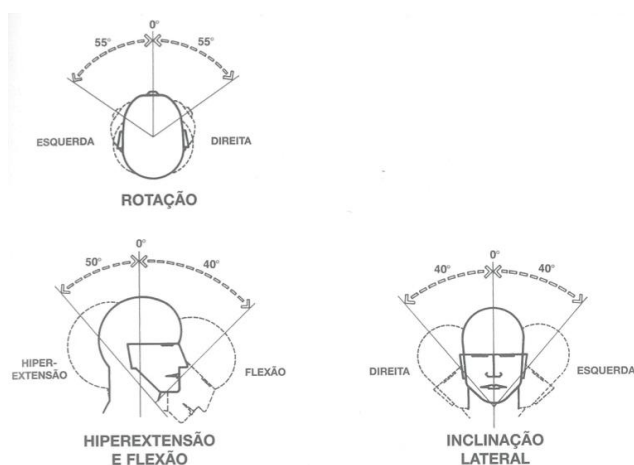
(G) - maior homem 15,1cm; menor homem 13,4cm.

(H) - maior homem 15,2cm; menor homem 13,4cm.

- (I) - maior homem 20,5cm; menor homem 17,8cm.
- (J) - maior homem 11,8cm; menor homem 10cm.
- (K) - maior homem 9,6cm; menor homem 8,2cm.
- (L) - maior homem 23,1cm; menor homem 20cm.
- (M) - maior homem 27,8cm; menor homem 23,8cm.
- (N) - maior homem 29,1cm; menor homem 25,1cm.
- (O) - maior homem 21,4cm; menor homem 18,2cm.
- (P) - maior homem 10,6cm; menor homem 9cm.
- (Q) - maior homem 27cm; menor homem 22,9cm.
- (R) - maior homem 7,3cm; menor homem 6,1cm.

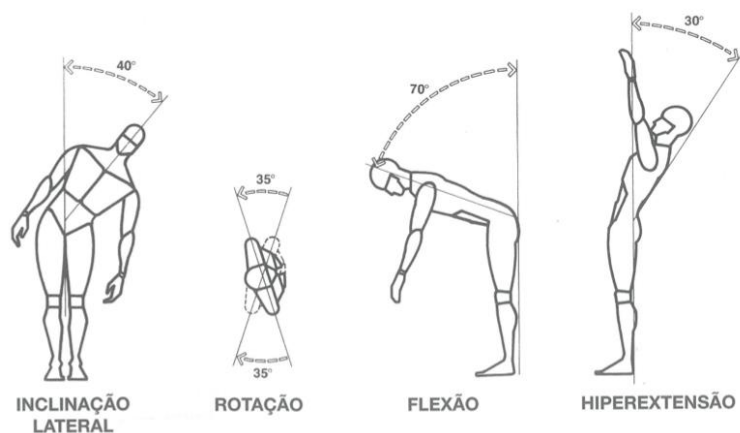
A seguir tem-se algumas imagens de articulação motora, das seguintes articulações: pescoço, coluna vertebral, ombro, cotovelo - antebraço, pulso, dedos, quadril, joelho, tornozelo e pé.

Figura 64- Movimentos articulares - Pescoço



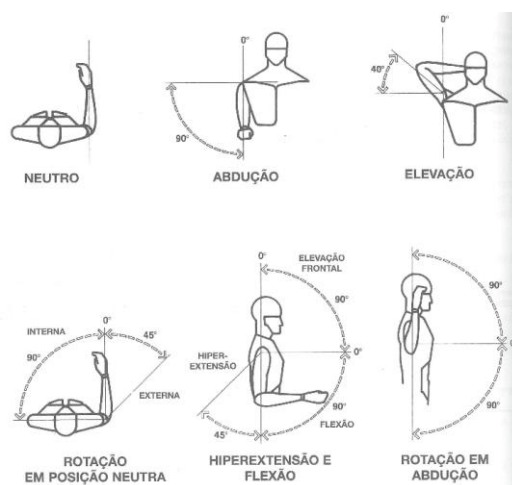
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 65 - Movimentos articulares - Coluna Vertebral



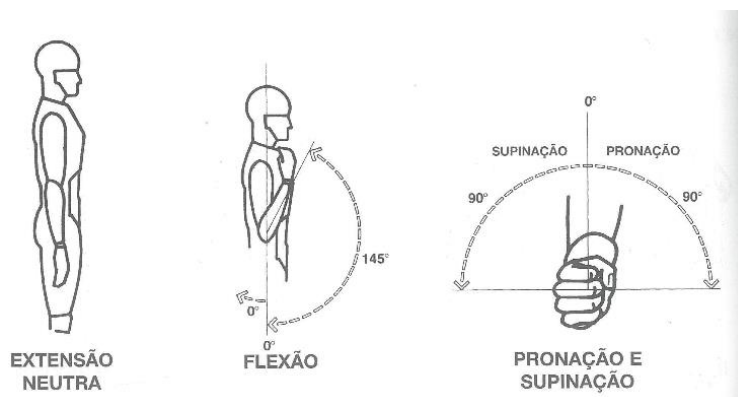
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 66 - Movimentos articulares - Ombro



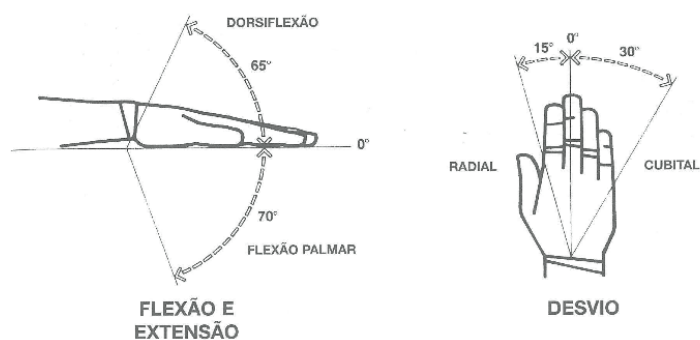
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 67 - Movimentos articulares - Cotovelo - Antebraço



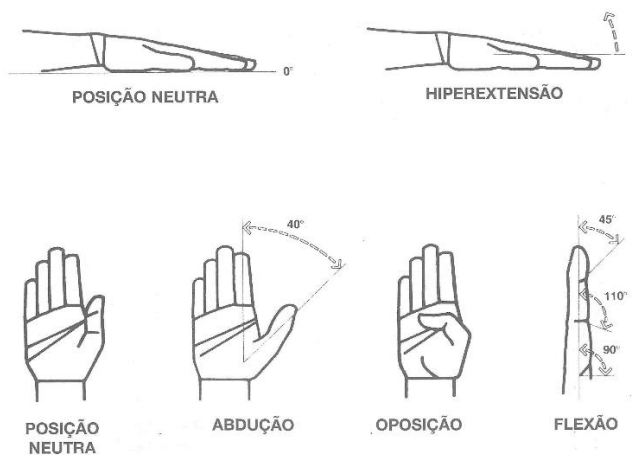
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 68 - Movimentos articulares - Pulso



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 69 - Movimentos articulares - Dedos



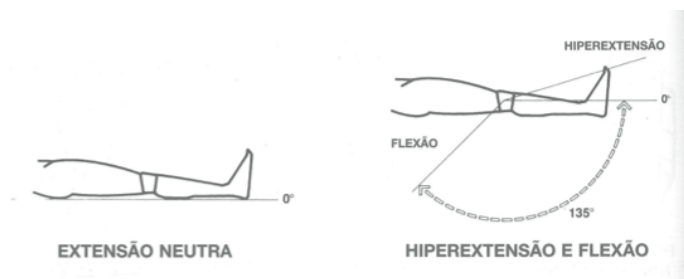
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 70- Movimentos articulares - Quadril



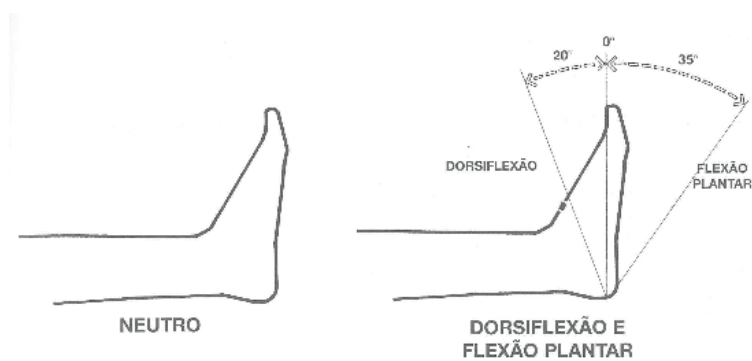
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 71 - Movimentos articulares - Joelho



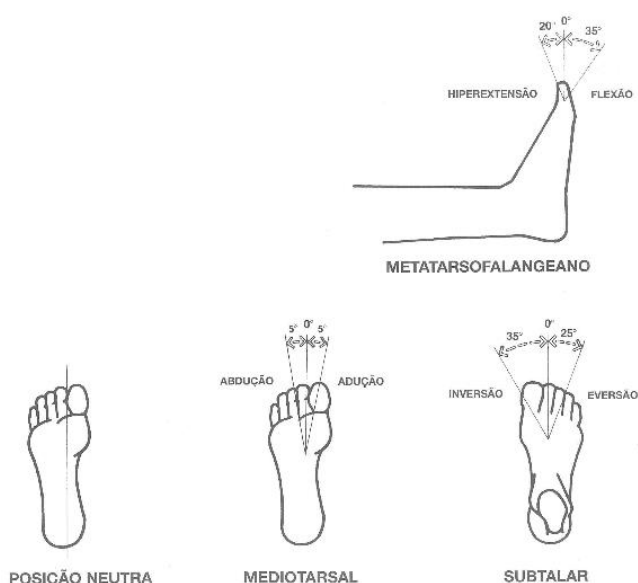
Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik(2002).

Figura 72 - Movimentos articulares - Tornozelo



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

Figura 73 - Movimentos articulares - Pé



Fonte: Livro: dimensionamento humano para espaços interiores - Julius Panero, Martin Zelnik (2002).

#### - Ergonomia da bicicleta:

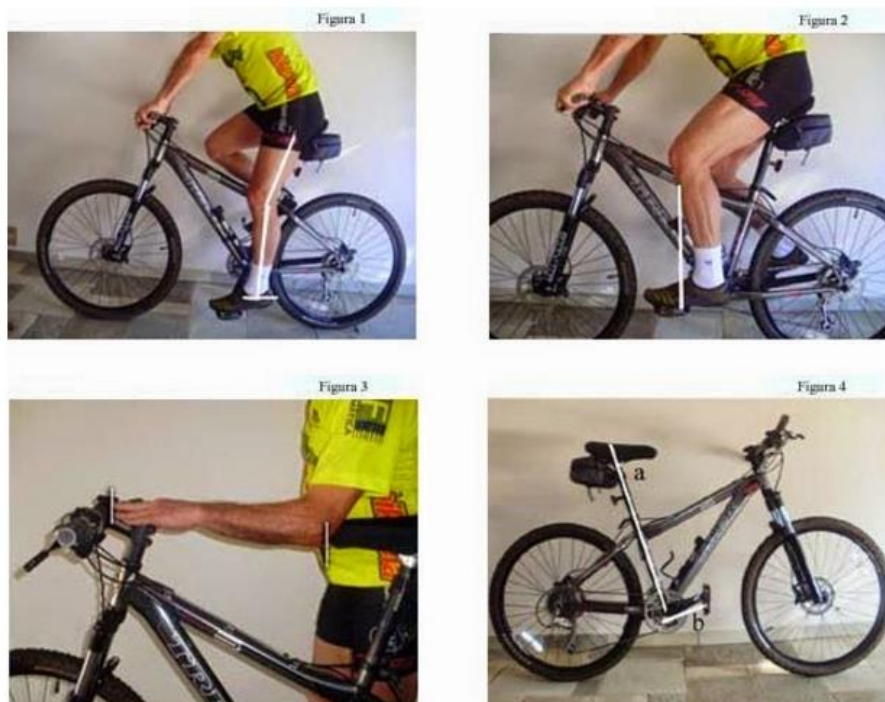
Segundo o blog Pedal dos doidos (2014), é importante levar alguns pontos em conta afim de se evitar lesões e fazer melhor uso da bicicleta.

1 - Altura do quadro (tamanho da bicicleta) - É um dos itens mais importantes. Como método prático, devemos ter uma distância em torno de 2,5 cm entre a virilha e o tubo horizontal superior da bicicleta tipo speed (indicada para andar no asfalto e correr) e em torno de 7,5 cm no tipo "mountain bike" (indicada para andar na terra, fazer trilhas, etc.). Nas bicicletas tipo mountain bike mais modernas em que o tubo superior é inclinado, existe uma tabela nos revendedores que relaciona o comprimento do membro inferior e o tamanho da bicicleta a comprar. Existe também algumas fórmula que nos dão de forma aproximada o tamanho do quadro que necessitamos. No caso da speed teremos: altura do cavalo(entrepernas) multiplicado por 0,65. Exemplo: uma pessoa com altura do cavalo de 76 cm seria  $76 \times 0,65 = 49,4$  ou seja uma bicicleta speed de tamanho aproximado 50. No caso de uma bicicleta tipo mountain bike, que é nosso caso, a fórmula é outra: altura do cavalo transformado em polegadas e depois subtrair o número 14. Exemplo: como cada polegada tem 2,54 cm, uma pessoa com uma altura do cavalo de 76 cm teremos:  $76 \text{ dividido por } 2,54 = 29,92$ . Diminuindo este número de 14 teríamos 15,92 ou seja uma bike tamanho aproximado 16. O comprimento do quadro também é importante devido ao posicionamento do ciclista sobre a bike, ou seja, o ângulo de inclinação do tronco para frente. Este ângulo guarda relação com o funcionamento dos glúteos, que são músculos importantes para quem pedala. Este ângulo também pode ser causa de dor lombar.

2 - Altura do selim - É de extrema importância colocarmos o selim na altura certa, pois é uma das grandes causas das dores nos membros inferiores por alterar amplitude de movimento dos quadris e joelhos. Com este ângulo alterado há um aumento do esforço físico para pedalar. Como se trata de

um esforço repetitivo, além da perda de potência acaba causando dor e tendinopatias por sobrecarregar as estruturas músculo-tendinosas. Para posicionarmos a altura do selim, sentamos na bicicleta parada com o calçado que iremos pedalar e ajustamos a altura do selim com o pedal na posição mais baixa, ante-pé apoiado sobre o pedal e o joelho fletido em torno de 10 a 15 graus (foto nº 1), ou então com o joelho totalmente estendido porém descalço e com o calcanhar no pedal na posição mais baixa. Também podemos calcular 3 dedos abaixo da sínfise púbica ou pela fórmula: altura do cavalo multiplicado por 0,883 e medida do eixo do movimento central até a parte alta do meio do selim como mostra a foto 4 linha "a". A partir deste primeiro posicionamento teórico começamos a pedalar para ajustar o selim um pouco mais para cima ou para baixo conforme o necessário. Particularmente, como não uso sapatilhas, costumo pedalar mais próximo da ponta dos pés. Desta forma uso mais um grupo muscular para aumentar a potência da pedalada, o dos flexores dos artelhos. Para ajustar a altura do selim, começo a pedalar com o selim um pouco mais alto que o teórico o que faz com que o ciclista "rebole" sobre o mesmo. A seguir, vou diminuindo a altura do selim até parar de "rebolar", ficando o banco um pouco mais alto que no tradicional. Usando esta técnica, sinto que aumenta a potência das pedaladas sem a ocorrência de dores nos quadris ou nos membros inferiores.

Figura 74- Ergonomia/Posições bicicleta



Fonte: <http://pedaldosdoidos.blogspot.com/2014/07/bicicleta-tecnica-basica-e-ergonomia.html>

3 - Posição do selim – Também é outra causa de dor ou perda de potência se não for ajustado corretamente. O selim deve estar na horizontal ou ligeiramente inclinado para baixo para aliviar a região anterior do períneo (no máximo em torno de 10 graus). Desta forma diminuímos a compressão do ramo do nervo pudendo que faz "formigar" a região do períneo. Sua largura deve ser tal que acomode bem as tuberosidades isquiáticas

(saliência óssea da bacia que sentamos sobre elas.) para evitar dor e desconforto. Em relação à sua posição para frente e para trás é obtida através de uma linha vertical que inicia na tuberosidade da tíbia (saliência óssea logo abaixo do joelho onde se insere o ligamento patelar) e termina no meio do pedal, estando as pedivelas na horizontal (posição na frente de 3 horas e atrás de 9 horas). Foto 2.

Tipo de selim – Devido a sua grande variedade e indicações, como corrida ou passeio, alguns são adaptados para o sexo masculino (mais estreito) e outros para o feminino (mais largo). Aconselhamos dirigir-se a uma revenda de acessórios para informações a respeito.

4 - Posição do guidão - Deve estar em uma posição tal em que a distância entre a ponta do selim e o centro do guidão é a mesma entre a ponta do olécrano (ponta do cotovelo) e a ponta do terceiro dedo da mão (dedo do meio) Foto 3. De forma grosseira, ao olharmos para o eixo da roda da frente, o mesmo deve estar na mesma direção do guidão, isto é fica “escondido” sob o nosso olhar.

5 - Altura do guidão - Além da largura, que está relacionada à largura dos ombros, na bicicleta tipo Mountain bike, deve ficar no máximo em torno de 5 cm mais baixo que a altura do selim e para o tipo speed de 3 a 10 cm influenciando desta forma o ângulo que o tronco forma para frente, como já foi comentado na altura e comprimento do quadro. Particularmente como não faço trilha competitiva, mas apenas por lazer, gosto de guidão que tenha uma discreta elevação no terço lateral que costuma aliviar o peso do corpo sobre as manoplas e ao mesmo tempo eleva um pouco o tronco aliviando as dores nas costas e a pressão nas mãos, o que também pode ser conseguido com uma mesa regulável para erguer um pouco mais o guidão.

6 - Comprimento da pedivela- Quanto maior a pedivela (foto 4 - letra b), maior é a amplitude de movimento do quadril e do joelho e conseqüentemente um aumento da flexão destas articulações. Um eixo maior, apesar de dar mais potência, força os quadris e joelhos causando dor e aumentando o risco de lesão. O comprimento aproximado do eixo (pedivela) pode ser encontrado medindo a distância do trocanter maior (saliência óssea no lado lateral do quadril) ao chão e multiplicando esta distância por 0,185 (foto 4 - letra b). Normalmente o tamanho ideal já vem de fábrica. Esta substituição geralmente é feita pelo próprio ciclista que quer auferir alguma vantagem técnica para competição.

7 - “Firma-pé” e “sapatilhas” com trava - Seu uso aumenta o desempenho do ciclista, porém uma queda que não consiga retirar os pés do pedal costuma ser mais violenta.

8 - Amortecedores - Algumas bicicletas tipo mountain bike podem vir de fábrica com amortecedores dianteiros e outras com amortecedores dianteiros e traseiros. Estes últimos aliviam um pouco mais o impacto sobre a coluna lombar, o que convém para aquelas pessoas que “sofrem da coluna” e desejam pedalar. O amortecedor traseiro nos dá também uma sensação de melhor estabilidade nas descidas, porém cai o rendimento na subida. Uma boa opção é desligar os amortecedores durante a subida. Há bicicletas que tem a chamada suspensão inteligente que detecta a declividade do terreno (leitura do terreno) atuando de forma automática, sendo necessário apenas o ajuste do peso do ciclista neste tipo de equipamento.

## 5 SÍNTESE

### 5.1 Requisitos e Restrições

Todo projeto conta com requisitos e restrições. Os requisitos são as características que o produto precisa ter para que se atinja os objetivos estabelecidos e assim apresente o melhor desempenho. As restrições são as adversidades que fogem do controle de quem está trabalhando no projeto, mas que precisam ser levadas em conta na hora de elaborar o mesmo, visto que afetarão diretamente o produto ou serviço.

Em se tratando de um sistema de transporte individual tem-se os seguintes requisitos e restrições

Requisitos:

- Ser leve;
- Fácil de carregar/guardar;
- Resistente;
- Não poluente;
- Segurança;
- Desempenho. Ter velocidade suficiente para ser vantajoso fazer uso dele, mas ao mesmo tempo não causar acidentes;
- Ser híbrido;
- Estabilidade no uso;

Restrições:

- Legislação;
- A má qualidade no asfalto das cidades;

- Falta de estrutura nas cidades para transportes alternativos;
- Insegurança;
- Falta de consciência/respeito dos motoristas para com os usuários de meios de transportes alternativos menores;
- Falta de incentivo e facilidades para uso de meios alternativos e sustentáveis;

## 5.2 Conceito

A síntese é uma ideia geral do que será o projeto/produto. Desta forma, ela será dividida em funções práticas, estéticas e simbólicas e aspectos técnicos/tecnológicos. Segundo Lobach (2001), as funções práticas de um produto são os aspectos fisiológicos do uso, ou seja, é a capacidade de atender a uma necessidade de uso. A função estética é a relação entre um produto e seu usuário a nível sensorial, ou seja é a capacidade que o produto tem de mexer com pelo menos um dos sentidos do ser humano. E por fim, a função simbólica só será efetiva na aparência percebida sensorialmente e na capacidade mental da associação de ideias, ou seja é a capacidade do produto de “significar” ou remeter a algo. Alguns tópicos poderão se encaixar em mais de uma função.

Uma oficina de cocriação foi utilizada no auxílio do fechamento dessa síntese. Segundo Vianna (2012), um workshop de cocriação é um encontro com uma série de atividades em grupo que visam estimular a criatividade e a colaboração, fomentando a criação de soluções para um projeto.

Funções Práticas:

- Deverá contar com dispositivos de segurança já incorporados ao produto, como sinalização luminosa e sonora, limite de velocidade, freio e estabilidade no uso;
  - O modal será um híbrido entre o patinete, a bicicleta e o triciclo, afim de se ter um veículo com a estabilidade do triciclo e a praticidade do patinete, por exemplo;
  - Será um produto voltado para o público adulto;

- Ser estável/fácil de usar, ou seja, não precisar de uma habilidade prévia pra fazer uso dele, como é o caso da bicicleta, por exemplo
- O produto deverá ser prático, leve e fácil de carregar/guardar - deverá ser algo que possa ser levado no transporte público sem causar transtornos, ser possível diminuir seu tamanho (dobrável/desmontável), caso tenha que estacioná-lo na rua ele já apresentará tranca compatível com locais diversos. Para isso, será necessário fazer uso de materiais mais leves e ao mesmo tempo resistente e formas que permitam sua “conexão” com diferentes locais;
- Um ponto principal é que o veículo NÃO poderá ser poluente;
- O modal deverá contar com um dínamo, dispositivo responsável por transformar energia mecânica em energia elétrica. Uma pedalada pode ser transformada em energia elétrica, por exemplo, para ser utilizada mais tarde quando o usuário quiser dar uma pausa no seu esforço físico;
- Deverá atingir uma velocidade máxima de 25km/h, afim de não trazer insegurança para o usuário e os demais e não entrar em conflito com as leis;
- Deverá trazer algum conforto para seus usuários - através de uma ergonomia adequada, compartimento (removível) para transporte de objetos e estabilidade do produto;
- Ter o menor custo possível, para ser atraente em questão de preço;

#### Funções Estéticas:

- Ter iluminação e cores que atuem tanto esteticamente quanto em questão de segurança;
- Formas agradáveis ao uso e aos olhos, nada muito reto;
- Motor, baterias e dispositivos técnicos não aparentes;

#### Funções Simbólicas:

- Ser atrante para o consumidor, transmitir ao usuário a vontade de ter/usar o produto - o próprio fato de ser um produto que protege a natureza já é algo que simboliza algo.

#### Aspectos Técnicos/Tecnológicos:

- Em questão de motor, deverá ser utilizado o motor do tipo brushless (sem escova). Embora seja um pouco mais caro, ele é mais eficiente, silencioso, tem vida útil mais longa, baixa manutenção e ainda permite a mescla entre energia gerada pelo motor e a energia gerada pelo próprio usuário;

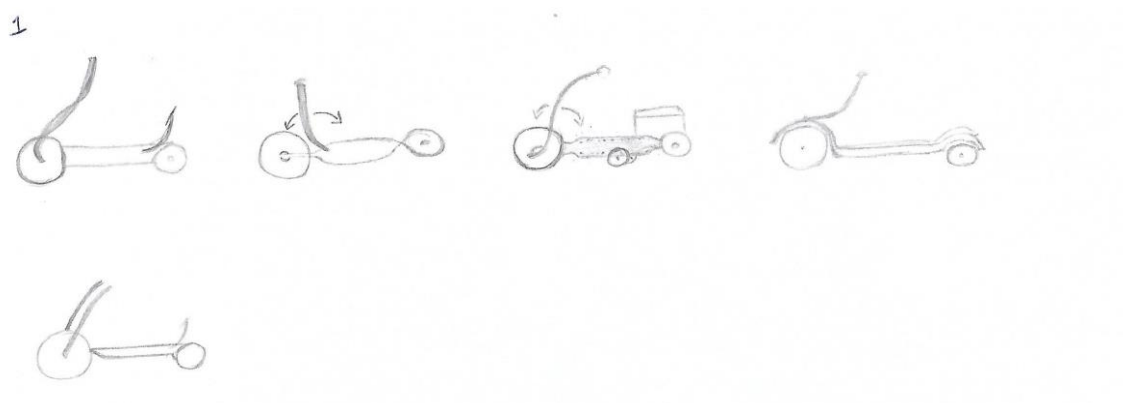
- A bateria deverá ser a de lítio, pois são mais leves, duram mais e carregam mais rápido;

- O modal deverá contar com um dínamo, dispositivo responsável por transformar energia mecânica em energia elétrica. Uma pedalada pode ser transformada em energia elétrica, para seu utilizada mais tarde quando o usuário quiser dar uma pausa no seu esforço físico;

## 6 IDEIAÇÃO

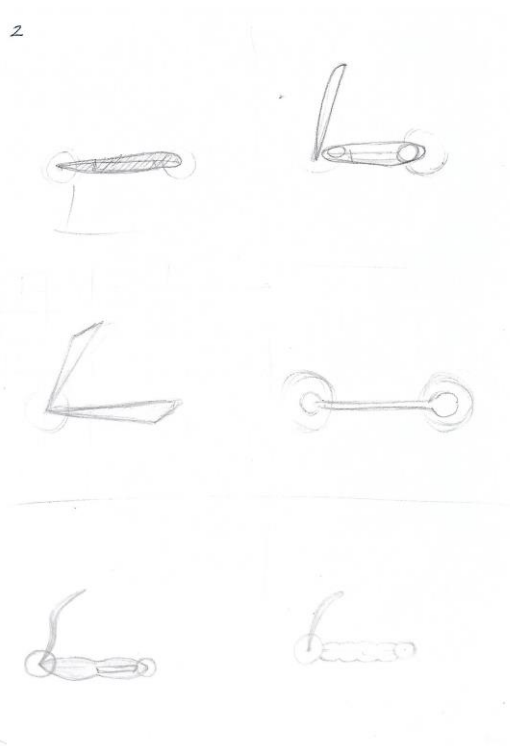
### 6.1 Geração de Alternativas

Figura 75 – Alternativas 1



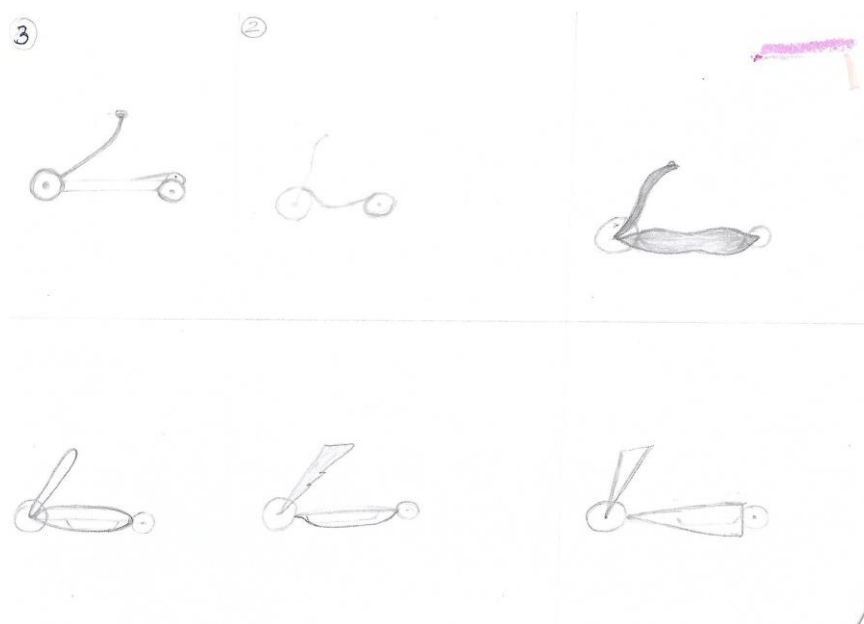
Fonte: Desenho da autora

Figura 76 – Alternativas 2



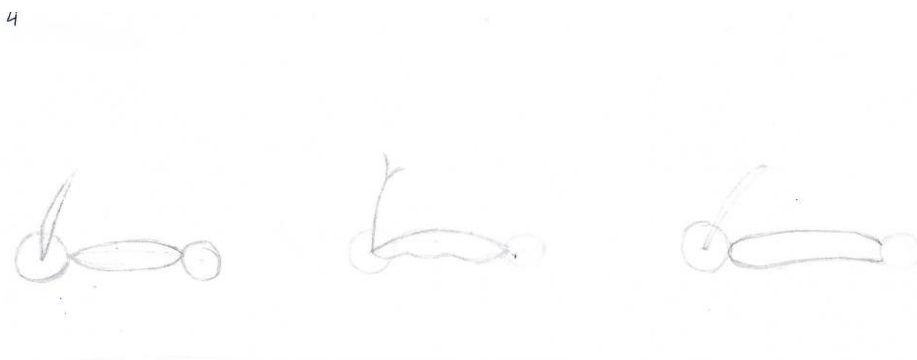
Fonte: Desenho da autora

Figura 77 – Alternativas 3



Fonte: Desenho da autora

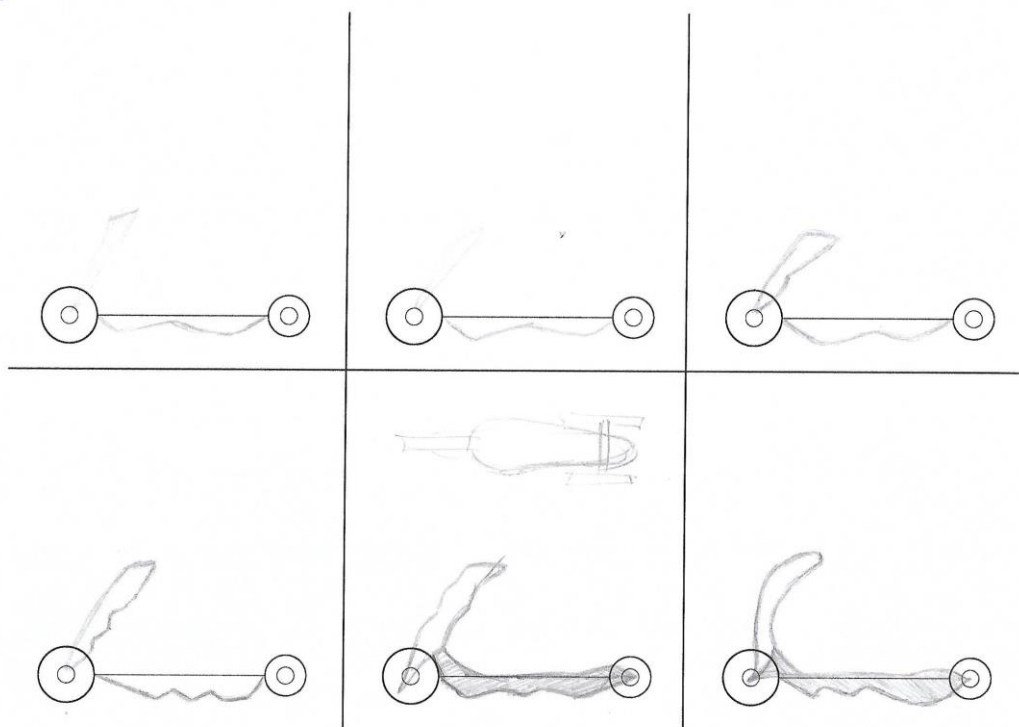
Figura 78 - Alternativas 4



Fonte: Desenho da autora

Figura 79 - Alternativas 5

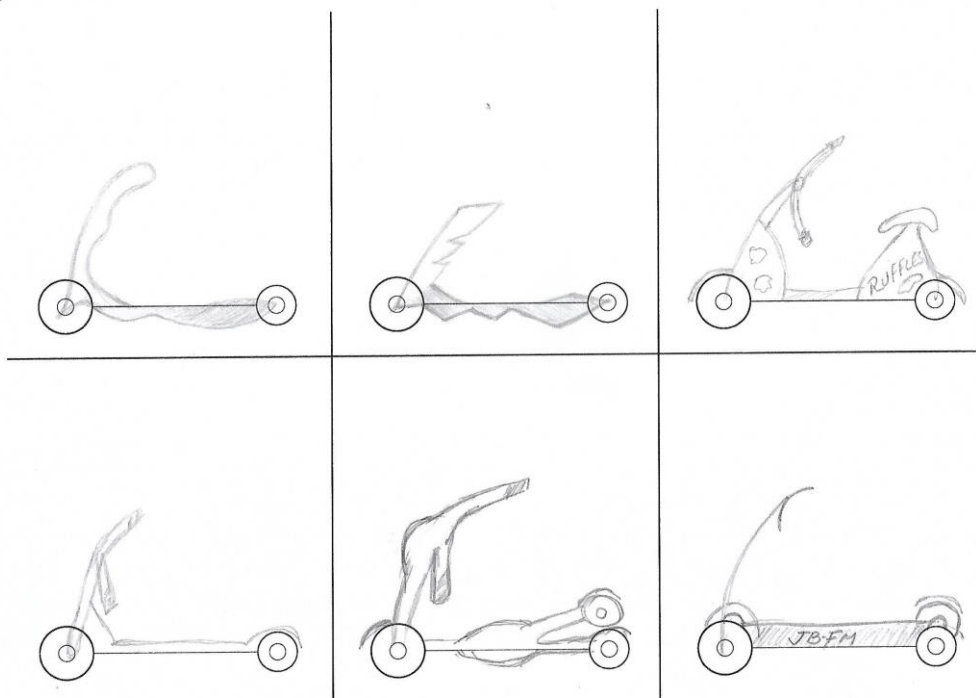
5



Fonte: Desenho da autora

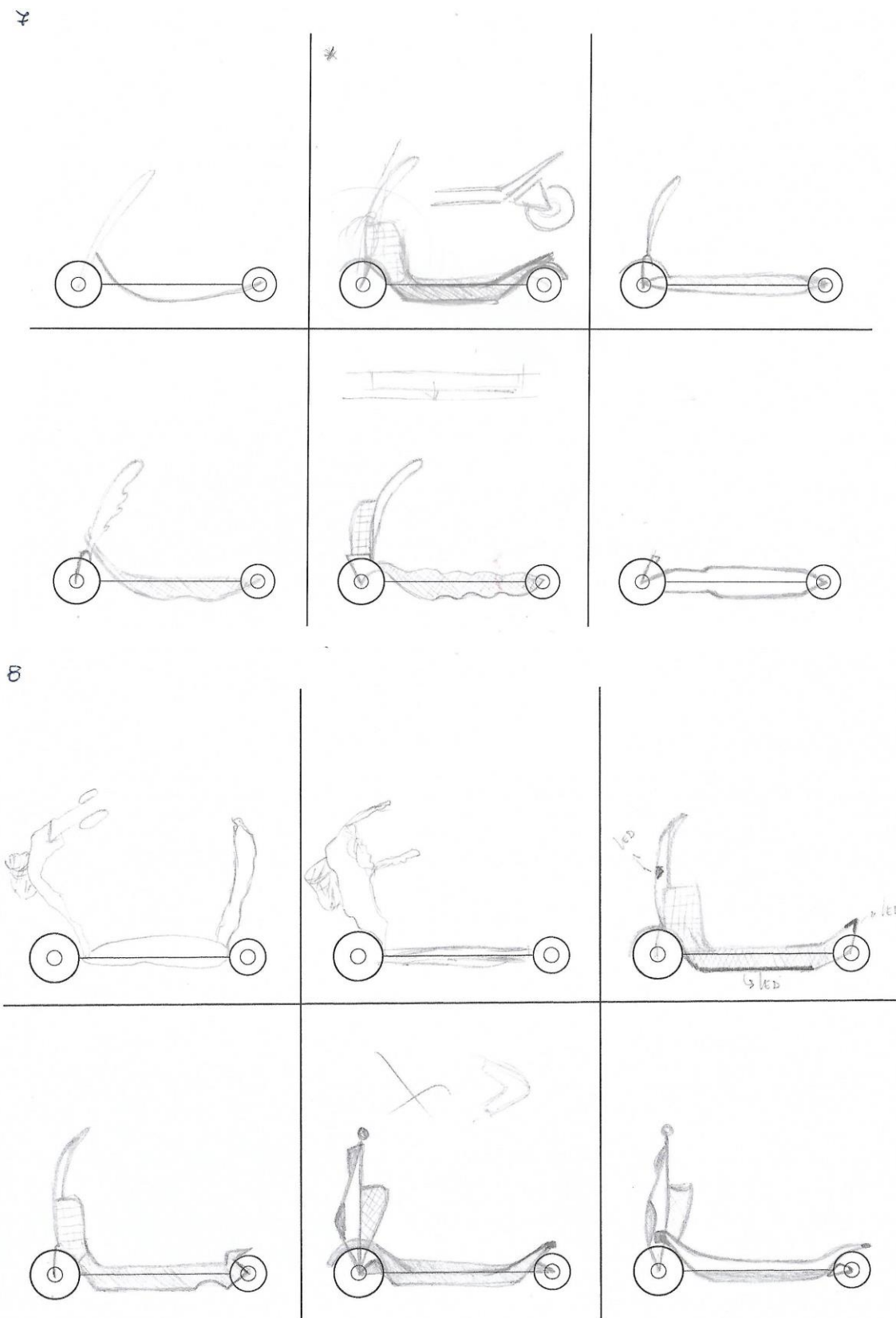
Figura 80 - Alternativas 6

6



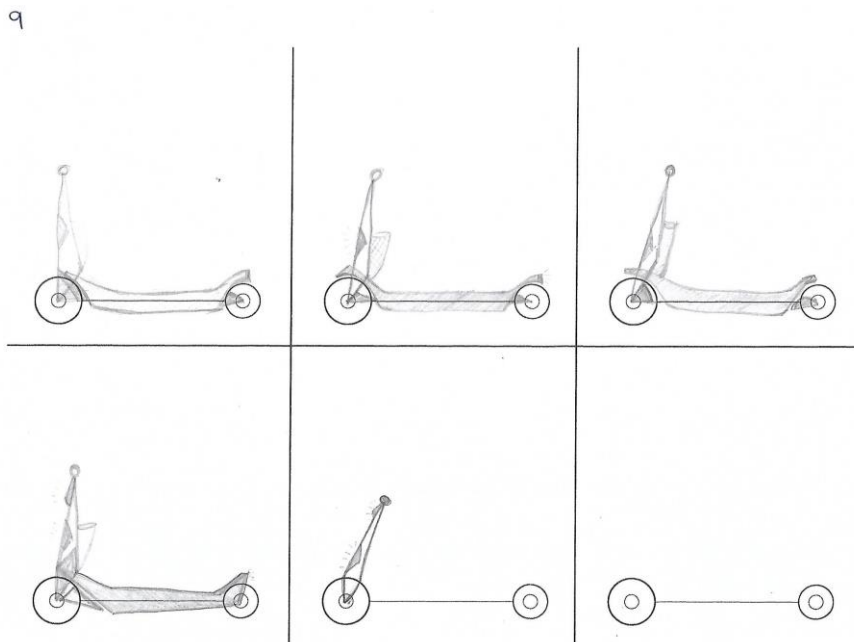
Fonte: Desenho da autora

Figura 81 - Alternativas 7



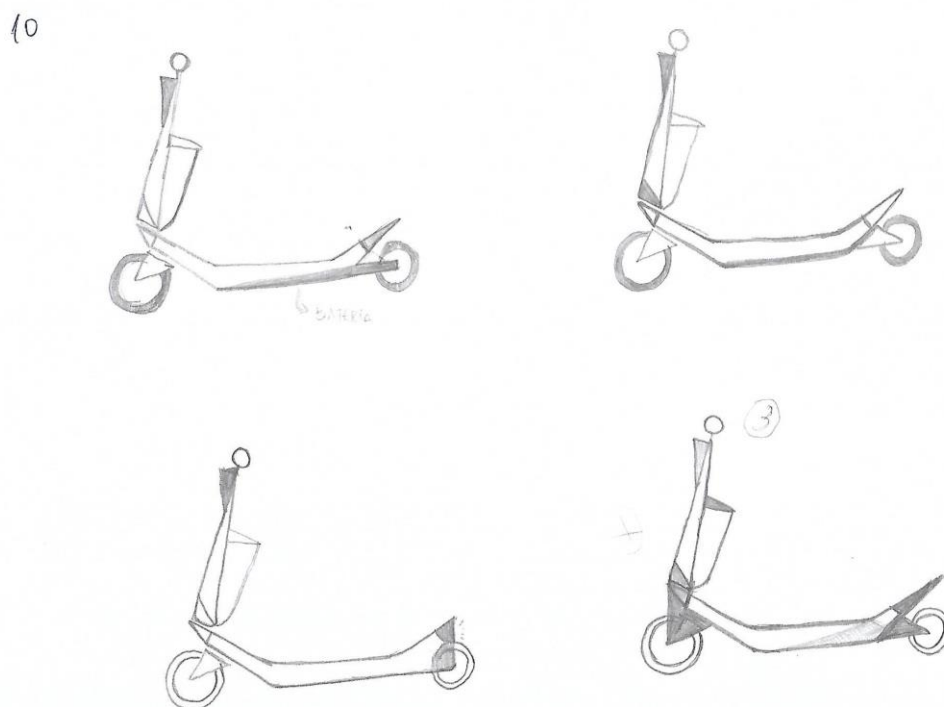
Fonte: Desenho da autora

Figura 82 - Alternativas 9



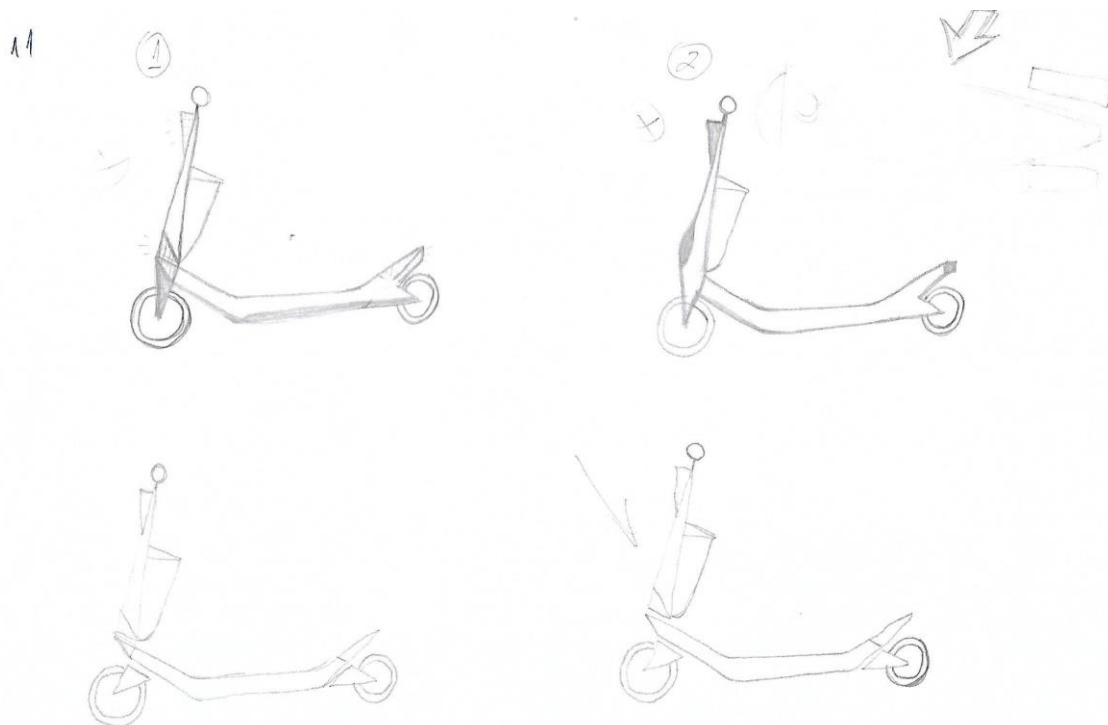
Fonte: Desenho da autora

Figura 83 - Alternativas 10



Fonte: Desenho da autora

Figura 84 - Alternativas 11



Fonte: Desenho da autora

## 6.2 Matriz decisória

É uma tabela que auxilia na escolha da melhor alternativa. Nela se estabelece alguns critérios relevantes para o projeto e dá-se nota de acordo com a opção que melhor atende ao critério. Ao final soma-se os pontos e dali se tira a alternativa que está mais de acordo com o que se pretende com o projeto.

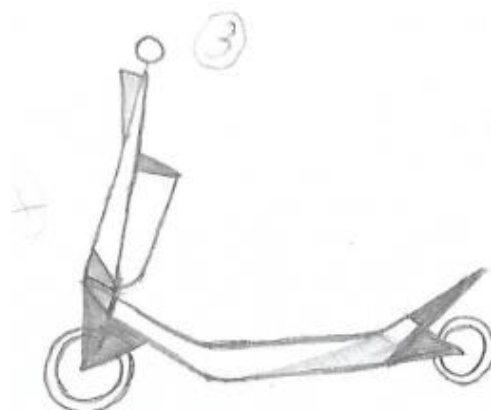
Figura 85 - Opção 1



Figura 86 - Opção 2



Figura 87 - Opção 3



Opção	Peso	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Conceito				
Estabilidade	3	5	5	5
Resistência	3	5	5	5
Leveza	2	4	5	4
Segurança	3	4	5	4
Praticidade	2	5	5	5
Conforto	2	3	3	3
Iluminação	3	4	5	4
Modernidade	1	3	4	5
Vontade de ter/usar o produto	3	3	3	5
Total		90	99	98

Figura 88 - Alternativa escolhida



## 7 DETALHAMENTO TÉCNICO

### 7.1 Desenho Técnico

### 7.2 Especificação de Componentes

Componente	Imagem
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="277 678 421 707">• <b>Motor:</b></li></ul> <p data-bbox="225 734 767 1099">Brushless (sem escova), como dito anteriormente, é um pouco mais caro, mas é mais eficiente, silencioso, vida útil mais longa, baixa manutenção e permite a mescla entre energia gerada pelo motor e a gerada pelo usuário;</p> <p data-bbox="225 1151 523 1184">Potência: 800W 36v;</p> <p data-bbox="225 1236 480 1270">Marca: TwoDogs.</p>	 A cylindrical brushless motor with a black body and a silver-colored base. The base has several small holes and a central opening. A black cable is attached to the side of the motor.
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="277 1485 421 1514">• <b>Bateria:</b></li></ul> <p data-bbox="225 1541 767 1798">Recarregável. De lítio. É mais leve, tem vida útil mais longa e tempo de recarga completa menor. Mesmo que seja um pouco mais cara, compensa por seus benefícios;</p> <p data-bbox="225 1850 571 1883">Amperagem: 7.8ah 36v;</p> <p data-bbox="225 1935 443 1968">Marca: Xiaomi.</p>	 A rectangular lithium battery pack with a black casing. It features several purple cylindrical cells visible through a transparent section. Red and black wires are connected to the bottom of the pack.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freio:</b></li> </ul> <p>A disco na roda traseira. Embora tenha um custo mais elevado, apresenta maior facilidade de manutenção e montagem;</p> <p>Freio manual na roda dianteira;</p> <p>Marca: September Miracle.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dínamo:</b></li> </ul> <p>Responsável por converter energia mecânica em energia elétrica;</p> <p>Marca: Shimano.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manopla:</b></li> </ul> <p>Manopla punho com roldana de acelerar;</p> <p>Marca: Bikelete.</p>	

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Roda/Pneu:</b></li></ul> <p>Pneus traseiros de 6,5 polegadas e dianteiros de 8 polegadas. Como explicado anteriormente, os pneus dianteiros são maiores para facilitar e trazer conforto e controle ao ultrapassar obstáculos encontrados durante o caminho.</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Luz de Freio:</b></li></ul> <p>Equipamento de segurança, para trazer melhor visibilidade para o produto durante a noite;</p> <p>Marca: Xiaomi.</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Farol de led:</b></li></ul> <p>Farol de led dianteiro, mais um equipamento para tornar o produto mais seguro, tornando a visibilidade do mesmo melhor durante o período noturno;</p> <p>Marca: Wuxing.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Painel digital:</b></li> </ul> <p>Painel para ter disponível informações como velocidade e status da bateria;</p> <p>Marca: Agent Walkers.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estrutura:</b></li> </ul> <p>Liga de alumínio. Permite leveza, impermeabilidade, opacidade, alta relação resistência/peso, durabilidade, maleabilidade, resistência à corrosão, resistência, dureza, possibilidade de muitos acabamentos, infinitamente reciclável.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Buzina</b></li> </ul> <p>Elétrica. Recarregável. Equipamento sonoro de segurança.</p> <p>Marca: Twooc</p>	 <p>Buzina 3 Som Sonoro</p> <p>Recarregável</p> <p>110-120db</p>

### 7.3 Render

Figura 89 - Produto Final



Fonte: Autora

Figura 90 - Traseira



Fonte: Autora

Figura 91 - Visão Lateral



Fonte: Autora

Figura 92 - Visão Superior



Fonte: Autora

## 8 CONCLUSÃO

Ao longo desse período de trabalho foi possível ir mais a fundo nas questões de mobilidade urbana, descobrir que ela é mais do que simplesmente o ir e vir da população nas cidades através dos meios de transporte, que ela envolve todas as variáveis responsáveis por esse deslocamento e que, diferente do que se pensa, as políticas de mobilidade urbana devem ser voltadas para as pessoas e não para os carros.

A partir da escolha do tema, fez-se uma análise dos problemas existentes envolvendo essa questão. Dentre eles pode-se citar o caos no trânsito, falta de vagas nas ruas, o caos no transporte público, a poluição dos meios de transporte, entre outros.

Diante disso chegou-se a conclusão que seria interessante ter um meio de transporte não poluente, que pudesse fazer a integração com o transporte público e pudesse ser levado com o usuário. Foi então que chegamos a um modelo híbrido do patinete, triciclo e bicicleta. Um modal híbrido, que pode usar tanto a energia elétrica quanto a mecânica para se locomover. Que proporciona estabilidade e segurança para seus usuários, através de suas três rodas (uma dianteira e duas traseiras), iluminação e sinal sonoro.

Dentro do estudado, crê-se que o resultado atingido atende ao que foi proposto. Não descartando a possibilidade de melhora futuramente.

## 9 REFERÊNCIAS

VIVA DECORA. Você sabe o que é mobilidade urbana e qual o seu impacto na arquitetura?. **Viva DecoraPRO**. 2018. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/o-que-e-mobilidade-urbana/>>. Acesso em: 20 mar. 2019

BRASIL. Legislativo. Lei Ordinária n. 12587 de 03 de janeiro de 2012. **Diário Oficial da União**, 04 de janeiro de 2012.

PEDROSA, Jefferson. Mobilidade: Transporte Alternativo. **Brasília de Fato**. 2018. Disponível em: <<https://brasiliadefato.com.br/colunas/transitando/2018/04/mobilidade-transporte-alternativo/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

LONDRES, Mariana. Brasileiro passa quase 40 dias por ano no trânsito nas capitais. **R7**. 2018. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/prisma/coluna-do-fraga/brasileiro-passa-quase-40-dias-por-ano-no-transito-nas-capitais-26012018>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

PLATCHECK, Elisabeth Regina. **Design Industrial: Metodologia de Ecodesign para o desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. Atlas, 2012.

O BEM VIVER MODERNO. O trânsito e a qualidade de vida. É possível conciliar? **O Bem Viver Moderno**. Santa Maria, 2010. Disponível em: <<https://bemvivermoderno.wordpress.com/2010/10/23/o-transito-e-a-qualidade-de-vida-e-possivel-conciliar/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

KNEIB, Erika Cristine. **MOBILIDADE URBANA E QUALIDADE DE VIDA: DO PANORAMA GERAL AO CASO DE GOIÂNIA**. 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/download/48420/23754>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Conheça o anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana: Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano!**. 2005. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/922/922.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

GOULART, Fernanda. **Contribuição da Arborização Urbana para a Mobilidade Ativa**. Brasília, 2018. Dissertação (Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.

VOCÊ SABE qual a diferença entre ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota?. **De Bike**. 2011. Disponível em: <<https://blogs.oglobo.globo.com/de-bike/post/voce-sabe-qual-diferenca-entre-ciclovia-ciclofaixa-ciclorrota-397683.html>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

MOTORIZADOS e não motorizados. **as bicicletas**. 2013. Disponível em:<<https://asbicicletas.wordpress.com/2013/03/25/motorizados-e-nao-motorizados/>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

SCHÖRNER. O que considerar ao comprar sua e-bike?. **Revista Bicicleta**. 2015. Disponível em: <[http://www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?o\\_que\\_considerar\\_ao\\_comprar\\_sua\\_ebike&id=4455](http://www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?o_que_considerar_ao_comprar_sua_ebike&id=4455)>. Acesso em: 2 mai. 2019.

BIKE, o futuro dos drivetrains de bicicleta que não precisa de corrente.. **Das Trips**. 2018. Disponível em: <<https://dastrips.com.br/bike-o-futuro-dos-drivetrains-de-bicicleta-que-nao-precisa-de-corrente/>>. Acesso em: 2 mai. 2019.

O QUE É BICICLETA elétrica e qual é a bateria certa para utilizar nesse veículo?. **Império das Bicicletas**. 2016. Disponível em:<<https://imperio bateriassantos.com.br/o-que-e-bicicleta-eletrica-e-qual-e-a-bateria-certa-para-utilizar-nesse-veiculo/>>. Acesso em: 2 mai. 2019.

TT MOTOR. Motores sem escova contra motores de escova, Qual é a diferença. **TT MOTOR**. 2017. Disponível em: <<http://pt.rmbttmotor.com/news/brushless-motors-vs-brush-motors-what-s-the-d-6003502.html>>. Acesso em: 7 mai. 2019.

SANTIAGO, Emerson. Dínamo. **Info Escola**. 2019. Disponível em:<<https://www.infoescola.com/eletricidade/dinamo/>>. Acesso em: 8 mai. 2019.

A ERGONOMIA em conjunto com a antropometria. **Portal Educação**. 2019. Disponível em:<<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/a/47944>>. Acesso em: 8 mai. 2019.

BICICLETA – TÉCNICA BÁSICA E ERGONOMIA. **Pedal dos Doidos**. 2014. Disponível em: <<http://pedaldosdoidos.blogspot.com/2014/07/bicicleta-tecnica-basica-e-ergonomia.html>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

PANERO, J; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos..** Barcelona, 2012.

DREYFUSS, Henry. **As medidas do homem e da mulher:** fatores humanos em design. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LOBACH, B. **Design Industrial.** Bases para a configuração dos produtos industriais. 1ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

LIMA, Cícero. **Tamanho da roda ajuda motocicletas a vencerem obstáculos.** [S. l.], 21 jun. 2013. Disponível em:  
<https://www.uol.com.br/carros/motos/noticias/redacao/2013/06/21/tamanho-da-roda-ajuda-motocicletas-a-vencerem-obstaculos.htm>. Acesso em: 23 ago. 2019.