

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

**ALEXANDRE SILVA DE JESUS JUNIOR**

**DESENVOLVIMENTO DE PATINETE ELÉTRICO PARA  
MICROMOBILIDADE DA CIDADE DE VOLTA REDONDA**

**VOLTA REDONDA**

**2021**

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

**DESENVOLVIMENTO DE PATINETE ELÉTRICO PARA  
MICROMOBILIDADE NA CIDADE DE VOLTA REDONDA**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Curso de Design do  
UNIFOA, como requisito para obtenção de  
bacharel em Design.

Aluno:

Alexandre Silva de Jesus Junior

Orientador:

Prof. Marcos Kazuiti Mitsuyasu

**VOLTA REDONDA**

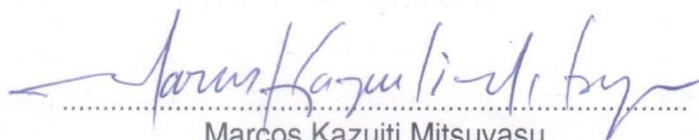
**2021**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado DESENVOLVIMENTO DE PATINETE ELÉTRICO PARA MICROMOBILIDADE DA CIDADE DE VOLTA REDONDA. Elaborado por **Alexandre Silva de Jesus Júnior** apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Design

Aprovado em 03 de junho de 2022

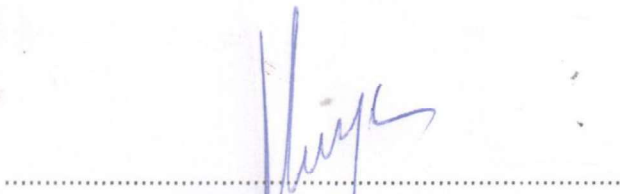
Banca Avaliadora



Marcos Kazuiti Mitsuyasu

Professor Orientador

Doutor UniFOA



Moacyr Ennes Amorim

Professor Avaliador

Mestre - UniFOA



Bruno de Souza Corrêa

Professor Avaliador

Mestre - UniFOA

## DEDICATÓRIA

À minha família que sempre me apoiou em minhas escolhas e todos que puderam ajudar neste documento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me acompanhado até aqui, dando-me inteligência, força e paciência. Agradeço também aos meus pais por terem me amparado até hoje, apoiando-me e colaborando com muitos trabalhos. Aos meus familiares que também me deram todo o apoio para que eu concluísse mais esta etapa. Aos amigos que colaboraram para a construção deste trabalho em documento e produto. Aos professores, que se dedicaram ao máximo em todas as aulas, principalmente no período pandêmico, com mudanças extremas na rotina. Em especial ao professor Marcos Kazuiti Mitsuyasu, com a orientação para a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso, com sua flexibilidade em colaborar para a entrega deste. Com orientações, fora as conversas esporádicas fora de horário. Agradeço aos meus colegas de classe, que me ajudaram na caminhada, em todos os trabalhos em equipe e individuais. Todos foram importantes para a construção da pessoa que me torno hoje.

## RESUMO

Mobilidade Urbana é a condição definida pelo deslocamento de pessoas com objetivo de desenvolver relações sociais e/ou econômicas. E objetiva-se neste projeto desenvolver um patinete elétrico cujo mesmo possa vencer a micromobilidade na cidade de Volta Redonda.

Outro fator é a sustentabilidade, com o passar dos anos, cada vez mais pessoas estão criando consciência quanto a ela. Aliado a isto, a ONU realizou uma projeção, que até 2050, 85% da população habitará as zonas urbanas. Ainda de acordo com a ONU (2014), no Brasil 174,5 milhões de brasileiros moram nas zonas urbanas, colocando o Brasil entre os 50 países mais urbanos.

Para este trabalho serão utilizadas as metodologias do Design Thinking, Como Se Cria e Design Industrial. Especificamente, a primeira para o desenvolvimento de pesquisas do produto e conhecimento do público, através de etapas e exercícios de empatia. Os próximos serão utilizados para o processo criativo do produto, juntamente com as etapas de ideação do Design Thinking.

Com as etapas de imersão construiu-se conhecimento sobre a causa e percebeu-se a demanda da utilização de patinetes elétricos em locais residenciais, com a aplicação da capacidade de transporte deste facilitando o traslado em pequenas áreas. Outrossim é a capacidade de ser modular e com facilidade de armazenamento deste. Com isso, a utilização de componentes que permitam a fácil substituição em casos de manutenção.

Nota-se, portanto, que com os experimentos e pesquisas realizadas concluiu-se que o produto proposto tem sua viabilidade e, portanto, promove a mobilidade juntamente com a sustentabilidade.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Mobilidade Urbana; Mobilidade Urbana Sustentável; Patinete Elétrico

## **ABSTRACT**

Urban Mobility is the condition defined by the displacement of people in order to develop social and/or economic relationships. And the objective of this project is to develop an electric scooter which can overcome micromobility in the city of Volta Redonda.

Another factor is sustainability, over the years, more and more people are becoming aware of it. Allied to this, the UN made a projection that by 2050, 85% of the population will live in urban areas. Also according to the UN (2014), in Brazil 174.5 million Brazilians live in urban areas, placing Brazil among the 50 most urban countries.

For this work, the methodologies of Design Thinking, Design Industrial and Como se Cria will be used. Specifically, the first for the development of product research and public knowledge, through steps and empathy exercises. The next ones will be used for the creative process of the product, along with the ideation stages of Design Thinking.

With the immersion stages, knowledge about the cause was built and the demand for the use of electric scooters in residential places was perceived, with the application of the transport capacity of this facilitating the transfer in small areas. It also has the ability to be modular and easy to store. With this, the use of components that allow easy replacement in cases of maintenance.

It is therefore noted that with the experiments and research carried out, it was concluded that the proposed product has its viability and, therefore, promotes mobility along with sustainability.

Key words: Sustainability; Urban mobility; Sustainable Urban Mobility; Electric scooter

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivos Gerais	16
1.2.2	Objetivos Secundários	16
1.3	Justificativa	17
1.4	Metodologia	18
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>20</b>
2.2	Imersão Preliminar	20
2.2.1	Pesquisa Desk	20
2.3	Imersão em Profundidade	68
2.3.1	Um dia na Vida	68
2.3.2	Sombra	69
2.3.3	Entrevista	71
2.4	Análise e Síntese	77
2.4.1	Análises	77
2.4.1.1	Mapa Conceitual	77
2.4.1.2	Jornada do Usuário	78
2.4.1.3	Análise Diacrônica e Sincrônica	79
2.4.1.3.1	Análise Diacrônica	79
2.4.1.3.2	Análise Sincrônica	80
2.4.1.4	Personas	84
2.4.2	Síntese	87
2.4.2.1	Requisitos e Restrições	87
2.4.2.1.1	Semiótica do Produto (Lobach)	87
2.5	Ideação	89

<b>2.5.1</b>	<b>Moodboard.....</b>	<b>89</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Caixa Morfológica .....</b>	<b>90</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Brainstorming.....</b>	<b>92</b>
<b>2.5.4</b>	<b>Matriz de Posicionamento .....</b>	<b>96</b>
<b>2.6</b>	<b>Prototipação.....</b>	<b>97</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Variação do conceito .....</b>	<b>97</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Prototipação .....</b>	<b>102</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Mockup.....</b>	<b>107</b>
<b>2.6.4</b>	<b>Materiais e processos de fabricação.....</b>	<b>107</b>
<b>2.6.5</b>	<b>Modelo Volumétrico .....</b>	<b>108</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E ESTUDOS FUTUROS.....</b>	<b>111</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>112</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas corporais .....	62
Tabela 2 - Matriz de Posicionamento .....	97
Tabela 3 - Matriz de Posicionamento .....	102

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade de automóveis por habitante de 2013.....	21
Figura 2 - Mobilidade Urbana Sustentável .....	21
Figura 3 - Mudança de hábitos .....	24
Figura 4 - Terminal de ônibus.....	24
Figura 5 – Trânsito .....	28
Figura 6 - Linha de montagem de indústria automotiva.....	30
Figura 7 - Reservas de Petróleo pelo Mundo, Em Barris .....	31
Figura 8 - Composição do preço dos combustíveis.....	32
Figura 9 - Motor 2 Tempos .....	33
Figura 10 - Motor de Combustão Interna.....	34
Figura 11 - Motores Elétricos, disposição da Unidade Trativa .....	35
Figura 12 - Motores Elétricos, disposição de unidades independentes ....	36
Figura 13 - Motor Híbrido: Combustão interna + Elétrico .....	38
Figura 14 - Sistema de Recuperação de Energia.....	39
Figura 15 - Inteligência Artificial: Cidades Conectadas .....	40
Figura 16 - Primeiros Patinetes .....	41
Figura 17 - Módulo de bateria de Íons de Lítio .....	45
Figura 18 - Baterias de chumbo-ácido.....	47
Figura 19 - Pepitas de Alumínio .....	48
Figura 20 - Solda MIG .....	49
Figura 21 - Solda MAG.....	50
Figura 22 - Solda Laser .....	51
Figura 23 - Solda Key Hole .....	52
Figura 24 – Microchip .....	52
Figura 25 - Mangueira d'água automotiva .....	54
Figura 26 - Grupo de pneus .....	55
Figura 27 - Patinete em Ciclofaixa.....	56
Figura 28 - Tensão de carga e distância .....	58
Figura 29 - Gasto muscular .....	59
Figura 30 - Gasto Energético .....	60
Figura 31 - Dimensionais Percentil.....	63

Figura 32 – Mapa de Satélite de Volta Redonda .....	65
Figura 33 – Mapa de Relevos da cidade volta Redonda .....	65
Figura 34 - Mapa de Ciclofaixas de Volta Redonda .....	66
Figura 35 - Rua 33, no bairro Vila Santa Cecília, Volta Redonda.....	67
Figura 36 - Rodovia Lúcio Meira.....	67
Figura 37 - Rodovia Lúcio Meira.....	68
Figura 38 - Entrevistas: Uso do meio de transporte .....	71
Figura 39 - Entrevistas: Faixa Etária .....	72
Figura 40 - Entrevistas: Distâncias .....	73
Figura 41 - Entrevistas: Tempo gasto.....	73
Figura 42 - Entrevistas: Consciência sobre Sustentabilidade.....	74
Figura 43 - Entrevistas: Escolha de mudança de veículo .....	74
Figura 44 - Porsche Taycan 4S .....	75
Figura 45 - Entrevista: Proposta de utilização de Monoposto .....	76
Figura 46 - Entrevista: Valor de investimento .....	76
Figura 47 - Mapa Conceitual .....	77
Figura 48 - Jornada do usuário .....	78
Figura 49 - Análise Diacrônica.....	79
Figura 50 - Two Dogs Droid .....	81
Figura 51 - Análise Sincrônica Foston S09 Pro .....	81
Figura 52 - Análise Sincrônica Multilaser Urban X .....	82
Figura 53 - Análise Sincrônica Xiaomi M365 .....	82
Figura 54 - Análise Sincrônica SW Tech Smarthway .....	83
Figura 55 - Análise Sincrônica Audi E-Tron.....	83
Figura 56 - Persona 1 .....	85
Figura 57 - Persona 2.....	85
Figura 58 - Persona 3.....	86
Figura 59 - Moodboard de conceito de produto.....	89
Figura 60 - Moodboard de público-alvo .....	90
Figura 61 - Caixa Morfológica .....	90
Figura 62 - Caixa Morfológica .....	91
Figura 63 - Caixa Morfológica .....	91
Figura 64 - Sketch 1 .....	92
Figura 65 - Sketch 2 .....	92

Figura 66 - Sketch 3 .....	93
Figura 67 - Sketch 4 .....	93
Figura 68 - Sketch 5 .....	94
Figura 69 - Sketch 6 .....	94
Figura 70 - Sketch 7 .....	95
Figura 71 - Sketch 8 .....	95
Figura 72 - Sketch 9 .....	96
Figura 73 - Variation Sketch .....	98
Figura 74 - Variation 1 .....	98
Figura 75 - Variation 2 .....	99
Figura 76 - Variation 3 .....	99
Figura 77 - Variation 4 .....	100
Figura 78 - Variation 5 .....	100
Figura 79 - Variation 6 .....	101
Figura 80 - Variation 7 .....	101
Figura 81 - Patinete explodido em wireframe .....	102
Figura 82 - Estudo de Rotação .....	103
Figura 83 - Estudo de construção de elementos .....	104
Figura 84 - Wireframe de plataforma .....	104
Figura 85 - Estudo de proporções em relação ao corpo humano .....	105
Figura 86 - Patinete em Blueprint .....	105
Figura 87 - Patinete construído .....	106
Figura 88 - Modelo Volumétrico .....	107
Figura 89 - Modelo Volumétrico do Patinete Elétrico .....	109
Figura 90 - Sistema de rodas dianteiro e traseiro .....	110
Figura 91 - Sistema de direção .....	110

## LISTA DE SIGLAS

2ª GM – Segunda Guerra Mundial  
ABVE – Associação Brasileira do Veículo Elétrico  
ABS – Sistema de Freio Antibloqueio  
ACC – Autorização para Conduzir Ciclomotores  
ANP – Agência Nacional do Petróleo  
CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito  
CSN – Companhia Siderúrgica Nacional  
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito  
EUA – Estados Unidos da América  
EPP – Polipropileno Expandido  
EPM – Borrachas Etileno Propileno  
F1 – Fórmula 1  
GEE – Gases do Efeito Estufa  
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística  
IEMA – Instituto de Energia e Meio Ambiente  
IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo  
KERS – Sistema de Recuperação de Energia Cinética  
ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PIB – Produto Interno Bruto  
RENAVAM – Registro Nacional de Veículos Automotores

## LISTA DE ANEXOS

Anexo I - Questionário.....	123
Anexo II – Desenho Técnico .....	124

## 1 INTRODUÇÃO

Mobilidade Urbana é a condição definida pelo deslocamento de pessoas com objetivo de desenvolver relações sociais e/ou econômicas. Outro significado é a facilidade de se mover, tornando prático, fluido esta ação.

Nos últimos anos, cada vez mais, vem surgindo novas formas de facilitar o deslocamento diário. E como uma opção alternativa aos meios transporte convencionais, os patinetes elétricos ganham sua notoriedade, pois ele necessita de baixo investimento, já que o usuário consegue tanto o aluguel através de aplicativos, quanto a compra.

Um fato que pode ser abordado atualmente é que as cidades cada vez menos permitem que as pessoas possam se deslocar com qualidade. Cada vez mais veículos nas ruas, ônibus precários quase sempre com superlotações e calçadas degradadas com passar do tempo. Todos estes vão de contramão a mobilidade urbana. Portanto, buscou-se reunir dados e informações para responder o seguinte propósito: “Como tornar mais fluida a mobilidade urbana?”

Diante das atuais demandas modais e ambientais, um produto que atenda as expectativas deste público com seus diferenciais merece sua valorização. Portanto, o trabalho objetiva desenvolver um produto monoposto elétrico que visa trazer conforto ao usuário e também que minimize as agressões ao meio ambiente.

A relevância deste projeto contribui, diretamente e indiretamente, para os rumos que a mobilidade urbana tomará, num futuro próximo. Neste contexto, a proposta visa apresentar, os conceitos, definições, ferramentas e processos.

Tendo isto, as metodologias de Design Thinking, Como se Cria e Design Industrial, vão operar em conjunto para que o projeto tenha êxito em seu processo. Primeiramente buscando informações com design Thinking e trabalhando com o público, para chegar ao meio comum de função, forma e aplicabilidade. Após isso a ideação com a metodologia do Como Se Cria e Design Industrial. E por fim na prototipação, para enfim confeccionar os componentes de forma correta para o pleno Funcionamento.

Sendo assim, concluindo com êxito e sucesso o monoposto elétrico, que atenderá as expectativas do usuário e promoverá a mobilidade urbana sustentável.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivos Gerais**

Objetiva-se neste projeto desenvolver uma proposta de um patinete elétrico de uso diário, para distâncias curtas, ajudando na construção de uma malha viária sustentável e dinâmica para a cidade de Volta Redonda.

### **1.2.2 Objetivos Secundários**

Obter conhecimento sobre meios de transporte do futuro, sobre mobilidade urbana sustentável, sobre saúde ocupacional e sobre meio ambiente.

### 1.3 Justificativa

Em uma pesquisa realizada pela Valor Investe (2019), notabilizou que 32 dias são perdidos por ano no trânsito, diariamente 2 horas e 7 minutos são dedicados a esta prática. Scaringella (2001) conta que começou a surgir pensamentos sobre: “possível futuro colapso ou travamento total do trânsito”. Forçando autoridades e especialistas a tomarem medidas extremas como deixar a cidade cada vez mais verticalizada.

Outro fator é a sustentabilidade, com o passar dos anos, cada vez mais pessoas estão criando consciência quanto a ela. Aliado a isto, a ONU realizou uma projeção, que até 2050, 85% da população habitará as zonas urbanas. Ainda de acordo com a ONU (2014), no Brasil 174,5 milhões de brasileiros moram nas zonas urbanas, colocando o Brasil entre os 50 países mais urbanos. Mas com esse aumento da população urbana, e cada vez mais veículos nas ruas, ônibus cada vez mais lotados, e calçadas, passagens de pedestres, entre outros, cada vez mais degradados, a mobilidade urbana fica cada vez menor nas cidades.

## 1.4 Metodologia

Os métodos que serão aplicados ao presente projeto de conclusão de curso serão: Design Thinking – Inovações em Negócios (Maurício Vianna, Ysmar Vianna, Isabel Adler, Brenda Lucena e Beatriz Russo), como se Cria – 40 métodos para design de produto (Ana Veronica Pazmino, Design Industrial (Brend Lobach). Abaixo serão especificados os pontos abordados dentro dos métodos abordados acima.

O Design Thinking será o método base, através dele o presente trabalho irá se desenvolver. Em alguns momentos do percurso desta leitura haverá mudanças chave das metodologias restantes citadas que entrarão em cena.

Tendo isto, no Design Thinking são abordados os aspectos de imersão, análise e síntese, ideação e prototipação. Assim, em primeiro, a imersão preliminar, consiste em uma pesquisa em sites, revistas científicas e pesquisas exploratórias (pesquisas de campo) a fim de entender o problema e de que forma ele está inserido no cotidiano.

Aliado a ela, temos também a imersão em profundidade, que consiste no entendimento do usuário e como o problema pesquisado anteriormente afeta o usuário. Como forma de mensura a entrevista, que tem por objetivo conhecer o usuário, entender como é seu dia a dia, como ele interage com o problema e buscar possíveis soluções do ponto de vista dele. A sombra, é o ato de acompanhar o dia a dia de um usuário e anotar pontos importantes a fim de avaliar sua interação em seu cotidiano. E, por último, Um dia na vida, que consiste na atividade de se colocar no lugar do usuário.

Após a captação de todas as informações diretas e indiretas sobre o problema e o usuário. Chega a hora de analisar elas. Para isso temos a análise e síntese, que através de toolkit e comparações gera-se um direcionamento para o designer gerar soluções inovadoras e viáveis. Aprofundando nesta etapa encontra-se o mapa conceitual, que tem por definição a formação de ideias a partir de um tema especificado e subitens vão surgindo, e com textos, linhas e setas indicadoras vão se anotando os fatos. A jornada do usuário é a ferramenta que busca entender quais as sensações que o usuário possui durante determinadas atividades. Logo após, entra em cena a Análise Sincrônica e Diacrônica, que consiste na análise de similares dentro de um mesmo nicho (ex.: produtos custo benefício) e a análise da evolução

histórica do produto, respectivamente. Entrando na fase das Personas, que é a criação de personagens com características distintas, desenvolvendo os possíveis públicos consumidores daquele produto. Uma pequena síntese gerada destes pontos a fim de gerar um pensamento criterioso destas atividades.

Na síntese, que é a captação de todas as informações e com elas são descritos os requisitos e restrições, que serão os direcionadores da geração de alternativas. Juntamente com ela, a Semiótica (proposta por Lobach), é aplicada visando a apresentação do conceito e a mensagem que o produto quer passar.

Tendo estes, vamos adiante e entramos na fase de ideação. Dentro do presente projeto, não será aplicada de forma tradicional os conceitos do livro citados acima. Em primeiro caso, será desenvolvido o painel semântico, que está incluso na metodologia descrita por Mike Baxter, citado no livro de Veronica Pazmino, que consiste na representação em forma de imagens de conceitos que serão utilizados no projeto. Com esta etapa concluída, começa-se então a geração de alternativas. Dentro desta etapa, convidados externos sendo eles profissionais da área e não, para geração de ideias, esta etapa é nomeada Brainstorming. Após este, a escolha será feita através de uma matriz de posicionamento, com pontos destacados da pesquisa.

Após a geração de ideias, entramos na prototipação, que consiste na fabricação de modelos em escala menor ou original, a fim de viabilizar as ideias no tópico anterior. Com isso, processos do Design Thinking serão aplicados, como Prototipação em papel, que consiste na representação gráfica (sketches) do modelo escolhido, após esta etapa chegamos à prototipação eletrônica que consiste na modelagem 3D e geração de desenhos técnicos do projeto proposto. Paralelo a este, será desenvolvido um mockup de média fidelidade para fins de testes e anotações de erros e acertos, para que futuramente o protótipo de serviço e o produto final sejam construídos com maior assertividade e atenda às necessidades do público-alvo

Temos assim, o processo completo de desenvolvimento deste projeto de conclusão de curso.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.2 Imersão Preliminar**

#### **2.2.1 Pesquisa Desk**

##### **- Mobilidade Urbana**

Mobilidade Urbana é definida como a condição que permite o deslocamento das pessoas em uma cidade, com o objetivo de desenvolver relações sociais e econômicas. Ônibus, metrô, outros transportes coletivos e carros fazem parte das soluções de mobilidade.

Entender a mobilidade urbana, é olhar para a realidade e como ela está internada à sociedade. De acordo com Ministério das Cidades, DENATRAN, RENAVALAM, em dezembro de 2020, a frota brasileira de veículos no Brasil são de 107.948.371, sendo que no estado do Rio de Janeiro 12.053.218 veículos. Entender isso, ajuda a enxergar como isso interfere diretamente a mobilidade. A questão é: cada vez mais as cidades estão perdendo a capacidade de permitir que as pessoas se movam com qualidade. Por este motivo, o tema mobilidade urbana passou a ser repensado. Há interesse em trazer de volta o seu sentido primário e original, para melhorar a qualidade de vida das pessoas de forma sustentável.

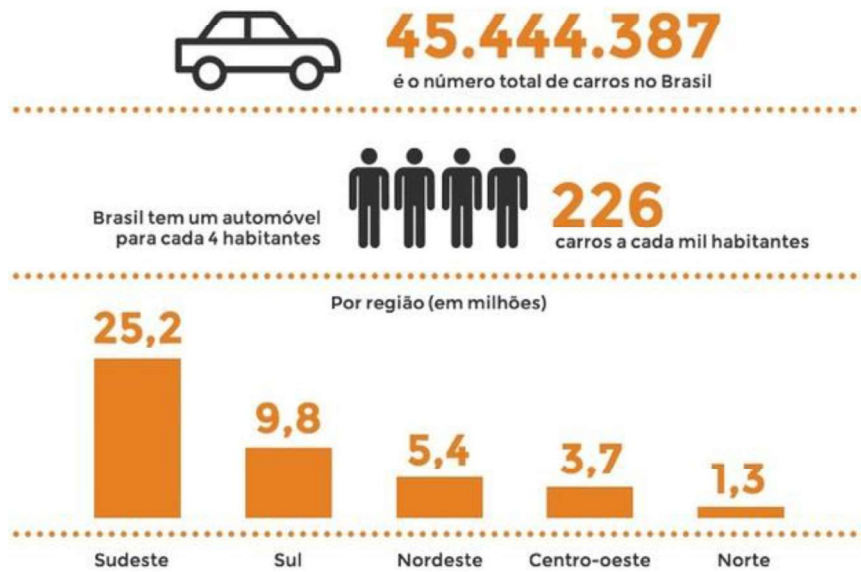


Figura 1 - Quantidade de automóveis por habitante de 2013

Fonte: Denatran e IBGE

Mobilidade Urbana Sustentável é a união do desenvolvimento com questões ambientais focadas ao longo prazo, entendendo a utilização de recursos naturais e a degradação ambiental, e como afetam as mudanças climáticas, somado a isso a mobilidade.



Figura 2 - Mobilidade Urbana Sustentável

Fonte: EBC

## - COVID 19

As graves doenças (o sarampo, a ebola, a peste negra, a gripe espanhola e a cólera) foram disseminadas por países e continentes, e se expandiram por eventos associados à ação humana, como migrações internacionais, domesticação de animais e exploração da natureza (UJVARI, 2003). A relação entre doenças e a expansão urbana se intensificou no século XVIII, acarretado pelo processo de industrialização. Esse aumento exponencial, sem que as infraestruturas das cidades pudessem acompanhar colaboraram para a proliferação de doenças como cólera.

Na Europa, essa revolução, com o aumento de pessoas, e com a industrialização a todo vapor, mudou a forma de relação de trabalho e produção. Com isso, foi-se criando uma consciência de saneamento e higienização. Não só isso, mas também de transporte público, iluminação pública. Ou seja, foi desenvolvido um processo de embelezamento das cidades.

Entre 1853 e 1869, Haussmann iniciou uma ação de saneamento radical e em grande escala sobre o conjunto da capital Paris, reforma que se tornou modelo de intervenção para outras cidades. (LÉVY, 2012)

Em suma, a revolução industrial e a falta de estrutura urbana foram fatores que agravaram a disseminação das epidemias. Nesse período, as principais questões urbanas elaboradas são classificadas em: higiene; estética; modernização (no primeiro momento) e circulação (no segundo momento), com o fator econômico perpassando todas elas. (SILVEIRA E ANDRADE, 2021)

Mesmo antes da pandemia, alguns conceitos de mobilidade começaram a serem notados na Europa e Estados Unidos. Em primeiro caso, com o avanço da industrialização, cada vez mais pessoas migram para as cidades, objetivando ficar cada vez mais próximo de seus locais de trabalho, fazendo com que a arquitetura das cidades fique cada vez mais verticalizadas, com prédios cada vez maiores, e ambientes com cada vez menos metragem quadrada, chegando a incríveis 20m<sup>2</sup>. Em segundo caso, nascem os urbanistas modernos, que propõem duas alternativas: a primeira concebe uma outra cidade, fora da cidade existente, na periferia ou no campo, em contato com a natureza, capaz de oferecer um ambiente mais saudável (é o modelo da cidade jardim); a segunda visa melhorar o quarteirão existente, para transformá-lo ou substituí-lo por um tecido urbano aberto a fim de maximizar a entrada de ar, de sol e luz no habitat (MACEDO, 1998). As duas alternativas objetivam a

qualidade de vida, valorizando a natureza e sustentabilidade, com edifícios construídos em meio a matas e jardins, dando uma nova cara as cidades, tirando as periferias das novas arquiteturas. Tudo isso se deve principalmente a evolução da tecnologia, permitindo maiores flexibilizações com a economia. Hoje conexões internacionais são feitas facilmente, permitindo assim a dispersão para diferentes lugares, recriando cidades.

Com o passar dos tempos, criou-se a consciência de cidades sustentáveis, objetivando o reequilíbrio do ecossistema, readequação da estrutura urbana, com conceitos contemporâneos, por exemplo, “as cidades inteligentes”, como contraponto as cidades obsoletas, fragmentadas.

A complexidade do gerenciamento de epidemias em um mundo urbano é relevante e multifatorial pelas características da urbanização contemporânea que são favoráveis a altas densidades. (SILVEIRA E ANDRADE, 2021)

Com a COVID-19, a situação se agrava, pois ela possui uma particularidade em relação à outras epidemias. Ela possui uma taxa de transmissão relevante. No site da Gavi.org, explica-se melhor. Dentro deste, há a denominação do termo “número R”, que significa a taxa de contágio por pessoa, de acordo com a OMS, esse “R” é equivalente a 18, ou seja, 1 infectado é capaz de transmitir o vírus a 18 pessoas. Ainda neste site, revela-se outro agravante da doença, com relação ao controle do surto, o tempo médio entre cada infecção. O Novo Coronavírus, é em média 2 vezes maior que a SARS, Síndrome Respiratória Aguda Grave. Chegando a cerca de 5 dias. Dentre o contexto cidade, os fatores proximidade e densidade, foram propícios para desenvolver essa fragilidade.

#### - Covid 19 e Mobilidade Urbana

No Brasil, cerca de 45,3% da população mudou seus hábitos quanto a forma de deslocamento. Quando a pandemia impôs ao mundo uma nova rotina e um protocolo de cuidados atípicos. Dados da Mobilize Brasil informam que houve um aumento de 40,2% no uso de carro particular e 31,6% a se deslocarem mais a pé ou com bicicleta, patinete, entre outros. (Mobilize, 2021)

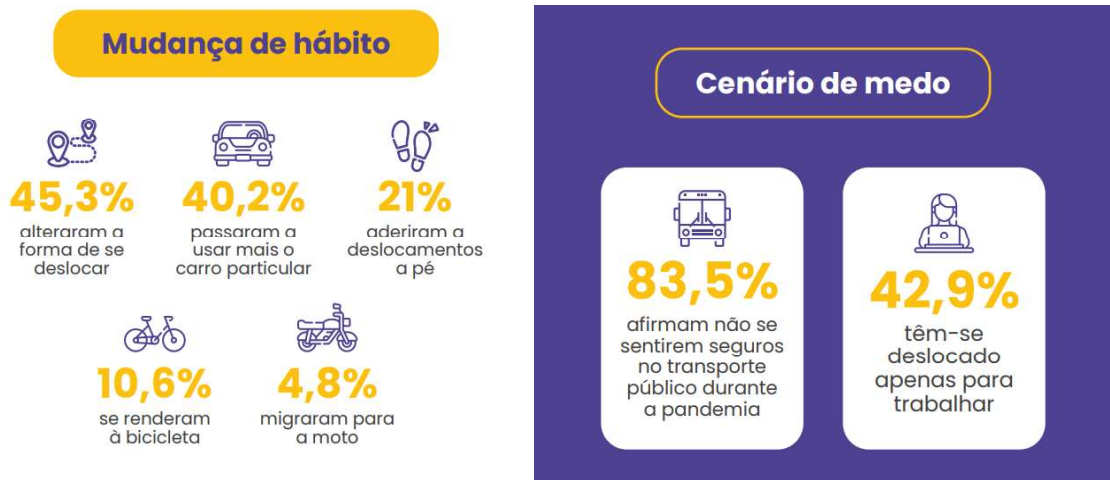


Figura 3 - Mudança de hábitos

Fonte: Mobilize Brasil



Figura 4 - Terminal de ônibus

Fonte: Correio Braziliense

Com a pandemia, pôde-se impulsionar os novos modelos de cidade. De acordo com o site Correio Braziliense, com a pandemia o mercado de móveis ficou bem aquecido. O IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, comparando agosto de 2019 com o de 2020, o crescimento foi de 29,9%. No Brasil, houve uma alta

de 39,9%. Isso significa um aumento da demanda, que por um lado movimentaria a economia, porém, com esse aumento, acaba por ter escassez de algumas matérias primas. Com isso, começa se pensar em equilíbrio, cria-se condições favoráveis a habitação. Ou seja, pensar em conforto, acústico, térmico, lumínico, aproximando funções, aumentando a produtividade, facilitando atividades, sem afetar a saúde.

#### - Sustentabilidade

Sustentabilidade é a capacidade de sustentação ou conservação de um processo ou sistema. A palavra sustentável deriva do latim *sustentare* e significa sustentar, apoiar, conservar e cuidar.

O conceito de sustentabilidade aborda a maneira como se deve agir em relação à natureza. Além disso, ele pode ser aplicado desde uma comunidade até todo o planeta.

A sustentabilidade é alcançada através do Desenvolvimento Sustentável. O desenvolvimento sustentável tem como objetivo a preservação do planeta e atendimento das necessidades humanas. Isso quer dizer que um recurso natural explorado de modo sustentável durará para sempre e com condições de também ser explorado por gerações futuras.

Em 2015, a ONU, Organização das Nações Unidas, desenvolveu junto com os 193 países membros organização, o lançamento das 17 ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Em especial, a ODS 11, vale ser ressaltada perante as demais. Esta ODS fala sobre “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Dentro desta se encontram os seguintes objetivos:

- Primeiramente apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e robustas, utilizando materiais locais;
- Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos. Ou seja, adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres. Além disso, desenvolver e implementar, de acordo com o

Marco de Sendai, para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis;

- Ao propósito de apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento;
- Proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes até 2030. Primordialmente em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência;
- Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

Estes acima, interferem diretamente no projeto, pois eles ditam as tendências de sobrevivência dos seres humanos.

A ODS 13, também ganha seu destaque, com a seguinte identificação: “Ação Contra a Mudança Global do Clima”. Com cidadãos cada vez mais conscientes de suas escolhas e as consequências delas. Essa ODS, tem seu valor, porque, com o passar dos anos cada vez mais nota-se mudanças climáticas, fauna e flora sofrendo com as explorações e entre outros. Dentro desta, encontram-se os seguintes objetivos:

- Primeiramente, promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz. Isso inclui os países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas;
- A implantação do compromisso assumido pelos países desenvolvidos faz parte da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Ou seja, a meta é mobilizar conjuntamente US \$100 bilhões por ano até 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento. Isto é, no contexto de ações significativas de mitigação e transparência na implementação e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima. Através de sua capitalização, o mais cedo possível;
- Sobretudo, melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação global do clima. Além disso, incluindo a adaptação, redução de impacto e alerta precoce à mudança do clima;

- Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;
- Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países. Diminuir a emissão de gases poluentes, extrair fontes de energias sustentáveis. São formas de prolongar a estadia das pessoas na terra.

#### - Meios de Transporte

O setor de transporte está inteiramente ligado ao Brasil. De acordo com a CNT, Confederação Nacional do Transporte, são quase 200 mil empresas registradas, com pelo menos 2 milhões de empregos, com carteira assinada. No primeiro trimestre de 2021, o país registrou uma alta no PIB do transporte, Produto Interno Bruto, com crescimento equivalente a 3,6%. No mesmo período do ano anterior, o país havia registrado 1,2% só nos transportes, enquanto no restante da economia 1%. Ou seja, o país é dependente deste meio para movimentar a economia. O peso do transporte rodoviário de carga é estimado em torno de 1,4 ponto percentual (p.p.) do PIB, de acordo com análise das contas nacionais entre 2010 e 2017. No entanto, o impacto do setor na economia pode ser em torno de 29%. Isso acontece porque esse modal permite que haja interligação entre mercados produtores e consumidores, fazendo com que a economia flua (CNT).



Figura 5 – Trânsito

Fonte: Banco de Imagens

A matriz de transporte no Brasil é predominantemente rodoviária, representando aproximadamente 96,2% da matriz de transporte de passageiros e 61,8% da matriz de transporte de cargas. A rede rodoviária é parte fundamental nas cadeias produtivas, dado que, aproxima mercados promovendo a integração de regiões e estados (ROCHA, 2015).

Toda esta dependência traz consigo outro revés, a poluição. No site da EXAME.COM, um estudo divulgado em 2017 pela IEMA, Instituto de Energia e Meio Ambiente, 72,6% dos GEE, Gases do Efeito Estufa, emitidos na atmosfera são de veículos automotores. No setor de transporte a participação do óleo diesel destaca-se entre as fontes de energia, com 46,2% do total consumido, desse consumo 96,6% acontece no modal rodoviário (CNT, 2014).

Ademais, outro fator que interfere diretamente nos meios de transporte, são os combustíveis. O aumento no preço dos combustíveis tem impacto direto no setor de transporte. A elevação da arrecadação com os impostos do diesel e da gasolina, por decisão do governo federal, afeta significativamente a prestação do serviço de transporte (Rocha, 2015).

No acumulado até agosto, deste ano, o preço da gasolina já avançou 31,09%, enquanto o do diesel acumula alta de 28,02%, segundo o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

- Indústria automotiva sustentável

A busca pela sustentabilidade se tornou o maior objetivo das grandes empresas em todo mundo. Esta questão se tornou debate dentro delas. Com o objetivo de obter recursos a curto prazo, sem comprometer o ambiente a longo prazo, é um desafio a ser cumprido diariamente. O foco é preservar gerações futuras.

Quando se fala em alterações climáticas. Um dos maiores emissores de calor, são os automóveis movidos a combustível fóssil. Pois o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é um retentor de calor e, quando emitido na atmosfera, cria uma camada na crosta da terra. E quando raios solares são lançados à terra. O calor não é rebatido conforme a luz. A luz passa rebate e volta, enquanto o calor é absorvido pelo dióxido, aumentando então a sensação térmica, causando desconforto em determinados países.

A sustentabilidade veicular, conforme Barbato (2011), tem sido assunto de vários debates, tanto em nível mundial como no âmbito nacional. Nas últimas décadas existe um interesse e uma procura por inovações, criações e ações que contribuam para a pauta ambiental. Por parte das indústrias automotivas, essa busca envolve a produção, consumo e descarte, enfim todos os aspectos que se relacionam com a minimização dos impactos ambientais e sociais que esse tipo de empreendimento gera. Um dos caminhos apontados para sustentabilidade nesse contexto é o foco em veículos alinhados com a ideia da sustentabilidade (Freitas, 2021)



Figura 6 - Linha de montagem de indústria automotiva

Fonte: Banco de Imagens

Sua importância vem sendo notada de 2016, quando foi criado o programa de sustentabilidade veicular, contando com a participação de fortes entidades, tais como a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), Confederação Nacional do Transporte (CNT), Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE), Federação Nacional das Associações dos Revendedores de Veículos Automotores (FENAUTO), entre outros. O objetivo do programa é desenvolver uma conscientização, promovendo a reciclagem e renovação da frota veicular brasileira. De acordo com Pizzaro (2016), a emissão de carbono reduziria em 94% com relação a veículos mais antigos.

O Programa também destaca que se tem uma economia no consumo de combustíveis fósseis expressiva, de até 27% para veículos leves e 10% para veículos pesados. Para a autora, o Programa tem como foco principal diminuir os impactos socioeconômicos, ambientais e de saúde pública que os veículos têm trazido para o meio ambiente e para a população, principalmente por meio da renovação da frota de veículos (Freitas, 2021).

Como forma de minimizar e dar mais um passo a diante da sustentabilidade, cada vez mais as marcas investem em veículos híbridos ou híbridos plug-in, veículos 100% elétricos. Tudo isso é graças as tecnologias de ponta que são apresentadas em veículos de competição. Competições como Fórmula 1, Fórmula E,

Moto E, e entre outros. São fórmulas de viabilizar ideias para que anos depois esses protótipos possam chegar à mão dos consumidores. Um exemplo disto é a Nissan, que foi uma das precursoras no lançamento da categoria elétrica dos protótipos de fórmula. Carros como o Leaf, nasceram e puderam ser melhorados graças a testes de telemetria, conforme exposto pelo Michael Carcamo, “Os resultados positivos mostram que o caminho que seguimos está correto, mas também nos ajudam a encontrar a estrada adiante”.

É uma telemetria que se aplica, por exemplo, em informações sobre o comportamento das partes internas em diferentes condições de temperatura, asfalto, inclinação e desgaste, bem como variados perfis ao volante. E aí, novamente, entra em cena uma das principais características da Fórmula E: o fato de as corridas se passarem em circuitos de rua que refletem essas situações, só que, claro, maximizadas a uma velocidade de 300 quilômetros por hora. (Canaltech)

- Petróleo

Hoje o petróleo é a matéria prima mais consumida no mundo, nos últimos anos foram 35 bilhões de barris por ano. Se esse consumo continuar, as reservas se esgotariam em 40 anos. O Oriente Médio detém a maior parte desta reserva com 835,9 bilhões de barris, isso corresponde a 48,3% da capacidade mundial. O Brasil possui cerca de 30 milhões de barris de petróleo, depois da descoberta do Pré-sal.

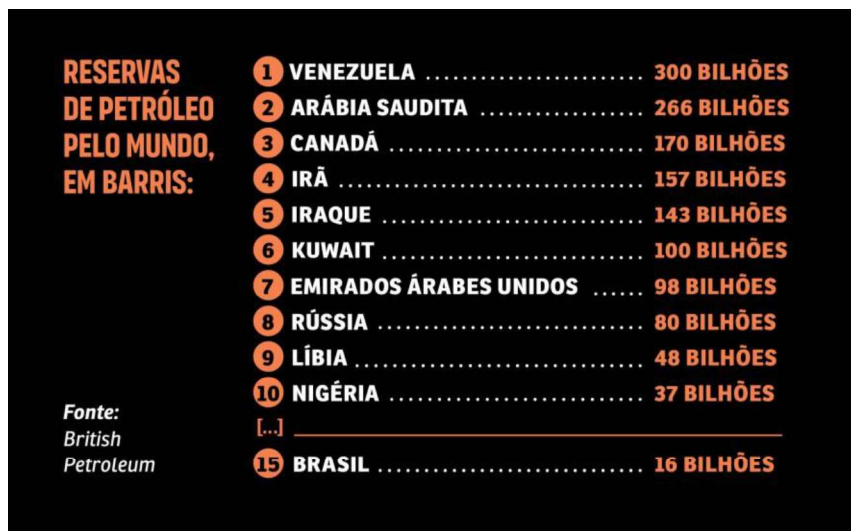


Figura 7 - Reservas de Petróleo pelo Mundo, Em Barris

Fonte: VOCE S/A (2017)

Esta matéria-prima é consumida em diversas áreas, como por exemplo, plásticos de engenharia, alimentos, tecidos, cosméticos, remédios, GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), combustíveis (gasolina, querosene, álcool e diesel) e entre outros.

Mas no Brasil, produtos derivados dele, estão virando luxo. Com a pandemia as barricas de petróleo subiram bastante, isto se deve ao aumento da demanda e também as políticas adotadas pelo país. Principalmente nos combustíveis, com estados passando da casa dos R\$7,00 reais no litro da gasolina. Entre os meses de janeiro e agosto, somou-se um aumento de 27,5% no preço do combustível. Comparando agosto de 2020 com o ano seguinte, foram 37,5% de aumentos somados. (Correio Braziliense, 2021) Mas o que causa este aumento? Em primeiro caso, a alta influência do dólar. Com a queda constante do valor do real, moeda brasileira, e com a política de atrelar os preços básico da gasolina aos mercados internacionais, conseqüentemente o preço do combustível, depende da estabilidade da nossa moeda. Outro fator é que o país tem uma alta carga tributária, segundo a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), os impostos somam 44% do preço do combustível (28,3% de impostos estaduais e 15,5% de impostos federais).

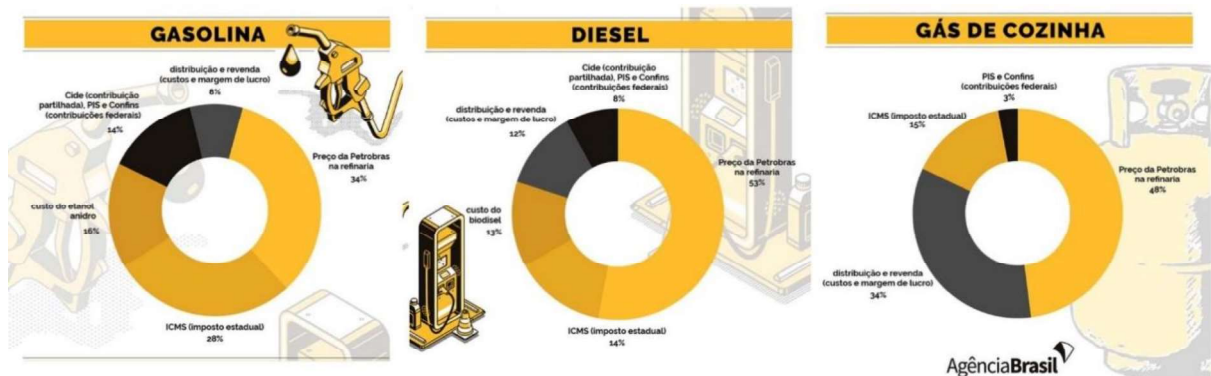


Figura 8 - Composição do preço dos combustíveis

Fonte: Agência Brasil

Entre 1938 e 2015, os preços dos combustíveis eram administrados considerando a função social do Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e da PETROBRAS (Santos, 2021).

- Motores e peculiaridades

- Motores de combustão Interna

- Motor 2 tempos: Se chama dois tempos pois seu funcionamento ocorre na ignição e escape. Detalhadamente, admissão é realizada quando a mistura ar combustível é introduzida junto ao virabrequim. Que por sua vez injeta na câmara de combustão, e comprime e realiza a explosão junto ao escape dos gases.



Figura 9 - Motor 2 Tempos

Fonte: Maruyama

- Motor 4 Tempos: Seu funcionamento se dá por 4 estágios onde a explosão do combustível, gera energia para promover a movimentação do veículo. São estes quatro ciclos, admissão, que consiste na aspiração do ar e combustível – vale ressaltar que alguns veículos, possuem a injeção direta como particularidade, que consiste na absorção do ar para a câmara e o combustível é injetado posteriormente, de forma direta, dentro da câmara –, após isso, a compressão é realizada dentro da câmara, por meio do movimento de pistões, comprimindo o ar na menor área possível, sem gerar autoignição – quando taxas de compressão são superadas, a própria mistura ar combustível entra em ignição – e então, entramos na fase de combustão que consiste na geração de faísca promovendo a combustão, queimando-o. Por fim, são gerados gases da queima, que são expulsos da câmara e mandados para linha de escape, sendo filtrados e mandados à atmosfera.

O princípio do motor de carro é baseado no sistema das máquinas térmicas, onde se realiza a conversão de calor em trabalho mecânico. Isso ocorre quando há trabalho gerado a partir da variação de temperatura entre uma fonte fria e uma fonte quente com uma substância. O rendimento dos motores de combustão interna, são relativamente baixos, pois parte da energia gerada é dissipada em forma de calor, sendo assim, 22% da queima é aproveitada nos motores à combustão, já os diesel possuem 25% de aproveitamento.



Figura 10 - Motor de Combustão Interna

Fonte: Mercedes Benz

- Motores Elétricos

Tendência de mercado nos próximos anos, os motores elétricos têm se tomado cada vez mais espaço no mercado, pois ele possui vantagens muito boas. Consumo zero de combustível, boa autonomia, conforto termoacústico e preservam o meio ambiente. O princípio básico de operação de um motor elétrico não mudou desde que a tecnologia foi inventada no século 19. O motor consiste em dois elementos: um rotativo (rotor) e um estacionário (estator), no qual ficam anexados dentro de uma carcaça, juntamente com outros itens que compõe o motor elétrico. Quando a corrente elétrica passa pelo motor, os dois elementos, que possuem campos magnéticos diferentes, se repelem causando a rotação do rotor dentro do estator. A diferença do motor elétrico automotivo para o industrial é o seu torque. Os motores automotivos pedem mais torque em baixas velocidades, para vencer a inércia, já os motores

industriais, são projetados para trabalhar em locais menos dinâmicos, com mínima variação de fatores.

A possibilidade de configuração da disposição do motor em um carro elétrico é grande, e isso permite flexibilidade na hora de montar os elementos no carro. Na configuração simples apenas um motor é utilizado, e ele pode movimentar o eixo dianteiro ou o traseiro.

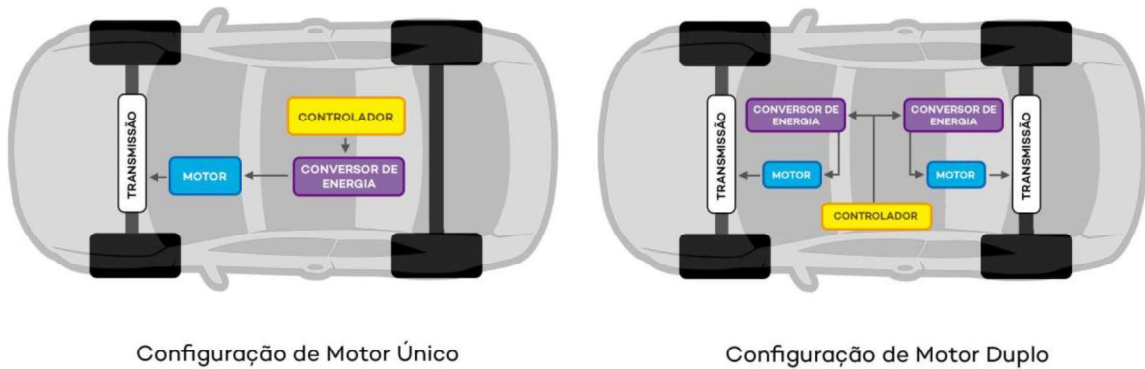
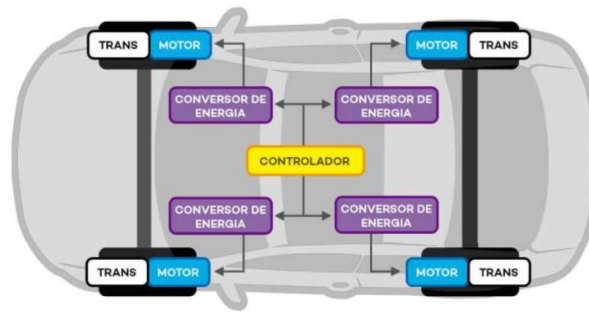


Figura 11 - Motores Elétricos, disposição da Unidade Trativa

Fonte: NeoCharge

Com o layout de dois motores, a configuração pode ser feita em diversas formas. Uma opção é utilizar um dos motores apenas para tração dianteira, enquanto o outro motor traciona o eixo traseiro. Outra opção é a utilização de ambos os motores no eixo dianteiro ou traseiro proporcionando assim maior torque, se comparado com a configuração de um motor único. Como uma alternativa, os motores podem tracionar as rodas, dianteiras ou traseiras, de maneira independente assegurando maior controle do carro nas curvas. Embora a maior parte dos fabricantes de veículos elétricos adotem, principalmente, o layout de motor único, a configuração de motor duplo vem sendo utilizada para os modelos com grande capacidade de torque.



Configuração de Motor na Roda

Figura 12 - Motores Elétricos, disposição de unidades independentes

Fonte: NeoCharge

Indo além de um ou dois motores, pode-se ainda pensar no conceito de ter motores independentes para movimentar cada uma das quatro rodas do carro. Este formato é obtido colocando os motores diretamente nas rodas, e estes podem ou não ser engrenados. A opção sem engrenagens tem a capacidade de melhorar a eficiência geral da transmissão, no entanto torna o controle mais complexo, o que requer um sistema mais elaborado.

A pergunta agora é: Qual o fim das baterias de um carro elétrico? Conforme os fabricantes de veículos vão elevando os investimentos na produção de baterias, um futuro mercado de reciclagem lentamente começa a ganhar forma.

Empresas como a OnTo Technology dos EUA, começam a se preparar para um mercado de reciclagem. A companhia prevê um setor robusto em 2025. Sua aposta é produzir materiais para produção de eletrodos para novas baterias a partir de unidades expiradas ao invés de decompor cada elemento individualmente.

A Tesla, por exemplo, diz que usará baterias para abastecer de energia sua Gigafactory e pretende reciclar as células exauridas. A BYD, por sua vez, utiliza baterias em fim de vida útil para veículos em grandes acumuladores de energia estacionários, que terão funcionamento por muito mais tempo que os automóveis. Hoje, o tempo de vida das células atuais varia de 8 a 10 anos. Então, podemos esperar pelo aumento na reciclagem para além de 2025.

Europa e China já determinaram que essa tarefa caberá ao fabricante do veículo. Este pode contratar uma empresa para reaproveitar componentes dessas unidades em fim de carreira, mas ainda assim caberá aos governos uma fiscalização

rigorosa quanto a isso. Utilizar metais e produtos químicos de baterias usadas em novas unidades, no entanto, pode ser reprovada pela indústria. Atualmente, os principais fabricantes de pneus se recusam a usar borracha reciclada em pneus novos.

- Motores Híbridos

O próprio nome dá a ideia do que são esses motores. São a união dos motores a combustão interna e elétricos.

Os dois motores têm participação ativa no funcionamento do carro, com cada um obedecendo a sua própria função. O motor elétrico é o principal responsável por tirar o veículo da inércia. Ou seja, ao ligar o carro é o barulho dele que você ouve – na verdade é completamente silencioso, então nada de ronco.

Já o sistema à combustão entra em ação quando há necessidade de torque ou potência no veículo, por exemplo, em subidas agudas ou aumento de velocidade repentino.

Mas porque optar por motores híbridos e não 100% combustão ou 100% elétricos? Esses motores, possuem grandes vantagens, dentre elas: Economia de combustível, já que sua autonomia aumenta com a menor utilização do motor a combustão. Durabilidade do veículo, já que com seu uso intercalado o desgaste de componentes é menor, este ainda, promove a sustentabilidade, com menores emissões de gases poluentes e por fim, o seu custo. No Brasil o custo para comprar um veículo elétrico é muito alto, já os híbridos são a solução para que, quer entrar nesse lifestyle, ecofriendly.

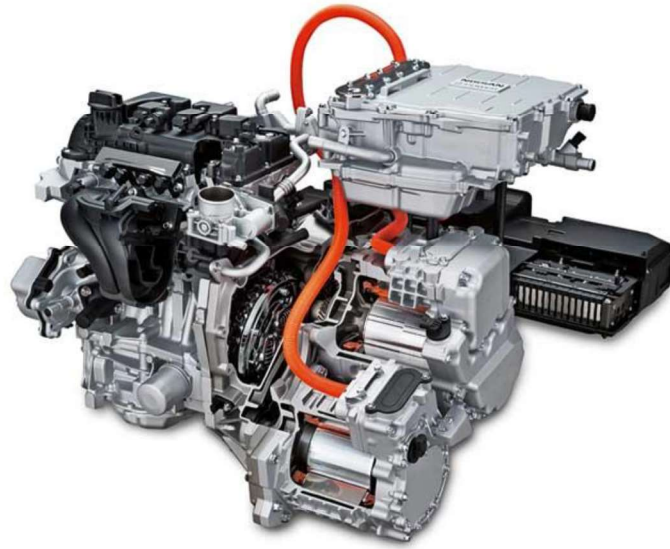


Figura 13 - Motor Híbrido: Combustão interna + Elétrico

Fonte: Nissan

#### - Recuperação de Energia

Recuperação é um processo bem-vindo e significa usufruir de todas as oportunidades de uso de materiais e de energia. Um dos três “R” da sustentabilidade, os outros dois vêm de reduzir e reciclar (Ruffo, 2016). Com as questões de redução de carbono e a ambição de gerar um mercado automobilístico sustentável. Engenheiros buscaram formas de viabilizar a eletricidade como meio motriz. Hoje graças a grandes competições, produtos que são aplicados aos carros de passeio, são testados e viabilizados em competições de alto rendimento, exemplo, Fórmula 1, DTM – Deutsche Tourenwagen Masters, Rally Dakar, entre outros.

Na recuperação de energia, a F1 (Fórmula 1), foi vital, desde 2009 com o nascimento do KERS – Sistema de Recuperação de Energia Cinética -, os motores ganharam cavalaria a mais, aumento seu desempenho nas provas. Mas não fica só nisso. Cada vez mais empresas vem investindo no Downsizing, o que significa dizer que, empresas automobilísticas, buscam desenvolver motores cada vez menores, e extraíndo o máximo de potência que ele permite. Junto a isto, com propostas de reduzir a emissão de carbono, motores elétricos são adicionados aos motores a combustão - conforme dito anteriormente – trazendo muitas vantagens ao consumidor

final. E tudo isso é possível graças a F1 que desde 2014, iniciou a era híbrida e proporcionou a implementação de motores elétricos aliados a motores tradicionais.

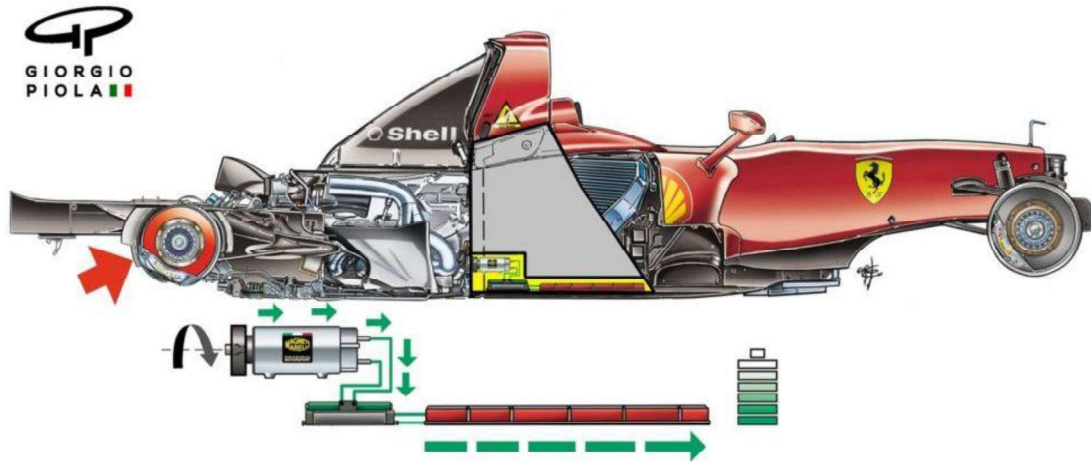


Figura 14 - Sistema de Recuperação de Energia

Fonte: Fórmula 1

Enfim, a energia tem várias formas de ser recuperada. Nos motores, o calor gerado por eles pode ser convertido em combustível para baterias, gerando maior autonomia nos veículos.

Há dois modos mais conhecidos para recuperar essa energia: por meio do sistema de freios (que transforma as rodas em geradores, nas frenagens ou desacelerações) e com a adoção de um volante de inércia como ocorre nos carrinhos de fricção, que acumula energia cinética e a converte em elétrica. (Ruffo, 2016)

#### - Inteligência Artificial

Inteligência artificial é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento e manutenção de empresas. De acordo com a PWC, em uma pesquisa, atingiu cerca de US \$70 bilhões. Introduzir essa tecnologia nas empresas se tornou uma necessidade real.

Este componente, está cada vez mais presente em nosso dia a dia. Cada vez mais marcas, empresas, e até mesmo pessoas, utilizam esse mecanismo como facilitador ou intermediador do seu processo diário. Um exemplo é a Siri, assistente pessoal da Apple, que sempre está disponível para auxiliar em infinitas funções

juntamente ao usuário de iPhone. Outro exemplo de interação das pessoas com as AI são os chatbot – sistemas de chat online -, utilizado hoje em centenas de nichos de sites online, seu destaque vai para sites de compra e venda, onde através de algumas perguntas, a AI, capta suas respostas e por meio de algoritmos, busca a melhor opção dentro das demandas solicitadas por você anteriormente. E cada vez mais cidades estão utilizando-as e se tornando cada vez mais tecnológicas. Um exemplo são os carros que cada vez mais são desenvolvidos com a habilidade de condução autônoma.

Afinal, cada vez mais cidades estão preocupadas com as proporções das escolhas feitas anteriormente. São Paulo é um exemplo, visando a saúde de seus habitantes e facilitar o traslado cria medidas restritivas para que essas metas sejam conseguidas. Scaringella (2001) afirma que cidades inteligentes são aquelas que investem em capital humano, social e infraestrutura de comunicação tradicional e moderna. Um exemplo disto é Curitiba que vem evoluindo desde a década de 70, e se torna uma cidade modelo para todo Brasil, com um transporte de qualidade, respeito ao meio ambiente, praticante da sustentabilidade e inovações tecnológicas que agregam valor à cidade.

A interação entre meio e a AI é tão grande que países da Ásia já utilizam a inteligência artificial para gerenciar tráfegos.

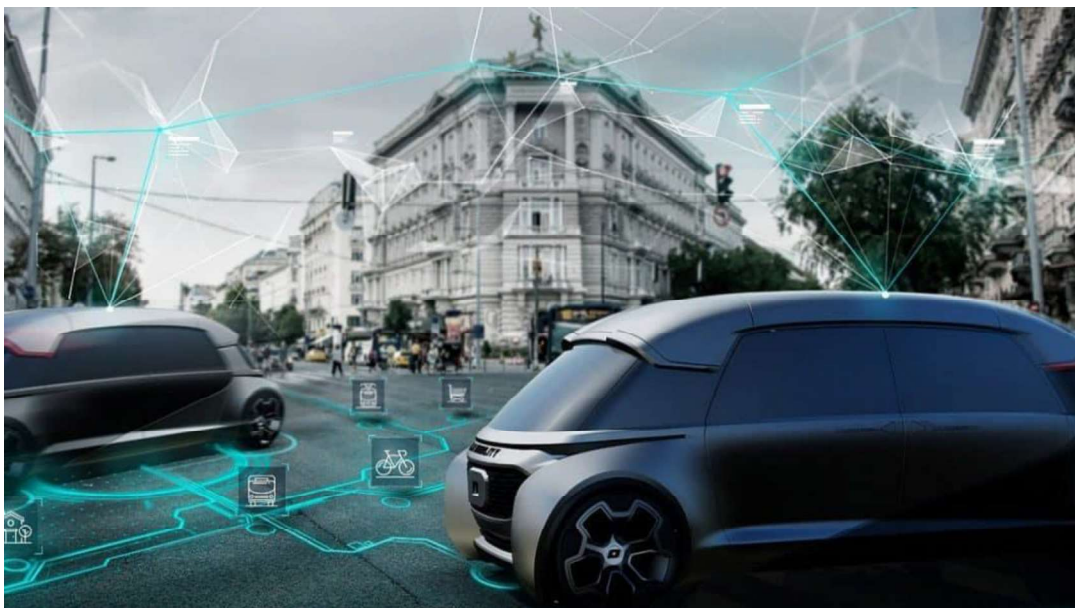


Figura 15 - Inteligência Artificial: Cidades Conectadas

Fonte: Banco de dados Siemens

Desafogar o trânsito com custos baixos e com total segurança é um benefício das inteligências artificiais, de fato. Aplicativos que dimensionam o nível de tráfego, e indicam o melhor trajeto em tempo real. E assim, ajudam a aliviar o fluxo e trazer maior mobilidade em todo o contexto. Aliado a estas, a inteligência artificial, aliada a mobilidade traz também o apoio no cumprimento de leis, pois estas colaboram na fiscalização e na infração de condutores irregulares.

#### - História dos patinetes

Desenvolvido por volta de 1910 nos Estados Unidos, na Califórnia, com a aplicação de uma ideia simples. Unindo um eixo a rodinhas de patins juntamente com um caixote de frutas. Para a direção, foram usadas madeiras como guidão, dando assim uma cara aos patinetes tão utilizados hoje. Patinete é derivado de “patim”, que veio do Francês “patin”, nome de um calçado de base larga ao qual se podia acrescentar uma lâmina para poder deslizar no gelo.



Figura 16 - Primeiros Patinetes

Fonte: Hellomoto

Na 2ª Guerra Mundial, o patinete foi ressignificado, com as modificações que recebeu. Na mão dos ingleses, ele recebeu um motor forte, capacidade de ser

dobrável, e podia ser carregado em uma embalagem metálica. Conta-se que quando fuzileiros pousavam, armavam o patinete e se locomoviam até o front de batalha.

Sua chegada ao Brasil foi há três décadas atrás, e se tornou febre no país. Logo crianças de todas as idades, utilizavam deste brinquedo.

Com o passar dos anos ele ganhou todos os públicos, ganhou estilos e se tornou parte de lifestyle. De uma simples brincadeira, os patinetes se tornaram até uma prática de esportes, onde atletas fazem manobras e acrobacias em pistas de skate. Aplicando ao lifestyle, pessoas modificam, recriam, dando uma cara mais pessoal ao “brinquedo”. Alterando rodas, silhueta do corpo estrutural, aplicando motorização e entre outros. Mas vale lembrar que a essência do patinete nunca é perdida. Seus componentes básicos são apenas substituídos em seus materiais.

Mas, hoje os patinetes já ganham um novo significado. Com as propostas de sustentabilidade e saúde ocupacional, eles deixam de ser apenas um objeto de diversão e passam a se tornar um meio de transporte. Mas como manter a agilidade dentro de um brinquedo totalmente manual? Como vou manter fluido e ágil minhas idas ao trabalho, passeios em locais de lazer ou ir para a escola? Para isso a resposta é simples. Se na 2ª GM, a motorização foi uma solução, por que não trazer esse conceito para atualidade? E foi o que empresas fizeram. Com muito estudo e prototipações empresas desenvolvem produtos inovadores, patinetes elétricos. Como foi dito anteriormente, com o passar dos anos, a mobilidade urbana nas grandes cidades vem cada vez mais perdendo sua fluidez, se tornando cada vez mais engessadas. Ônibus lotado, muitos carros e motos nas ruas, e geração de gases nocivos à saúde em massa. Notando isso, pessoas criaram consciência de seus atos e começaram a buscar formas alternativas de manter a fluidez no seu dia a dia com o mínimo de danos ao meio ambiente.

#### - Componentes da patinete

**Motores Elétricos:** Nas patinetes os motores são divididos em dois modelos, os externos e internos. Seu funcionamento é igual, o que difere é a sua acoplagem ao sistema de transmissão. Quanto ao seu funcionamento, ele é igual aos motores elétricos tradicionais, através das trocas de polaridade por meio do rotor e as escovas. Com a sua troca de polaridade o eixo entra em movimento, e este está acoplado a roda ou a corrente de transmissão. Geralmente as próprias empresas optam por

fabricar seu powertrain por conta de particularidades e requisitos de construção de seus produtos. As fabricantes geralmente optam por construir seus motores na roda frontal dos patinetes – existem variações de construção, com motores dianteiros, traseiros ou até mesmo nas duas rodas -, por otimizações de espaço, menor uso de cabos e fios, e também para facilitar o usuário.

**Baterias:** Elas podem ser tanto as tradicionais de chumbo (Chumbo-ácido), quanto as de íons de lítio. No começo as baterias tradicionais se fizeram mais utilizadas por questões de custo, mas com o avanço tecnológico as baterias de lítio são mais utilizadas, e também, a fim de ter um design mais slim, as baterias de íons de lítios se fazem presentes. Mas comparando as duas baterias, nota-se uma vantagem das baterias de lítio, por maior capacidade de armazenamento em menor número de componentes e também pela sua modularidade, pois em sua construção, as baterias de lítio possuem formato similar a pilhas alcalinas. Os patinetes atuais possuem ainda um sistema acoplado as baterias de lítio o BMS – Battery Management System (Sistema de Gerenciamento de Bateria) que tem por função gerenciar as pilhas e garantir que a energia é distribuída por igual em todos os componentes.

**Controladora:** Responsável pelo gerenciamento na demanda do uso da bateria conforma o condutor solicita através do acelerador. Vale ressaltar que cada motor precisa de uma controladora específica e sua instalação varia conforme o número de motores, ou seja, se o patinete for bimotores, terão 2 controladoras.

**Suspensão:** Um item que agrega muito valor ao produto, que muitas das vezes define qual produto o usuário irá levar. Geralmente as fabricantes optam por sistemas tradicionais, similares aos das bicicletas, com garfo e amortecedor hidráulico. Existe também uns sistemas tipo garra onde o amortecimento é feito através de molas e amortecedores, estes por sua vez têm um custo maior e tem muita eficiência em seu uso. Na suspensão traseira, o sistema baseado nas motos, que é o uso de balanças, se faz presente.

**Freios:** Este possui uma variedade de sistemas. O E-ABS é o sistema de freio em que o motor atua com uma rotação reversa e reduz a velocidade do monoposto. O freio a disco juntamente com o a tambor, são os sistemas tradicionais encontrados em

diversos veículos e monopostos. Sua construção varia conforma a proposta, possuem freios manuais e também de pedais, sempre com a mesma finalidade. Seu custo varia conforme o material empregado, que pode ser feito por cabo de aço ou então sistemas hidráulicos. Alguns patinetes possuem o sistema de regeneração de carga elétrica, através do calor gerado, uma porcentagem é recuperada.

Quadro: É o componente responsável por agrupar todos os itens e compor o patinete. Sua matéria prima varia conforme o público-alvo e o custo do projeto. Sendo assim, existem quadros de ferro fundido, trazem maior resistência ao impacto, e vão até quadros de fibra de carbono, onde o desempenho é valorizado. Mas sem dúvidas, o material mais utilizado é a Liga de Alumínio de Classe Aeronáutica, pode ser considerada a matéria prima custo-benefício, pois suporta cargas de até 125 kg e possui uma massa de 12,5kg trazendo um maior desempenho. O seu desenho varia muito da sua proposta, temos patinetes rígidos sem nenhuma forma de desmonte fácil, mas também temos os modelos da XIAOMI por exemplo, que possui o guidão dobrável, trazendo mais conforto no transporte. Em sua base, são utilizadas borrachas antiderrapantes. No guidão o material se repete para trazer maior aderência as mãos, nos demais componentes dispostos nele, o polipropileno é encontrado.

#### Elementos de fabricação

##### - Bateria de Íons de Lítio

As pilhas ou baterias que possuem o lítio como principal constituinte têm como uma de suas características o fato de serem bem leves. Afinal, o lítio é o metal menos denso descoberto até o momento.



Figura 17 - Módulo de bateria de Íons de Lítio

Fonte: Banco de imagens

Lítio é o metal mais leve do mundo até o momento, mesmo possuindo locais de difícil acesso, ele está em abundância no mundo. Sua extração é feita de forma tradicional, a céu aberto, por meio de máquinas pesadas. Sua existência na natureza não é encontrada de forma pura, portanto, seu encontro é em meio aos minerais de Petalite, Espodumena, Lepidolite e Fosfatos de Lítio. Com estes componentes e mediante um tratamento químico, se chega ao carbonato de lítio ou hidróxido de lítio.

Identificado pela primeira vez pelo químico sueco Johan August Arfwedson, em 1817, mas somente com o britânico Humphry Davy, que pôde-se conseguir o lítio puro (através de um processo de eletrólise). Este possui uma polêmica envolta. Pois seu processo inclui danos provocados na paisagem e também contaminação das águas, por conta do uso dela em processos de extração.

Existem hoje diversas variações desta bateria com distintas aplicações, são estas:

- Bateria de Lítio Ferrofosfato: Uso automotivo, substituindo as baterias de chumbo-ácido;
  
- Bateria de Lítio Óxido Cobalto: Utilizada em smartphones notebooks e câmeras;
  
- Baterias de Lítio Óxido Manganês: Aplicado em medidores de utilidades, sistemas de segurança, eletrônica automotiva, scanners, interfaces inteligentes, videogames, relógios e estações de monitoramento meteorológico;

- Baterias NMC: São utilizadas em ferramentas, bicicletas e motores elétricos.

Como todo e qualquer material, o lítio apresenta vantagens e desvantagens, que são:

**Principais vantagens:**

- Vida útil longa
- Alta densidade energética
- Peso – Mais leve que as baterias chumbo-ácidas
- Ambientalmente amigável
- Sistema de gerenciamento de bateria (BMS)
- Menos sensível a altas temperaturas
- Baixa manutenção
- Autodescarga

**Principais desvantagens:**

- Custo inicial alto
- Delicada – Não aceita sobrecargas como a chumbo-ácida
- Eletrólito pode ser inflamável
- Sistema de gerenciamento de bateria (BMS) de alto custo
- Janela de tensão operacional
- Material e custos de produção mais elevados

## - Bateria de Chumbo-Ácido



Figura 18 - Baterias de chumbo-ácido

Fonte: Banco de imagens

## - Alumínio

O alumínio é um dos materiais mais requisitados como matéria-prima em geral, o material vem se tornando cada vez mais constante, já que garante eficiência acima da média, conforto, segurança e economia na fabricação. Este alumínio é o 7075, que está presente nas indústrias automobilísticas, equipamentos militares, moldes de injeção, usinagem, indústrias em geral e em especial a aeronáutica.

O alumínio 7075 é uma liga composta por 88% de Alumínio (Al), 6% Zinco (Zn), 2,5% de Magnésio (Mg) e 2% de Cobre (Cu). É um material bastante resistente, especialmente à fadiga, se comparado a outras ligas. É também um produto forte, com alto poder de usinabilidade e durabilidade.



Figura 19 - Pepitas de Alumínio

Fonte: Revista Alumínio

Desde a criação das aeronaves, o material é utilizado e seu uso vem se tornando cada vez mais constante, já que garante eficiência acima da média, conforto, segurança e economia na fabricação.

Dentro deste material estão presentes as seguintes características, baixa densidade; Resistência; Flexibilidade, podendo ser usado em vários segmentos aeronáuticos; Elasticidade; fácil manuseamento; Anticorrosivo; condutor térmico e elétrico; fácil soldagem; Reciclável.

#### - Solda MIG/MAG

Consiste na solda por arco elétrico entre um material metálico e um consumível em formato de arame, chamado eletrodo não revestido. A união ocorre pelo aquecimento chegando ao ponto de fusão dos materiais, dentro de um processo no qual a alimentação é contínua, sob uma atmosfera de proteção gasosa.

#### Solda MIG – Metal Inert Gas

É o processo de solda com eletrodo protegido por um fluxo de gás inerte de Argônio ou Hélio, não tendo nenhuma alteração do processo por conta de alterações da poça de fusão. A solda MIG é indicada para materiais não ferrosos como: alumínio e ligas correspondente, cobre e suas ligas, bronze e entre outros.



Figura 20 - Solda MIG

Fonte: Banco de imagens

### Solda MAG – Metal Active Gas

Solda com eletrodo protegido por um fluxo de gás ativo, geralmente o dióxido de carbono e misturas são utilizadas, que fazem interação com a poça de fusão. Além disso, este tipo de solda possui aspectos de penetração da chapa a ser soldada e pequena participação na composição química da poça de fusão. Essa solda é indicada para materiais ferrosos.

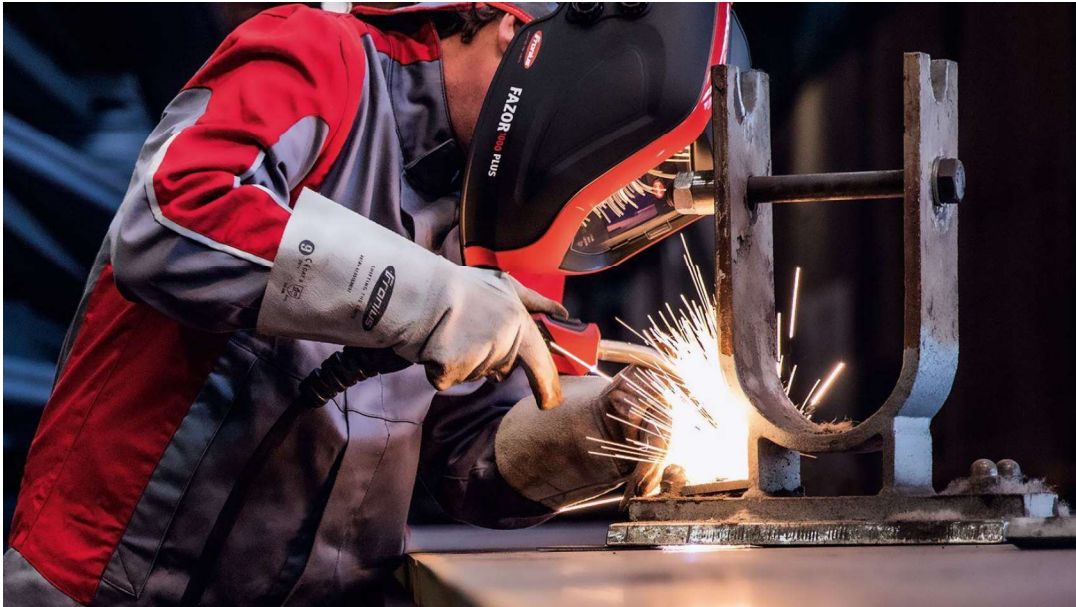


Figura 21 - Solda MAG

Fonte: Banco de imagens

#### - Solda a Laser

O processo de solda a LASER se dá por fusão, ou seja, os materiais do processo são unidos e após isso são fundidos. Uma vantagem é que o processo é autógeno (não necessita de adição de materiais), portanto a probabilidade de contaminação na peça é bem menor. Além disso, este tipo de solda permite que possa ser feito de forma automatizada, ela possui também a vantagem de menor afetar zona termicamente afetada, pois sua é concentrada, que proporciona um cordão fino e profundo. Este método possui a facilidade de acesso em locais difíceis para executar a tarefa. Esta solda possui dois métodos, por condução e Key-Hole.

Solda por Condução - Método utilizado para soldar peças com pequena espessura e baixa energia. Nesse caso, a energia não é suficiente para a vaporização do material e formação do plasma, mas apenas para a fusão dele. Esse processo é muito semelhante aos processos convencionais e dissipa calor lateralmente, formando um cordão no formato parecido com um V e formando pequenos cordões com baixas profundidades.



Figura 22 - Solda Laser

Fonte: Banco de imagens

Solda por Key-Hole - Chamada também por soldagem por penetração profunda, ocorre quando o LASER interage com o material e além de fundi-lo, forma uma coluna, que é o chamado *key-hole*, de vapores metálicos que avançam para o interior da peça. Esse vapor formado permite uma melhor transferência de energia do LASER para a peça. Com esse processo o cordão formado é semelhante a um furo e como o nome já diz, podem ser alcançadas grandes profundidades, podendo então soldar chapas mais espessas.

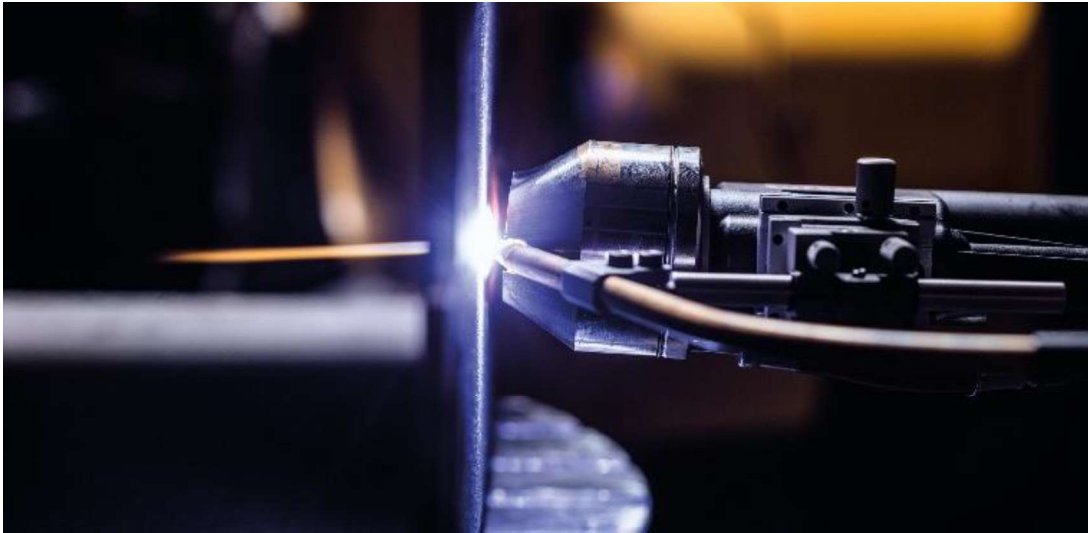


Figura 23 - Solda Key Hole

Fonte: Banco de Imagens

#### - Semicondutores

Os semicondutores são materiais que possuem baixa condutividade elétrica. Esses elementos estão entre os condutores e isolantes, e são capazes de mudar sua condição de condução elétrica com facilidade.

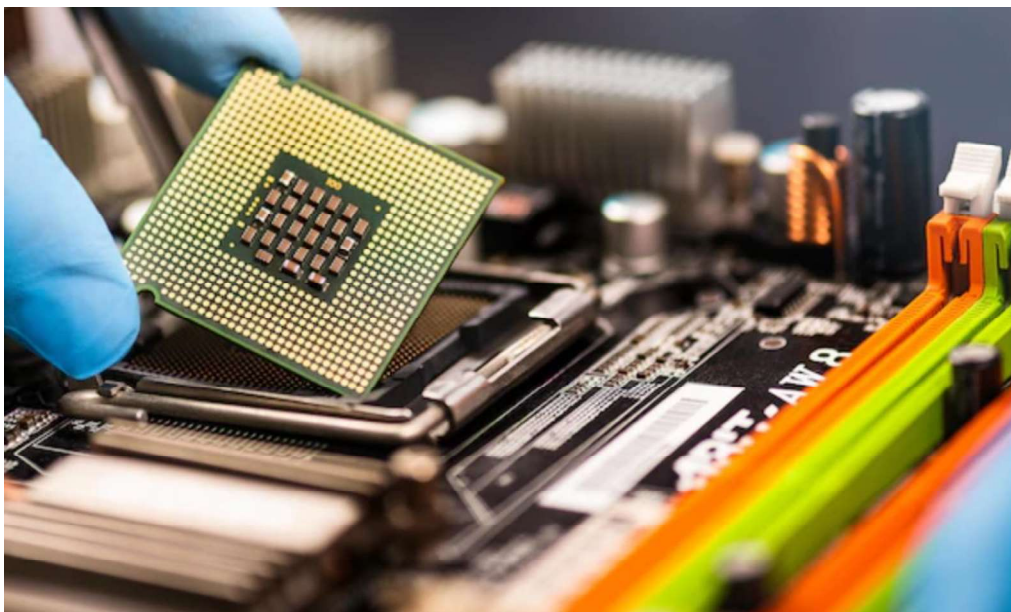


Figura 24 – Microchip

Fonte: Banco de imagens

Esses materiais são sensíveis às condições ambientais, como temperatura ou estado elétrico, sejam carregados positivamente ou negativamente. Eles podem ser de silício ou germânio. São amplamente utilizados na fabricação de componentes eletrônicos. Possuem praticidade e são muito importantes para a vida das pessoas. Seu uso é essencial para a fabricação de componentes eletrônicos como diodos, transistores, LEDs, microprocessadores, chips, nano circuitos usados em nanotecnologia, e outros produtos tecnológicos.

Devido às suas propriedades, como a capacidade de suportar melhor as altas temperaturas, o silício tornou-se um elemento-chave na indústria eletrônica e na produção de seus componentes, substituindo o germânio onde antes pertencia.

#### -Polipropileno (PP)

O polipropileno é um polímero muito utilizado na fabricação de produtos moldados. Ele é membro de um grupo de plásticos conhecidos como poliefinas, com estruturas semelhantes ao polietileno, com a diferença de que todos os outros carbonos da cadeia principal têm um grupo metil ligado a ele.

Suas características são resistência química, elasticidade e tenacidade, resistência à fadiga, isolamento e transmissividade.

Dentro da presente pesquisa o Polipropileno Expandido (EPP), que consiste em uma espuma de esferas de células fechadas com densidade ultra baixa. Ele é usado em indústrias automotivas e de embalagens, assim como bens de consumo e indústrias.

#### - Borracha Etileno/Propileno

Os EPDs são copolímeros de etileno e propileno que são copolimerizados sobre catalisadores do tipo Ziegler, resultando em polímeros que, apesar da ausência de insaturação molecular, podem ser curados com peróxidos. O EPDM resulta na adição de uma pequena quantidade de um terceiro monômero, que é preferencialmente um dieno não conjugado, como o dicitlopentadieno, que proporciona uma dupla ligação à molécula, permitindo a vulcanização por sistemas convencionais.



Figura 25 - Mangueira d'água automotiva

Fonte: Banco de Imagens

Os principais campos de aplicação dessas borrachas são na indústria automotiva, construção civil, indústria química, calçados, amortecedores, coxins de motores e equipamentos esportivos.

#### - Borracha Natural

A borracha natural é feita pela coagulação do látex de árvores do gênero brasileiro Hava. Nativo das regiões setentrionais da América do Sul, o manjeriço é uma árvore de cerca de 10 a 15 metros de altura com tronco reto e diâmetro de cerca de 30 cm. As plantações têm uma densidade de cerca de 450 árvores por área e começam a produzir após 7 a 8 anos do plantio.



Figura 26 - Grupo de pneus

Fonte: Banco de imagens

#### - Legislação

Muitas pessoas possuem dúvidas de como legalizar um produto como este, ou se é legal utilizar ele em vias públicas este monoposto. De acordo com o CONTRAN - Conselho Nacional do Trânsito – estabelece na resolução nº315/2008 (R que veículos ciclomotores - é todo veículo de 2 (duas) ou 3 (três) rodas, provido de motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a 50 cm<sup>3</sup> (cinquenta centímetros cúbicos), equivalente a 3,05 pol<sup>3</sup> (três polegadas cúbicas e cinco centésimos), ou de motor de propulsão elétrica com potência máxima de 4 kW (quatro quilowatts), e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a 50 km/h (cinquenta quilômetros por hora) – necessita de ser habilitado na categoria A ou possuir ACC – Autorização para Conduzir de Ciclomotor – tendo como requisitos: ter 18 anos ou mais; saber ler e escrever; possuir carteira de identidade ou equivalente; CPF próprio.



Figura 27 - Patinete em Ciclofaixa

Fonte: Consumidor Moderno

Já em 2009, a CONTRAN estabelece uma nova resolução. Em que são delimitadas as velocidades de progresso do monoposto, delimita ainda o fabricante a delimitar as dimensões do patinete iguais ou menores a uma cadeira de rodas, e determina que o peso máximo por condutor seja de 140Kg. Tendo abaixo a citação proposta pelo CONTRAN:

*“Fica excepcionalizado da equiparação prevista no caput deste Artigo, o equipamento de mobilidade individual autopropelido, sendo permitida sua circulação somente em áreas de circulação de pedestres, ciclovias e ciclofaixas, 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 ciclofaixas;*

*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 e suas atualizações.”*

A regra prevê que equipamentos cujas medidas iguais ou menores do que a de cadeiras de rodas não precisam ser emplacados e podem ser conduzidos por qualquer pessoa. Para isso, eles devem ter até 1,15 m de comprimento, 70 cm de largura e 92,5 cm de altura.

## - Ergonomia

Primeiro precisa-se entender o significado do termo Ergonomia. Nasceu da junção de duas palavras “*egron*” (trabalho) e “*nomos*” (leis, preceitos). Surgiu então a disciplina voltada ao trabalho. Sua sistêmica aborda a análise do corpo humano no trabalho.

Dentro da ergonomia são derivados conhecimentos adjacentes a fim de formular recomendações quanto a movimentos e posturas. Isso é gerado através de bases biomecânica, fisiológicas e antropométricas.

## - Biomecânica

Consiste na aplicação das leis da física às mecânicas do corpo. Assim, podem-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações durante uma postura ou movimento (Jan Dul, Bernard Weerdmeester. 2012).

Mantenha seus músculos e articulações nas posições neutras. Para conservar sua postura ou realizar movimento, busque manter suas articulações na posição neutra, trazendo o mínimo de tensão a elas. Aliado a isto a vantagem de se mantê-las em posição neutra traz a capacidade dos músculos liberarem força máxima. Dul e Weerdmeester (2012) dão exemplos de posturas e/ou movimentos que vão contra esta regra, são estas: braços erguidos, perna levantada, cabeça abaixada e tronco inclinado.

Conservar os pesos mais próximos ao corpo. Isto significa dizer que quanto mais próximo manter cargas externas próximas ao corpo, menor será a tensão e o corpo estará mais nivelado. Na figura abaixo tem-se uma exemplificação da tensão gerada no posicionamento da carga em relação ao corpo.

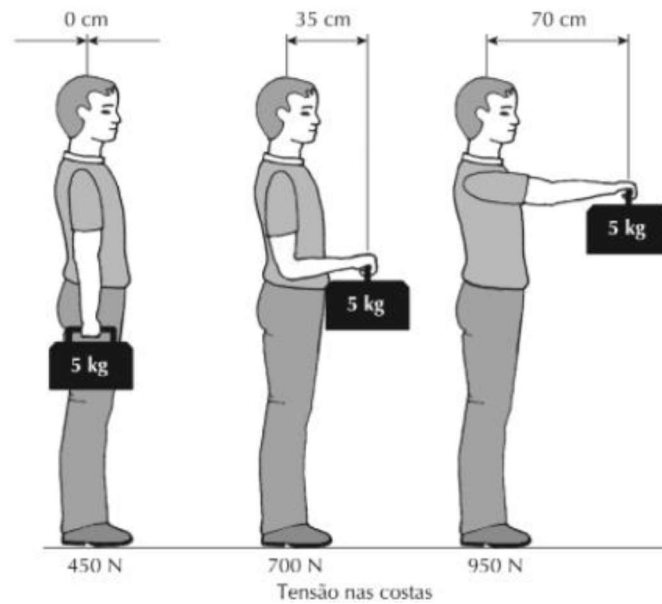


Figura 28 - Tensão de carga e distância

Fonte: Ergonomia Prática

Quando ocorre o posicionamento indevido, aumenta a tensão nas articulações (ombros, cotovelos, costas, etc.) e respectivamente seus músculos também serão mais exigidos.

Alterne posturas e movimentos. Nenhum movimento ou postura devem ser mantidos por muito tempo, pois estes são muito fatigantes e, a longo prazo estes podem gerar lesões e doenças ao indivíduo. O ideal é que se faça alternância de posições, ou então rodízio em postos de trabalho (em postos que possuem movimentos repetitivos).

Restrinja a duração do esforço muscular contínuo. Como consequência de movimentos repetitivos e postura prolongada, fadigas localizadas são geradas, gerando desconforto e queda de desempenho. Na figura abaixo pode-se ver a duração do desempenho

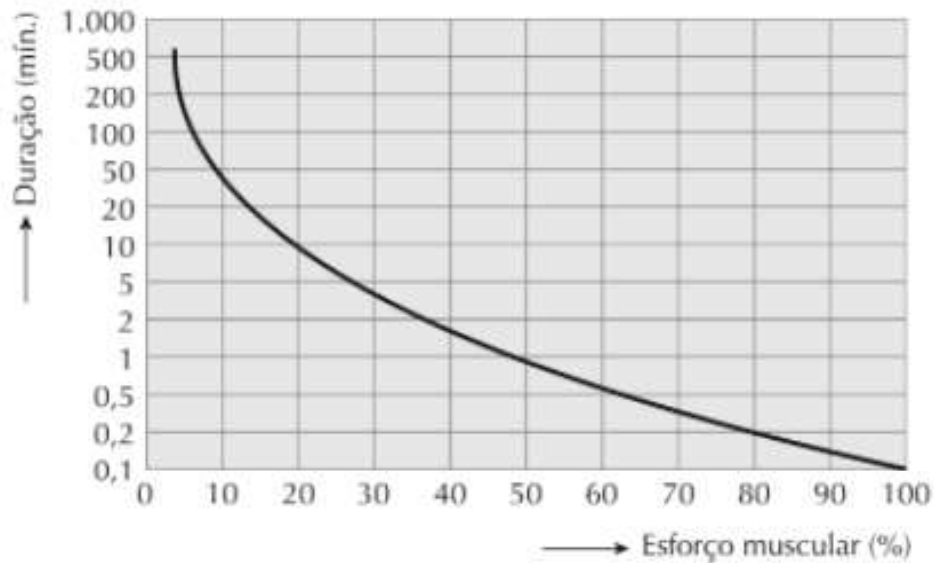


Figura 29 - Gasto muscular

Fonte: Ergonomia prática

A figura acima mostra o desempenho muscular conforme o tempo passa. O ideal é que haja um ponderamento na tensão muscular conforme o tempo passa, evitando fadigas e futuras doenças.

Previna exaustão muscular. Deve ser evitada para que o tempo de recuperação muscular seja menor. Um músculo fadigado demora cerca de 30 minutos de recuperação.

Faça pausas curtas e frequentes. A fadiga muscular pode ser reduzida através pausas distribuídas ao longo do tempo de trabalho. Faz-se necessário pois a fadiga muscular é alcançada ao longo de um esforço.

#### - Fisiologia

Fisiologia é o estudo da demanda energética do coração e dos pulmões exigida para um esforço muscular. A fadiga é causada pela por esforço prolongado e/ou repetitivo. O fator limitante é a energia que o coração e os pulmões fornecem para o músculo.

Limite o gasto energético no trabalho. O organismo humano mesmo em total repouso consome energia correspondente ao metabolismo basal. A maioria da população pode executar suas tarefas usuais ao longo do dia sem sentir fadiga pelo esgotamento energético.



Figura 30 - Gasto Energético

Fonte: Ergonomia Prática

Se a energia gasta durante a tarefa exceda 250W, por consequência introduz-se pausas para recuperação. Esta pausa pode ser uma interrupção ou a troca por uma tarefa mais leve.

#### - Antropometria

Ocupa-se do estudo das dimensões e proporções corporais. Esta também possui princípios que interessam a ergonomia, sendo estes:

#### - Considere as diferenças individuais do corpo

Os projetistas devem se lembrar que existem diferenças estruturais nos indivíduos, com isso, o planejamento do posto de trabalho máquinas e móveis deve

se atentar a isso. Um exemplo disto são as cadeiras de escritório que possuem regulagem de altura e algumas possuem até regulagem de encosto e lombar, abrangendo assim todo o público daquele produto.

- Use tabelas antropométricas adequadas

Essas tabelas são confeccionadas a fim de determinar a medida antropométrica de uma determinada população. No livro de Jan Dul e Bernard Weerdmeester, são estabelecidas as medidas norte-americana e inglesa.

Tabela 1 - Medidas corporais

Variável (mm)	Homens norte-americanos				Mulheres norte-americanas			
	Baixos 5%	Médios 50%	Altos 95%	Desvio padrão	Baixas 5%	Médias 50%	Altas 95%	Desvio padrão
1. Estatura (corpo ereto)	1640	1755	1870	71	1520	1625	1730	64
2. Altura dos ombros (corpo ereto)	1529	1644	1759	70	1416	1519	1622	63
3. Altura dos olhos (corpo ereto)	1330	1440	1550	67	1225	1325	1425	60
4. Altura do cotovelo (corpo ereto)	1020	1105	1190	53	945	1020	1095	47
5. Altura dos quadris (corpo ereto)	835	915	995	50	760	835	910	45
6. Altura do centro da mão (corpo ereto)	700	765	830	41	670	730	790	37
7. Altura da ponta dos dedos (corpo ereto)	595	660	725	39	565	630	695	40
8. Altura da cabeça (sentado)	855	915	975	36	800	860	920	36
9. Altura dos olhos (sentado)	740	800	860	35	690	750	810	35
10. Altura dos ombros (sentado)	545	600	655	32	510	565	620	32
11. Altura dos cotovelos (sentado)	195	254	295	31	185	235	285	29
12. Altura da parte superior das coxas (sentado)	135	160	185	16	125	155	185	17
13. Comprimento nádegas Joelho (sentado)	550	600	650	31	525	575	625	31
14. Comprimento nádegas-poplíteia (sentado)	445	500	555	33	550	590	640	31
15. Altura do joelho (sentado)	495	550	605	32	460	505	550	28
16. Altura poplíteia (sentado)	395	445	495	29	360	405	450	38
17. Largura dos ombros (bideltóide)	425	470	515	28	360	400	440	25
18. Largura dos ombros (biacromial)	365	400	435	21	330	360	390	19
19. Largura dos quadris (sentado)	310	360	410	30	310	375	440	39
20. Profundidade do tórax (sentado)	220	255	290	22	210	255	300	28
21. Profundidade do abdômen (sentado)	220	275	330	32	210	260	310	31
22. Comprimento ombro-cotovelo (na vertical)	330	365	400	21	305	335	365	18
23. Comprimento cotovelo-ponta dos dedos (horizontal)	445	480	515	21	400	435	470	20
24. Comprimento do braço (na horizontal)	730	790	850	36	655	715	775	35
25. Comprimento ombro-centro da mão (horizontal)	615	670	725	33	560	610	660	30
26. Largura da cabeça (de perfil)	180	195	210	8	165	180	195	8
27. Largura da cabeça (de frente)	145	155	165	6	135	145	155	6
28. Comprimento da mão	175	191	205	10	160	175	190	10
29. Largura da palma da mão	80	90	100	5	65	75	85	5
30. Comprimento do pé	240	265	290	14	220	240	260	13
31. Largura do pé	90	100	110	6	80	90	100	6
32. Envergadura	1670	1810	1950	84	1505	1625	1745	73
33. Distância entre cotovelos (na horizontal)	875	966	1035	48	790	860	930	44
34. Altura do centro da mão (corpo ereto, braço esticado)	1950	2080	2210	80	1805	1925	2045	73
35. Altura do centro da mão (sentado, braço esticado)	1155	1255	1355	61	1070	1160	1250	55
36. Alcance horizontal (braço esticado)	725	785	845	35	655	710	765	32
Peso (kg)	55	78	102	14	41	65	89	15

Fonte: Ergonomia Prática



Figura 31 - Dimensionais Percentil

Fonte: Ergonomia Prática

Os grupos são divididos em gênero masculino e feminino, e por estes são separados em Baixo, Médio e Altos (P5, P50, P95). Dentro destes são divididos em 95% e 5%, onde a maior porcentagem (95%) correspondem a medida da maioria da população, já este número menor (5%) corresponde aos extremos, ou seja, menor indivíduo comum e maior indivíduo comum.

- Postura

A postura é determinada pela tarefa. Se prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações.

- Trabalho em Pé:

A posição de trabalho em pé é recomendada para deslocamentos no local de trabalho ou quando há necessidade de aplicar forças.

- Alterne a posição

Não se recomenda passar o dia todo na posição em pé, pois isso provoca fadiga nas costas e pernas. As tarefas que exigem longo tempo na posição, necessita de ser intercalada em posições, sentado e/ou andando.

- Malha viária

Malha viária consiste no conjunto de vias de um município, classificadas e hierarquizadas de acordo com um critério funcional. Na cidade de Volta Redonda possui um relevo típico da região sudeste, os chamados planaltos. E em sua construção inicial, a cidade foi planejada aos redores da CSN – Companhia Siderúrgica Nacional. Os bairros adjacentes, que foram surgindo com a chegada de mão de obra nova, foram seguindo os desenhos dos terrenos, então, hora tinha bairros nivelados, hora bairros em aclive ou declive.

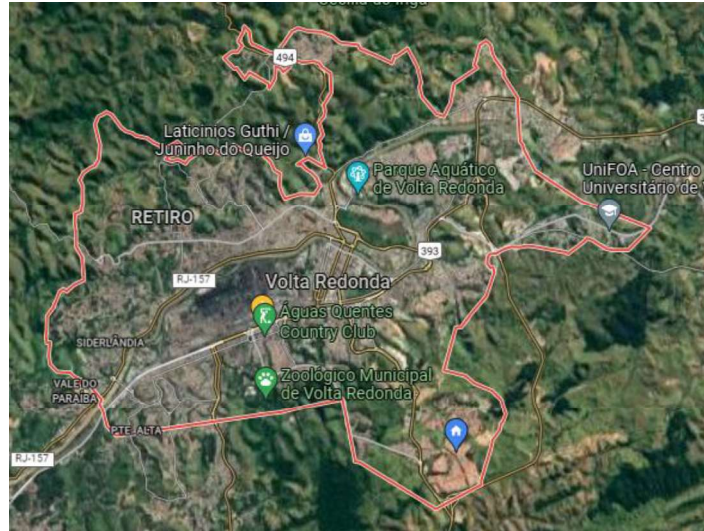


Figura 32 – Mapa de Satélite de Volta Redonda

Fonte: Google Maps

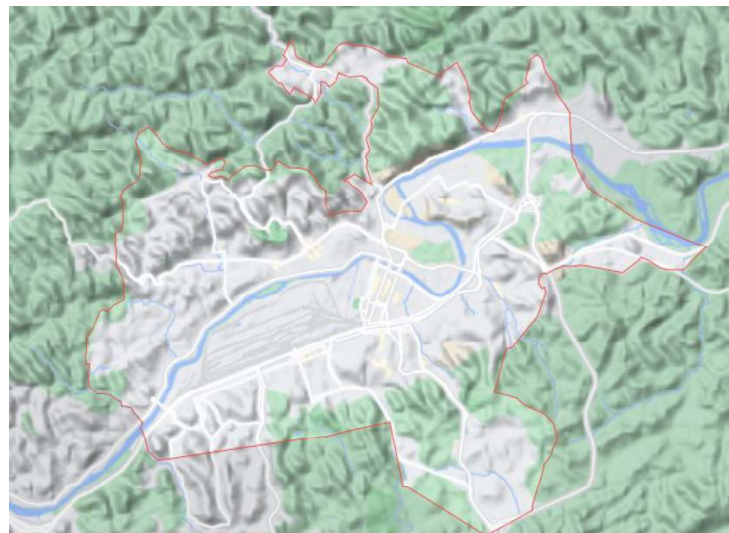


Figura 33 – Mapa de Relevos da cidade volta Redonda

Fonte: Google Maps

Para a utilização do patinete elétrico é estratégico desenvolver um produto que vença os diferentes nivelamentos de terreno, para que o usuário chegue ao seu destino com sucesso, tendo de fazer esforço mínimo.

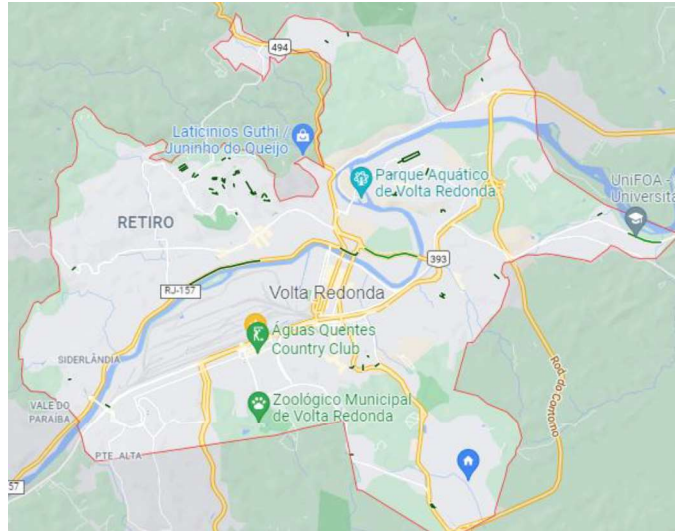


Figura 34 - Mapa de Ciclofaixas de Volta Redonda

Fonte: Google Maps

Como pode-se ver na imagem acima (figura 31), a cidade de Volta Redonda não privilegia as vias para bicicletas. De forma que o ciclista não tem sua segurança, ele se sente obrigado a utilizar veículo pessoal ou de aplicativo, ou ônibus, gerando transtornos que vão de contramão as propostas de mobilidade urbana sustentável.

Mas qual será o raio de alcance do patinete elétrico? Bem para responder esta pergunta basta analisar onde estão as concentrações de pessoas durante os horários comerciais. Geralmente os bairros localizados mais ao centro possuem maior concentração de pessoas e tráfego de veículos. Avaliando esses fatores, utilizar um patinete elétrico nesses locais é estratégico, porque o seu tempo de traslado a pé ou de carro/ônibus será menor, seu desgaste mental e físico também será menor, e também por possuírem relevos de planos, favorece o consumo linear das baterias do patinete.



Figura 35 - Rua 33, no bairro Vila Santa Cecília, Volta Redonda

Fonte: A Voz da Cidade

Por conta da legislação atual do Brasil, encontra-se alguns limitantes para implementação desses dispositivos em centros urbanos ou então na transição entre cada um deles. Já que a cidade de Volta Redonda não é disposta de uma vasta faixa de ciclovia. Ocorre que alguns locais específicos possuem este adicional, porém não existe um percurso definido, são pontos colocados de forma aleatória dentro da cidade, podendo fazer analogia ao ditado: “sai de nenhum lugar e leva a lugar nenhum”, como exemplo a foto abaixo:



Figura 36 - Rodovia Lúcio Meira

Fonte: Google Maps



Figura 37 - Rodovia Lúcio Meira

Fonte: Google Maps

Como pode ser visto, o início da ciclovia começa em um ponto de difícil acesso de ambos os lados, e realmente, como dito anteriormente, não levam a local algum, por mais que exista pontos de passeio a pé bem próximo a ciclofaixa, porém não existe um ponto específico de transição para elas. Esta possui uma utilização extremamente baixa. Ciclistas optam por utilizar o passeio por conta da sua facilidade de acesso.

Por conta dos fatores citados acima, o presente projeto objetiva aplicar dentro de locais residenciais. Porque, este ambiente é favorável por possuir o volume de veículos bem menor do que centros comerciais, e muitos bairros na cidade de Volta Redonda possuem conurbação – quando duas ou mais cidades se “encontram” e formam um mesmo espaço urbano – portanto, a transição entre bairros se torna viável, por possuir um risco baixo aos veículos, pedestres, ciclistas e entre outros.

## **2.3 Imersão em Profundidade**

### **2.3.1 Um dia na Vida**

- Alex (Nome Fictício)

#### Semana 1:

No primeiro dia, buscou se fazer análise as rotas e quais os meios de transporte me fariam chegar ao trabalho. Avaliei o tempo que cada um demorava. E então o custo de cada um. Nos primeiros dias, fui voltei utilizando o transporte público. A empresa que tem concessão da linha, tem veículos relativamente novos (veículos com menos de 10 anos de uso). O tempo gasto foi de cerca de 35 minutos, em um percurso de 6 km. Claro que tem que se levar em conta que um ônibus tem que fazer paradas para subidas e descidas de passageiros. Então, foi um tempo considerável. Com relação à pontualidade do motorista, variava um pouco, as vezes ele era pontual, as vezes ele atrasava 10 minutos ou menos, um tempo tolerável. Somente em uma vez ele atrasou um pouco mais e por consequência cheguei tarde ao meu local de trabalho.

#### Semana 2:

Na semana seguinte, passei a utilizar o carro particular como meio de transporte. Notabilizou-se um gasto de 15 minutos para chegar ao meu destino. Porém gera-se o transtorno de dificuldade de encontrar vagas, acabo tendo que pagar estacionamento rotativo ou parar em vagas longe do meu local de trabalho. Outro ponto negativo do uso de carro particular é o custo semanal que aumenta já que o veículo é movido a combustível fóssil, e com o aumento constante no preço deles, acaba por optar, deixar o carro em casa.

### 2.3.2 Sombra

- Aspectos: O indivíduo que foi utilizado nesta imersão, mora no bairro Vila Rica e trabalha no bairro Aterrado.

#### Semana 1

Sabendo que a rota do indivíduo compreende em 3,7km de distância da sua casa até seu local de trabalho. De ônibus a distância chega a um pouco mais de

7 km por conta da rota obrigatória que o motorista deve seguir. O tempo entre rotas é de 12 minutos e 40 minutos, respectivamente. O indivíduo realizara trabalho em meio período, portanto seu horário de contato com o ambiente externo é entre 12h e 19h, tempo este que engloba o traslado mais o tempo de trabalho.

Durante a presente semana o indivíduo optou por ir de transporte público, já que este possuía o benefício concedido pela sua empresa. Com isso, o seu horário de trabalho compunha entre 13h e 18h, então por volta de 12:10h ele ia para o ponto aguardar o ônibus e, por ser horário de pico, o indivíduo tinha que utilizar da inteligência para sentar-se em um banco onde ele não ficasse prejudicado para descer correndo risco de perder seu ponto. Vale lembrar que ocorreram em alguns momentos em que o ônibus não chegou com pontualidade, então o indivíduo se via obrigado a chegar atrasado, pegar 2 conduções, UBER ou então descer no bairro próximo e ir a pé até a empresa. No seu retorno para casa, o problema maior é percebido, pois não existe uma regularidade na chegada de seu ônibus, gerando uma frustração por conta do indivíduo. Havendo dias em que ele optava por ir embora em dois ônibus para poupar seu tempo por conta demora. Houve dias em que alguns colegas de trabalho ofereçam carona até o centro da cidade onde a opção de ônibus era maior.

## Semana 2

O indivíduo passou a ir com seu carro para o trabalho e ganhou a comodidade de poder sair de casa 30 minutos mais tarde. Gastando entre 10 e 13 minutos de viagem o seu percurso rápido e fluido, o indivíduo tinha mais agilidade e comodidade para ir ao trabalho. E foi notabilizado a dificuldade em encontrar vagas próximo ao local de trabalho. Em alguns momentos cabia a necessidade de sair de casa um pouco mais cedo para conseguir uma vaga boa. Ou então era necessário parar longe ou em locais pouco seguro. Vale a pena lembrar também um ponto muito importante, que é o constante aumento do preço dos combustíveis. Tendo este fato, o custo de transporte aumenta. E se torna um ponto ponderável para o indivíduo.

## Contexto Adverso

Pelo bairro do indivíduo possuir alguns supermercados e um hipermercado, muitas de suas necessidades são supridas no bairro. Com algumas compras

realizadas dependendo do volume, o indivíduo opta por ir de carro ao mercado por conta da quantidade de bolsas e/ou por causa do peso.

### 2.3.3 Entrevista

A entrevista serve como forma de validar o problema e entender como ele afeta o dia a dia de cada indivíduo. É através dela que se direciona para onde a equipe irá focar na geração do produto.

Neste presente documento, a entrevista foi aplicada e houve 86 respostas (até a data de 31 de out. 2021). O objetivo das perguntas foi entender como funciona a rotina das pessoas e o que não se encaixa nela, e como o produto se tornará um facilitador do produto. Através dessas perguntas serão gerados balizadores que direcionarão os próximos passos desta pesquisa.

Primeiro foi preciso entender qual é o meio de transporte deles, e como se pode ver em sua grande maioria, carros particulares e ônibus são utilizados, em uma minoria quase igualitária motos, carros por aplicativo, bicicletas e caminhadas são utilizados. E com isso, os transtornos que são gerados são muitos, por exemplo, emissão de gases poluentes, ônibus lotados, excesso de veículos nas vias e trânsitos em excesso nas vias. Transtornos esses que foram expostos pelos entrevistados.

Qual seu meio de transporte principal ?  
86 respostas

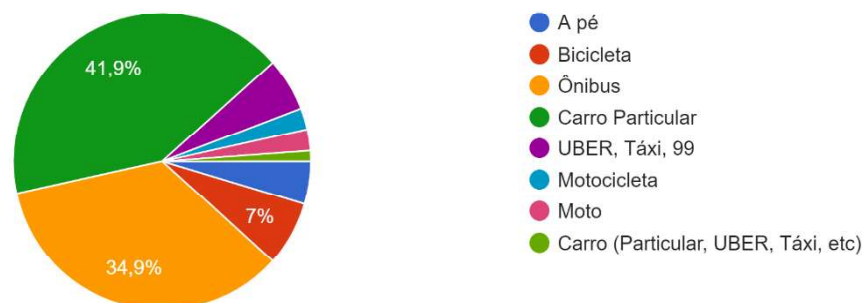


Figura 38 - Entrevistas: Uso do meio de transporte

Fonte: Autoral

Outro fator importante que foi contabilizado, foi a faixa etária. Através dela pôde-se entender melhor qual o público que estava realmente engajado. Quase que esmagadora a presença de jovem-adulto e uma parcela significativa de adultos experientes (acima de 40 anos).

Idade  
86 respostas

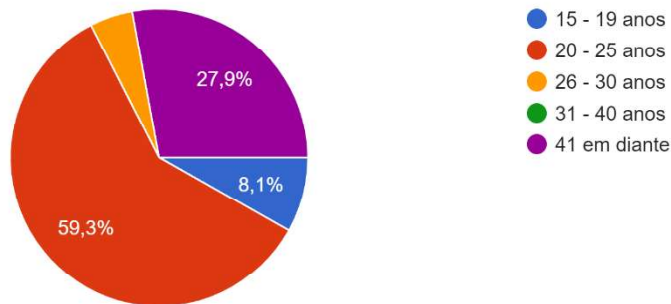


Figura 39 - Entrevistas: Faixa Etária

Fonte: Autoral

Uma das informações mais importantes deste documento, é o descobrimento da distância percorrida pelas pessoas. Quantos quilômetros elas estão de seus destinos (trabalho, escola ou local de lazer específico). E quanto elas gastam para chegar neles. Avaliando os dois nota-se que se tem uma discrepância, pois mesmo em distâncias curtas, o tempo gasto em alguns casos é alto. Um exemplo disso é Alexandre, trabalhador da CSN que utiliza seu veículo pessoal como meio de transporte diário. Ele relata que sempre nos retornos para casa, o tempo gasto é maior. Pois em alguns lugares específicos de seu trajeto, ocorre engarrafamentos com lentidão extrema ou então paradas ocasionais. O seu tempo gasto para ir trabalhar é de 15 minutos, e nas voltas para sua casa, o valor dobra, causando uma insatisfação.

Qual a distância média entre você e seu destino ?

86 respostas

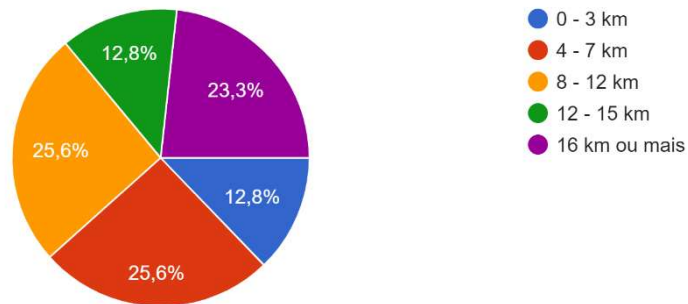


Figura 40 - Entrevistas: Distâncias

Fonte: Autoral

Quanto tempo você leva, em média, para chegar ao seu destino ?

86 respostas

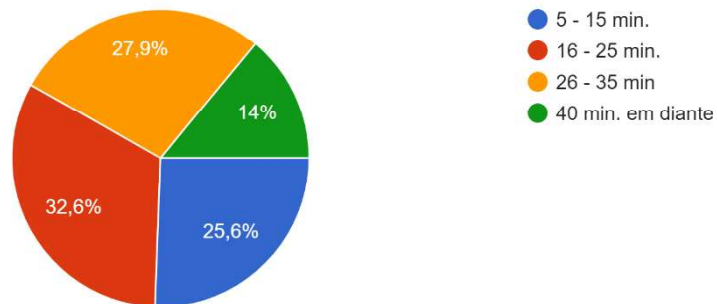


Figura 41 - Entrevistas: Tempo gasto

Fonte: Autoral

Mas será que essas pessoas têm conhecimento sobre a sustentabilidade e as suas propostas? E a resposta é que sim. No gráfico abaixo confirma-se isso. Mas existe uma certa discordância com as propostas, nem todas as pessoas expressam sua opinião sobre este tema.

Você concorda com as propostas de sustentabilidade?  
86 respostas

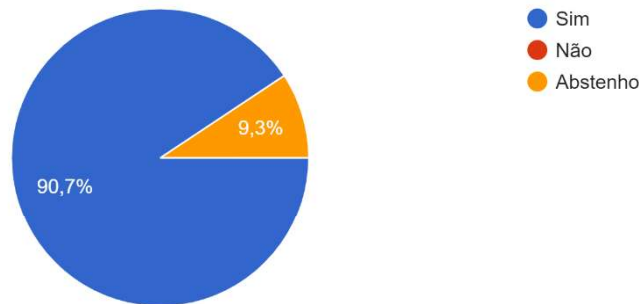


Figura 42 - Entrevistas: Consciência sobre Sustentabilidade

Fonte: Autoral

Pessoas conscientes já visualizam seu futuro sustentável, no gráfico abaixo mostra as pessoas que tem intenção de mudar seus hábitos para preservar o meio ambiente.

Com esse aumento nos preços de combustíveis, você pensaria em utilizar um produto híbrido ou elétrico ?  
86 respostas

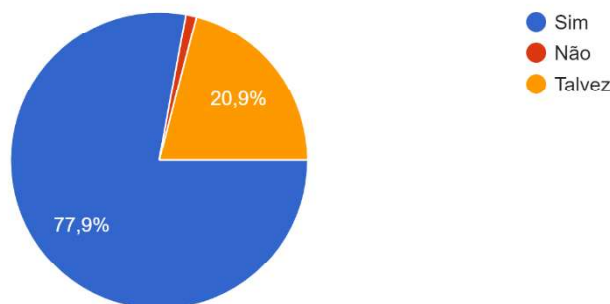


Figura 43 - Entrevistas: Escolha de mudança de veículo

Fonte: Autoral

Um dos, se não o principal, é o fator custo. Por mais que as pessoas queiram mudar seus hábitos, o empecilho financeiro afeta muito. Pois um carro híbrido ou elétrico, de acordo com o site [carrodegaragem.com](http://carrodegaragem.com), os fatores que fazem com que os carros híbridos ainda tenham preços mais caros que os carros normais, certamente estão ligados a situação atual de mercado. As empresas criadoras e fabricantes ainda estão em fase de melhorias constantes e este veículo não tem um mercado fixo. De

alguma forma, os fabricantes precisam de um retorno deste alto investimento e isso acaba sendo aplicado no preço dos automóveis. A bateria, que antes era a vilã principal, ainda é um calcanhar de aquiles, mas o maior empecilho hoje se chama carga tributária.



Figura 44 - Porsche Taycan 4S

Fonte: Banco de imagens

De acordo com a Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), os impostos aplicados sobre o carro elétrico já caíram muito no Brasil, mas poderiam melhorar ainda mais. Antes, o imposto de importação era de 35% e, em 2015, foi para zero no carro elétrico e 2% no híbrido. O Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) era de 25% e, em 2019, baixou para 9%, em média. (IstoÉ, 2021)

Outro fato importante é saber se a pessoa realmente está incomodada com os relatos ditos, ao ponto de mudar de hábito. Na presente pesquisa mais de 60% das respostas foram positivas.

Você utilizaria como meio de transporte diário, um monoposto elétrico ?  
86 respostas

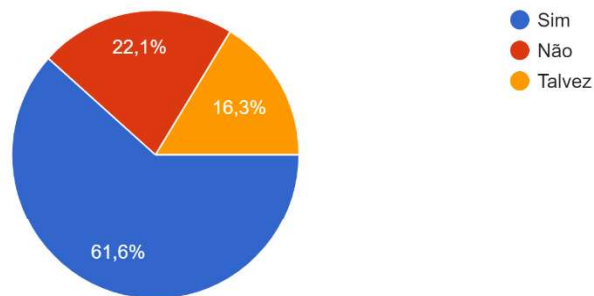


Figura 45 - Entrevista: Proposta de utilização de Monoposto

Fonte: Autoral

Descobrir quanto as pessoas estão dispostas a investir neste produto é importante. Alinhar expectativas é vital para que o produto seja comercializado. Então por meio deste gráfico abaixo nota-se qual seriam as expectativas de investimento.

Quanto você estaria disposto a disponibilizar para investir neste produto?  
85 respostas

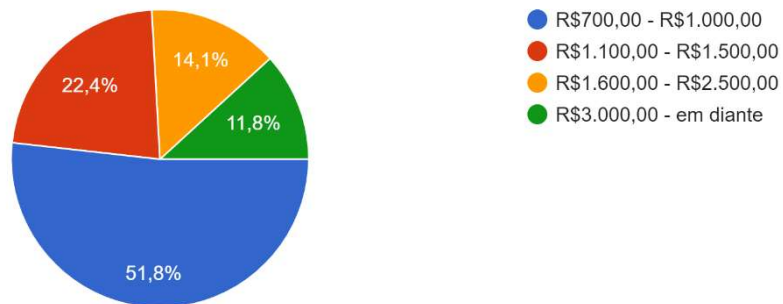


Figura 46 - Entrevista: Valor de investimento

Fonte: Autoral

Sendo estes os pontos mais importantes da pesquisa, as demais perguntas estarão em anexo para conferência e entendimento completo deste tópico apresentado.

## 2.4 Análise e Síntese

### 2.4.1 Análises

#### 2.4.1.1 Mapa Conceitual

Mapa conceitual é uma representação gráfica que visa simplificar e organizar os dados complexos do contexto. Seu objetivo é ilustrar os elos entre os dados. Além de serem utilizados como base para geração de alternativas.

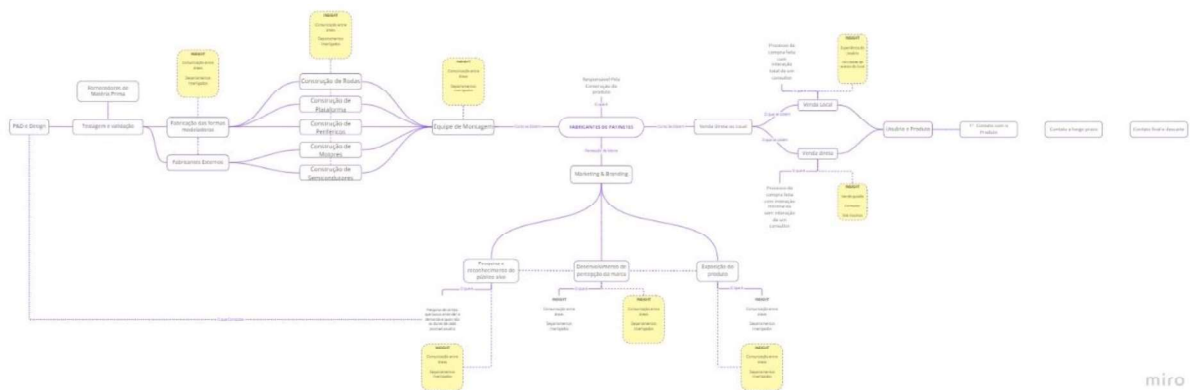


Figura 47 - Mapa Conceitual

Fonte: Autoral

Neste mapa o contexto abordado são as fases em que um fabricante de patinetes tem de passar desde a fabricação do produto até a interação dele com o usuário. Com fases bem definidas o processo

### 2.4.1.2 Jornada do Usuário

Consiste em uma representação gráfica com a exposição de etapas e como elas interagem com o indivíduo. Durante as etapas, vai-se discriminando os passos-chave antes, durante e depois de cada ação.

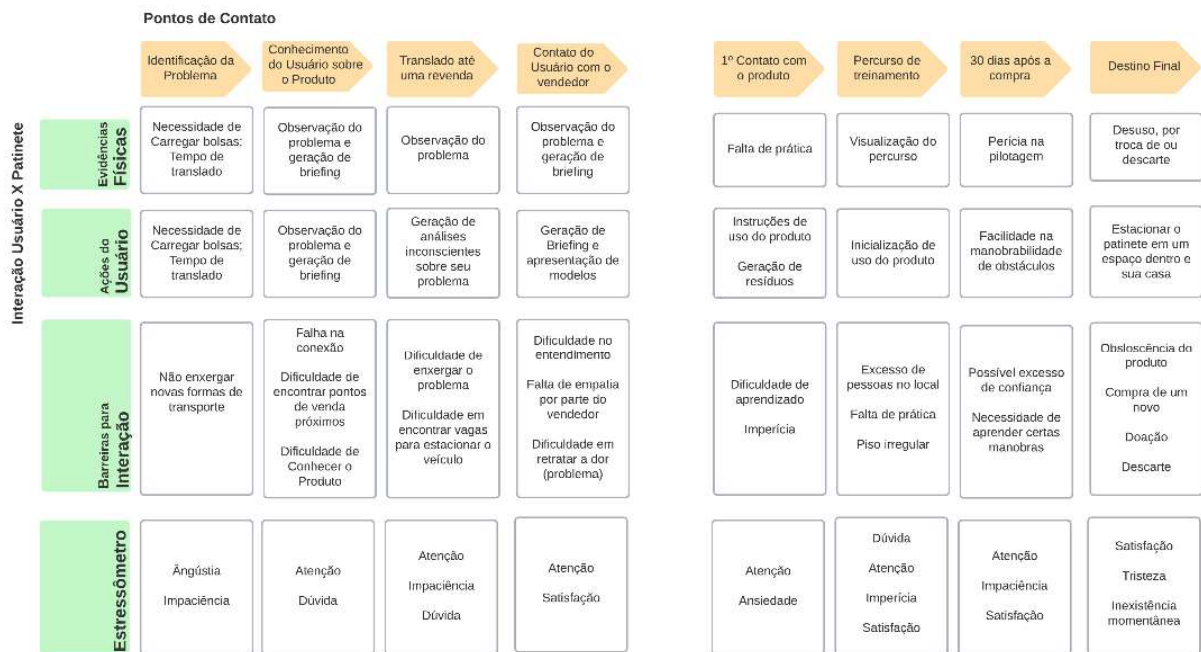


Figura 48 - Jornada do usuário

Fonte: Autoral

As interações que o usuário possui no infográfico acima, onde trabalha-se com extremos de acontecimentos. Um indivíduo que tinha desconhecimento de novas propostas de mobilidade sustentável e, com insatisfação do modo que procura formas rápidas de vencer curtas distâncias no seu dia a dia. Nota-se que em um momento de pesquisa, existe um aprofundamento das informações e ele busca uma interação sensível com o produto. A importância com que ele retrata sua insatisfação e o comerciante absorve e converte o briefing em um produto ideal, se torna o divisor de águas, ou seja, esse momento se torna o mais importante de toda a jornada, pois através dele o usuário terá uma boa experiência ou então experiência ruim. Com os momentos de interação direta do usuário, se põe a prova o que foi vendido para ele. E como ele ganha confiança com o passar do tempo. Outro ponto interessante é o

descarte, as opções em que o usuário escolhe, para dar continuidade ao seu estilo de vida e a um produto que atenda suas novas demandas.

Em todos os momentos são notabilizadas as tensões geradas, até o momento da compra o usuário tem uma postura tensa por conta de experiências antigas negativas e também a falta de experiência do produto. E após usos do produto o usuário muda sua expressão corporal com um “ar” mais satisfatório.

### 2.4.1.3 Análise Diacrônica e Sincrônica

Em estudos feitos através de leituras em documentos técnicos de outros colegas de profissão, descobriu-se a análise diacrônica e sincrônica. Um agradecimento especial ao Eduardo A Hamm. Este método de avaliação, promove uma maior visualização do produto que se busca aplicar no mercado.

#### 2.4.1.3.1 Análise Diacrônica

Análise Diacrônica é o método que visa avaliar a evolução dos patinetes ao longo da história, de forma a entender como o olhar do designer deve se voltar para o produto ideal ao público-alvo.



Figura 49 - Análise Diacrônica

Fonte: Autoral

Nota-se que existe a intenção de se revolucionar o transporte no mundo. Olhando para o início do século XX, a intenção de se desenvolver a micromobilidade pela Autoped foi acertada com um modelo motorizado a combustão dianteira, desde sua criação em Nova Iorque, em 1910, ele já foi bem aceito pelo público com celebridades da época. Já com a Scootamota a ideia de deixar os manuais scooters com cara de motos foi aplicada, com um propulsor traseiro. Ele se tornaria na época um produto bastante útil, com o racionamento de combustível nos tempos de guerra. A Go-Ped projeta seus produtos com baixo custo, rápido e baixo consumo, com motores 2 tempos utilizados em Karts. A XIAOMI que desenvolve seu produto com motor elétrico, olhou para os motores a combustão com um olhar diferente. O M365, com uma autonomia boa, este produto atende ao mercado e traz a tecnologia para este. Já o concept product da Audi traz uma proposta que vai de contramão ao mercado, com quatro rodas, um vão livre baixo e rodas menores, com um desenho aerodinâmico. Com isso, percebe que os patinetes deixaram de ser algo de uso, para serem incorporados ao lifestyle do usuário. É algo que compõe o seu conceito de viver. Este deve ser o olhar do designer para desenvolvimento desse produto. Um produto elétrico se torna necessário, pois chegou-se ao ponto em que se torna inviável a emissão de poluentes e desenvolvimento de estruturas complexas para diminuir a emissão destes.

#### **2.4.1.3.2 Análise Sincrônica**

Análise Sincrônica consiste no método de avaliar similares que estão presentes no nicho em que se quer aplicar o produto. Para avaliar os pontos fortes de cada produto da concorrência.



**TWO DOGS  
DROID**

R\$ 4.990,00

POT: 350 W  
AUT: 35 KM

PES: 15,8 Kg  
CAP: 120 Kg

MIN: 15 KM/H  
MAX: 25 KM/H

TEMP: 3,5H - 4H

8,5" SEM CÂMARA

O patinete elétrico Two Dogs é prático, leve e sustentável. Com motor de 350 W de potência e bateria de lítio, o equipamento possui sistema de recuperação de energia que te ajuda a ter ainda mais autonomia

Figura 50 - Two Dogs Droid

Fonte: Autoral



**FOSTON  
S-09 PRO**

R\$ 2.7990,00

POT: 350 W  
AUT: 32 KM

PES: 12 Kg  
CAP: 120 Kg

MIN: 10 KM/H  
MAX: 25 KM/H

TEMP: 4H - 5H

8,5" COM CÂMARA

O S-09 Pro é o modelo para quem vê sustentabilidade, mobilidade e custo-benefício. Este modelo é um dos mais vendidos no mercado e traz personalidade ao usuário,

Figura 51 - Análise Sincrônica Foston S09 Pro

Fonte: Autoral



Figura 52 - Análise Sincrônica Multilaser Urban X

Fonte: Autoral



Figura 53 - Análise Sincrônica Xiaomi M365

Fonte: Autoral



Figura 54 - Análise Sincrônica SW Tech Smarthway

Fonte: Autoral



Figura 55 - Análise Sincrônica Audi E-Tron

Fonte: Autoral

Nota-se uma certa similaridade dos modelos citados acima. Mas não só em proposta e em custo, mas também em design. Alguns detalhes específicos apresentam diferença entre modelos causando uma leve confusão ao usuário leigo. Em contrapartida, os dois últimos apresentam modelos inovadores, trazendo seu diferencial, porém isso acarreta num valor de aquisição maior destes produtos. O Foston apresenta maior custo-benefício, trazendo uma autonomia intermediária, com itens tecnológicos como conectividade bluetooth e painel LED com mostrador de velocidade. Vale ressaltar que é um modelo inspirado no Xiaomi M365, que possui um

dos maiores valores no grupo dos intermediários. Tendo estes, o E-Tron Scooter chega para inovar estes produtos, trazendo uma proposta de lifestyle, ele não apenas entrega ao usuário a sua função prática, mas o apelo estético é muito agressivo na marca, usa deste para atrair seu público-alvo. Todos estes modelos citados acima apresentam a modularidades, ou seja, podem ser dobrados, o que significa dizer que se torna algo obrigatório nestes produtos, ainda mais com a nova demanda de ambientes pequenos e integrados, então desenvolver um produto com esta característica se torna obrigatório.

Algo a ser ressaltado também é o uso das rodas 8.5" que está em destaque nestes modelos, por apresentar uma grande variedade de pneus e muita disponibilidade, torna-se interessante o uso destas. Aliado a isso o uso do freio a disco também é interessante, pois o mesmo também tem seu destaque dentre os similares, quanto ao seu sistema de funcionamento varia entre cabo de aço e fluido hidráulico. Iluminação é algo que está presente em todos os modelos, por ser algo de segurança.

#### **2.4.1.4 Personas**

As personas são formas de sintetizar as informações adquiridas através das dinâmicas propostas na imersão em profundidade. Através de infográficos são geradas personagens fictícias que objetivam direcionar o olhar do designer para o desenvolvimento de um produto que atenda as expectativas do seu público-alvo.



Figura 56 - Persona 1

Fonte: Autoral



Figura 57 - Persona 2

Fonte: Autoral



Figura 58 - Persona 3

Fonte: Autoral

Nota-se nestas personas a similaridade entre alguns aspectos quanto a necessidade de suprimento delas. Existe um carecimento real de poder executar o deslocamento sem que objetos essenciais para cada indivíduo sejam deixados para trás ou que tenham que fazer adaptações no seu uso, o que poderia ocasionar um certo desconforto gerando um descontentamento com o produto.

Outro fator identificado é a separação de investimento em camadas. André opta por um investimento mais baixo, objetivando somente sua função prática, descartando outros modelos e opções dispendiosas ou com apetrechos que não agregam valor para si. Já Philipe parte para uma temática diferente da sua necessidade. Ele entende que esse produto não só atende sua demanda, mas também o complementa, ou seja, ele faz parte de seu lifestyle, portanto ele opta por investir mais alto, creditando na ideia de que esse produto transmitirá as pessoas qual a sua pegada, trazendo para si um nível mais simbólico. Vitória podemos dizer que está no meio termo, entendendo que existe a necessidade ela visualiza produtos que a atraiam esteticamente entendo que isso também a complementa.

“Compacto” esse termo se repete nas personas, entendendo que ocupar o mínimo de espaço viável é uma necessidade, olhando não só para o contexto das personas, avaliando as demandas atuais, as pessoas estão cada vez mais optando por espaços pequenos e multifuncionais, por tanto qualquer centímetro é válido em projetos desse patamar.

## **2.4.2 Síntese**

### **2.4.2.1 Requisitos e Restrições**

Os requisitos que irão compor o projeto são: redesign, capacidade de transporte, tecnologia, modularidade, aerodinâmico, segurança e custo-benefício.

- Redesign – Apresentar um desenho de patinete que inove no mercado indo de contrapartida aos modelos quase que cópias que tem no mercado hoje em dia;
- Tecnologia – Itens de tecnologia se tornam relevantes pelo momento em que se está a tecnologia e como ela se conecta com o usuário;
  - Modularidade – Hoje com ambientes cada vez menores, um produto que possa ser modular, cabendo em espaços compactos se torna interessante para o público.
- Segurança – Muito importante, o público-alvo não é só o já existente, mas a todo momento entram novas pessoas para o mundo da eletrificação e buscam cada dia mais, incorporar isso nas suas vidas;
- Custo-benefício – Com todos os componentes diretivos listados ele também precisa um custo-benefício para que se torne atrativo para o potencial usuário;
- Seguir a CONTRAN – A Resolução 315/2009 delimita as dimensões a 1150mm x 700mm x 925 mm (CxLxA).

#### **2.4.2.1.1 Semiótica do Produto (Lobach)**

Lobach em seu livro cita a semiótica como os níveis de interação do usuário com produto/interface. São funções que dos produtos que se tornam perceptíveis e aumentam satisfação de certas necessidades. Essas funções são divididas em prática, estética e simbólica, sendo que:

- Funções Práticas: Contemplam os aspectos fisiológicos de uso;
- Funções Estéticas: Contempla a relação dos níveis sensoriais com o produto;
- Funções Simbólicas: É determinada por todos os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso, ou seja, isto se torna um símbolo no imagético do usuário.

Tendo estes postos acima. Abaixo serão citados os itens que o presente projeto busca atender:

- Função Prática – Apresentar modularidade; apresentar conforto antropométrico.
- Função Estética – Apresentar formas minimalistas; possuir formas geométricas simplificadas.
- Função Simbólica - Ter aspecto sustentável; apresentar aspecto aerodinâmico; ter aspecto de robustez e sinalização; ter aspecto seguro.

As restrições que irão compor o projeto são: Ser dobrável; Potência e autonomia; Velocidade máxima de 25 Km/h; respeitar o package; delimitar proporções; Limitação de carga.

- ser dobrável;
- autonomia de 25 Km;
- uma velocidade máxima de 20 Km/h;
- Componentes Especificados serão definidos no package - são as peças que delimitam o tamanho mínimo e máximo de um produto - na fase de ideação com a utilização da caixa morfológica;
- Delimitar suas dimensões a aplicação de ciclovias.

## 2.5 Ideação

### 2.5.1 Moodboard

Moodboard ou painel semântico, consiste no agrupamento de informações visuais que com o contexto definido direcionam o olhar no desenvolvimento das soluções, ou seja, ocorre um afinamento das ideias, trazendo assim uma maior assertividade da solução.



Figura 59 - Moodboard de conceito de produto

Fonte: Autoral



Figura 60 - Moodboard de público-alvo

Fonte: Autoral

## 2.5.2 Caixa Morfológica

Consiste em um método de combinação e recombinação idealizado por Fritz Zwicky, onde ela propõe um cruzamento de componentes gerando possíveis soluções. A mescla dessas ideias servirão de balizadores para a geração de alternativas. (Pricken, 2013)

MOTORIZAÇÃO	FWD	RWD	AWD	EXTERNO POR CORRENTE
SIST. ACELERADOR	SISTEMA A CABO	SISTEMA X - BY WIRE		
SIST. FREIO	SISTEMA A CABO	SISTEMA A ÓLEO		
FREIOS	TAMBOR	DISCO	V BRAKE	FERRADURA
PLATAFORMA	DOBRÁVEL	RÍGIDO	COM ASSENTO	
PNEU	BLINDADO	CRAVEJADO	COM CÂMARA	SEM CÂMARA
RODA	6"	8.5"	10"	
BATERIA	ÍONS DE LÍTIO	CHUMBO ÁCIDO		

Figura 61 - Caixa Morfológica

Fonte: Autoral

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>FWD</b>	4	3	5	4
<b>RWD</b>	3	3	5	4
<b>AWD</b>	4	1	5	4
<b>EXTERNO</b>	2	3	3	3

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>CABO</b>	3	5	4	3
<b>X - BY WIRE</b>	5	3	5	5

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>SÓLIDO</b>	4	4	4	4
<b>CRAVEJADO</b>	3	3	4	3
<b>C/CÂMARA</b>	4	2	4	4
<b>S/CÂMARA</b>	5	4	4	4

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>RÍGIDO</b>	3	4	5	4
<b>DOBRÁVEL</b>	4	3	5	5
<b>C/ASSENTO</b>	5	3	5	4

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>BLINDADO</b>	4	2	5	4
<b>DISCO</b>	4	3	4	5
<b>V - BRAKE</b>	3	5	4	3
<b>FERRADURA</b>	3	4	3	3

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>CABO</b>	3	5	4	4
<b>ÓLEO</b>	4	3	5	5

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>6"</b>	3	4	4	3
<b>8.5"</b>	4	3	5	4
<b>10"</b>	4	2	4	4

	CONFORTO	CUSTO	ACABAMENTO	DURABILIDADE
<b>LÍTIO</b>	5	2	5	5
<b>CHUMBO</b>	4	4	3	3

Figura 62 - Caixa Morfológica

Fonte: Autoral

<b>MOTORIZAÇÃO</b>	FWD	RWD	AWD	EXTERNO POR CORRENTE
<b>SIST. ACELERADOR</b>	X - BY WIRE	TRADICIONAL		
<b>SIST. FREIO</b>	SISTEMA A ÓLEO	SISTEMA A CABO		
<b>FREIOS</b>	TAMBOR	DISCO	V - BRAKE	FERRADURA
<b>PLATAFORMA</b>	DOBRÁVEL	RÍGIDO	COM ASSENTO	
<b>PNEU</b>	SÓLIDO	CRAVEJADO	COM CÂMARA	SEM CÂMARA
<b>RODA</b>	6"	8.5"	10"	
<b>BATERIA</b>	ÍONS DE LÍTIO	CHUMBO ÁCIDO		

Figura 63 - Caixa Morfológica

Fonte: Autoral

### 2.5.3 Brainstorming

Esta etapa se compreende na geração de várias alternativas para o problema pesquisado anteriormente. Nela participarão convidados externos para promover novas ideias para solucionar este problema.

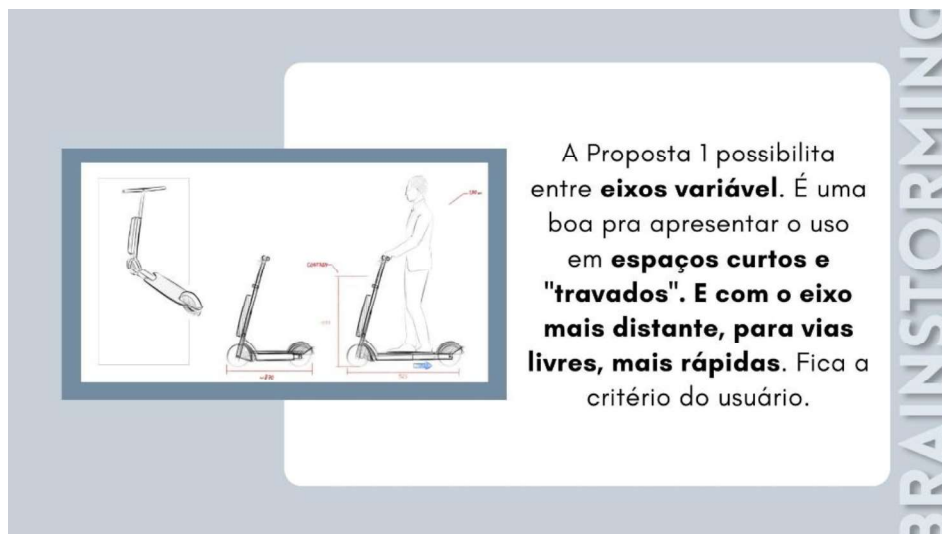


Figura 64 - Sketch 1

Fonte: Autoral



Figura 65 - Sketch 2

Fonte: Autoral

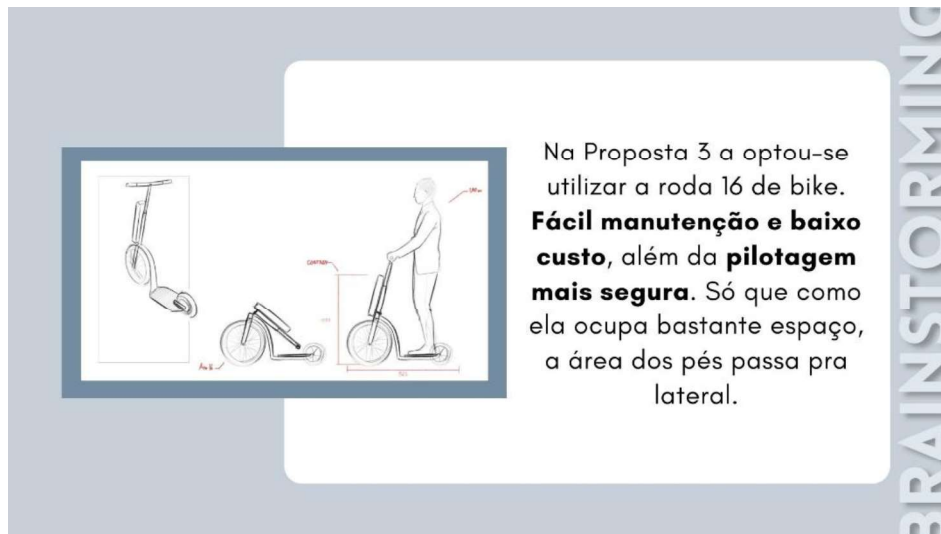


Figura 66 - Sketch 3

Fonte: Autoral

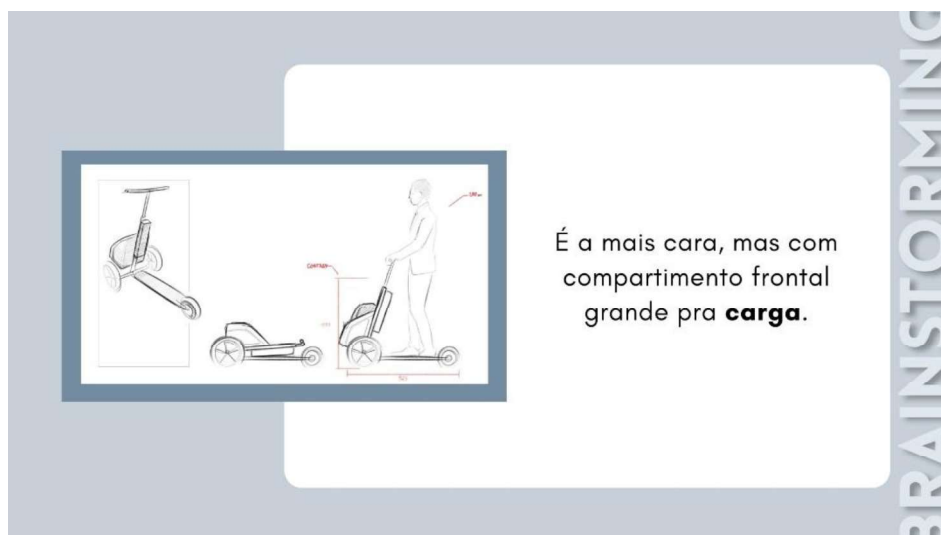


Figura 67 - Sketch 4

Fonte: Autoral

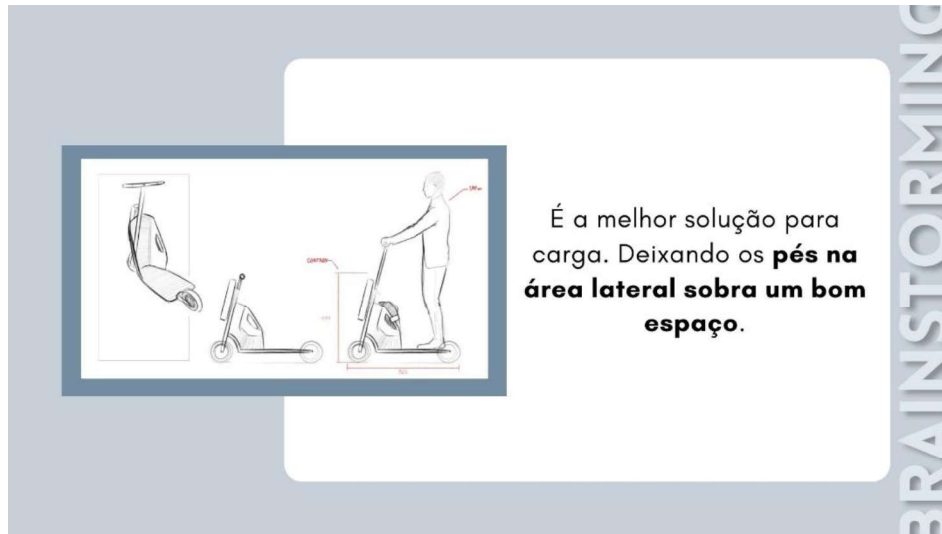


Figura 68 - Sketch 5

Fonte: Autoral

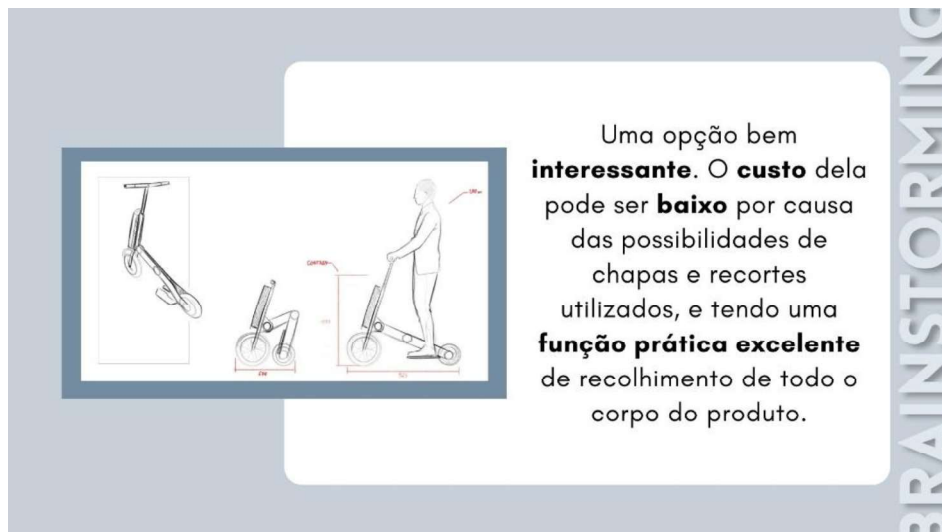


Figura 69 - Sketch 6

Fonte: Autoral

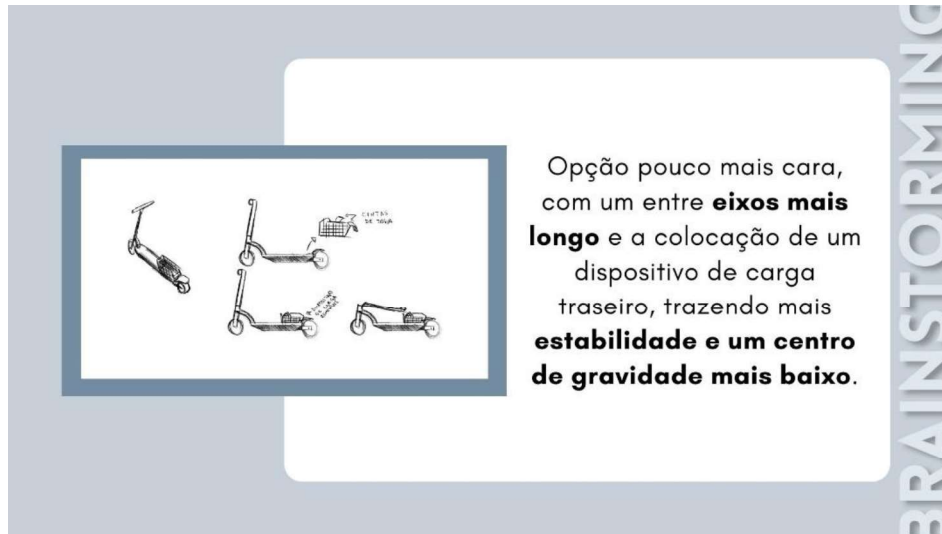


Figura 70 - Sketch 7

Fonte: Autoral

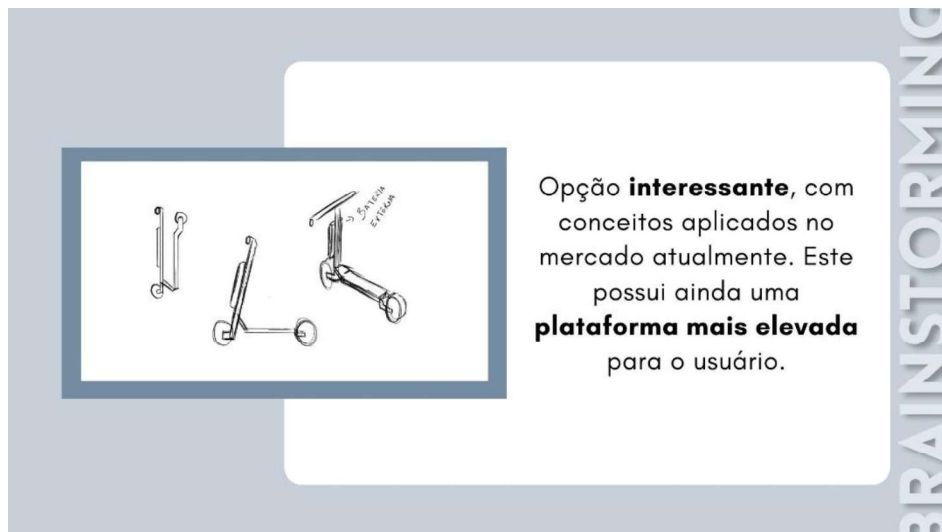


Figura 71 - Sketch 8

Fonte: Autoral



Figura 72 - Sketch 9

Fonte: Autoral

#### 2.5.4 Matriz de Posicionamento

Na matriz de posicionamento, as ideias geradas anteriormente, serão escolhidas através da matriz de posicionamento. Os balizadores serão: redesign, tecnologia, modularidade, segurança e custo-benefício.

Com relação ao requisito do CONTRAN – quanto as dimensões – não será obrigatório sua utilização nesta matriz pelo fato de que dentro das alternativas geradas, foi posto como obrigatório os patinetes respeitarem essas dimensões.

Foram gerados 9 sketches, e serão avaliados nos quesitos citados anteriormente. Sua pontuação vai de 1 a 5, sendo 5 a melhor pontuação e 1 a pior.

Tabela 2 - Matriz de Posicionamento

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
REDESIGN	2	2	3	4	4	3	3	2	4
TECNOLOGIA	5	4	3	4	4	3	4	4	4
CONFORTO	4	4	4	2	3	3	4	3	5
SEGURANÇA	3	4	3	3	3	3	3	3	4
CUSTO-BENEFÍCIO	1	2	4	1	2	5	3	5	4
TOTAL	15	18	20	14	16	17	17	17	21

Fonte: Autoral

## 2.6 Prototipação

Compete a esta etapa o desenvolvimento do produto em sua volumetria e construção de mockups e protótipos entre baixa, média e alta fidelidade afim de realizar testes para que a qualidade do produto e validação das ideias.

### 2.6.1 Variação do conceito

Com a definição do conceito base através do sketch, nesse momento através do package (desenho base gerado no brainstorming), ocorrem variações do mesmo produto e estudos de viabilidade da ideia aplicada da mesma forma ao tópico anterior.

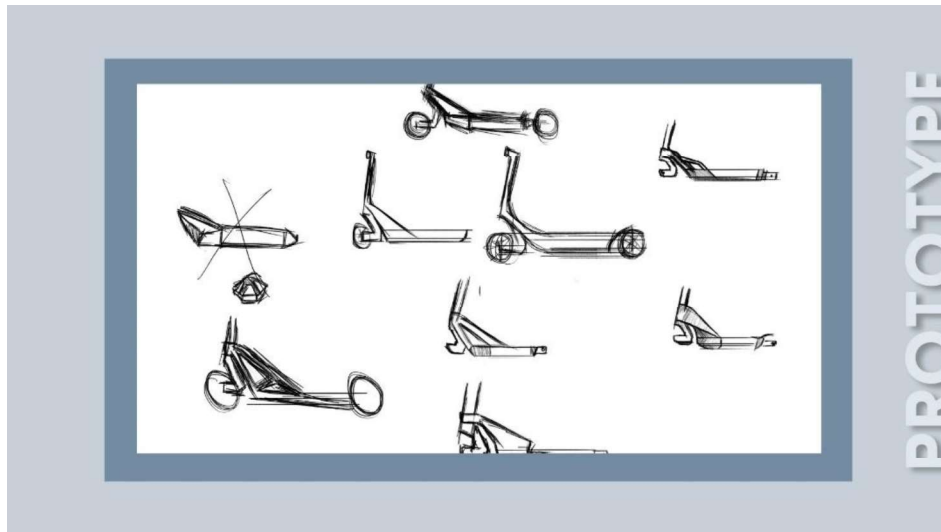


Figura 73 - Variation Sketch

Fonte: Autoral

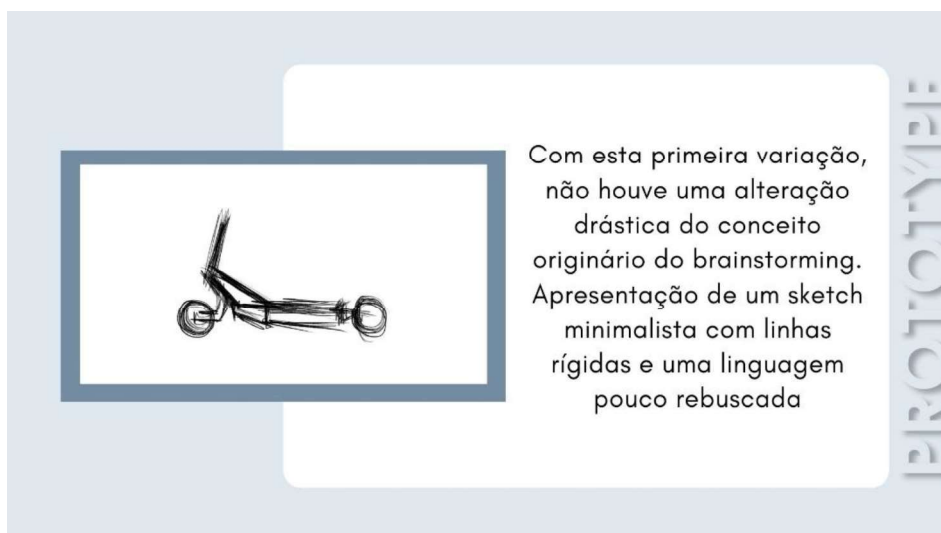


Figura 74 - Variation 1

Fonte: Autoral

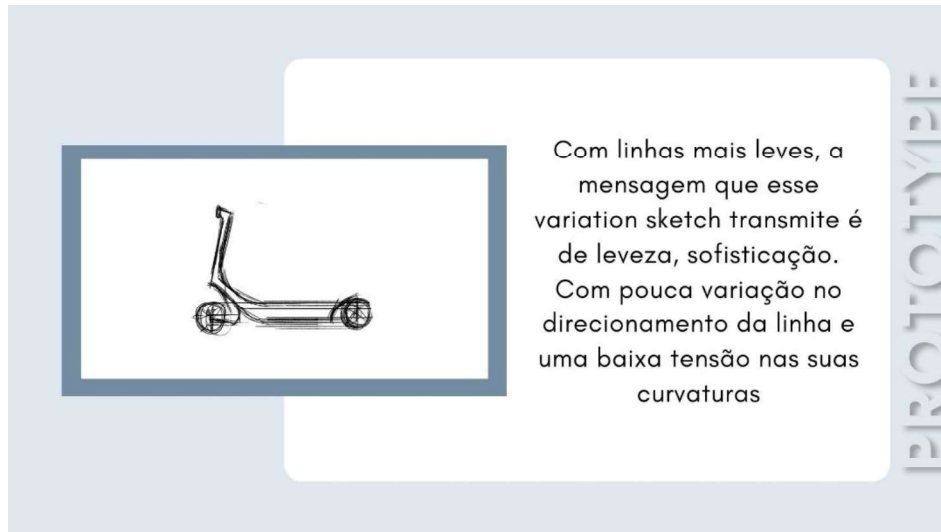


Figura 75 - Variation 2

Fonte: Autoral



Figura 76 - Variation 3

Fonte: Autoral

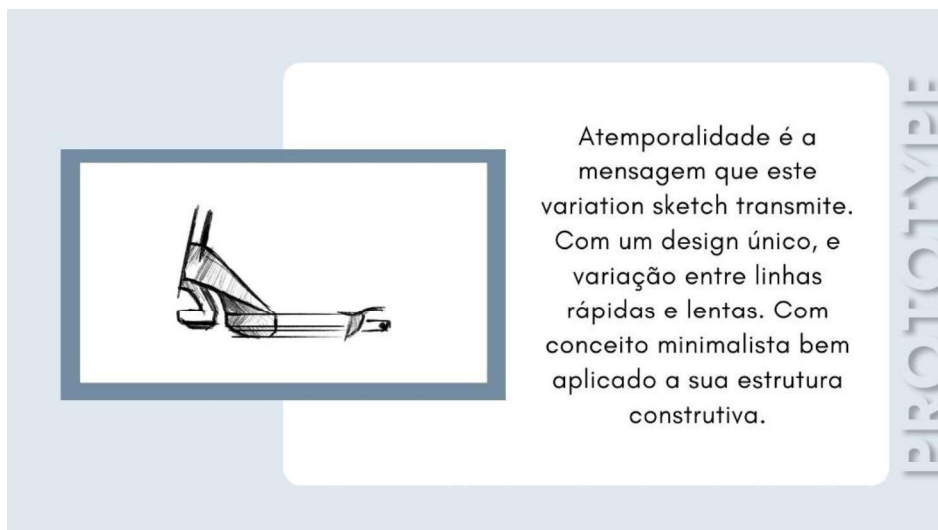


Figura 77 - Variation 4

Fonte: Autoral

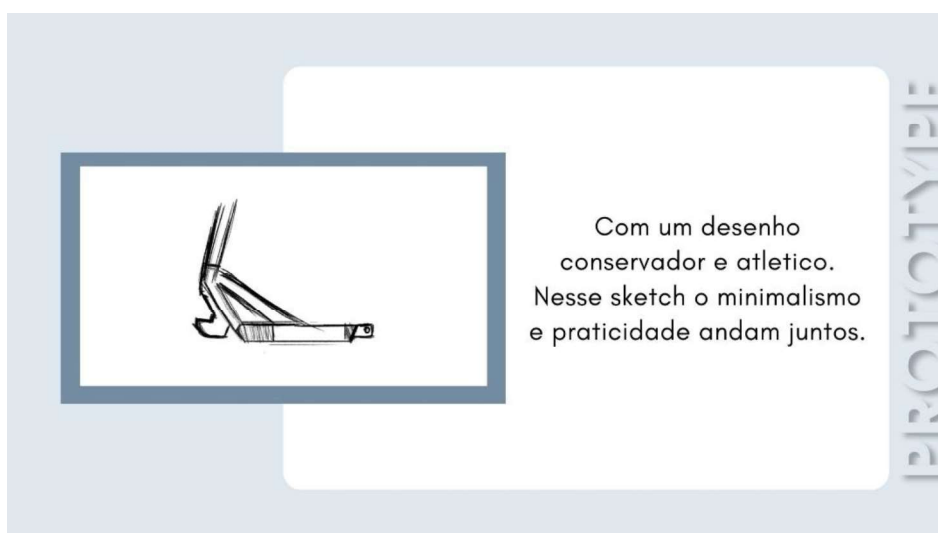


Figura 78 - Variation 5

Fonte: Autoral



Figura 79 - Variation 6

Fonte: Autoral

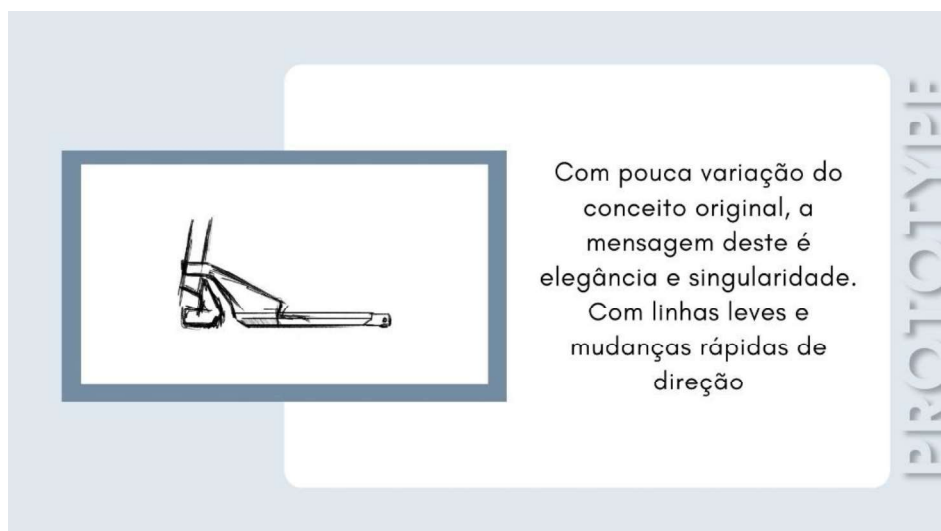


Figura 80 - Variation 7

Fonte: Autoral

Como forma de avaliar as opções acima, novamente será utilizada a Matriz de posicionamento, sua métrica será similar ao modelo usado anteriormente, sendo 5 pontos a maior pontuação e 1 ponto a menor. Desta vez os pontos que serão abordados são: custo, design e funcionalidade.

- Custo: Avaliação através da complexidade de construção do patinete;
- Design: Apresentar uma proposta inovadora no mercado;

- Funcionalidade: Abrange os aspectos de usabilidade prática, sua facilidade de transporte e seu conforto.

Tabela 3 - Matriz de Posicionamento

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
CUSTO	3	2	1	4	3	3	3
DESIGN	3	4	5	4	2	5	4
FUNCIÓNALIDADE	4	3	3	4	4	3	4
TOTAL	10	9	9	12	9	11	11

Fonte: Autoral

## 2.6.2 Prototipação

Como parte do processo de prototipagem, a visualização da estrutura e avaliação do processo de construção são avaliados.

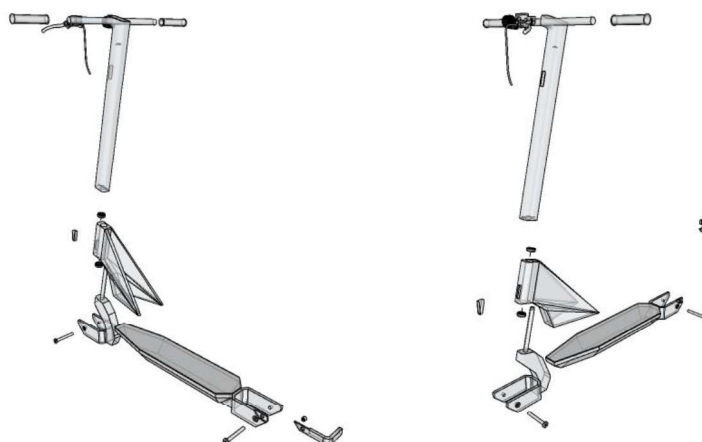


Figura 81 - Patinete explodido em wireframe

Fonte: Autoral

Como pode-se ver na imagem acima, as imagens em explosão permitem a possibilidade de entender como o produto será montado. E não só isso, pode-se ver avaliar também sua manutenção, quanto a facilidade de desmonte e monte dos componentes. Aliado a isso, essa visualização colabora para o package, e como os componentes internos poderão ser previamente colocados em seus devidos lugares.

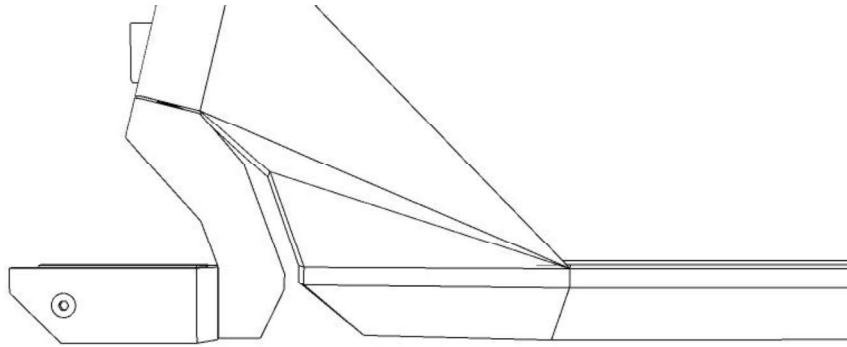


Figura 82 - Estudo de Rotação

Fonte: Autoral

Nesta imagem é avaliada a viabilidade da rotação do eixo direcional do patinete. Avaliando as dimensões máximas e mínimas entre as partes, evitando assim um possível atrito destas.

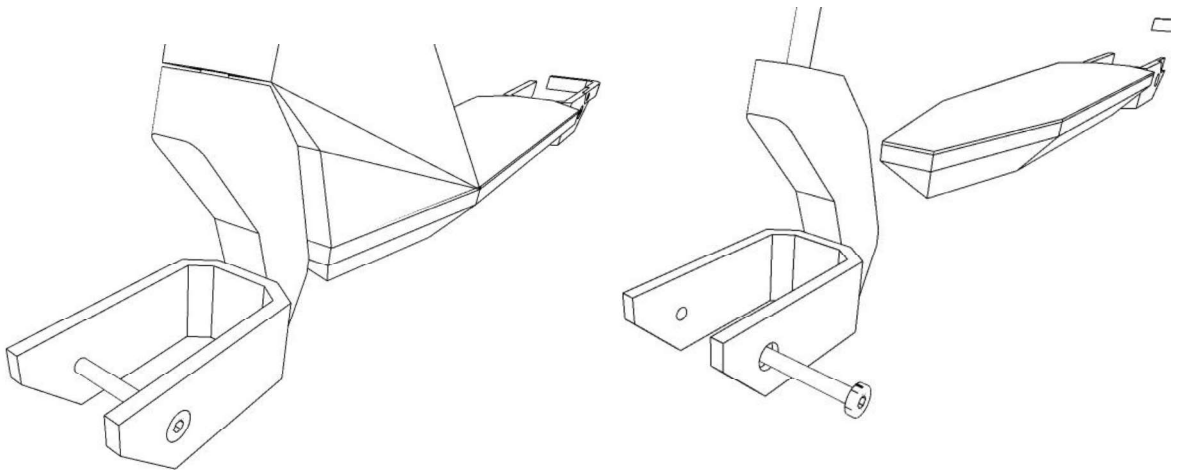


Figura 83 - Estudo de construção de elementos

Fonte: Autoral

Junto com o estudo anterior pode ser visto também ser visto também a montagem deste componente.

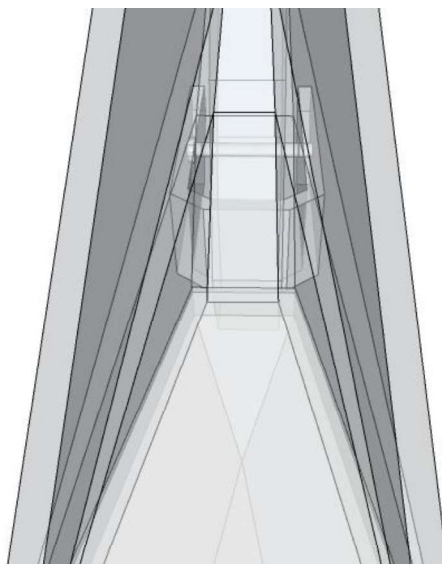


Figura 84 - Wireframe de plataforma

Fonte: Autoral

Logo abaixo poderá ser visto a proporção deste patinete quanto a duas alturas. Com esta imagem retirada da exata posição, nota-se que ele não se aparenta estar muito menor ou muito maior com diferentes alturas. Neste caso os manequins possuem alturas de 180cm para o homem e 160cm para a mulher.

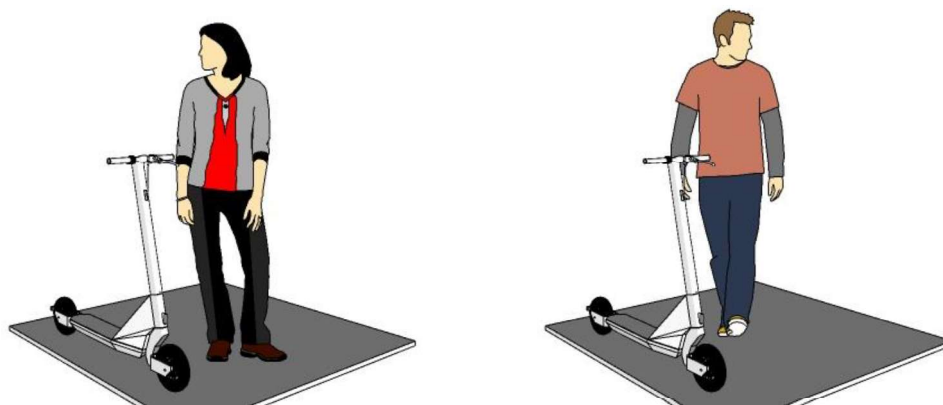


Figura 85 - Estudo de proporções em relação ao corpo humano

Fonte: Autoral

Como parte da proposta, alinhamento entre partes se torna obrigatório, para que a linguagem linear possa ser mantida no projeto. O objetivo nesta imagem é ajustar o alinhamento dimensional e visual do sistema de direção e plataforma.

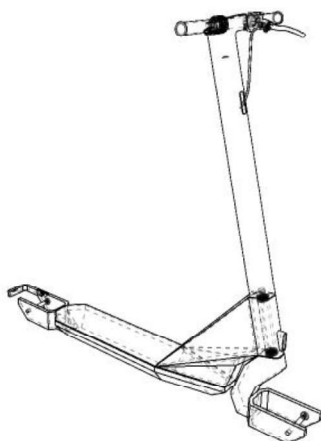


Figura 86 - Patinete em Blueprint

Fonte: Autoral

Esta imagem em blueprint representa a conclusão do objetivo desta etapa, além do desenvolvimento volumétrico do patinete, pôde-se avaliar também sua funcionalidade e também seus elementos construtivos.

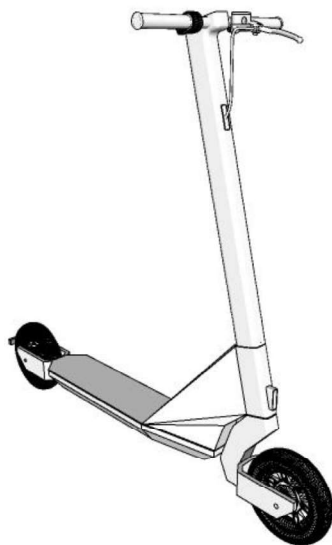


Figura 87 - Patinete construído

Fonte: Autorial

### 2.6.3 Mockup

Mockup consiste em converter um ideation sketch em um desenho volumétrico afim de avaliar seus pontos e também para dar proporções ao produto ajudando na construção do produto final.



Figura 88 - Modelo Volumétrico

Fonte: Autoral

Esta imagem representa a realização desta pesquisa, com o seu desenvolvimento completo, avaliando seus pontos e buscando a solução em um produto que atenda as dores e supra as expectativas de seu usuário.

### 2.6.4 Materiais e processos de fabricação

Quanto a sua fabricação, seu processo será similar ao de patinetes construídos atualmente no mercado. Uma chapa de alumínio será conformada e ficará modelada conforme sua posição na estrutura. Para promover a união das partes, a solda MIG será utilizada, por possuir um excelente acabamento e vasta aplicação.

Os materiais que serão utilizados no patinete serão:

Ferro Fundido – Será aplicado na estrutura do guidão e no próprio. Por possuir bastante dureza, este poderá suportar impactos provenientes do solo, e evitando que haja uma possibilidade flambagem.

Alumínio: Invólucro do patinete, dando estrutura e acabamento ao mesmo. Para promover a construção será utilizado a liga de alumínio de classe 7000. Retirado da indústria aeronáutica, este possui uma estrutura resistente.

Manete: O polipropileno é a escolha por possuir um custo de confecção favorável e ser um material custo benefício.

Roda: O polipropileno possui uma ampla variação em sua estrutura a através das suas combinações em sua fabricação permite uma vasta área de aplicação.

Pneu: Borracha natural será aplicada. Por conta de ser o material que é aplicado no mercado atualmente.

### **2.6.5 Modelo Volumétrico**

Nesta construção inicial do modelo volumétrico foi objetivado entender até onde se torna viável ter uma construção muito robusta e pouco robusta dentro do mesmo modelo.



Figura 89 - Modelo Volumétrico do Patinete Elétrico

Fonte: Autoral

Na parte traseira a sua construção se deu por meio de solda com eletrodo revestido e união de barras chata de 2" de largura por 1/4" de espessura, com o comprimento de 450mm desta chapa. Na estrutura da plataforma foi utilizado um conjunto de chapas de MDF com 15 mm de espessura, chegando à medida de 60 mm. Com a estrutura traseira com uma robustez elevada e maior carga, juntamente com a base para os pés, a estrutura da roda dianteira e do guidão foi por um caminho contrário, onde uma madeira de eucalipto (uma material, muito seco e pouco tenaz) foi utilizado para esculpir o sistema de direção e alojamento de rolamentos. Para unir as duas partes, a chapa de barra chata. Mas por conta do desequilíbrio do peso, e aplicando os conceitos de momento de força, viu-se que houve um "jogo" no balanço frontal. Ou seja, a estrutura de ligação permitiu que tivesse um balanço na parte frontal da plataforma o que ocasionou contato da base ao chão, quando aplicado uma carga. Então notou-se que a estrutura lateral, antes vista como apetrecho estético é um componente estrutural de grande importância, pois este promove o equilíbrio através do fenômeno de tração entre as partes ligadas.



Figura 90 - Sistema de rodas dianteiro e traseiro

Fonte: Autoral

A direção foi feita com aproveitamento de estruturas, recicladas. Com ela pôde ser visto que uma estrutura com uma tenacidade alta causa uma instabilidade e existe uma folga na roda.



Figura 91 - Sistema de direção

Fonte: Autoral

Através destas avaliações constatadas serão gerados novos modelos, onde todos os critérios serão reavaliados. Não só isso, outras funcionalidades serão adicionadas a fim de trazer uma maior imersão do produto, objetivando um produto ideal.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS E ESTUDOS FUTUROS**

Nota-se, portanto, que a proposta de desenvolver um patinete para promover a micromobilidade sustentável na cidade de Volta Redonda se torna relevante e seu processo de estudo acadêmico neste presente documento se mostra assertivo no processo. Sua proposta atende aos requisitos propostos.

Como forma de continuidade deste estudo, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo para que haja uma maior interação do usuário com o produto. E também como forma de captação de informações, teste e viabilização de propostas para inovações futuras.

#### 4 REFERÊNCIAS

9º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (PLURIS 2021 DIGITAL), 2021, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". **COVID-19 E AS ESTRATÉGIAS DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL** [...]. Brasil: Ministério da Infraestrutura, 2021. 13 p. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1406.pdf>. Acesso em: 16 set. 2021.

ABTC. **Impacto do Transporte rodoviário na economia pode chegar a 29%**. Brasil: ABTC, 13 maio 2020. Disponível em: <https://www.abtc.org.br/index.php/noticias/noticias-do-setor/item/6188-impacto-do-transporte-rodoviario-na-economia-pode-chegar-a-29>. Acesso em: 29 set. 2021.

A HISTÓRIA dos patinetes motorizados e seu impacto urbano: A mobilidade urbana está passando por mudanças, mas a história dos famosos patinetes não é recente. São Paulo: Estadão, 4 abr. 2020. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/compartilhando-o-caminho/a-historia-dos-patinetes-motorizados-e-seu-impacto-urbano/>. Acesso em: 4 mar. 2022.

A HAMM, Eduardo. **TCC Design de Produto: Proposta para Patinetes Elétricos na Micromobildade Brasileira**. PUCPR, Curitiba, p. 1 - 112, 5 out. 2020. Disponível em: [TCC Design de Produto: Proposta para Patinetes Elétricos na Micromobildade](#). Acesso em: 31 out. 2021.

ALEXANDRE, Gabriel. **Scoo: conheça o serviço de patinete compartilhado brasileiro!** São Paulo: Carro Elétrico, 18 set. 2018. Disponível em: <https://carroeletrico.com.br/blog/scoo/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

COMO FUNCIONA UM PATINETE ELÉTRICO? VEJA TUDO!!!. Direção: Ivan Barreto. Produção: Análise Rápida. Intérprete: Ivan Barreto. Roteiro: Ivan Barreto. YouTube: Análise Rápida, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CDXDWYIDYyl>. Acesso em: 20 jan. 2022.

COMO FUNCIONA O MOTOR DE UM CARRO ELÉTRICO. Brasil: NeoCharge, 2019? Disponível em: <https://www.neocharge.com.br/tudo-sobre/carro-eletrico/motor-como-funciona>. Acesso em: 11 out. 2021.

CONFIRA EXEMPLOS DE MATERIAIS SEMICONDUTORES. [S. l.]: TecnoGera, 15 jul. 2015. Disponível em: <https://www.tecnoGera.com.br/blog/confira-exemplos-de-materiais-semicondutores>. Acesso em: 24 fev. 2022.

CONTRAN. Resolução nº 315/2009, de 8 de maio de 2009. Estabelece a equiparação dos veículos ciclo-elétricos aos ciclomotores e os equipamentos obrigatórios para condução nas vias públicas abertas à circulação. **O Que As Leis De Trânsito Dizem Sobre O Patinete Elétrico?** São Paulo: Two Dogs, 2 jun. 2021. Disponível em: <https://twodogs.com/br/blog/o-que-as-leis-de-transito-dizem-sobre-o-patinete-eletrico/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

COSTA, Marcela da Silva. **UM ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL**. Orientador: Antônio Néson Rodrigues da Silva. 2008. 275 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39070463/Tese\\_MCOSTA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652239773&Signature=hQF3RjrJ~Qad9579wrFQ6BYgU0fu9y1PhYFS4BwtVr2QTWNHjkm37BvvLYxjnPQNB2LuGn~MSva42eopG6Gcq1qPQKVee-O7-f09u6smbOdGVN4MU~K5CHHfzRDIWgrECLJa13EwxTvnRz5dmX03tSuJDJSMdbZNj~~JEDeXralu7B4s1VQapWwlNiAi~m9ozVp-vkdxsuvwPgMnRVFEP4Y457IpJPmK7RmqjwTQbje4fUdnDX2rk6lO03e1iPokh~njf9kWeCb1lpsnRRC78U4tpOaxyT4ceWuYMtQLzM8etm0Aisq70wWJkRg0qfDEXFb6YN eSUah18eujBJSVKg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39070463/Tese_MCOSTA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652239773&Signature=hQF3RjrJ~Qad9579wrFQ6BYgU0fu9y1PhYFS4BwtVr2QTWNHjkm37BvvLYxjnPQNB2LuGn~MSva42eopG6Gcq1qPQKVee-O7-f09u6smbOdGVN4MU~K5CHHfzRDIWgrECLJa13EwxTvnRz5dmX03tSuJDJSMdbZNj~~JEDeXralu7B4s1VQapWwlNiAi~m9ozVp-vkdxsuvwPgMnRVFEP4Y457IpJPmK7RmqjwTQbje4fUdnDX2rk6lO03e1iPokh~njf9kWeCb1lpsnRRC78U4tpOaxyT4ceWuYMtQLzM8etm0Aisq70wWJkRg0qfDEXFb6YN eSUah18eujBJSVKg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 3 set. 2021.

CORRÊA, Vanderlei. M.; BOLETTI, Rosane. R. *Ergonomia*. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2015. 9788582603154. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603154/>. Acesso em: 31 out. 2021.

Cruz, Thalita. **Você sabe o que é mobilidade urbana e qual o seu impacto na arquitetura?** – Viva Decora. 2019 <<https://mobilidade.estadao.com.br/meios-de-transporte/monociclo-hoverboard-e-patinete-conheca-as-formas-mais-inovadoras-de-se-deslocar-pela-cidade/ecora.com.br>> Acessado em 12 set. 2021.

DIAS, Juliana. **Semicondutores:** Materiais com condutividade elétrica intermediária. [S. l.]: Educamais Brasil, 20 jul. 2020. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/fisica/semicondutores>. Acesso em: 24 fev. 2022.

ENTENDA as diferenças entre as ligas de alumínio 6061 e 7075. [S. l.]: Coopermetal, 21 jul. 2021. Disponível em: <https://www.autotravi.com/noticia/26-tipos-de-borrachas-e-suas-aplicacoes>. Acesso em: 24 fev. 2022.

F1 – Como funciona o KERS. Brasília: AutoRacing, 8 nov. 2010. Disponível em: <https://www.autoracing.com.br/f1-como-funciona-o-kers/>. Acesso em: 31 out. 2021.

JOI, Priya. What is COVID-19's 'R number' and why does it matter? **Monociclo, hoverboard e patinete: conheça as formas mais inovadoras de se deslocar pela cidade**, [S. l.], 26 maio 2020. Disponível em: <https://www.gavi.org/vaccineswork/what-covid-19s-r-number-and-why-does-it-matter>. Acesso em: 25 set. 2021.

KROEMER, Karl.H. E.; GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia*. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2015. 9788560031290. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031290/>. Acesso em: 31 out. 2021.

LUIZ, Washington. **Setor de móveis cresce durante a pandemia**. Brasília: Correio Braziliense, 18 out. 2020. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2020/10/4882946-setor-de-moveis-em-alta.html>. Acesso em: 28 set. 2021.

MAGALHÃES, Lana. **Sustentabilidade, o que é, tipos e exemplos:**

Sustentabilidade. [S. l.]: Ministério da Infraestrutura, 2018. Disponível em:

<https://www.todamateria.com.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 29 set. 2021.

MARSOLA, Cristiane. **Monociclo, hoverboard e patinete: conheça as formas mais inovadoras de se deslocar pela cidade.** [S. l.]: Estadão, 24 nov. 2019.

Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/meios-de-transporte/monociclo-hoverboard-e-patinete-conheca-as-formas-mais-inovadoras-de-se-deslocar-pela-cidade/>. Acesso em: 13 out. 2021.

MACHADO, Clara Lopes; NINOMIYA, Vitor Yukio; SHIOMATSU, Gabriella Yuka; DE CARVALHO, Ricardo Tadeu. **ENTENDA O QUE É TAXA DE TRANSMISSÃO DA COVID-19!** Minas Gerais: Secretaria do estado de Minas Gerais, 28 set. 2020.

Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/164-taxa-de-transmissao-covid-19>. Acesso em: 25 set. 2021.

MINISTÉRIO DE INFRAESTRUTURA. Governo brasileiro. Frota de Veículos - 2020. In: **Frota de Veículos - 2020**. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 6 fev. 2020. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39070463/Tese\\_MCOSTA-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39070463/Tese_MCOSTA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652239773&Signature=hQF3RjrJ~Qad9579wrFQ6BYgU0fu9y1PhYFS4BwtVr2QTWnhjkm37BvvLYxjnPQNB2LuGn~MSva42eopG6Gcq1qPQKVee-O7-f09u6smbOdGVN4MU~K5CHHfzRDIWgrECLJa13EwxTvnRz5dmX03tSuJDJSMdbZNj~~JEDeXralu7B4s1VQapWwlNiAi~m9ozVp-vkdxsuvwPgMnRVFEP4Y457IpJPmK7RmqjwTQbje4fUdnDX2rk6lO03e1iPokh~njF9kWecb1lpsnRRC78U4tpOaxyT4ceWuYMtQLzM8etm0Aisq70wWJkRg0qfDEXFb6YNeSUah18eujBJSVKg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[v2.pdf?Expires=1652239773&Signature=hQF3RjrJ~Qad9579wrFQ6BYgU0fu9y1PhYFS4BwtVr2QTWnhjkm37BvvLYxjnPQNB2LuGn~MSva42eopG6Gcq1qPQKVee-O7-f09u6smbOdGVN4MU~K5CHHfzRDIWgrECLJa13EwxTvnRz5dmX03tSuJDJSMdbZNj~~JEDeXralu7B4s1VQapWwlNiAi~m9ozVp-vkdxsuvwPgMnRVFEP4Y457IpJPmK7RmqjwTQbje4fUdnDX2rk6lO03e1iPokh~njF9kWecb1lpsnRRC78U4tpOaxyT4ceWuYMtQLzM8etm0Aisq70wWJkRg0qfDEXFb6YNeSUah18eujBJSVKg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39070463/Tese_MCOSTA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652239773&Signature=hQF3RjrJ~Qad9579wrFQ6BYgU0fu9y1PhYFS4BwtVr2QTWnhjkm37BvvLYxjnPQNB2LuGn~MSva42eopG6Gcq1qPQKVee-O7-f09u6smbOdGVN4MU~K5CHHfzRDIWgrECLJa13EwxTvnRz5dmX03tSuJDJSMdbZNj~~JEDeXralu7B4s1VQapWwlNiAi~m9ozVp-vkdxsuvwPgMnRVFEP4Y457IpJPmK7RmqjwTQbje4fUdnDX2rk6lO03e1iPokh~njF9kWecb1lpsnRRC78U4tpOaxyT4ceWuYMtQLzM8etm0Aisq70wWJkRg0qfDEXFb6YNeSUah18eujBJSVKg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 13 set. 2021.

ODS da ONU: os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para a década de 2020/2030 - Propeq. Disponível em: [https://propeq.com/ods-da-onu/?gclid=CjwKCAjw7fuJBhBdEiwA2ILMYeo3QMx-](https://propeq.com/ods-da-onu/?gclid=CjwKCAjw7fuJBhBdEiwA2ILMYeo3QMx-zpEmEcX6p0lopMLXgV93X__K200Y4Sjnd0rdGImHABsI5hoCsUUQAvD_BwE)

[zpEmEcX6p0lopMLXgV93X\\_\\_K200Y4Sjnd0rdGImHABsI5hoCsUUQAvD\\_BwE](https://propeq.com/ods-da-onu/?gclid=CjwKCAjw7fuJBhBdEiwA2ILMYeo3QMx-zpEmEcX6p0lopMLXgV93X__K200Y4Sjnd0rdGImHABsI5hoCsUUQAvD_BwE)  
Acessado em 13 set. 2021.

O QUE é Solda MIG/MAG? [S. l.]: Alumaq, 22 mar. 2018. Disponível em: <https://www.alumaq.com.br/o-que-e-solda-mig-mag/>. Acesso em: 30 mar. 2022.

PIB do transporte brasileiro cresce mais que a economia no primeiro trimestre de 2021. Brasil: Sindcamp, 8 jun. 2021. Disponível em: <https://sindicamp.org.br/pib-do-transporte-brasileiro-cresce-mais-que-a-economia-no-primeiro-trimestre-de-2021>. Acesso em: 29 set. 2021.

POR QUE é preciso falar da segurança dos patinetes elétricos?: Alta velocidade e propensão a quedas são alguns dos fatores que podem colocar os usuários em risco. São Paulo: Estadão, 13 abr. 2020. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/guia-do-transporte-urbano/por-que-e-preciso-falar-da-seguranca-dos-patinetes-eletricos/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

ROCHA, Cristiane Fursel. **O transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia**. Orientador: José Valdemir Munchen. 2015. TCC (Graduação) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2015. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/3003?show=full>. Acesso em: 29 set. 2021.

SCARINGELLA, Roberto Salvador. A CRISE DA MOBILIDADE URBANA EM SÃO PAULO. **A CRISE DA MOBILIDADE URBANA EM SÃO PAULO**, São Paulo, p. 55 - 59, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/Ld57ZY865v3jismXDTPd3BVG/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 3 set. 2021.

SILVEIRA, Flávio. **Carros híbridos: veja como funcionam os quatro tipos e confira os mais vendidos do Brasil**. Brasil: Motorshow, 16 fev. 2021. Disponível em: <https://motorshow.com.br/carros-hibridos-veja-como-funcionam-os-quatro-tipos-e-confira-os-mais-vendidos-do-brasil/>. Acesso em: 11 out. 2021.

SIGNIFICADO de Antropometria. Brasil: Significados.com, 2013?. Disponível em: <https://www.significados.com.br/antropometria/>. Acesso em: 31 out. 2021.

SOLDA a laser: Preenchendo as lacunas: Agora bem estabelecido na indústria automotiva, solda a laser continua a se desenvolver e se tornar mais amplamente aplicada. [S. l.]: AMS, 15 abr. 2014. Disponível em: <https://www.automotivemanufacturingsolutions.com/solda-a-laser-preenchendo-as-lacunas/33343.article>. Acesso em: 24 fev. 2022.

TRANSPORTE em números: setor contribui para a geração de empregos. Brasil: Guia do TRC, 19 jun. 2019. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2020/10/4882946-setor-de-moveis-em-alta.html.org.br>. Acesso em: 29 set. 2021.

UMA BREVE HISTÓRIA DA PATINETE. [S. l.]: Patins Nosso blog, 201?. Disponível em: <http://blog.patins.com.br/uma-breve-historia-da-patinete/>. Acesso em: 1 mar. 2022.

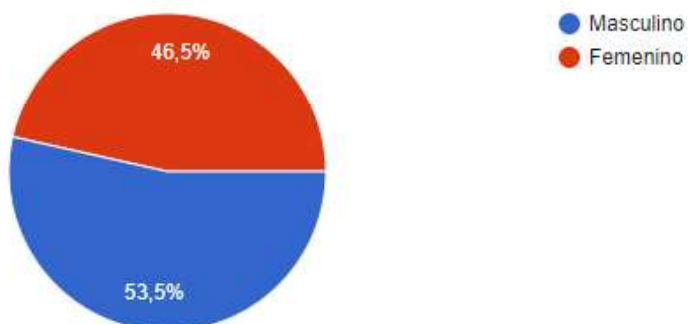
VOCÊ sabe quantos tipos de borrachas existem e quais são suas aplicações?. [S. l.]: Autotravi, 4 dez. 2019. Disponível em: <https://www.autotravi.com/noticia/26-tipos-de-borrachas-e-suas-aplicacoes>. Acesso em: 24 fev. 2022.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Questionário

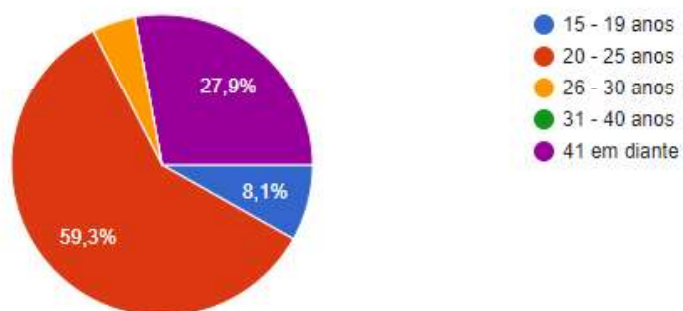
#### Sexualidade

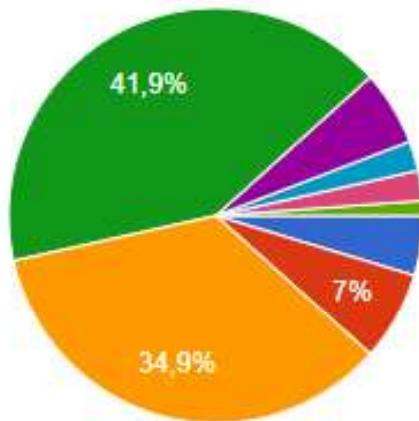
86 respostas



#### Idade

86 respostas

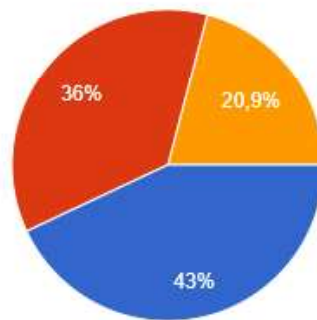




- A pé
- Bicicleta
- Ônibus
- Carro Particular
- UBER, Táxi, 99
- Motocicleta
- Moto
- Carro (Particular, UBER, Táxi, etc)

Com que frequência você o utiliza?

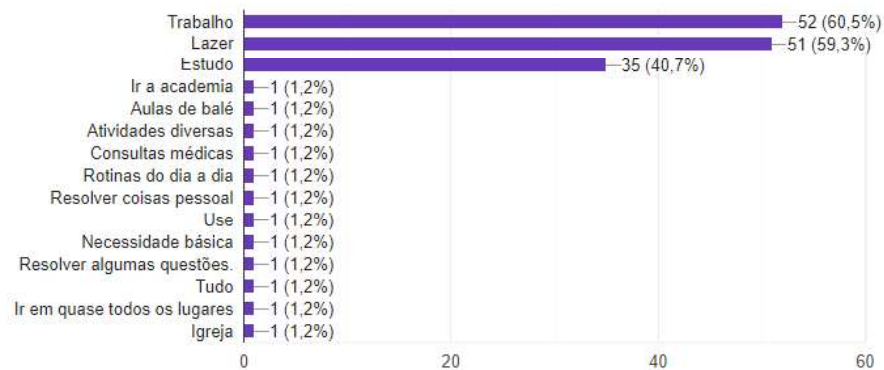
86 respostas



- Todos os dias
- 3 a 4 vez na semana
- Uso esporádico

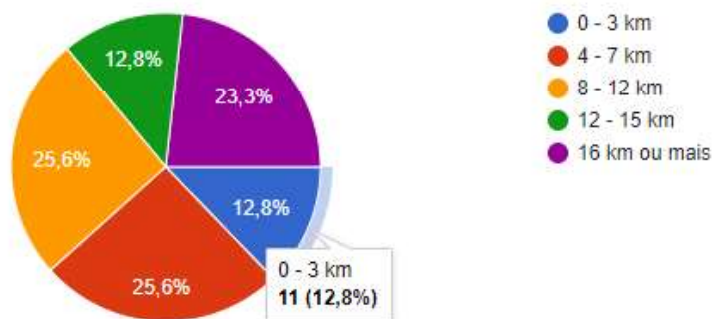
Para que você utiliza ?

86 respostas



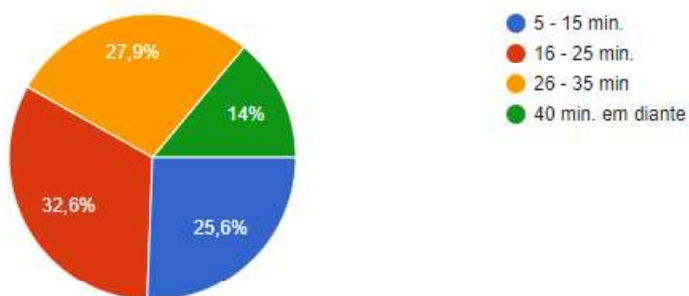
Qual a distância média entre você e seu destino ?

86 respostas



Quanto tempo você leva, em média, para chegar ao seu destino ?

86 respostas



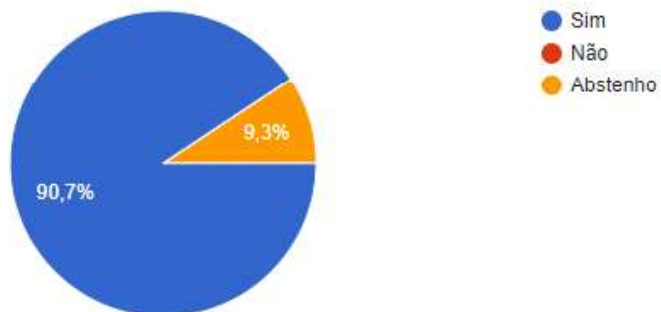
O que mais te incomoda no trajeto ?

86 respostas

Trânsito ruim
Trânsito
Nada
Transito lento
Falta de ciclovia
Trânsito
Transporte precário, preço da passagem
Demora do ônibus
A demora

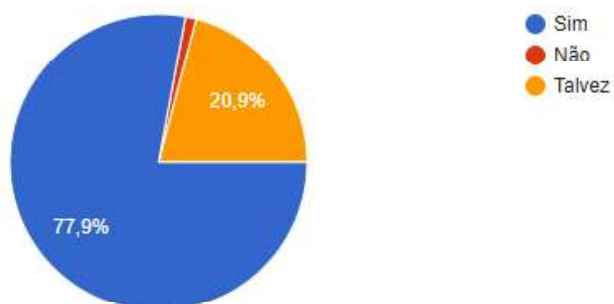
Você concorda com as propostas de sustentabilidade?

86 respostas



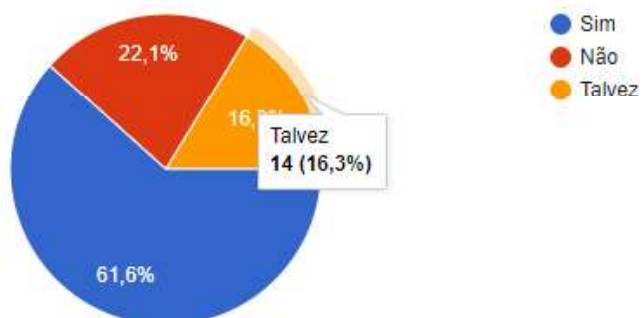
Com esse aumento nos preços de combustíveis, você pensaria em utilizar um produto híbrido ou elétrico ?

86 respostas



Você utilizaria como meio de transporte diário, um monoposto elétrico ?

86 respostas



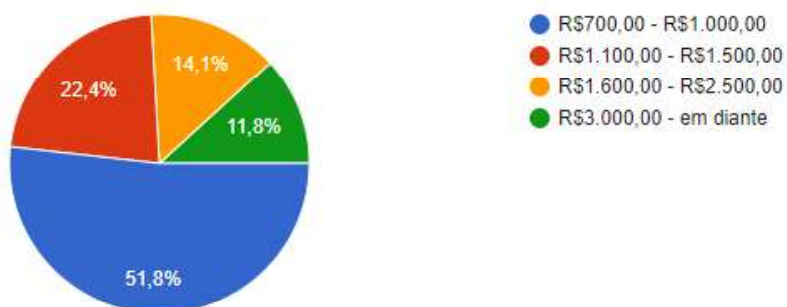
O que você gostaria que tivesse nesse monoposto?

85 respostas

Iluminação
Iluminação
Conectividade
Modular, iluminação, possibilidade de upgrade
Wifi
Acesso fácil
Iluminação e aviso sonoro
Ser agil
Bateria duradoura

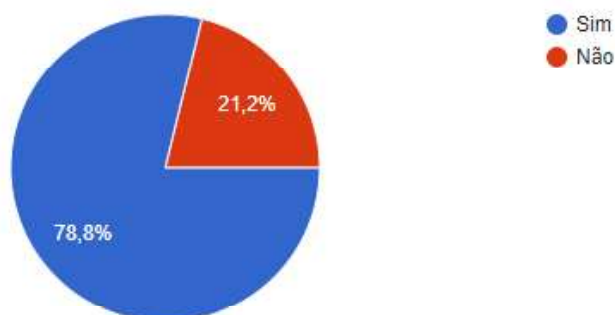
Quanto você estaria disposto a disponibilizar para investir neste produto?

85 respostas



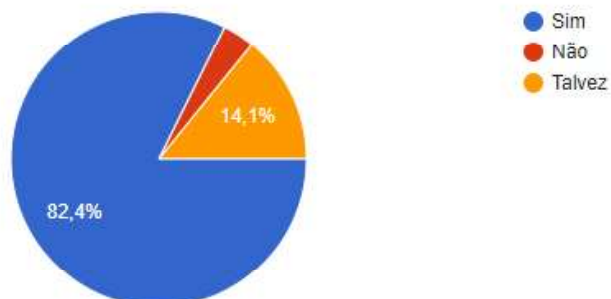
Você tem possibilidade de carregamento no seu local de trabalho/estudo/casa ?

85 respostas



Você acha que um produto modular é interessante, para facilitar o seu transporte e armazenamento ?

85 respostas



Como você imagina seu transporte em curtas distâncias daqui alguns anos ?

84 respostas

Carro
Elétrico
Não sei
A pé.
Bicicleta
A curtas distâncias talvez mais rápido e menos poluente, ônibus mais eficazes
Carro e ônibus elétrico
Rápido e prático
Igualmente ao atual

O que você sempre leva no deslocamento para o trabalho/escola/lazer?

84 respostas

Mochila
Mochila
Bolsa
Celular
Mochila.
uma mochila
Mochila ou bolsa
Bolsa com objetos pessoais
Celular e Carteira

## Anexo 2 – Desenho Técnico

O Anexo B estará junto externamente a este documento por conta de seu dimensional.

