



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Centro de Tecnologia e Ciências
Departamento de Projeto de Produto

Patrick Lemos da Costa

**Desenvolvimento de Projeto para Adaptação
de Veículo Autônomo, Movido a Energia Limpa,
para Turismo Inclusivo no Rio de Janeiro, RJ.**

Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Setembro de 2022



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Patrick Lemos da Costa

Design: Desenvolvimento de Projeto para Geração de Alternativas de Veículo Autônomo Movido a Energia Limpa para Turismo Inclusivo de Pessoas com Deficiência Motora.

Trabalho de Conclusão de Curso, TCC, apresentação de estudo preliminar na Escola Superior de Desenho Industrial, ESDI, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Design / Desenho Industrial, BDi.

Orientador: Luiz Antônio Vidal Negreiros Gomes

Professor do Departamento de Projeto de Produto

Rio de Janeiro, RJ

16 de setembro de 2022



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Patrick Lemos da Costa

Design

Desenvolvimento de Projeto para Geração de Alternativas de Veículo Autônomo, Movido a Energia Limpa, para Turismo Inclusivo

Trabalho de Conclusão de Curso, TCC, apresentação de estudo preliminar na Escola Superior de Desenho Industrial, ESDI, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Design / Desenho Industrial, BDi.

Apresentado em: 28 de julho de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Luiz A. Vidal N. Gomes, PhD (Orientador)
Escola Superior de Desenho Industrial—UERJ

Prof. Sydney Freitas
Escola Superior de Desenho Industrial—UERJ

Prof.^a Dra. Ligia Maria Sampaio de Medeiros
Escola Superior de Desenho Industrial—UERJ

Rio de Janeiro, RJ

16 de setembro de 2022 (14h 30 min)



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus amigos, Gianni Baptista, David Silva e Vinicius de Oliveira pelas risadas e incentivos constantes. Aos meus pais, Jorge Amorim e Maria Eliza, que sempre me apoiaram e me auxiliaram em tudo que estava ao alcance deles, pelo cuidado, paciência, carinho e por estarem sempre ao meu lado, por todos esses anos. Ao avô, Cesar, *in memoriam*, pois desde sempre estive ao meu lado e, agora, pensar nele me encoraja a novos desafios.

**ESDI****Escola Superior de Desenho Industrial**

AGRADECIMENTOS

Aos professores da Escola Superior de Desenho Industrial, ESDI, pelos ensinamentos durante todo o meu curso de graduação. Ao meu orientador, Luiz Vidal Gomes, professor associado do Departamento de Projeto de Produto, por todo empenho em me fazer acreditar na minha capacidade criativa e projetual. Por fim, aos diretores da ESDI que, durante o meu curso de graduação, conseguiram manter a escola funcionando, até mesmo remotamente, tempos de pandemia do vírus COVID- 19. A todos a minha sincera gratidão. Muito obrigado!



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

EPÍGRAFE

Porquanto tão encarecidamente me amou, também eu o livrarei; pô-lo-ei em retiro alto, porque conheceu o meu nome. [...] Ele me invocará, e eu lhe responderei; estarei com ele na angústia; dela o retirarei, e o glorificarei. Fartá-lo-ei com longos dias, e lhe mostrarei a minha salvação. ... (Salmos 91:14-16)



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

RESUMO

COSTA, Patrick Lemos da. **Desenvolvimento de Projeto para Adaptação de Veículo Autônomo, Movido a Energia Limpa, para Turismo Inclusivo no Rio de Janeiro, RJ.** Apresentação de Relatório de Conclusão de Curso, TCC/ESDI 2021, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 16 de setembro de 2022.

Este trabalho apresenta a geração de alternativas para um novo tipo de veículo autônomo movido a energia limpa e, mais, para o desenvolvimento turístico da costa do Rio de Janeiro (Cais do Porto até Barra da Tijuca, passando por Ipanema e Leblon) por pessoas com problemas de mobilidade física. No **Capítulo I**, apresenta-se uma compilação de trechos de matérias jornalísticas, de reportagens de TV, de vídeos do Youtube, e de livros que abordam temas sobre os avanços tecnológicos para o projeto/desenho de veículos autônomos e de energia limpa. No **Capítulo II**, aborda-se o potencial turístico do Rio de Janeiro sob a perspectiva de pessoas com dificuldades de locomoção, logo um veículo autônomo, com vista panorâmica de parte da costa da cidade do Rio de Janeiro, seria um produto a ser pensado. No **Capítulo III**, realizam-se um conjunto de identificação criativa e, Projetualmente, de aplicação de conjunto de técnicas analíticas para produtos industriais, a fim de se descobrir através dos dados coletados quais os modos de transformação de situações Projetuais mais adequados para a geração de desenhos adaptados para o turismo nos veículos autônomos. No **Capítulo IV**, apresenta-se o conjunto de alternativas gerado, com base em Baxter (1998), Löbach (1984); Lewin; Borroff (2010), para adequar veículo autônomo para passeios turísticos com pessoas com dificuldade de locomoção.

Palavras-chave: Veículo autônomo; Design de veículos; Método de projeto de Produto.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

ABSTRACT

COSTA, Patrick Lemos da. **Desenvolvimento de Projeto para Adaptação de Veículo Autônomo, Movido a Energia Limpa, para Turismo Inclusivo no Rio de Janeiro, RJ.** Apresentação de Relatório de Conclusão de Curso, TCC/ESDI 2021, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 16 de setembro de 2022.

*This work presents the generation of alternatives for a new type of autonomous vehicle powered by clean energy and, more, for the tourist development of the coast of Rio de Janeiro (Cais do Porto to Barra da Tijuca, passing through Ipanema and Leblon) by people with physical mobility problems. Chapter I presents a compilation of excerpts from journalistic articles, TV reports, YouTube videos, and books that address topics on technological advances for the design/design of autonomous vehicles and clean energy. Chapter II discusses the tourism potential of Rio de Janeiro from the perspective of people with difficulties in locomotion, so an autonomous vehicle, with panoramic views of part of the coast of the city of Rio de Janeiro, would be a product to be considered. In **Chapter III**, a set of creative identification is carried out and, currently, the application of a set of analytical techniques is based on industrial products, to discover through the collected data which modes of transformation of projective situations most suitable for the generation of designs adapted for tourism in autonomous vehicles. Chapter **IV presents** the set of alternatives generated, based on Baxter (1998), Löbach (1984); Lewin; Borroff (2010), to tailor autonomous vehicle for sightseeing with people with difficulty in locomotion.*

Keywords: Autonomous vehicle; Vehicle design; Product design method.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Estudo Preliminar de Sumário para Monografia de TCC/ESDI-UERJ ¹

Design: Projeto para Futuros Desenhos da Indústria Sem Chaminés

Patrick Lemos da Costa pp.Lemos98@gmail.com

16 de setembro 2022

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Potencial Tecnológico Alinhado ao Turismo de Acessibilidade 10

Objetivos 14

Metodologia 15

Recursos 16

CAPÍTULO 1

As Inovações em Veículos Autoguiados de Energia Limpa 17

Estudo taxonômico do veículo 28

Teoria de dados 34



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

CAPÍTULO 2

Percurso 47

Análise Funcional 67

Bosquejos 69

Quiosques 81

CAPÍTULO 3

Conclusão87

Referências 89



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

INTRODUÇÃO

O Potencial Tecnológico Alinha ao Turismo de Acessibilidade

1.1 Precedentes.

Rio de Janeiro, capital do estado, é um cartão postal natural, com suas belas paisagens, relevo e riqueza cultural, conta também com seu enorme litoral, com 636 km que geram aos seus visitantes um grande sentimento de paz e lazer.

Tratando mais sobre os visitantes da “cidade maravilhosa”, segundo o site “Guia do Turismo Brasil”, “O Plano de Turismo da cidade do Rio de Janeiro aponta 1610 pontos com forte potencial turístico. Deste total, 70% são recursos culturais (museus, igrejas, centros culturais, restaurantes, entre outros) e 30% naturais (parques, praças, mirantes e praias).”

Porém essa imensa quantidade de pontos turísticos, esta espalhada pela cidade, fazendo com que o turista precise se deslocar através de meios de transporte como ônibus, metro, BRT, VLT, Uber ou Taxi. Contudo, mesmo com essa quantidade de linhas diversa, fazendo os mais variados itinerários, para quem está explorando o Rio pela primeira vez, a experiência pode ser uma um tanto ingrata, pois como em qualquer outra metrópole que cresceu desordenadamente, o trânsito intenso e congestionado é visível e bastante inconveniente. A distância de um lugar ao outro não é medida pela quilometragem, mas pelo tempo que você vai levar para se locomover.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Além disso, o sucateamento de alguns destes meios de transporte e a superlotação trazem aos turistas um olhar negativo da cidade.

Outra problemática da necessidade de deslocamento para conhecer os pontos turísticos, é a acessibilidade, que em alguns pontos ainda carece de atenção. Como citado no site “Rede Brasil Atual”, “Apesar de sediar os Jogos Paraolímpicos 2016 e possuir pontos de acessibilidade em locais turísticos, o Rio de Janeiro ainda é criticado pelos cariocas por condições inacessíveis às pessoas com deficiência em diversas regiões.” Infelizmente, as coisas da cidade continuam difíceis para uma pessoa em cadeira de roda, de muleta, ou até cega.

Desde as calçadas, até as travessias, o transporte público, enfim, é muito difícil transitar pelo Rio, sendo uma cidade hostil para a pessoa com deficiência até hoje, afirma Teresa Amaral, superintendente do Instituto Brasileiro dos Direitos da Pessoa com Deficiência (IBDD)”. Sendo assim, o alinhamento entre novas tecnologias, a grande quantidade de pontos turísticos e a carência na acessibilidade da cidade mostra o grande potencial do tema abordado.

1.2. Motivações

Fui orientado, academicamente, para escolher um tema de projeto de produto industrial que me permitisse desenvolver como futuro designer industrial. Logo, procurei distinguir os distintos níveis de minha motivação para a realização da empreitada criativa e projetual. Já sabia que teria que mudar as minhas idéias e comportamentos

de aluno para estudante, a fim de saber como estudar autonomamente. Já havia sido alertado que, em essência, para uma pessoa ficar motivada, precisa, “inicialmente, sentir uma necessidade de afastar, diminuir ou corrigir determinada condição” (KRECH; CRUTCHFIELD, 1973, p.249). À essa condição, somou-se motivação *psicológica*, pois tinha o *desejo* em abordar o tema —projeto de veículos autoguiados. Além de tudo, sempre fui *apaixonado* por desenho de veículos automotivos. Assim, para começar, a minha motivação para o desenvolvimento do projeto, se eu lhe atribuísse visualmente uma escala, poderia ficar assim num gráfico de barras, numa escala de 1 a 5 unidades: (a) Necessidade de concluir o curso, 3 unidades; (b) Desejo de abordar o tema de projeto, 4 unidades; (c) Paixão sobre o desenho de produtos automotivos, 5 unidades. (Figura 1) (V., GOMES et alii, 2018, pp.158-169).

Gráfico 1: Diagrama de barras com hierarquias das minhas motivações.

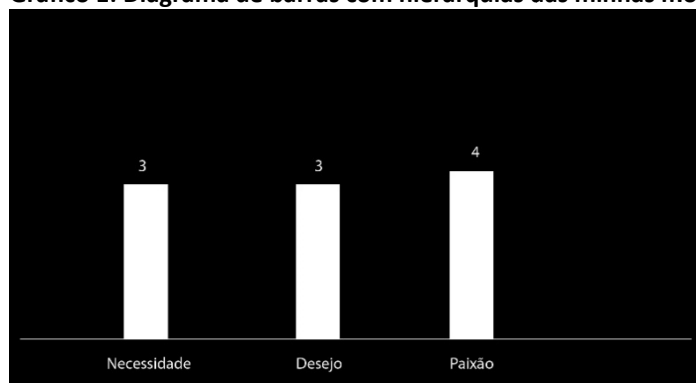


Figura 1. Representação das motivações para realização deste PPP no PPDESDI.

Para o desenvolvimento deste relatório necessário foi: (i) Projetar um interior de veículo que se adequasse aos parâmetros apresentados no título do projeto; (ii) Propor uma nova atração turística baseada num novo tipo de transporte inclusivo, logo, que atenda uma catego-



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

ria de turistas que apresentem algum problema de mobilidade; (iii) Imaginar a possibilidade de veículo autônomo com as mais novas tecnologias, ser utilizando para o turismo. Claro, dentre tudo, este projeto visou indicar caminhos para a melhora da acessibilidade do turismo nas cidades Brasileiras e explorar mais minha paixão pela área automotiva. Para atender essa motivação plenamente, faltou-me fisicamente uma melhor condição e academicamente uma boa preparação a ilustração.

1.3. Estado da Arte

De acordo com o estudo de mercado sobre o desenvolvimento de veículos movidos a energia limpa, temos atualmente três segmentos de energia limpa para a movimentação dos veículos automotivos, a saber:

Veículo Movido a Energia Híbrida: Funciona com um motor de combustão convencional, alimentado por gasolina, mas que não serve para movimentar o veículo, apenas para carregar a bateria elétrica. Essa bateria também pode ser carregada de duas formas, ligada diretamente na tomada ou se aproveitando da chamada frenagem regenerativa. Esse sistema entra em ação quando o veículo é freado, transformando a energia cinética em eletricidade, que vai direto para a bateria.

Veículo Movido a Baterias Elétrico: As baterias elétricas o motor de indução é composto por um extrator e um rotor. A partir do momento em que o campo magnético é criado, a sua aplicação física (semelhante ao efeito que sentimos ao tentar aproximar dois ímãs) faz com



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

que o rotor gire em círculos, pois, neste caso, há quatro polos atuando em conjunto, resultando em um campo magnético rotacional.

Veículo Movido Hidrogênio. Utilizado em carros movidos a célula a combustível (*fuel-cell*), onde o tanque de combustível do veículo é abastecido com hidrogênio. A reação química do oxigênio com o hidrogênio produz energia elétrica para os motores. O veículo movido a hidrogênio é um elétrico sem a bateria, pois gera sua própria energia.

Já acerca da movimentação do mercado, atualmente a empresa Tesla, é uma das pioneiras no campo de veículos autônomos, pois atualmente um Tesla conta com piloto automático, que é um dos sistemas mais sofisticados disponíveis, classificado como *hands-off*, ou seja, o motorista pode tirar as mãos do volante, mas deve estar preparado para retomar o controle a qualquer momento.

2. Objetivos

2. Objetivos

2.1. Primário

Apresentação de questões teóricas para futuros desenvolvimentos de projetos para desenhos de adaptação interna de veículos autônomos para uso de atividades turísticas que visem à acessibilidade de pessoas com problemas de locomoção.

2.2. Secundários

- Ressaltar o uso de novas tecnologias em veículos públicos;
- Destacar o Design de veículos autônomos para uso público;
- Coletar dados sobre o Design de veículos autônomos no Brasil.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

2.3. Terciários

- Capacitar-me para o trabalho em equipe de Design automotivo;
- Habilitar-me para trabalho em Design que se vale de CAD;
- Apresentar-me como designer júnior às indústrias automotivas.

3. Metodologias

3.1. Metodicas Gerais para a Pesquisa

Academicamente, para a estruturação geral deste relatório, tentei me valer dos livros recomendados: (1) *Saber Escrever Uma Tese e Outros Textos*, das professoras portuguesas Edite Estrela, Maria Almirra Soares, Maria José Leitão (4 ed., Lisboa: Dom Quixote, 2006). (2) *Como Fazer Uma Monografia* do professor Décio Vieira Salomon (10 ed., São Paulo: Martins Fontes, 2001). (3) *Como se Faz Uma Tese* do professor italiano Umberto Eco (21 ed., São Paulo: Perspectiva, 2007).

3.2. Metodicas Gerais de Projetação em Design e Metodologias Específicas de Desenho Industrial, foram usados os livros Mike Baxter (São Paulo: Blucher, 1998), Ana Pazmino (São Paulo: Blucher, 2015); Bernd Löbach (São Paulo: Blucher, 2001).

3.3. Métodos Especiais de Design de Veículos e de Interiores, procurei auxílio nos livros de Fernando Morita (*Segredos do Design Automotivo*. São Paulo: Senai, 2013); Gildo Montenegro (*Perspectiva do Profissionais de Gildo Montenegro*. 2 ed., São Paulo: Blucher, 2010); e a monografia de TCC do designer Daniel Gierzson (Porto Alegre: UniRio, 2006).



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

4. Recursos

4.1. Os recursos humanos neste trabalho contaram com a participação do arquiteto Jorge Amorim, do professor orientador, Luiz Vidal, ESDI.

4.2. Os recursos materiais me ajudaram a desenvolver e expressar minhas idéias: Notebook; Impressora; Aplicativos básicos 3D (Pacotes Office e Adobe). Curso de desenho virtual para veículos automotivos (em aplicativos da 2D/3D/4D Gráfica Computacional) e em modelagem de veículos em argila (Esc.: 1:1) em São Paulo capital.

4.3. Recursos Físicos: Organização de pequeno Escritório de Design de Veículos; Composição de Biblioteca mínima com títulos de Design; Construção de pequena oficina de modelação (maquetes / mocapes / matrizes) de partes de veículos automotivos. Infelizmente, não tão bem utilizada, apesar do esforço em montar o lugar de modelação.

5. Cronogramas

Devido a uma série de problemas de saúde, o cronograma inicialmente planejado e descrito para o desenvolvimento e realização deste projeto teve que ser várias vezes interrompidas. Agradeço a compreensão de todos, em especial, dos professores coordenadores do TCC, ESDI/UERJ.

**ESDI****Escola Superior de Desenho Industrial**

CAPÍTULO I

1 As Inovações em Veículos Autoguiados de Energia Limpa



<https://www.uol.com.br/carros/reportagens-especiais/transporte-do-futuro---carro-autonomo/#cover>

A tecnologia mais importante para o funcionamento do carro autônomo é a inteligência artificial. Mesmo com todos os sistemas de conectividade e segurança que permitem ao automóvel dispensar o motorista, ele precisa aprender como lidar com situações diversas.

Porém, ela também pode ser o grande entrave ao carro autônomo de nível 5, aquele que, teoricamente, consegue rodar sem motorista em qualquer situação. De acordo com artigo do site Brasileiro Uol, as empresas desenvolvedoras da tecnologia autônoma estão tendo alguns entraves como, problemas com a legislação como afirma Marxen, "Para a legislação permitir que o veículo assuma a responsabilidade, em vez do motorista, o carro tem de provar que sabe lidar com as situações". Essas dificuldades para "ensinar" algumas situações à inteligência artificial dos automóveis é dada principalmente pela falta de experiência na prática.

Situações que envolvem segurança, como acidentes de carro, são as mais difíceis de ocorrerem na prática durante os testes, e de serem simuladas em vias públicas. Há diversas dificuldades quando o assunto são situações adversas, pois surgem desde pedestres atravessando fora da faixa até tempestades que atrapalham, por exemplo, a identificação de um farol de trânsito.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Segundo o especialista, é complicado programar todas as situações do trânsito em um automóvel caro, por isso, a meta idealizada pela Uber, de ter veículos que vão buscar o cliente em casa sem motorista, parece cada vez mais distante, se não impossível de ocorrer. Pelo menos fora de vias controladas. Por ora, a perspectiva é de que, mesmo assumindo a responsabilidade, o carro precise contar com a interferência do motorista em algumas situações. Isso não deverá mudar nas próximas décadas.

1.2 Níveis de Automação

Para um melhor entendimento sobre veículos autônomos é necessário entender que tal automóvel possui algumas classificações e níveis de automação, segundo o site “Olhar digital”:

“Uma das formas ideais para termos uma abordagem sobre como funcionam os carros autônomos é observando o que diz a Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE). Essa organização é referência nos estudos de engenharia automobilística e traz uma padronização com definições detalhadas para seis níveis de condução autônoma, indo do zero ao 5.

Assim, a dependência de ter um motorista no carro dirigindo diminui conforme o nível de condução aumenta. Por exemplo, um veículo com sistemas de suporte ao motorista de nível 0 significa que o carro é totalmente manual e que depende totalmente de um humano (você deve dirigir, frear ou acelerar conforme necessário para manter a segurança).



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Assim como o anterior, os níveis 1 (direção assistida) e 2 (automação parcial) necessitam de um motorista ativo com as mãos no volante. Ou seja, você é sempre responsável pela operação do automóvel, devendo supervisionar a tecnologia a todo tempo e assumir o controle total do carro quando for necessário.

Neste momento, começam a aparecer recursos como assistência de centralização da pista (para manter o carro na faixa) e controle de velocidade adaptativo (que mantém o automóvel a uma distância segura do tráfego à frente). No nível 1, o veículo tem um ou outro.

No nível 2, tais recursos funcionam juntos, em carros dotados de sistemas avançados de assistência à direção (ADAS). Uma tecnologia bem conhecida que está nessa classificação é a Full Self-Driving (FSD), da Tesla. A tecnologia assume o controle total da direção sem supervisão humana nos níveis 3 (automação condicionada), 4 (automação avançada) e 5 (automação total). Em outras palavras, o motorista não precisa ter as mãos no volante o tempo inteiro.

No entanto, com o nível 3, se o veículo alertar e solicitar que uma pessoa assuma o controle do veículo, o condutor deve estar preparado e apto para isso. Já a partir do nível 4, a parte de ficção científica começa a aparecer. Os motoristas já podem, por exemplo, tirar um cochilo enquanto o carro dirige sozinho (em certas áreas e obedecendo a certas restrições, entretanto). O carro deve ser capaz de se colocar em segurança se o motorista não conseguir assumir o controle em uma emergência.

O nível 5 significa que um veículo pode se dirigir sozinho em qualquer lugar e em todas as condições, sem qualquer interação humana. Veículos com essa classificação máxima de automação não são limitados

**ESDI****Escola Superior de Desenho Industrial**

Carros autônomos: confira o guia completo sobre o assunto! Olhar Digital, 2022. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2022/04/05/carros-e-tecnologia/carros-autonomos/>>. Acesso em: 15, abril de 2022.

por *geofencing* nem afetados pelo clima e transportam seres humanos de maneira confortável e eficiente sem a necessidade de alguém fazendo a vez de motorista.

O único envolvimento humano com o automóvel será na definição de um destino. “Comandos por voz deverão existir, além de outros tipos de interação com o sistema dentro do automóvel, onde o que você menos precisará fazer é dirigir.”

1.3 Tesla

Não é surpresa para ninguém que possui um mínimo conhecimento do mundo automotivo que a Tesla é um expoente na área tecnológica de veículos elétricos. Seus veículos são classificados oficialmente como nível 2 que são veículos que se movem sem intervenção humana por alguns segundos, mas é perceptível que para a marca chegar ao nível 4 é apenas uma questão legislativa já que os modelos contam com tecnologias que são classificadas com níveis superiores ao informado oficialmente pela fábrica.

O motivo da marca não assumir sua evolução, além dos entraves legislativos são suas polêmicas causadas por acidentes durante seus anos de circulação no mercado, um exemplo aconteceu do dia 21 de abril de 2021 onde um veículo da marca colidiu com uma árvore e em seguida pegou fogo matando dois ocupantes, nesse caso a grande polêmica se tratou que não havia um condutor sentado no banco do motorista dando indícios do principal motivo do acidente.



ESDI

Escola Superior de Desenho Industrial

Porém, em alguns vídeos divulgados por usuários de tesla, a inteligência artificial salvou por diversas vezes os ocupantes do veículo de se envolverem em acidentes e salvou diversos animais que estavam na rua quando o veículo passava no local, mostrando também um lado de proteção a vida que a inteligência artificial dos carros pode prover.



Volvo Vera, veículo autônomo da marca.

1.4 Veículos autônomos na área comercial

Já na área comercial, o engenheiro mecatrônico Jonathan Marxen, da SAE Brasil em entrevista para o site uol, comenta sobre a importância da implementação da tecnologia em grandes veículos como ônibus e caminhões para facilitar a implementação nos veículos de passeio, ele diz." Por ter muitos radares, trata-se de uma tecnologia cara. Com o uso comercial, os componentes já começam a ganhar escala." trazendo assim um barateamento na implementação da tecnologia. Outro ponto que me chamou atenção vem proveniente de um argumento que o engenheiro levanta, por serem veículos que circulam em faixas normalmente exclusivas, caso muita das vezes de ônibus ha uma maior facilidade no controle e na implementação dessa inteligência.

A Mercedes-Benz e a Volvo já projetam veículos do segmento com GPS integrado à direção. Um exemplo é o Volvo Vera que de acordo com a marca é um veículo com foco nas operações de transporte com alta repetição em fabricas ou portos.



https://pt.wikipedia.org/wiki/Ve%C3%ADculo_el%C3%A9trico

Figura 1. —Volvo VERA

1.5 História dos veículos elétricos

Não é novidade que a humanidade sempre almeja a evolução com criações que revolucionam o jeito de se viver. Sendo assim, a história não poderia ser diferente quando o assunto é a era de veículos elétricos. Engana-se a pessoa que pensa que a idéia de gerar carros movidos a energia elétrica vem deste século, pois no Século XIX o inventor Robert Anderson já pensava e desenvolvia seu projeto de veículo elétrico. Infelizmente sem um resultado promissor.

Porém, algumas décadas posteriores, após diversos estudos na área de armazenamento de energia o químico William Morrison desenvolveu uma espécie de bonde eletrificado que podia levar 6 pessoas a 20 km/h. Esse avanço por mais que pareça pequeno, impulsionou e incentivou o assunto para ser estudado e cada vez mais aperfeiçoado. Chegando até seu primeiro apogeu, em Nova York onde cerca de 60 táxis movidos a bateria desfilavam com o mínimo de ruídos. A repercussão despertou o interesse da indústria automotiva, Ferdinand Porsche, por exemplo, planejou o modelo P1 e o SemperVivus, o primeiro híbrido do mundo.



Figura 2. —1900 PorscheSemperVivus

Em 1914, um banho de água fria é jogado na evolução dos veículos elétricos com a chegada do icônico Ford T, um veículo produzido em uma velocidade nunca vista com um preço menor que os demais concorrentes, caiu rapidamente nas graças do consumidor.

Além disso, com a descoberta de reservas de petróleo em larga escala nos Estados Unidos, o combustível ficou barato e facilmente disponível em locais em que a eletricidade não era facilmente encontrada.

Este golpe foi tão forte que fez com que os veículos elétricos saíssem de circulação até meados dos anos 30. Contudo, no período após a II guerra a marca Tokio Electric Cars, que futuramente seria comprada pela Nissan, gerou alguma esperança produzindo o veículo chamado Tama. O carro possuía quatro lugares e tinha autonomia para 65 km.



Figura 3. 1947, TAMA

O assunto de carros elétricos só voltou a ser mencionado na década de 70 quando houve uma crise do petróleo e as grandes fabricantes procuraram novas formas de energia aos veículos, nos anos 90 os carros elétricos foram impulsionados com o acordo ambiental Veículo Emissão Zero da Califórnia. Tal acordo gerava benefícios as montadoras que produzissem veículos movidos a energias limpas.

Apesar do acordo da Califórnia, os estudos sobre veículos eletrificados seguiram a passos curtos e só engrenaram de vez no fim do século 20, graças ao lançamento do Toyota Prius, em 1997. Em 2006, a

divulgação de que a empresa recém-criada Tesla Motors iria produzir carros elétricos acendeu a luz amarela para as demais montadoras.

Ainda assim, a era dos elétricos começou a tomar relevância apenas no fim do sec. 20 com a chegada do Toyota Prius que fez e faz sucesso até hoje no mercado. Em 2006 uma gigante e expoente fabricante de carros elétricos surgiu, a Tesla Motors. Esta marca fez tanto sucesso no meio automotivo que incomodou diversos fabricantes a também produzir em veículos elétricos, logo surgindo o Nissan Leaf, o híbrido da Chevrolet Volt e o Renault Zoe, por exemplo.



Figura 4 . Tesla Model 3

1.6 História dos veículos autônomos.

Não é uma novidade que todo motorista que está em uma longa viagem ou está voltando do trabalho no horário do rush sonha com um veículo autônomo que possa aliviar seu cansaço enquanto está a caminho do destino. Esta ideia não vem de hoje, desde os anos 20 engenheiros aspiram por essa façanha. Em 1921, em Ohio nos Estados Unidos um modelo de carrinho de mão utilizando da tecnologia das ondas de rádio frequência foi testado. Ele não tinha a

capacidade de levar passageiros e era comandado por um veículo que vinha logo atrás.

Alguns anos depois, aprimorando o experimento do carrinho de mão, o engenheiro militar Francis P. Houdina utilizou da mesma tecnologia para assim fazer história, criando o primeiro carro a ser conduzido sem um motorista. Chamado de “American Wonder” o veículo teve seu teste glória, ou quase, o carro andou pelas ruas de Nova York, porém, colidiu com o automóvel que levava os fotógrafos pouco depois.

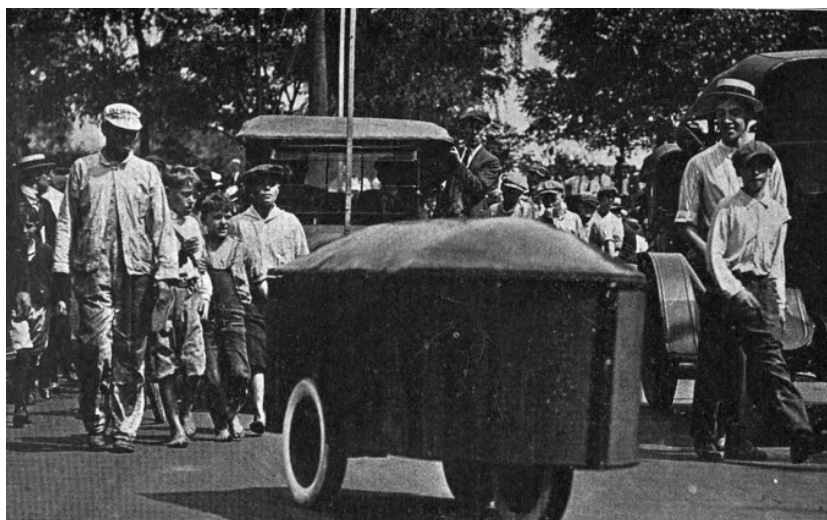


Figura 5. Primeiro veículo não tripulado

Com o avanço da tecnologia de programação e de processamento de dados, a possibilidade de gerar um veículo autônomo veio ganhando forma, novos protótipos, agora equipados com sensores, processadores e câmeras que podiam identificar carros de modo a evitar colisões. O primogênito dos

veículos autônomos foi o NavLab1, lançado em 1986, chegava a 32 km/h e já utilizava basicamente todas as tecnologias que usamos hoje com exceção do GPS.



NavLab1

<https://www.youtube.com/watch?v=0GXuqw3cgwU>



Figura 6. Navlab 1 1986

Um dos últimos grandes marcos da história dos carros autônomos foi o DARPA Grand Challenge: uma competição promovida pela organização estatal dos Estados Unidos responsável pela criação da internet e do GPS. O objetivo do torneio era premiar os desenvolvedores do carro autônomo mais eficiente e, assim, aprimorar a tecnologia. Assim, os softwares se tornaram cada vez mais sofisticados e os carros autônomos, cada vez mais seguros. Além da Uber, grandes montadoras querem fazer história e testam seus carros sem motoristas.

**ESDI****Escola Superior de Desenho Industrial**

2. Estudo taxonômico do veículo

2.1 Introdução

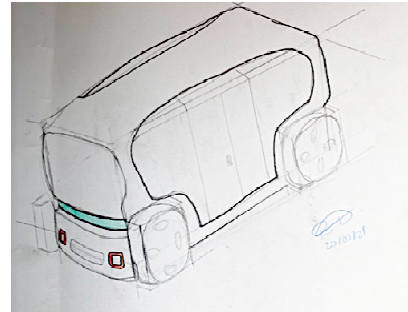
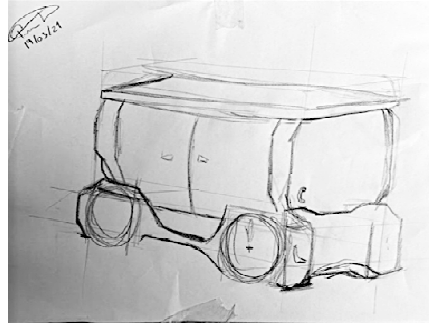
Logo nos primeiros contatos com o projeto, comecei a trabalhar nas projeções. De forma a bosquejar e escrever tudo o que vem a cabeça, não esquecendo também de atentar aos detalhes de orientações passadas pelo professor. Segundo livro de Gomes; Brod Junior e Medeiros, *A canção do limão* (2018, p.177) ensina que se deve, por escrito, serem:

“... respondidas as 6 Grandes Perguntas (de LaHARPE, 2007), ou identificados precisamente os 6 Honestos Serviçais (GARNER; EVANS, 2012). Há ainda as três perguntas típicas presentes em livros de Metodologia de Desenho Industrial: O quê? Por quê? Como? (cf. BONSIEPE, 1984). Contudo, Gomes; Brod Junior e Medeiros, recomendam que essas perguntas sejam formuladas com a frase completa, a saber:

1. O que desenvolver como projeto?
2. Por que projetar o desenho?
3. Como desenhar o produto?”

Neste caso, para responder estas três perguntas é necessário gerar algumas pesquisas de mercado, análises taxológicas e experimentações com papel manteiga.

2.2 experimentações



Figuras 7 e 8. Primeiros bosquejos de experimentação, dia 19-20/ março de 2021

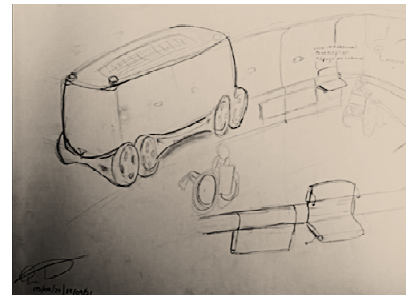
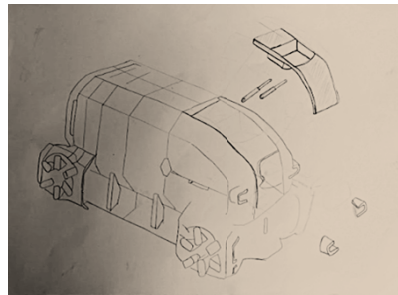


Figura 9 e 10. Contorno, delineados, dia 04/04/21; Bosquejo experimentação, dia 05/04/21

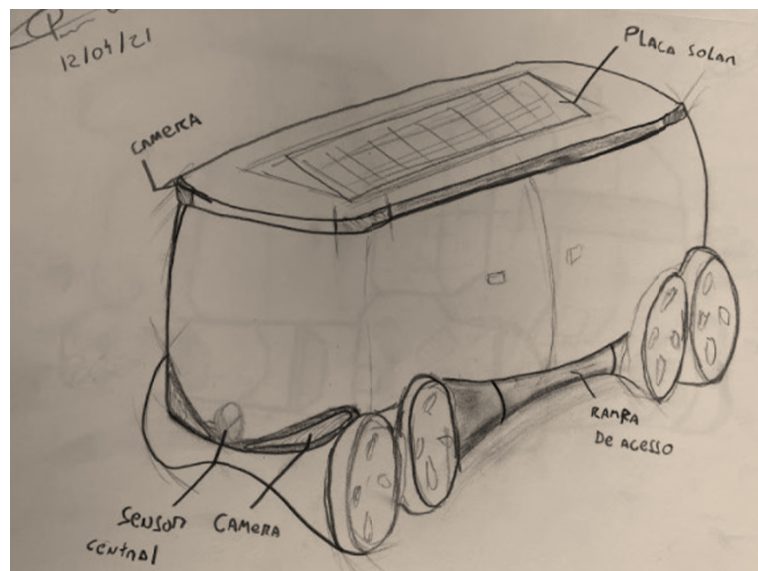


Figura 11. quarto bosquejo de experimentação, dia 12/04/21

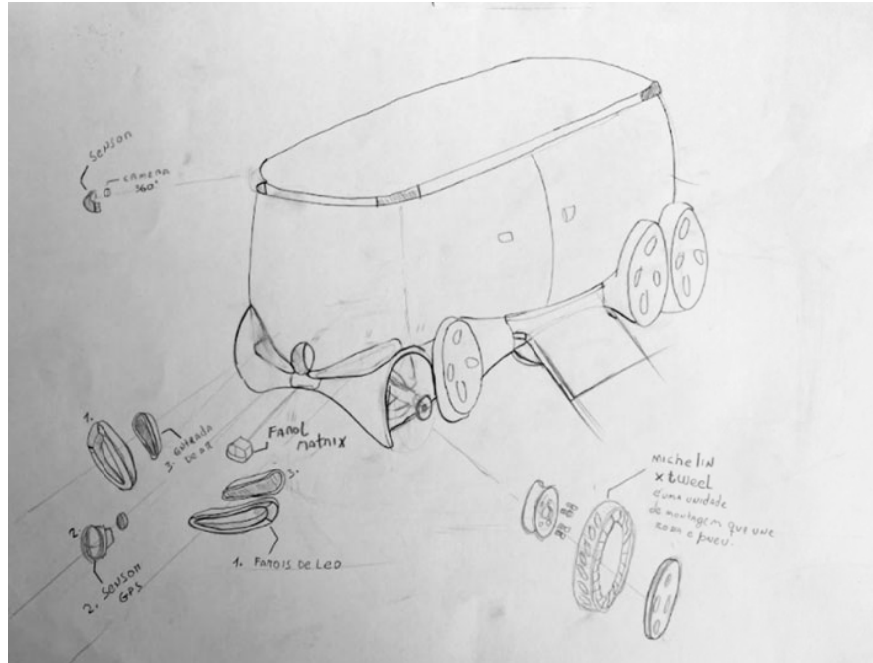


Figura 12. quinto bosquejo de experimentação, dia 14/04/21

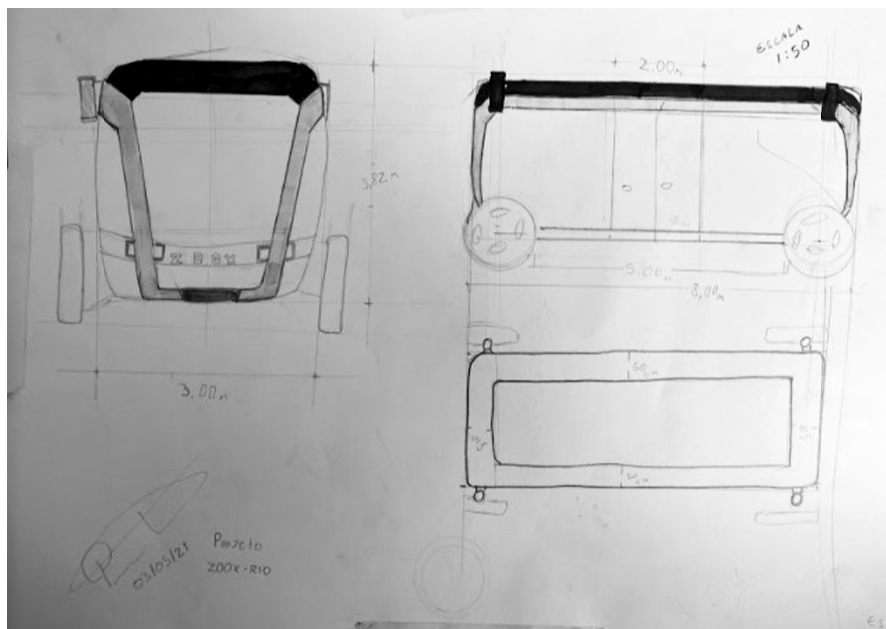


Figura 13. Sexto bosquejo de experimentação, dia 03/05/21

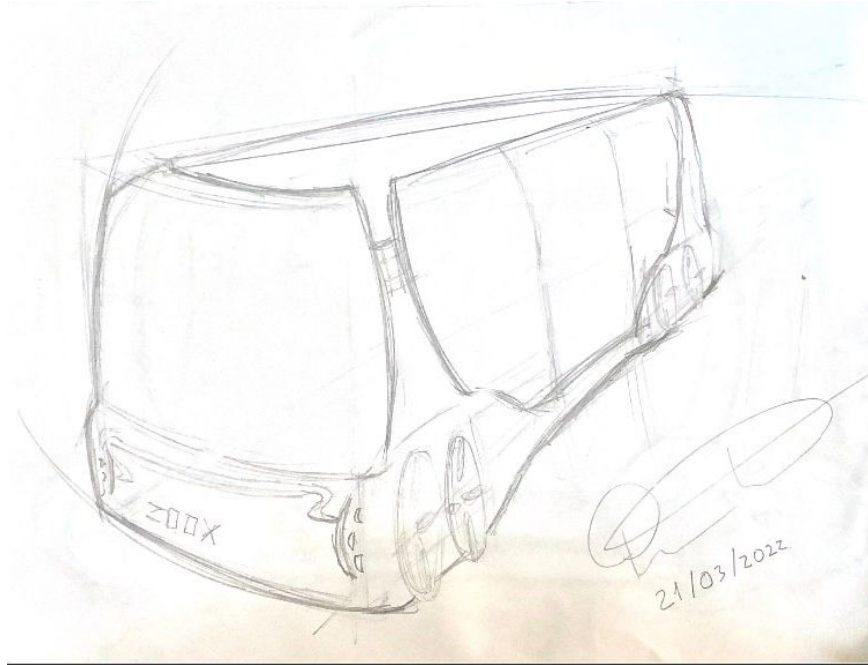


Figura 14. Sétimo bosquejo de experimentação, dia 21/03/22

2.3 Quadro taxonômico

Quadro taxonômico

Reino

Veículos terrestres



Filo

Veículos terrestres rodoviário



Classe

Veículos elétricos e/ou a gasolina



Ordem

Veículos elétricos ou híbrido



Família

Veículos movidos a energia limpa



Gênero

Veículos movidos a energia elétrica



Espécie

Veículos autônomos e de mobilidade urbana



2.5 Ordem Projetual

Ordem Projetual

Transporte particular: ZOOX
autonomus
Transporte público : Toyota
E-palette
Transporte de carga : Renault
Ez-pro

	Alta Ordem	Media Ordem	Baixa Ordem
Antropológica			
Ecológica			
Econômica			
Ergonômico			
filosófica			
Geométrica			
Mercadológica			
Psicologica			
Tecnologica			

3. Teoria de dados

3.1 Definição de Situações Projetuais: Escolha de Métodos

Autores como Bonsiepe (1976; 1978; 1993); Baxter (1998); Löbach (2000) sugerem que ao se começar do desenvolvimento de projeto de produto necessário é realizarem-se alguns exercícios de compreensão plena do processo. Gomes, Brod Junior e Medeiros, em 2018, corroboram com esses ensinamentos e sugerem que, antes de tudo, um quadro sinóptico seja montado (verbal/visualmente) para se compreender e se dominar os Modos de Transformação de Situações Projetuais.

3.1.1 Quadro sinóptico

Nesse quadro, procura-se sintetizar aspectos das situações iniciais do projeto e objetivar aspectos das situações finais do mesmo, pois, só e somente só assim, poder-se-á identificar e preparar as fases e etapas dos processos criativos e projetuais. Neste meu projeto, procurei bem definir tanto a situação inicial (SIBD) quanto a situação final (SFBD). Todavia, diante da complexidade do desenho do produto (Cf., BARROSO NETO, 1985), uma vez que envolvem muitos profissionais do Design (engenheiros mecânicos, eletricitas, materiais e os próprios desenhadores industriais), as situações finais estão sendo constantemente revistas e atualizadas.

De qualquer modo, preliminarmente, um quadro sinóptico foi montado e está servindo como importante auxiliar de memória e de mantenedor do foco nas motivações que orientaram os meus objetivos neste trabalho de conclusão de curso em Desenho Industrial Design.

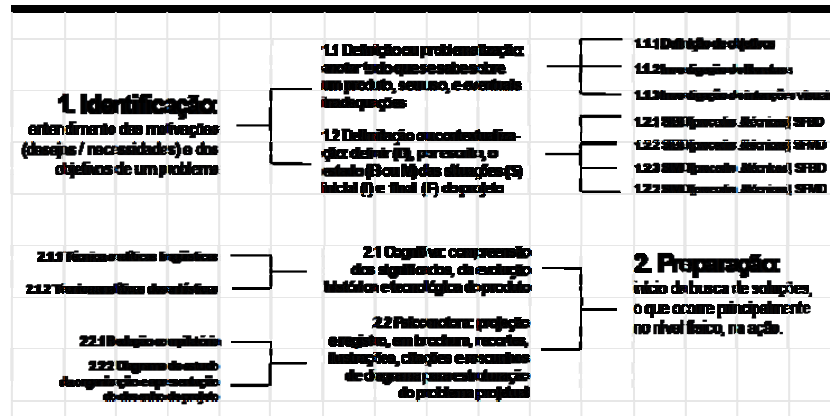




3.2 Etapas do processo criativo

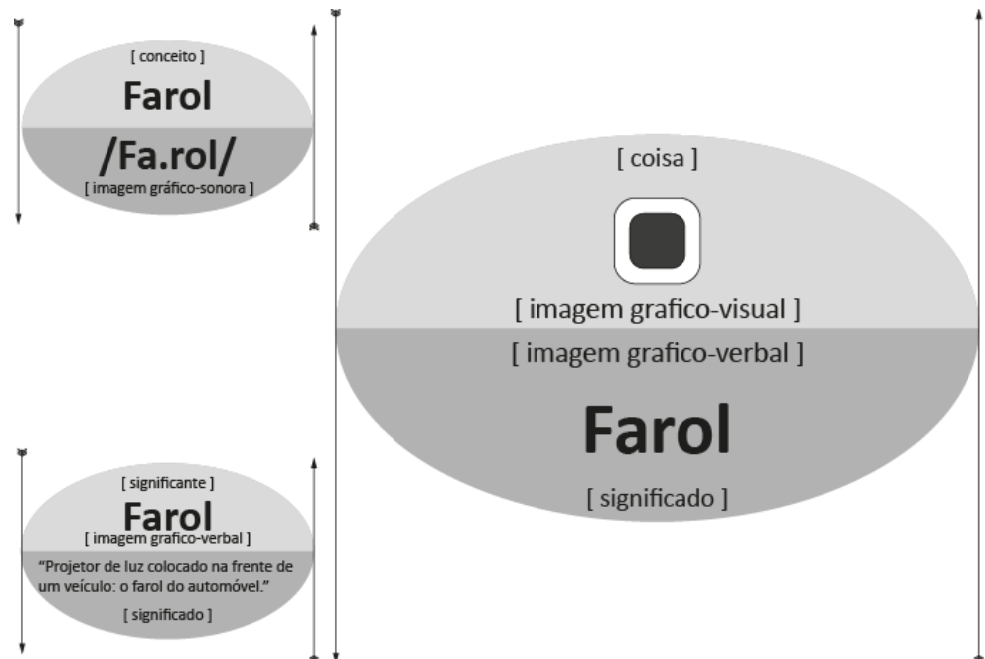
Após a montagem do quadro sinóptico para o projeto de produto industrial, continuei ao primeiro estágio do processo projetual, i.e., Estudo Preliminar (cf., GOMES, 2011, p.194) procurando mais informações e fundamentações para ter mais senso de orientação e aumento da capacidade de observação.

Em paralelo, mantive atentamente os objetivos das etapas do processo criativo referentes à Identificação e à Preparação, pois, respectivamente, ambas iriam me ajudar a definir/delimitar melhor o meu problema projetual e preparar-me, cognitiva e psicomotora, para ser mais pontual e não divagar diante de um turbilhão de ideias que me ocorriam. Às páginas 198, 199 e 200 do livro “A Canção do Limão” (2018, p.156), os professores Luiz Vidal Gomes, Marcos Brod Junior e Ligia Medeiros ensinam que se deve manter por perto, ao longo do estudo, um diagrama no qual estão mapeados os passos necessários para se sair do estágio do Estudo Preliminar do processo projetual e se avançar nas etapas de Identificação e de Preparação do processo criativo. (Figura 2).

Processo criativo como guia para o desenho-projetual


Para a Identificação e Preparação do problema projetual, comecei realizando uma pesquisa para montar os quadros técnicos de análise de produto linguisticamente, permitindo a minha compreensão das principais palavras usadas. Destarte, fiz as análises denotativas e conotativas dos termos caracterizadores do produto; as análises diacrônicas e sincrônicas da evolução de produtos similares e/ou da mesma categoria; as análises de paradigmas e sintagmas no que diz respeito à forma, função e informação do produto em estudo: um novo veículo ecologicamente correto para passeios turísticos com pessoas com problemas de mobilidade e acessibilidade a lugares turísticos.

3.2.1. Análises Denotativa e Conotativa
3.2.2. Análise Diacrônica e Sincrônica
3.2.3 Análise Paradigmática e Sintagmática
3.2.1 Análises Denotativa e Conotativa



3.2.2 Análise Sincrônica

Nas situações Iniciais em Finais realizou-se para um novo desenho industrial, deve-se, uma pesquisa sobre veículos autônomos foi realizada com alguns veículos no qual vemos uma boa semelhança com o veículo que estou motivado a projetar. Sendo assim, foi feito uma análise sincrônica para mostrar o modelo do veículo que nos inspirou o desenvolvimento do projeto.

**ZOOXAutonomus**

O ZOOX é um veículo autônomo idealizado para entrar no mercado de transporte particular, assim como a Uber funciona atualmente, porém excluindo o fator humano na condução do veículo, seu formato simétrico o ajuda na mobilidade pela cidade, pois o veículo não necessita manobrar para ir para a direção contrária. Para sua mobilidade autônoma, o ZOOX conta com sensores espalhados pelo veículo, radares, LIDAR e câmeras por todo o veículo.



Figura 15. ZOOX veículo

RenaultEZ-PRO

<https://www.renault.com.br/veiculos-conceito/ez-pro.html>

O Renault EZ-PRO Concept foi projetado para o transporte e entregas de encomendas, este veículo é operado por um ou mais operadores que estão ali apenas para administrar as entregas e não dirigir. O fabricante ao projetar esse veículo visa um novo tipo de mobilidade, ajudando na fluidez do trânsito e tornando as ruas mais silenciosas e sem poluentes. O veículo conta com dois estilos de módulo, o primeiro onde fica localizado o operador tem espaço para que o mesmo possa trabalhar e organizar as encomendas durante a entrega e espaço para algumas encomendas, já o segundo conta apenas com o espaço para as encomendas e para a interface de retirada dos usuários. O EZ-PRO, conta com uma interface de retirada sem contato com o operador, onde a gaveta destinada a entrega do usuário é desbloqueado apenas por um aplicativo de celular, tornando assim uma entrega mais segura e prática. Figura 4.

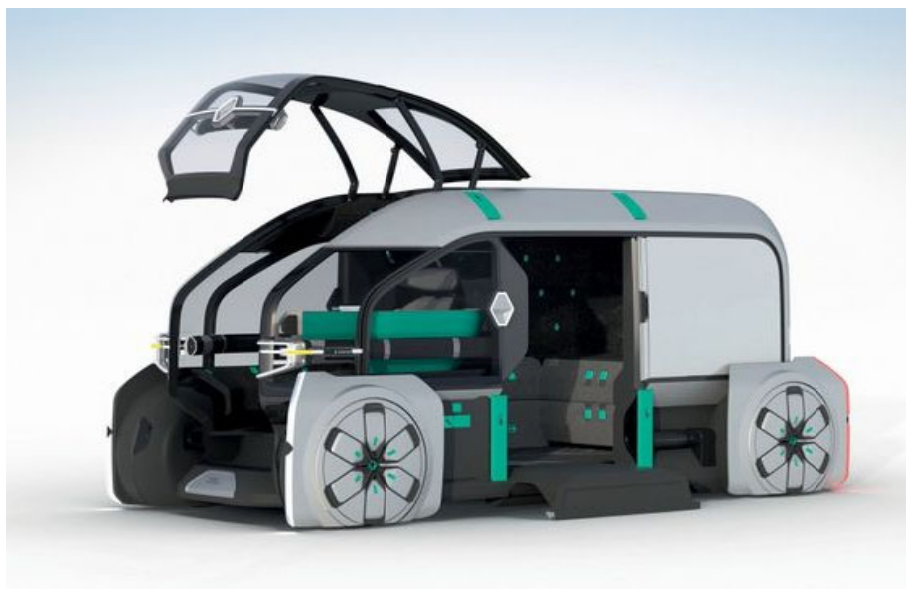


Figura 16. Renault EZ-PRO

Toyota E-Palette

O Toyota E-Palette é um veículo autônomo e elétrico que é adaptado para que empresas façam entregas de cargas, carreguem passageiro ou até transformem o interior do veículo em uma loja móvel.

<https://autopapo.uol.com.br/noticia/toyota-e-palette-autonomo/>

Com esse veículo a marca demonstra uma movimentação para a área de mobilidade urbana e é o que afirma o presidente da fabricante Akio Toyoda, “Este anúncio representa um grande passo em frente na nossa evolução para a mobilidade sustentável, demonstrando a nossa expansão contínua além dos carros e caminhões tradicionais para a criação de novos valores, incluindo serviços para clientes”.

Esse projeto conta com parcerias como, a Amazon, Pizza Hut, Mazda e Uber. O grande diferencial desse projeto é a sua grande capacidade de adaptação quanto ao seu interior, podendo ajudar a população em inúmeras maneiras. Para a movimentação deste veículo são utilizados sensores de LIDAR e câmeras.



Figura 17. Toyota E-Palette

3.2.2 Análises diacrônicas

MilkFloat

Este veículo foi projetado especificamente para as entregas de leite no Reino Unido, inicialmente era puxado por cavalo, mas logo foi adaptado para um veículo elétrico, que para época era um grande avanço tecnológico.

Ao decorrer dos anos o Milkfloat sofreu algumas mudanças de design, e nesta análise, serão expostos suas versões e o que foi alterado em cada uma delas.



Imagem(1) wikipédia. A horse-drawn

milk float in Montreal,
Quebec, in 1942



Figura 18 .997 PME United Dairies Milk Float – 1960

Como ponto de partida, iremos analisar o Milkfloat de 1960. Neste veículo vemos logo de primeira que ele possui apenas três rodas, sendo duas na parte traseira e uma na frontal. Na frente do veículo há a disposição de três janelas para a visualização da rua pelo moto-

rista. Seu design mostra-se arredondado em alguns pontos porem, o que mais sobressai é seu formato retangular. Seu farol minimalista ocupa uma pequena parte de todo o layout frontal, dando espaço para o letreiro ocupar boa parte da área frontal, sua placa de identificação é disposta no superior do veículo.



Figura 19. HARBILT ELECTRIC MILK FLOATS-1965

A grande mudança neste veículo, foi a adição de uma roda dianteira, o vidro frontal que era dividido em três agora se torna um único ocupando boa parte da área frontal. Ainda na área frontal mais luzes de sinalização foram alocadas na parte inferior da dianteira do veículo,

seu farol que antes não tinha relevância estética, agora tem protagonismo, ornamentando a identidade visual do veículo. Sua placa de identificação agora esta disposta na parte inferior junto com toda a

sinalização. Seu letreiro ganha espaço onde antes era localizada a placa de identificação.



Figura 20. Leyland Crompton/morison Milk Float – 1974

Neste modelo houve poucas mudanças, dentre elas, o aumento do vidro dianteiro do veículo que ocupa agora boa parte da área frontal, a área de sinalização luminosa foi melhor demarcada com vincos e curvas, as luzes de sinalização lateral ganham um formato retangular talvez para evidenciar o desenho do veículo como um todo que brinca com retas e curvas. Além disso, os vidros que ficam localizados na parte de trás da cabine foram divididos para um melhor ângulo de visão.



Figura 21. Milk Float Mark Hillary– 1980

O veículo de 1980 tem mudanças significativas em seu desenho, onde antes havia linhas retas que harmonizavam com vincos em curva agora tem um desenho completamente reto com exceção de seus faróis icônicos, sua área de sinalização foi dividida em duas, uma para cada farol, sua placa de identificação foi alocada novamente na parte inferior do veículo e seu letreiro principal fica localizado no centro da área frontal do veículo, remetendo ao letreiro do veículo de 1960.

Foram adicionadas portas para o motorista e passageiro, o vidro na traseira da cabine se torna inteiriça novamente porém com o mesmo comprimento do veículo de 1970.

3.2.3 Análise Paradigmática e Sintagmática



4 Percurso

4.1 Objetivo

Gerar um percurso rico de pontos turísticos, e de visuais deslumbrantes para que o usuário possa desfrutar da maior quantidade de pontos com todo suporte de mobilidade e acessibilidade. Gerando bem-estar ao turista que corre menos riscos e pode aproveitar o percurso sem muitas preocupações e gerando ao turista portador de deficiência, todo suporte necessário, com rampas de acesso, calçadas padronizadas, locais destinados a usuários portadores de cadeira de rodas, entre outros suportes.

O percurso visa desfrutar de parte de nosso litoral, tornando assim o próprio percurso um ponto turístico, com belos visuais entre um ponto turístico e outro. O caminho irá iniciar no Cais do Porto e irá até a Barra da Tijuca, passando por Ipanema e Leblon.

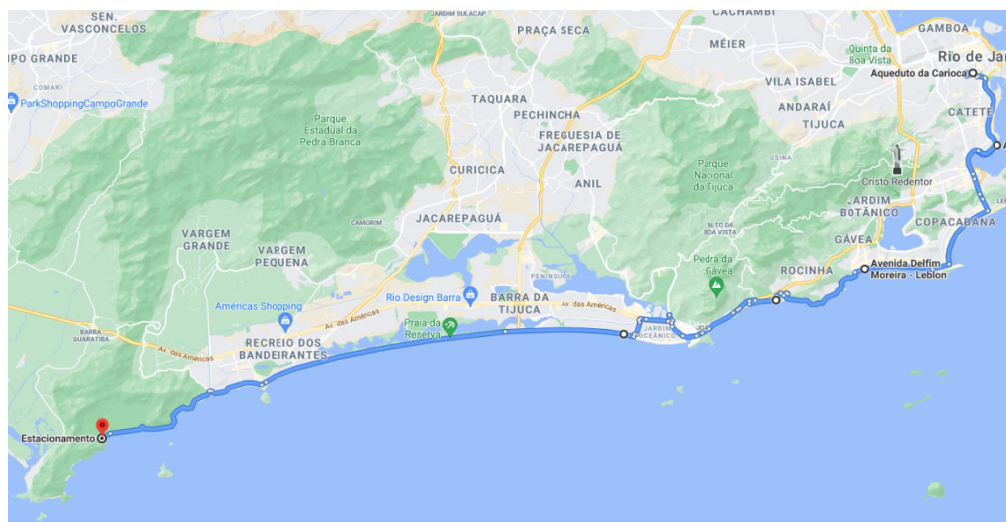


Figura (22) Rota completa no passeio – Google Maps