



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Curso de Design

Trabalho de Conclusão de Curso

## **Design e mobilidade urbana: Um futuro possível.**

Lucas Vinícius Oliveira Colebrusco – 6451220

Prof. Dr. João Bezerra de Menezes

São Paulo, 2013



Lucas Vinícius Oliveira Colebrusco

## **Design e mobilidade urbana: Um futuro possível.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Design da Universidade de São Paulo como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientação: Prof. Dr. João Bezerra de Menezes

Curso de Design

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da

Universidade de São Paulo (FAU USP)

São Paulo, 2013





Dedicado a Alfredo José Viana  
e Luiz Antônio Colebrusco (*in memoriam*).



## Agradecimento

Agradeço ao Professor João Bezerra de Menezes pela orientação e pelas aulas que fizeram grande diferença em minha formação – não somente acadêmica.

Meus pais Luiz Antônio Colebrusco e Edna Gonçalves de O. Colebrusco, e minhas irmãs Fernanda e Larissa, pelo carinho e incentivo aos estudos, sempre acreditando e apostando em minhas escolhas.

Todos aqueles que colaboraram de alguma forma para que este trabalho se tornasse possível. Pensadores referenciados, designers responsáveis por projetos aqui referenciados, entrevistados, entre muitos outros.

Agradeço também aos meus amigos pelas incontáveis horas de conversas sobre os mais variados assuntos e pelos indispensáveis momentos de descontração.



*"Design is potentially the most powerful tool for change, combining invention with social innovation to help humans discover environments more enlivening and behaviours more compassionate. But now, design seems stagnated in serving the transient satisfactions of immediate need gratification and dazzling display, dependent on ever-accelerated consumption of energy and objects."* Alexander Manu

*"O design é potencialmente a ferramenta mais poderosa para a mudança, combinando invenção com inovação social para ajudar os seres humanos a descobrirem ambientes mais estimulantes e completamente fundados numa compaixão maior. Mas agora, o design parece estagnado, servindo às satisfações transitórias da necessidade de gratificação imediata e da ostentação deslumbrante, dependendo do consumo mais e mais acelerado de energia e de objetos."*

Alexander Manu

---

\* Alexander MANU. Revista da Aldeia Humana 1. Florianópolis: SENAI/LBDI, 1995.



## Resumo

O presente trabalho parte de um tema amplo e complexo: a mobilidade urbana, que é um dos maiores exemplos para o conceito de *wicked problem*. Em um primeiro momento, um mergulho em diferentes abordagens tem como objetivo alcançar o domínio necessário para que o problema seja tratado. São atualidades, evolução histórica, aspectos culturais, as opiniões de estudiosos, profissionais e críticos, soluções existentes, entre outras coisas. O estudo foca especialmente no caso de São Paulo, que é exemplo mundial quando se fala em problemas de mobilidade urbana.

Neste momento, foi escolhido um problema icônico encontrado na cidade: o deslocamento pendular e diário de moradores de residenciais de alto padrão afastados do centro urbano, sendo Alphaville o maior exemplo deste caso em São Paulo. Eleger um problema e buscar uma possível solução para ele, mostrou-se a forma mais indicada para se tratar um *wicked problem*, segundo a metodologia indicada. Fazendo o uso dos princípios do *Metadesign*, partiu-se então para uma busca por um futuro possível, levando-se em consideração tudo o que foi estudado até então.

Depois do mapeamento do local e contato com os moradores, é elaborada, em nível conceitual, uma possível solução para o problema. Tomando-se como cenário o ano de 2030, chegou-se a um serviço de transporte de alta qualidade para vascularização em Alphaville. Este serviço conectaria os moradores de suas respectivas residências aos demais modais de transporte coletivo, caracterizando um sistema de transporte intermodal integrado para a cidade de São Paulo.

Uma das características mais marcantes do trabalho é a abordagem do problema através do viés cultural, que se mostrou um dos maiores agravantes. A solução proposta tem potencial para, através da ideia de acupuntura urbana, incentivar uma mudança cultural na sociedade, minimizando o problema e criando um cenário futuro esperançoso.

**PALAVRAS-CHAVE:** design, mobilidade urbana, sistema de transporte, São Paulo.





## Abstract

The starting point for this study is the extensive and complex theme of urban mobility, one of the main examples for the concept of wicked problem. In the first place, the study takes different approaches into consideration —current affairs, historic evolution, cultural aspects, opinion of experts, professionals and critics, and existing solutions— with the aim of attaining the necessary knowledge for dealing with the selected problem. It gives special attention to the city of São Paulo, an example of global importance when it comes to the problem of urban mobility.

For this matter, the chosen case was an emblematic issue encountered in the city: the daily commute made by dwellers of high-end residential complexes located in the outskirts of São Paulo, Alphaville being the main example. According to the designated methodology, the most appropriate way for dealing with a wicked problem like the aforementioned was to select one issue and find a possible solution for it. Adopting the principles of Metadesign, the search for a possible future began, while taking into consideration everything that had been studied so far.

A possible solution for the problem was elaborated in a conceptual level subsequently to the mapping of the area and the contact established with the residents. A high-quality transport service for the vascularization of Alphaville was developed aiming at the year of 2030. This service makes it possible to connect its residents to other public transport modes, constituting an integrated intermodal transport system for the city of São Paulo.

One of the study's most remarkable aspects is approaching the problem from a cultural standpoint, which was identified as one of the most aggravating circumstances. The proposed solution has the potential to promote cultural change in society through the idea of cultural acupuncture, minimising problems and creating an optimistic future.

**KEYWORDS:** design, urban mobility, transport system, Sao Paulo.



# SUMÁRIO

## 0. Introdução 1

0.1. Proposta e justificativa	1
0.2. Objetivos	2
0.3. Estrutura	2
0.4. Processo	3
0.4.1. Tema	3
0.4.2. Universo	3
0.4.3. Local	5
0.4.4. Análise	5
0.4.5. Problema	5
0.4.6. Contato	5
0.4.7. Requisitos	5
0.4.8. Possibilidades	6
0.4.9. Cenários	6
0.4.10. Validação	6

## 1. Design e mobilidade urbana 7

1.1. Metodologia	7
1.2. Definição do problema	7
1.3. Pesquisa	10

1.3.1. Atualidades	10
1.3.2. Evolução histórica do automóvel	14
1.3.3. Aspectos culturais	22
1.3.4. Críticos	28
1.3.5. Projetos referências	29
1.3.6. A cidade de São Paulo	34
1.3.7. Entrevistas com especialistas	36

## 1.4. Conclusões 47

## 2. Um futuro possível 51

2.1. Método	51
2.2. Problema	52
2.3. Mapeamento	52
2.4. Entrevistas com moradores	58
2.5. Definição da tarefa	60
2.6. Benchmarking	63
2.6.1. Carsharing	63
2.6.2. Personal Rapid Transit (PRT)	65
2.6.3. Autonomous car	69

## 3. Cenários 71

3.1. Proposta	71
3.2. Projetos Relacionados	71
3.2.1. Hidroanel Metropolitano	71

3.2.2. Expresso Monotrilho	74
3.3. Requisitos	76
3.3.1. Requisitos para o serviço	77
3.3.2. Requisitos para o veículo	77
3.4. Integração e infraestrutura de apoio	78
3.5. Cenários	80
3.6. Tornar possível	82
3.6.1. BMW	83
3.7. PRT coneito	86
3.7.1. Características gerais	86
3.7.2. O serviço	87
3.7.3. O veículo (pod-car)	90

## **4. Conclusões**

### **107**

4.1. Incertezas	107
4.2. Mundo murado	107
4.3. Encaminhamento	109
4.4. Expansão e modelo de aplicação	109

## **Referências**

### **111**

# 0. INTRODUÇÃO

## 0.1. Proposta e justificativa

O deslocamento sempre foi um desafio para o homem; um símbolo de poder, liberdade e independência. O desenvolvimento do automóvel é um dos maiores marcos na história da humanidade, e após mais de um século de aperfeiçoamento, encontramos hoje uma enorme gama de tipos de transportes, passando pelas mais variadas dimensões, capacidade, potências, materiais, estilos e alimentados por diferentes fontes de energia.

Com o carro, foi possível alcançar a liberdade e independência desejada, todavia a população mundial está em constante crescimento e vivendo cada vez mais concentrada em grandes centros urbanos, gerando assim, um novo desafio para a questão do deslocamento.

Após um olhar mais apurado, é difícil acreditar que um modelo de automóvel específico irá salvar os grandes centros urbanos de seus problemas. Como alertou Bill Ford, o modelo que temos hoje, simplesmente não funcionará amanhã. Quatro bilhões de

carros ecológicos nas ruas, ainda são quatro bilhões de carros, e o trânsito sem emissões, ainda é trânsito. (FORD, 2011)\*.

Hoje as pessoas usam o carro mesmo sem querer usar, destaca o Professor João Bezerra de Menezes\*\*. É um uso que se dá por falta de opção. É preciso repensar a cidade e retomar o sonho da liberdade trazida pelo automóvel.

A discussão não é nova. Alguns projetos interessantes buscam alternativas principalmente integrando diversos meios de transportes num sistema flexível. Na prática, essa harmonia é um enorme desafio na maioria das grandes cidades, e São Paulo é uma delas. Além de disso, pouco se discute sobre o problema cultural do automóvel na sociedade brasileira, e sobre a variedade de usuários convivendo em um mesmo ambiente que possuem diferentes perfis, prioridades e exigências. Segundo o Professor Martin Gegner da Universidade Técnica de Berlim,

*“o Brasil ainda mantém a tradição de privilegiar o automóvel em detrimento do transporte coletivo, e alterar esse panorama”*

---

\* William Clay FORD Jr. *A future beyond traffic gridlock* (Um futuro além do engarrafamento) - TED talks, 2011

\*\* Questionamentos levantados pelo Professor João Bezerra de Menezes, orientador deste trabalho, durante atendimento.

*ma demanda não só políticas públicas, mas uma mudança na mentalidade do brasileiro. (...)O professor critica ainda a mentalidade da classe política, que, segundo ele, associa o transporte público às classes baixas, focando apenas no preço, sem oferecer qualidade no serviço.” (ESTARQUE, 2013)\*.*

A mobilidade urbana é um “Wicked Problem”, ou seja,

*“uma classe de problemas sociais que são mal formulados, a informação é confusa, em que existem muitos clientes e tomadores de decisão com valores conflitantes, e as suas ramificações em todo o sistema são completamente confusas.” (RITTEL e WEBBER, 1973)\*\*.*

Por se tratar então de um problema atual, evolutivo, complexo, multidisciplinar e que permite diversas abordagens e soluções, ele integra assim as mais diversas capacidades que um designer deve ter.

---

\* Marina ESTARQUE *Transporte melhor esbarra na mentalidade do brasileiro, diz especialista*. Deutsche Welle, 2013.

\*\* Horst RITTEL, Melvin WEBBER. *Dilemmas in a General Theory of Planning*. Policy Sciences, v.4, p.155–169. Amsterdã: Elsevier Scientific Publishing Company Inc., 1973 (tradução por André Noboru Siraiama).

## 0.2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo, através de um exercício crítico-projetual, analisar a mobilidade urbana e os fatores que a levaram ao seu atual estado crítico. Detectar e discutir incoerências, visando possíveis caminhos, considerando as mudanças culturais, urbanas, econômicas, projetuais e de produção que podem vir a ser consequência disso.

## 0.3. Estrutura

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Curso de Design da Universidade de São Paulo é dividido em dois semestres, sendo geralmente a parte de pesquisa na primeira etapa (TCC I), e a parte de projeto na segunda (TCC II). Devido à complexidade e à amplitude do tema, e principalmente devido ao método escolhido, a divisão entre as duas etapas ficou bastante marcada, resultando em praticamente dois subtrabalhos com diferentes características.

O TCC I consiste em um levantamento amplo sobre mobilidade urbana, no qual diversos aspectos deste vasto universo são pontuados e analisados. Esta parte recebe o título “Design

e mobilidade urbana”. Já no TCC II, consiste em um exercício prático de projeto conceitual. É realizado a partir de um dos problemas levantados ao da primeira parte, e recebe o título “Um futuro possível”.

O resultado deste trabalho não é uma solução pronta e detalhada de transporte, mas ilustrações de possíveis cenários futuros cuidadosamente elaborados considerando toda a complexidade envolvida e explorando novos caminhos.

## **0.4. Processo**

O processo sem dúvidas foi o mais importante do trabalho. Em alguns momentos se dava através de passos conscientes e precisamente estudados, já em outros, a precisão matemática era superada por novos caminhos naturais que apareciam das mais diversas maneiras ou até mesmo só eram percebidos depois de já executados empiricamente.

Ao final da longa jornada, todas as fases foram finalmente esclarecidas e estão aqui brevemente relatadas com o intuito de registrar a minha experiência e colaborar para um melhor entendimento do trabalho. As referências, ensinamentos de pro-

fessores e a experiência acumulada durante os trabalhos realizados nos anos de faculdade colaboraram para que o resultado final viesse a se tornar realidade.

### **0.4.1. TEMA**

A escolha do tema se deu basicamente por interesse pessoal. O encantamento, desde pequeno, por automóveis foi um dos motivos pelos quais decidi estudar Design e, desde que entrei na Universidade, a minha relação com o tema se modificou bastante, mas nunca deixou de existir. O Trabalho de Conclusão de Curso se mostrou uma boa oportunidade de me aprofundar no tema e buscar entender e esclarecer, antes de mais nada para mim mesmo, o que eu realmente penso hoje sobre o assunto.

### **0.4.2. UNIVERSO**

Apesar de eu não ter encontrado grandes dificuldades na escolha do tema, a amplitude do mesmo foi sem dúvida um dos maiores complicadores. Logo no início comecei a me perder em um infinito universo de informações, e foi então que percebi que faltava um método. Felizmente o método escolhido me recomendou fazer exatamente o que eu estava fazendo, “alimentar o cérebro com todos os fatos e ideias relevantes”,

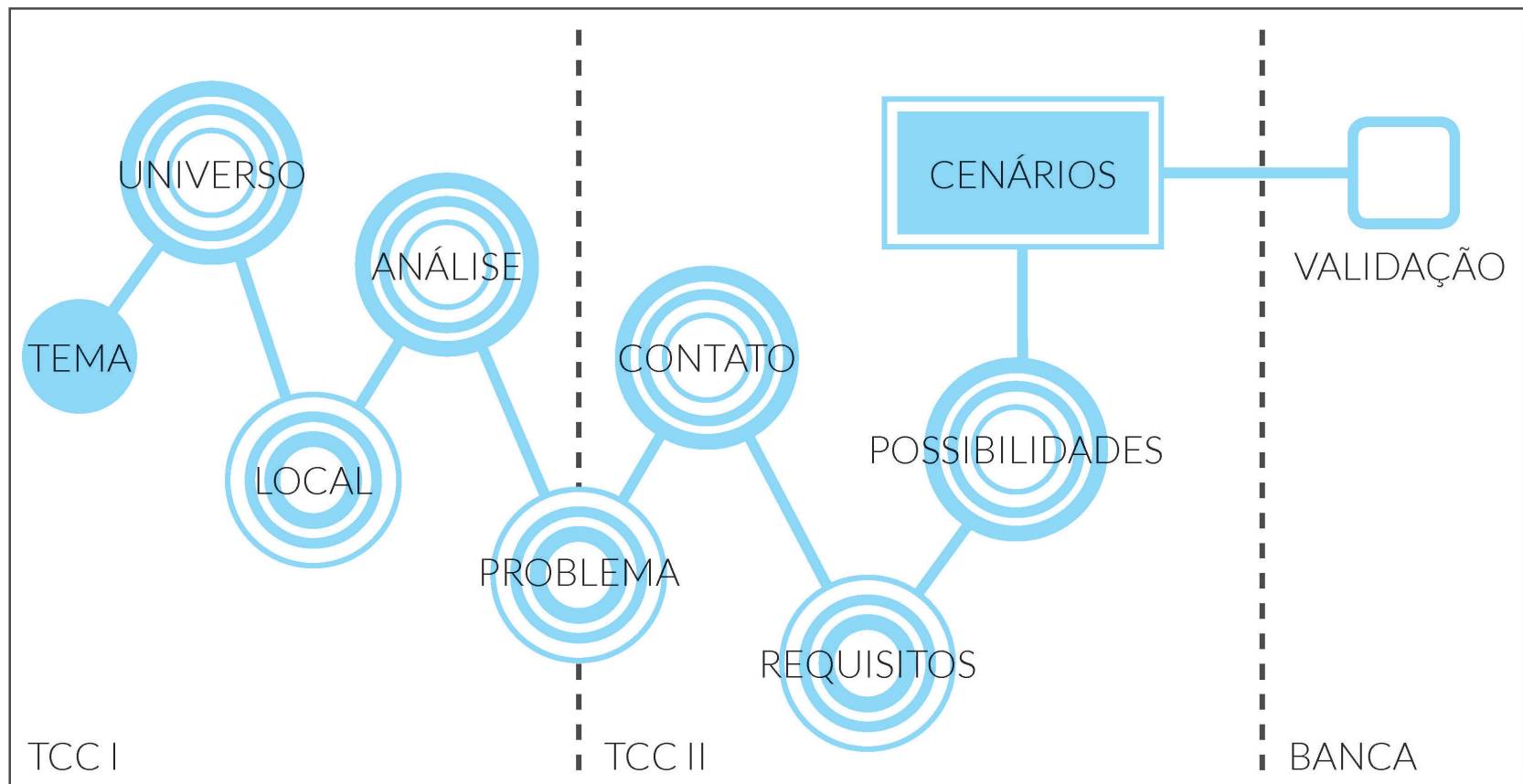


IMAGEM 02: Infográfico com as fases do processo de realização do Trabalho de Conclusão de Curso, separado também nas duas etapas: TCCI e TCCII.



até porque, “todas as informações relevantes para o problema devem ser consideradas, entendidas e arquivadas para um fácil acesso” (BAXTER, 2011 - p.94)\*.

### **0.4.3. LOCAL**

Na busca de algo mais concreto para me agarrar e conseguir assimilar tudo o que estava estudando, percebi que precisava de um local específico para utilizar como exemplo e caso de estudo. Não teve muito que pensar: São Paulo, um dos maiores exemplos do mundo quando se fala em problemas na mobilidade urbana e, além de tudo, cidade onde eu moro.

### **0.4.4. ANÁLISE**

Com um local de estudo específico definido, chegou a hora de entender a cidade de São Paulo. Não somente dados concretos foram levantados, mas também fatores socioculturais e humanos foram considerados. Entrevistas com especialistas de diferentes áreas foram realizadas e problemas detectados.

---

\* Mike BAXTER. Projeto de Produto - Guia prático para o design de novos produtos. 3ª edição, Editora Blucher, 2011.

### **0.4.5. PROBLEMA**

Ao final do TCC I, além da vasta pesquisa sobre mobilidade urbana, eu havia chegado a uma lista de problemas levantados no caso específico da cidade de São Paulo. Um deles foi escolhido para ser levado adiante: o deslocamento pendular diário de moradores de residenciais de alto padrão afastados do centro urbano. O potencial de inovação e impacto sociocultural foi um dos maiores fatores que influenciaram na escolha deste problema entre os demais listados.

### **0.4.6. CONTATO**

Contato com o usuário é uma das coisas mais importantes do processo de design. Para isso foram realizadas entrevistas com os moradores dos residenciais em questão e com isso foi possível identificar o perfil e os desejos destas pessoas. Também foi realizado um trabalho de mapeamento da região.

### **0.4.7. REQUISITOS**

A partir das entrevistas realizadas na fase de contato com o usuário foi possível extrair os requisitos de projeto que direcionariam o que viria a ser decidido a partir de então.

#### **0.4.8. POSSIBILIDADES**

Com método, local, problema, usuários e requisitos definidos, chegou a hora de levantar as possibilidades. Foi nesta fase que, com a ajuda dos professores João Bezerra de Menezes e André Leme Fleury, este processo aqui descrito se revelou mais claramente e decisões importantes de entrega final foram tomadas.

#### **0.4.9. CENÁRIOS**

Com mais de uma possibilidade interessante em mãos, e sendo elas bastante conceituais e dependentes de diversos fatores, foi decidido que, melhor do que apresentar uma solução detalhada para o problema, seria mais interessante ainda ilustrar estes diversos cenários. Além disso, devido à complexidade das possibilidades de soluções levantadas, os diversos outros campos de estudos envolvidos, e as empresas e instituições que precisariam se envolver para tornar este detalhamento possível, o detalhamento fugia completamente do alcance de um simples estudante de graduação.

#### **0.4.10. VALIDAÇÃO**

A validação da ideia proposta é importante. Além da banca

avaliadora do trabalho acadêmico, seria interessante alcançar duas outras validações: a impressão dos moradores que seriam atendidos pelo serviço, e a opinião de um ou mais profissionais ligados a uma ou mais das empresas ou instituições referenciadas. Este é o objetivo.

# 1. DESIGN E MOBILIDADE URBANA

## 1.1. Metodologia

No livro *“Projeto de Produto - Guia prático para o design de novos produtos”*, Mike Baxter apresenta no capítulo “Princípios da Criatividade”, o método de definição e solução de problemas que direcionou a fase de pesquisa.

Um problema tão amplo e complexo exige um claro entendimento da situação, muito questionamento, análise e criatividade. Para isso, são apresentadas técnicas e ferramentas que podem ser aplicadas com flexibilidade, facilitando o domínio sobre o processo, mas permitindo que ele ganhe vida própria.

Baxter diz que:

*“Para a preparação é necessário alimentar o cérebro com todos os fatos e ideias relevantes. (...) Todas as informações*

---

\* Mike BAXTER. *Projeto de Produto - Guia prático para o design de novos produtos*. 3ª edição, Editora Blucher, 2011.

*são relevantes para o problema devem ser consideradas, entendidas e arquivadas para um fácil acesso. Você deve mergulhar no problema e tornar-se completamente familiar com ele.” (BAXTER, 2011 - p.94).*

## 1.2. Definição do problema

O carro particular é um produto cada vez mais questionado como meio de transporte, principalmente nos grandes centros urbanos. As grandes capitais enfrentam inúmeros problemas com a poluição, trânsito e, conseqüentemente, qualidade de vida. Apesar de novos modelos serem apresentados com bastante frequência, são basicamente variações formais de uma mesma coisa, e a discussão sobre a essência cultural do modelo vigente, que parece ser a verdadeira raiz do problema, se perde em extremismos e soluções com pouca viabilidade de concretização.

Ao longo do processo histórico, criou-se a cultura do carro como melhor meio de transporte e como expressão de estilo e status. Com o decorrer do tempo, principalmente pelo volume de pessoas e automóveis concentrados em áreas urbanas, esse produto passou a ser a causa dos problemas. Em alguns casos

não raros, como São Paulo, a falta de investimento em transporte coletivo de qualidade acabou agravando a situação.

Trata-se de um problema bastante amplo, que envolve questões concretas, como as econômicas; questões mais abstratas, como as culturais e questões complicadas, como as políticas. A raiz da questão é a mobilidade, inserida no contexto urbano e estudada especificamente com relação ao comportamento da indústria automotiva na atualidade.

Não é um problema recente, como pode se ver no texto abaixo de Tomás Maldonado para a Revista Ulm 02 escrita em 1958.

*“Hoje, todos estão cientes de que, para sobreviver, o sistema econômico da livre concorrência exige mudanças constantes em bens de consumo. Mas não é estabelecido que esta mudança precisa sempre ser feita da mesma maneira, por exemplo, sempre por meio de mutações na forma estética do produto. A “estética transitória” não é, como assume Banham, a única coisa capaz de responder à necessidade de mudança. Isto hoje favorece modificações estéticas, mas impede as fundamentais. Quando Banham fala de uma estética transitória, ele pensa no problema da variação anual em modelos de carros, mas, na minha opinião, a crítica que nós*

*podemos fazer à indústria automotiva não toca o excesso de mudanças, mas muito mais sobre a falta de mudanças. O estilista encara a tarefa como uma renovação, sempre renovação, mas, com Richard S. Latham, nós podemos reconhecer que a sua paleta é muito limitada. Múltiplas variações na agressividade dos pára-choques, a ferocidade dos faróis ou a generosidade dos faróis traseiros, não constituem de fato uma mudança básica. A indústria automotiva está em estagnação por ela não chegar ao ponto de passar de mudanças artificiais para mudanças essenciais e revolucionárias. Alterações, tais como aqueles realizados por Henry Ford no processo do Modelo T para o Modelo A, não foram recorrentes na história de sua empresa. Muitas pessoas queixam-se da diversidade desanimadora dos produtos da nossa economia de livre concorrência, quando, basicamente, é mais uma questão de lamentar a uniformidade deprimente.” (MALDONADO, 1958 - p.31)\*.*

A questão levantada há mais de cinquenta anos, não só persiste, como vem se somando a outros inúmeros problemas. As cidades ficaram mais cheias e sua infraestrutura encontrou seu

---

\* Tomás MALDONADO. *New Developments in Industry and the Training of the Designer*. Ulm - Quarterly bulletin of the Hochschule für Gestaltung. nº2 - Outubro. Ulm, 1958.

limite. Comprar um carro ficou mais fácil em contrapartida a relação do comportamento humano com o meio ambiente se agravou. A qualidade de vida nos grandes centros urbanos é o foco deste trabalho, trazendo questionamentos sobre o comportamento da indústria automotiva, da política, e da população em geral.



IMAGEM 03: Peça publicitária da empresa TomTom com apelo à conscientização da população. Tradução livre: “Você não está preso no trânsito. Você é trânsito.” - Fonte: flickr.com/carltonreid

*“Quando levamos em conta o crescimento da população, fica claro que o modelo de mobilidade que temos hoje simplesmente não vai funcionar amanhã. Francamente, quatro bilhões de carros limpos nas estradas, ainda são quatro bilhões de carros. E um engarrafamento sem emissões, ainda é um engarrafamento.” (FORD, 2011 - 8m 10s)\*.*

É um problema que encontra fronteiras no modelo econômico e cultural vigente e na viabilidade técnica de ideias novas. É uma discussão extremamente necessária mas encontra barreiras tanto nos produtores como nos consumidores, que estão cada vez mais conscientes mas ainda pouco fazem para mudar de comportamento.

---

\* William Clay FORD Jr. A future beyond traffic gridlock (Um futuro além do engarrafamento) - TED talks, 2011.

## 1.3. Pesquisa

### 1.3.1. ATUALIDADES

- GM ADVANCED DESIGN REORGANIZATION

*“Martin é vice-presidente executivo da MTV Scratch, (...) ajudar a General Motors a resolver um dos problemas mais complicados enfrentados pela montadora: hoje, muitos consumidores mais jovens simplesmente não estão ligados em carros. (...) A estratégia de cinco anos que a Scratch desenvolveu para a Chevrolet vai além do marketing e segue na direção de uma reformulação da cultura corporativa da empresa.” (CHOZIK, 2012)\*.*

*“Fortalecendo nossa organização de design avançado nos permitirá ajudar a empresa a desenvolver novas tecnologias e estratégias inovadoras para atender às futuras necessidades de transporte do mercado global.” (Ed WELBURN, 2012)\*\*.*

---

\* Amy CHOZIK. Nos EUA, jovens perdem interesse nos carros. The New York Times - O Estado de S.Paulo. Reportagem de 24 de março de 2012.

\*\* WELBURN, Ed. “GM announces Global Design reorganization”. Car Body Design, 2012.

- AUDI URBAN FUTURE INITIATIVE

<http://audi-urban-future-initiative.com/>

O projeto é uma iniciativa da Audi para discutir e moldar a transição para uma nova era de mobilidade com o objetivo de estabelecer um diálogo entre o desenvolvimento urbano e a mobilidade. Enraizado na crença de que os desafios atuais de mobilidade só



**Audi**



**Audi Bikes**



**Audi Trains**

IMAGEM 04 : Variações no logo da Audi apresentadas pela BIG para expressar o conceito do projeto Future Urban Award. Fonte: <http://www.big.dk/>

podem ser resolvidos em um contexto coletivo e interdisciplinar, que representa uma parte essencial do compromisso da marca Audi para a mobilidade urbana como um todo e é projetado para mudar os padrões de pensamento e cultura corporativa.

*“A coragem de mudar o modo de pensar para questionar o que existe é um pré-requisito decisivo para o progresso permanente e é o núcleo da cultura corporativa da Audi. Este é o motivo pelo qual nós criamos o Audi Urban Future Initiative, para chamar a atenção e avançar ao longo das rotas para um futuro sustentável e responsável.” (STADLER, 2011 - tradução livre)\*.*

*“A equipe colocou como objetivo captar e avaliar impulsos de especialistas externos dentro do tópico ‘Mobilidade e da cidade do futuro’, e ativamente introduzir os resultados deste processo na empresa. O trabalho da equipe é identificar e classificar tópicos, estabelecendo diálogos e cultivando sensibilidade dentro da empresa com novas questões.” (AUDI INSIGHT TEAM, 2012 - tradução livre)\*\*.*

---

\* Rupert STADLER, presidente do conselho da AUDI AG., sobre a iniciativa do projeto Audi Urban Future, 2012.

\*\* AUDI INSIGHT TEAM, *The Concept*. Audi Urban Future Initiative, 2012

## • EXPERIMENTS IN MOTION

<http://www.experimentsinmotion.com/>

Iniciativa de pesquisa da Columbia University Graduate School of Architecture, Planning and Preservation (GSAPP) em parceria com a Audi Americana para desenvolver e testar novos paradigmas na relação entre deslocamento, mobilidade e design.

*“As cidades e os automóveis estão prestes a começar uma relação completamente nova. Isso está muito claro. Porque, se a cidade ouviu o automóvel e aprendeu a partir de uma explosão de automóveis por cem anos, é quase certo que, nos próximos cem anos, os automóveis vão ter que ouvir às cidades. E para ser honesto, nós não sabemos o que as cidades vão exigir dos automóveis.” (WIGLEY - tradução livre)\*\*\*.*

O projeto é dividido em três experimentos: Paradigmas em movimento, Design em Movimento e Participação em Movimento, que visam, respectivamente, a investigar novos paradigmas, levantar novas hipóteses e colocar em discussão pública as novas ideias geradas.

---

\*\*\* Mark WIGLEY, Reitor da Columbia University Graduate School of Architecture, Planning and Preservation GSAPP.



*“A cidade do futuro exige um novo tipo de fabricante de automóveis, um novo tipo de arquiteto, e novo tipo de cidadão.”*  
(EXPERIMENTS IN MOTION, 2011 - tradução livre)\*.

- FORD BLUEPRINT FOR MOBILITY

Em uma palestra no Mobile World Congress 2012, Bill Ford apresentou uma visão da Ford para o futuro da mobilidade, no qual a parceria com a indústria de telecomunicações virá criar uma rede de transportes interconectados.

*“Nenhuma empresa ou indústria será capaz de resolver o problema da mobilidade sozinha. O setor de telecomunicações é fundamental para a criação de um sistema de transporte interconectado”. (FORD, 2012)\*\*.*

Com este projeto, a empresa que definiu metas a curto, médio e longo prazo. Isso define o início do pensamento da Ford sobre o transporte, tecnologias, modelos de negócios e parcerias.

Entre as metas estão, para os próximos 5-7 anos, o desenvol-

vimento e aplicação de tecnologias de comunicação para o interior dos veículos. Entre veículos (V2V) e novos modelos de mercado já estão sendo desenvolvidos em parceria com a Zipca.

Entre 2017 e 2025 as metas são, entre outras, introduzir tecnologias de direção semiautônoma, novas opções de veículos urbanos e o comportamento em “nuvem” através de comunicação avançada entre veículos e entre veículos e infraestrutura. Para depois de 2025 a visão inclui veículos completamente autônomos e integrados em um grande sistema multimodal.

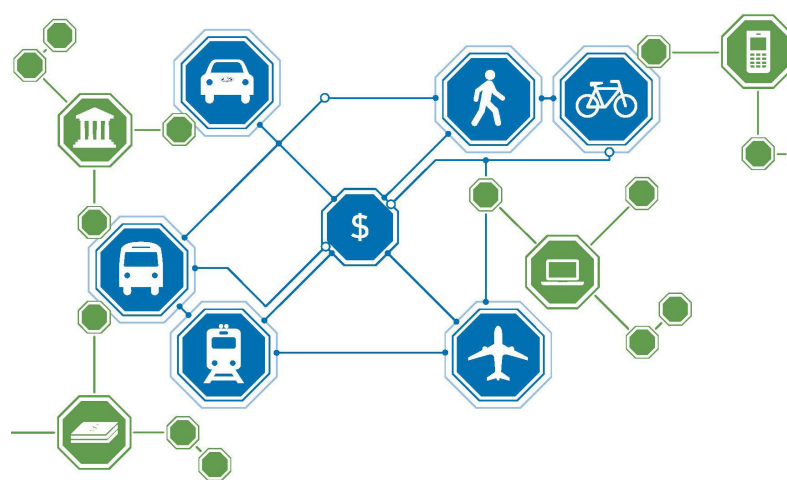


IMAGEM 05: Infográfico apresentado pela Ford ilustrando um sistema integrado de transporte. Fonte: <http://media.ford.com/>

\* EXPERIMENTS IN MOTION. *Experiment #3: Participation in motion*, 2011.

\*\* Bill FORD. Bill Ford Outlines “Blueprint for Mobility” vision. Barcelona, 2012.



- BMW ACTIVATE THE FUTURE

<http://www.bmwactivatethefuture.com/>

Uma série de documentários feitos pela BMW chamados “Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility” (tradução livre: *Para onde quer que você queira ir: Quatro filmes sobre o futuro da mobilidade*), coloca em pauta a mobilidade urbana a partir da visão de profissionais de diversas áreas.

*“People like their cars. How are we going to move them to a new solution?” (BURNS, 2011)\*.*

*“Buy a car is not a rational decision. It’s a emotional Decision.” (CHENG, 2011)\*\*.*

*“That means that we will be using a multi modal mix of things (...) moving in a much more fluid way among those modes”. (CHASE, 2011)\*\*\*.*

---

\* Lawrence BURNS. Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility. BMW, 2011.

\*\* Wai CHENG. Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility. BMW, 2011.

\*\*\* Robin CHASE. Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility. BMW, 2011.



IMAGEM 06: Cenas da série de documentários “Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility”, da BMW. Fonte: [bmwactivatethefuture.com](http://bmwactivatethefuture.com)

### 1.3.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO AUTOMÓVEL

#### • A PRÉ-HISTÓRIA DO AUTOMÓVEL

Desde que Leonardo da Vinci e Isaac Newton apresentaram os primeiros esboços para um veículo motorizado, e Nicolas Joseph Cugnot apresentou, em 1769, o primeiro veículo autopropulsionado, o desafio da mobilidade ganhou uma nova dimensão para o homem. É o sonho da liberdade que, através de um longo processo evolutivo desenvolvido por todo o mundo, vem resultar no automóvel como conhecemos hoje.

Nos primórdios da história do automóvel, os motores eram a vapor. Com o tempo essa solução se mostrou mais adequada às locomotivas, e os primeiros estudos de motores de combustão interna aconteceram em 1806, quando François Isaac de Rivaz construiu um motor alimentado por uma mistura de hidrogênio e oxigênio, enfrentando as dificuldades de se encontrar combustíveis líquidos adequados.

*“Entre 1832 e 1839 (o ano exato é incerto), Robert Anderson, da Escócia, inventou o primeiro carro elétrico. Os carros elétricos usavam baterias recarregáveis que impulsionavam um pequeno motor elétrico. Os veículos eram pesados, len-*

*tos, caros, e precisavam parar para recarregar frequentemente. (...) A eletricidade encontrou maior sucesso em bondes urbanos, onde o fornecimento constante de eletricidade era possível.” (BELLIS, sem data - tradução livre)\*.*

Um dos marcos mais importantes no projeto do motor vem de Nicolaus August Otto, que em 1876 construiu o primeiro motor de combustão interna de quatro tempos. Em 1886 que Karl Benz patenteou o primeiro carro movido a gasolina, e logo depois, em 1889, Gottlieb Daimler e Wilhelm Maybach deram suas contribuições em design e engenharia para o que conhecemos até hoje como automóvel moderno.

#### • DÉCADAS DE 1900, 1910 e 1920

A primeira produção de automóveis foi de Karl Benz em 1888 na Alemanha. Por volta de 1900, o mercado de carros a gasolina começou a crescer, gerando a necessidade de produção industrial em massa, encabeçada pelos franceses Panhard & Levasseur e Peugeot. Nos Estados Unidos da América a produção industrial de automóveis também já vinha se desenvolvendo.

---

\* Mary BELLIS. The History of the Automobile. Sem local. Sem data.

O grande marco de toda a história da indústria acontece em 1908, quando Henry Ford desenvolveu a linha de produção, que reduziu os custos e o tempo de montagem.

O Modelo T (1908), carro de extrema praticidade que visava a beneficiar a população rural, foi uma resposta de Ford à aristocratização do carro, que antes era fruto de um processo bastante artesanal e exclusivo no qual a carroceria era encomendada ao encarroçador, algo semelhante ao que se vê até hoje na Morgan Motor Company\*. O fordismo possibilitou que o Modelo T se tornasse “o carro que motorizou a América” (DESIGN MUSEUM, 2010)\*\*.

*“By 1914 the visual language of the modern motor car had become distinct from that of the ‘horseless carriage’. German designers played a key role in that shift in the years leading up to World War I.” (SPARKS, 2002 - p.10)\*\*\*.*

O Austin Seven (1922), do britânico Hebert Austin, também

---

\* informações no site <http://www.morgan-motor.co.uk/>

\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

\*\*\* Penny SPARK. A Century of Car Design. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

alimentou o sonho de popularizar o automóvel, porém, diferente do Ford T, o Austin Seven era um carro urbano. Eram desenvolvidos também carros de alto desempenho, como é o caso do Bugatti T35 B (1924), produtos que estão presente em todo o processo histórico evolutivo do automóvel, muito ligados às corridas, e que contribuem para a caracterização do carro como objeto de desejo.

*“The late 1920s and early 1930s saw the emergence of many popular cars styled to suit the modern age, combining smooth curved surfaces derived from aerodynamic studies with the integration of components into the main body of the car. It was a symbolic moment in the creation of a car-styling paradigm which did not, in essence, change for the next 40 years.” (SPARKS, 2002 - p.11)\*\*\*\*.*

#### • DÉCADA DE 1930

Os franceses deram suas grandes contribuições mecânicas e formais durante as décadas de 1920 e 1930. Destaque para André Citroën que, após a Primeira Guerra Mundial, voltou sua

---

\*\*\*\* Penny SPARK. A Century of Car Design. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

fábrica de armamentos para a produção de automóveis, combinando no Traction Avant (1934) características como estabilidade, durabilidade, avançada engenharia e recentes técnicas de produção dos Estados Unidos. A estrutura em aço soldado já o caracterizava como um carro monobloco sem chassi.

*“Para ele (André Citroën), o carro não era “um instrumento de luxo, mas essencialmente um instrumento de trabalho.” (MUSEUM, 2010 - p.22).”*

Na Alemanha, após o desarmamento forçado, a aerodinâmica desenvolvida em dirigíveis, utilizados na Primeira Guerra Mundial, passou a ser aplicada em automóveis, dando origem ao streamlining, que se vê no tchecoslováquio Tatra T87 (1936).

Nos Estados Unidos, Harley Earl, filho de encarregador, que tem estreita relação com o desenvolvimento de um modelo de mercado de obsolescência planejada, em 1937 criou um dos primeiros “carros-conceito”,

*“uma ideia nova no mundo automobilístico (...) construídos*

*tanto para intrigar quanto para conduzir o gosto do público sinalizando o que estava por vir em breve”. (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.44).”*

O filho de encarregador que despertou interesse da General Motors criou o “Art and Colour Department” dentro da empresa. Seus “dream cars” desfilavam pelas estradas cruzando os EUA em um evento chamado Futurama, que tem semelhanças com o circo. Desenvolveu procedimentos técnicos que se tornaram fundamentais e que permanecem até hoje, como o uso da massa de modelar e procedimentos matemáticos de medição precisa que foi essencial para o desenvolvimento da modelagem computadorizada. Esteticamente caminhava para uma complexidade escultural que empurraram o desenvolvimento do processo produtivo que dava forma às chapas e marcaram o florescimento da ornamentação no design automotivo dos EUA.

#### • DÉCADA DE 1940

Em 1946, o Cisitalia Berlineta integrou as diversas partes do automóvel e expressava a nova tendência em design, dando

---

\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

---

\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

início ao novo design esportivo italiano que influenciou marcas como a Ferrari. Já a Volkswagen apresentava o imortal e popular Original (Beetle/Fusca), que

*“nasceu da imaginação de Adolf Hittler e Ferdnand Porshe como um projeto exclusivamente modernista “para continuar a motorização do povo alemão.” (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.34)\*.*

O VW Original trouxe a ideia de plataforma que, difere do chassi, possibilita acomodar uma gama enorme de produtos diferentes em uma mesma base.

O Paggio Ape é um destaque na Itália após a Segunda Guerra Mundial. Derivado da Vespa, o pequeno, versátil e econômico caminhão triciclo

*“era perfeitamente adequado para os pequenos agricultores e comerciantes e tinha tamanho exato para as ruas estreitas das antigas cidades europeias.” (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.40)\*\*.*

---

\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

\*\* ver acima

## • DÉCADA DE 1950

Apesar de, em 1958, Tomás Maldonado ter publicado um texto na Revista Ulm sobre a uniformidade deprimente das mudanças na indústria automotiva (ver passagem em 2.3. Definição do problema), a década de 1950 é marcada por muitos destaques e avanços técnicos, já em forte clima de competitividade entre as marcas, e uma diferenciação estética entre os países, criando identidades nacionais bastante claras, segundo os exemplos destacados pelo livro Cinquenta carros que mudaram o mundo.

A Alemanha se reconstruía da Segunda Guerra Mundial e a Mercedes apresentou, em 1951 no Salão de Frankfurt, o luxuoso Mercedes-Benz 300 Adenauer.

Para a Fiat, o desafio técnico era chegar aos prometidos 321,8 km/h em clima estético de ficção científica com o Turbina (1954). Já em sua linha de automóveis para o mercado,

*“desenvolveu uma produção estética em massa que deixava pouco a desejar para as montadoras dos Estados Unidos ou*

*de qualquer outros país.” (DESIGN MUSEUM, 2010 - P.56)\*.*

O Fiat 600 e o Fiat Nuova 500 são os grandes exemplos disso. Carros de altíssima qualidade e que marcaram época. A Citroën surpreendeu o mundo com o DS, mostrando o potencial técnico e estético da França com o carro que prometia ser

*“o melhor, mais bonito, mais confortável, e mais avançado do mundo. (...) A grande inovação técnica do carro foi a criação da suspensão hidráulica pelo visionário engenheiro [Paul Magès], que substituiu as tradicionais molas por um sistema adaptável e de autonivelamento de suportes hidráulicos fornecidos por uma bomba de motor. Magès usou o mesmo sistema de alta pressão hidráulica para potencializar a direção e os freios, criando um carro que não se parecia com nenhum outro, que precisava apenas do controle suave da ponta do dedo no volante para evitar que se desviasse para o lado errado da estrada, e um pedal de – apenas um botão, na verdade – tão sensível que parecia um interruptor de liga e desliga. Nem todos os motoristas gostaram da extrema sensibilidade desses controles, mas a resposta da Citroën, de fato, foi: ‘Este*

*é o futuro, isso é como um carro deve ser. Acostume-se!’”  
(DESIGN MUSEUM, 2010 - p.54)\*\*.*

Um “ponto fora da curva” que merece grande destaque, é o Táxi Austin FX4 (1956), resultado de um trabalho do escritório de transportes públicos de Londres que estabeleceu critérios de projeto para táxis motorizados.

*“O táxi preto de Londres é uma boa modificação de mercado que não deve a sua existência às forças do mercado, mas a uma instituição – o Public Carriage Office.” (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.58)\*\*\*.*

Algumas curiosidades sobre o projeto é que a altura do carro e a abertura da porta permitiam que o passageiro entrasse no táxi vestindo uma cartola, e o ângulo de giro do veículo permitia fazer retorno na própria rua. A empresa Lotus, de Colin Chapman, também apresentou suas inovações com o Lotus Elite em 1957. Chassi e carroceria leves e rígidos em monobloco, suspensão suave, fibra de vidro, aerodinâmica, suspensão inde-

---

\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

---

\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

\*\*\* ver acima.

pendente e freios a disco resultaram em um carro de estrada com uma lógica diferente dos rivais.

*"The 1950s saw the introduction of a number of very small, three-wheeled cars that became known as "bubble cars" because of their rounded forms and curved-glass windows. Their attraction lay in their low price and low fuel consumption." (SPARKS, 2002 - p.112)\*.*

Um exemplo dos "bubble cars" é o Isetta (1954), fabricado pela BMW e que já mostrava uma preocupação com economia de combustível e facilidade para estacionar. O final da longa década de 1950 é marcado pelo pequeno britânico Mini, projeto motivado pelo racionamento de gasolina e que optou por evidenciar emendas e simplificar a soldagem, estampando no produto o seu processo produtivo. Issigonis quebrou regras e revolucionou o mundo do automóvel.

#### • DÉCADA DE 1960

A década de 1960 explode em super-carros. Um exemplo icô-

nico a lenda do insatisfeito fabricante de tratores, criador da Lamborghini. Além dos Lamborghinis 350 GTV (1963) e Miura (1965), destacam-se também o Jaguar E-Type (1961), Ford GT40 (1964) e o Bertone Carabo Show Car (1968).

Em contrapartida aos supercarros da década, destacam-se o Citroën Ami (1961) e o Chevrolet Corvair (1965). No Ami, os franceses racionalizaram a produção em um carro utilitário e formalmente esquisito. O Corvair teve um lançamento de sucesso, mas posteriormente seria eleito o carro fatal pelo revolucionário livro *Unsafe at Any Speed*, de Ralph Nader.

*"Nader argumentou que, além da irresponsabilidade corporativa evidente do próprio projeto, os problemas do carro eram de conhecimento da General Motors. Ele alegou que, durante vários anos, a empresa se recusou a reconhecer o problema, preferindo culpar o motorista e, dessa forma, adiando fazer modificações vitais na suspensão. (...) Nader e o Corvair difundiram o consumismo e mudaram para sempre a relação entre cliente e fabricante." (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.76)\*\*.*

---

\* Penny SPARK. *A Century of Car Design*. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

---

\*\* DESIGN MUSEUM. *Cinquenta carros que mudaram o mundo*. Autêntica, Londres, 2010.



- DÉCADA DE 1970

*"Fears about car safety and urban pollution in the 1960s had been followed by the sudden oil crisis of the early 1970s which served to augment the anxieties of the anti-car lobby." (SPARKS, 2002 - p.200)\*.*

Conforto, tranquilidade e desempenho, tanto off-road quanto na estrada, foi a combinação apresentada no Range Rover logo em 1970. Qualidades que, não intencionalmente, iniciaram o inconsolável processo de

*"transmutação dos veículos utilitários esportivos (SUVs) em símbolo de status nos centros urbanos". (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.84)\*\*.*

Giorgetto Giugiaro aparece em diversos projetos durante a década de 1970. Alguns deles são: o Alfasud (1971), um carro político com foco popular da Alfa Romeo; o VW Golf (1974), produto mais importante da VW também voltado para o mercado

---

\* Penny SPARK. A Century of Car Design. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

de massa; e o Lancia Megagamma (1978), um novo modelo de veículo que deu origem às minivans familiares.

Outro destaque é o BMW Série 3 (1975), linha mais importante de produtos da empresa Alemã que

*"simboliza um padrão específico de desenvolvimento de marcas 'verticais' no qual cada modelo respeita uma específica arquitetura familiar". (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.92\*\*\*).*

- DÉCADA DE 1980

A década de 1980 sofre com os efeitos da crise energética e ganha com a globalização. A racionalidade da indústria Europeia avança sobre a quebra do sonho na indústria Americana, que enfrentava a recessão, o controle de qualidade e a concorrência com as importações.

Na Alemanha a Audi exibiu enorme qualidade técnica e sofisticação com o Audi 100 (1983), fruto de uma integração entre os departamentos de design e engenharia. Nos EUA, o Ford

---

\*\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.



Taurus (1985) foi considerado um grande passo no projeto de automóveis americanos, com eficiência aerodinâmica para tornar o carro popular e mais econômico. Os japoneses e coreanos iniciaram suas produções nos Estados Unidos.

- DÉCADA DE 1990

A década de 1990 também começou com crise nos EUA, principalmente para a GM. Na Europa, em 1994, a Swatch e a Mercedes-Benz se uniram para colocar em prática o Smart (1998), pensado inicialmente como um microcarro urbano de baixo custo, visual atrevido e ecologicamente correto. O baixo custo esperado não se mostrou possível, todavia o modelo abriu os olhos para um novo conceito de carro urbano que, na verdade, já havia sido pensado anteriormente.

*“Japan was responsible for re-energizing the arena of car design in the 1990s. Its manufacturers and designers achieved this on two ways: first by introducing the idea of the “retro” car, which, by looking back at the heroic period of the automobile, succeeded in reviving its contemporary culture; and secondly, by realizing that the market for cars was fragmented – as were the lifestyles to which they had conform – and that the days of the undifferentiated cars were over. Not only*

*did Japan create a whole new range of car typologies (...), it also recognized that different market sectors required and desired different kinds of cars.” (SPARKS, 2002 - p.201)\*.*

*“Desde a introdução do Smart, considera-se que a Mercedes perdeu cerca de 4 bilhões de dólares no empreendimento. (...) De alguma forma, o Smart pagou o preço por ser o primeiro, (...) é improvável que a Mercedes recupere o enorme investimento feito para introduzir o Smart em nossa consciência.” (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.106)\*\*.*

Um outro caso marcante envolvendo a Mercedes-Benz foi o caso do Classe A, um monovolume compacto que foi o primeiro carro desenvolvido integralmente no computador. Após ser reprovado em um teste de estabilidade, a Mercedes teve que recolher todas as unidades vendidas até então e suspendeu a distribuição até que o problema fosse resolvido.

*“O Prius (1997) mostra um extraordinário compromisso do fabricante, a Toyota, com uma nova tecnologia (...) no cami-*

---

\* Penny SPARK. A Century of Car Design. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

\*\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

*nho para um carro eficiente. (...) Um movimento corajoso e comprometido em direção a essa nova arquitetura". (DESIGN MUSEUM, 2010 - p.100)\*.*

Na segunda metade da década, as SUVs esportivas se tornaram bastante populares.

### 1.3.3. ASPECTOS CULTURAIS

O desenvolvimento do automóvel teve um enorme impacto, acima de tudo, sociocultural na humanidade. Alguns registros históricos comprovam o quanto ele afetou o percurso da humanidade.

Sua atuação vai da promessa de uma vida melhor (imagem 07 - publicidade) à completa antropomorfização da máquina (imagem 14 - Transformers). Neste percurso fomos educados a desejá-lo desde criança (imagem 10 - Batmovel) e criamos a dependência doentia (imagem 11 - drive thru).

---

\* DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

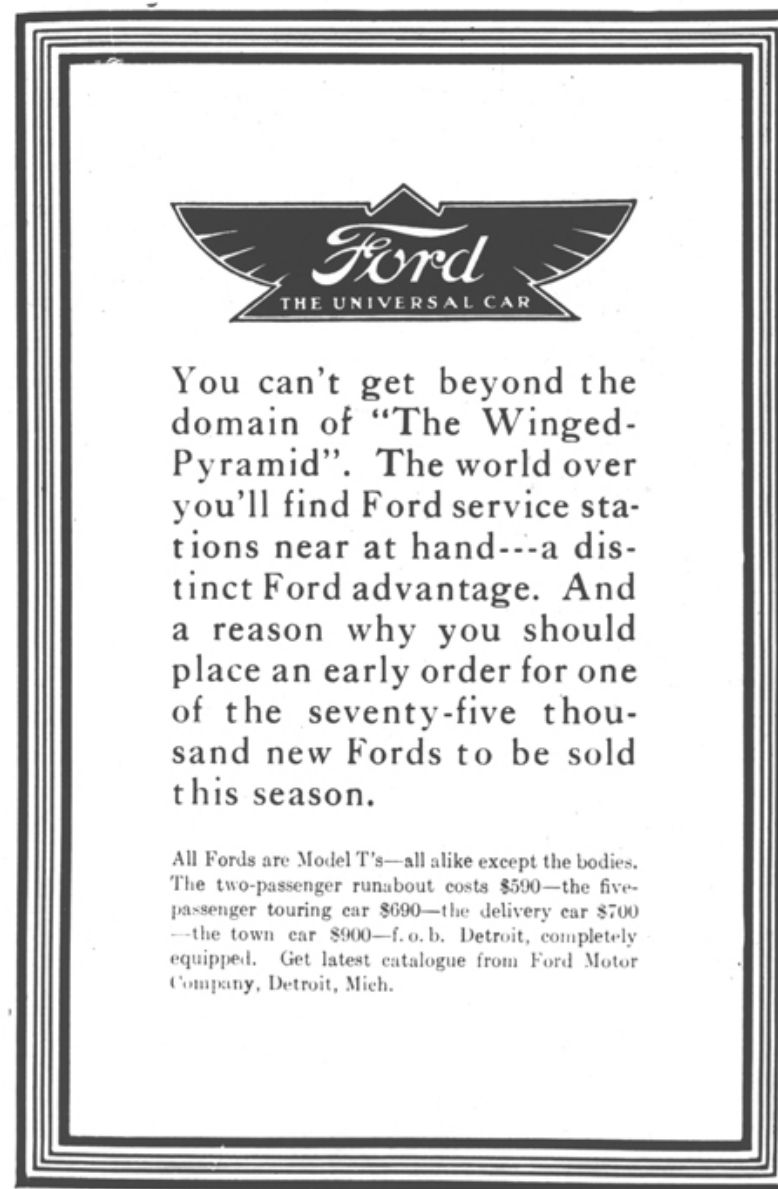


IMAGEM 07: Anúncio do Ford Modelo T em 1914.  
Fonte: <http://www.flickr.com/thehenryford/>



IMAGEM 08: Torre Eiffel iluminada com a marca Citroën em 1925.  
Fonte: <http://www.retronaut.co/>



IMAGEM 09: Publicidade da Wolseley de 1946.  
Fonte: <http://www.flickr.com/paulmalon>



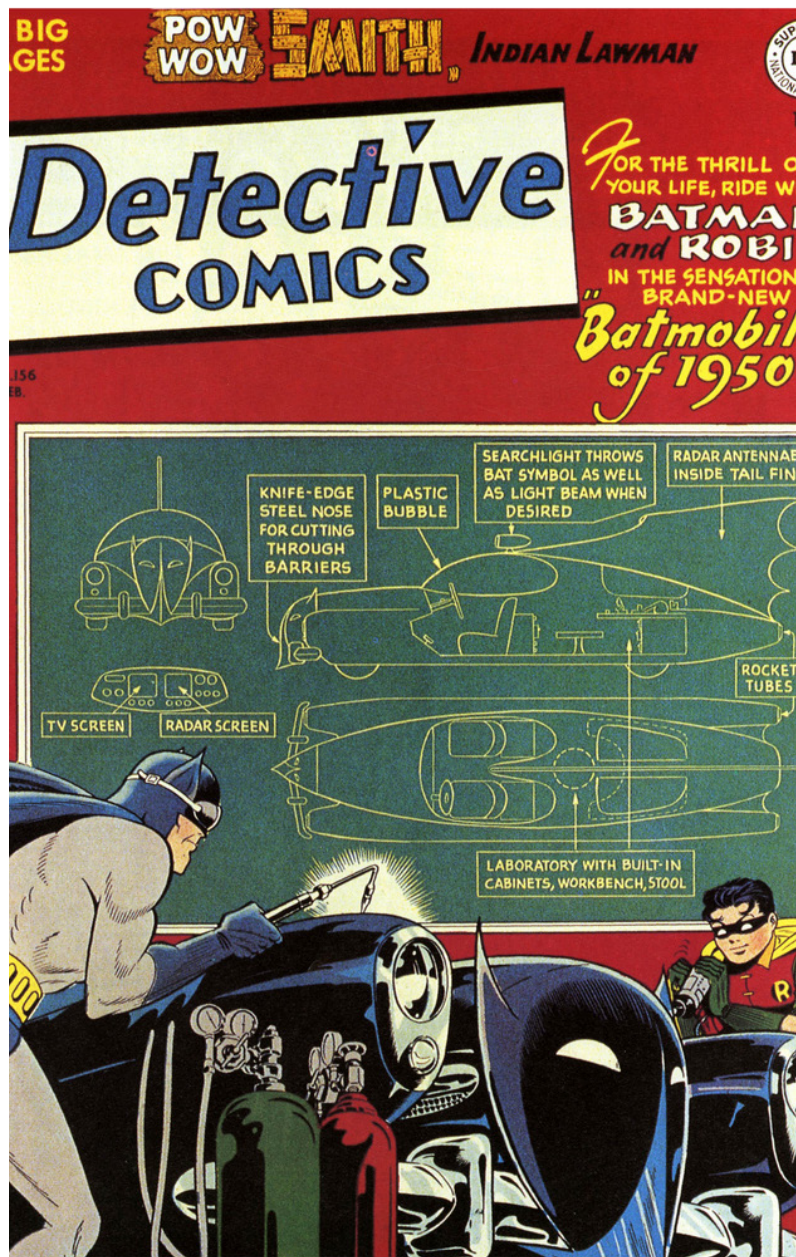


IMAGEM 09 (ao lado): Batmovel em 1950.  
 Fonte: <http://www.flickr.com/paulmalon>

IMAGEM 10 (acima): Capa do álbum Autobahn do Kraftwerk de 1974.  
 Fonte: <http://music-intelligence.tistory.com/>





IMAGEM 11: Primeiro Mc Donalds Drive Thru. O sistema de atendimento foi criado nos EUA na década de 1930.  
Fonte: <http://www.aboutmcdonalds.com/>





IMAGEM 12 (acima): Escultura Long Term Parking, de Arman, 1982.  
Fonte: <http://giornivacanzieri.blogspot.com.br/>

IMAGEM 13 (ao lado): Coleção de carrinhos Hotwheels 2010.  
Fonte: <http://andkaspercars.blogspot.com.br/>







IMAGEM 14: Cartaz do filme Transformers, 2007.  
Fonte: <http://wakpaper.com/>

### 1.3.4. CRÍTICOS

Crítica é o que não falta. Seja ela a respeito do sistema ou do produto, partindo ela de um arquiteto ou de filósofo, e esteja ela em um livro ou em uma palestra; o importante é que estes raciocínios se complementem, gerando insumo para a criação de um futuro melhor.

*“Nós vamos construir carros inteligentes, mas também precisamos construir estradas e estacionamentos inteligentes, sistemas de transporte público inteligentes e muito mais.” (FORD, 2011 - 9m 41s)\*.*

*“Eles [gestores públicos] falam em sustentabilidade, em transporte público, porém continuam executando obras para carros. (...) O carro já deveria ter saído de pauta.” (LERNER, 2012 - p.9)\*\*.*

*“Precisamos de pessoas de todos os setores; não só inventores, precisamos que legisladores e pessoas do governo*

*também pensem como eles irão responder ao desafio. Isso não será resolvido por uma pessoa ou um só grupo. Isso irá precisar de uma política de energia nacional, para cada país, porque as soluções de cada país serão diferentes baseados em níveis de renda, engarrafamentos, e também no quão integrados os sistemas já são.” (FORD, 2011 - 14m 45s)\*\*\*.*

*“Algum dia, os carros não precisarão mais de motoristas, todas as pessoas serão passageiros, podendo bater papo, ler ou até dormir enquanto o carro as conduz aos seus destinos. Você gosta de dirigir? Ótimo, haverá locais especiais destinados para pessoas que dirigem seus carros, assim como aquelas que gostam de cavalgar, hoje têm lugares especiais separados para essa atividade.” (NORMAN, 2010 - p.47)\*\*\*\*.*

*“São vários paradigmas urbanos diferentes que foram sendo superados gradualmente e, agora, um novo paradigma está começando a se revelar. Porém, nada é exclusivo, e na verdade, temos uma sobreposição de paradigmas diferentes. É um processo gradual de mudança, no qual não abandonamos*

---

\* William Clay FORD Jr. A future beyond traffic gridlock (Um futuro além do engarrafamento) - TED talks, 2011.

\*\* Jaime LERNER. Entrevista - Revista abcDesign, Abil/Maio/Junho de 2012.

---

\*\*\* William Clay FORD Jr. A future beyond traffic gridlock (Um futuro além do engarrafamento) - TED talks, 2011.

\*\*\*\* NORMAN, Donald. O Design do Futuro. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.



*como estamos vivendo instantaneamente, e não há nunca uma superação, há uma sobreposição.” (VASSÃO, 2011 - 38m 22s)\*.*

*“O Pocket car é um veículo urbano compacto de alto desempenho cuja proposta não é fazer o veículo funcionar nas ruas o mais cedo possível, até porque este tipo de veículo, que é perfeitamente compatível com o nosso corpo, é incompatível com a cidade que a gente construiu.” (VASSÃO, 2011 - 3m 02s)\*\*.*

*“Projetar veículos limpos, seguro, rápido, divertido, atraente e de baixo custo é metade da tarefa de reinvenção da mobilidade urbana pessoal. A integração desses veículos no sistema urbano operado de forma eficiente é a outra metade.” (MITCHELL, BORRONI-BIRD e BURNS, 2010 - p. 131)\*\*\*.*

---

\* Caio VASSÃO. ISA11 Palestra Caio Vassão. 2011.

\*\* Caio VASSÃO. ISA11 Palestra Caio Vassão. 2011.

\*\*\* William MITCHELL; Christopher BORRONI-BIRD; Lawrence BURNS. Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century. Cambridge, MIT Press, 2010. (tradução livre. Livro também publicado em português com o título A Reinvenção do Automóvel. São Paulo, Editora Alaúde, 2010).

### 1.3.5. PROJETOS REFERÊNCIAS

- MIT CityCar

Local: Estados Unidos da América (EUA).

Tipo: Sistema integrado de veículos urbanos elétricos.

Trata-se de uma solução abrangente e integrada para o futuro dos automóveis e dos sistemas pessoais de mobilidade nas cidades e para os urgentes desafios de sustentabilidade do planeta.

*“The first idea is to transform the DNA — that is, the underlying design principles — of vehicles. (...) The second idea is the Mobility Internet. (...) The third idea is to integrate electric-drive vehicles with smart electric grids that use clean, renewable energy sources — particularly solar, wind, hydro, and geothermal — together with dynamic electricity pricing. (...) The fourth idea is to provide real-time control capabilities for urban mobility and energy systems.” (MITCHELL, BORRONI-BIRD and BURNS, 2010 - Preface)\*\*\*\*.*

---

\*\*\*\* William MITCHELL; Christopher BORRONI-BIRD; Lawrence BURNS. Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century. Cambridge, MIT Press, 2010.

O veículo apresentado é para dois passageiros, possui uma porta única na frente, dobra para compactar quando está estacionado, possui rodas com motores internos independentes controle eletronicamente, é guiado por dois joystick e tem construção modular.

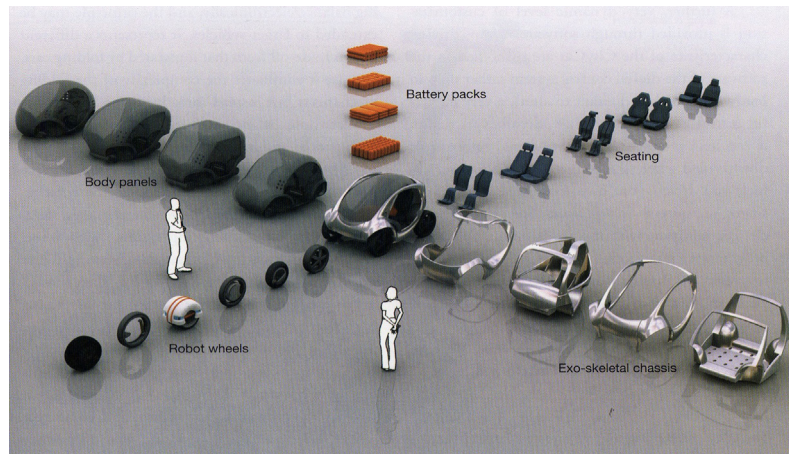
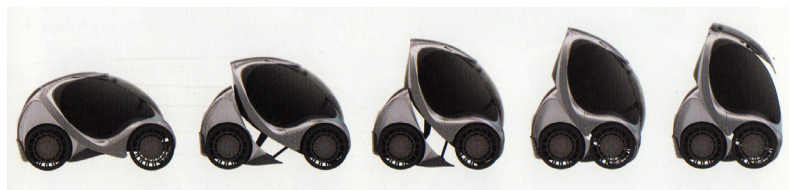


IMAGEM 15 (superior): MIT Lab CityCar - sistema de compactação.  
Fonte: Livro *Reinventing the Automobile* (p.67).

IMAGEM 16 (inferior): MIT Lab CityCar - construção modular.  
Fonte: Livro *Reinventing the Automobile* (p.67).

No livro *Reinventing the automobile*<sup>\*</sup>, onde é apresentado o projeto, é destacado que, projetar um veículo limpo, seguro, rápido, atrativo e barato não basta para reinventar a mobilidade pessoal urbana. É necessário integrar esse veículo em um sistema operacional eficiente. Isso demanda uma série de reformas físicas e culturais de grande porte, o que exige um longo período de transformação e muito investimento.

- BART (Bay Area Rapid Transit)

Local: EUA - San Francisco, California.

Tipo: Trem.

Site: <http://www.bart.gov/>

O BART é um sistema de transporte que atende à região de San Francisco, na Califórnia. Desde meandros da década de 1990 já se iniciou um plano de modernização do sistema e, em 2007, ao completar 50 anos, foram apresentados planos para os próximos 50 anos. O projeto de novos trens está sendo desenvolvidos pelo Grupo BMW (BMW Group Designworks USA) com

---

<sup>\*</sup> William MITCHELL; Christopher BORRONI-BIRD; Lawrence BURNS. *Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century*. Cambridge, MIT Press, 2010.



IMAGEM 17: três opções de interior que foram votada pela população.  
 Fonte: <http://www.bart.gov/>

participação de mais de dez mil possíveis futuros usuários.

O público contribuiu com opiniões sobre o exterior do trem – abrangendo aparência, cores, número e localização das portas e displays de informações – e três diferentes opções de interior com variações de estilos, layout e tipo de pegas, e iluminação e localização das informações.

Além disso, atualmente as estações BART disponibilizam estacionamento para longos períodos, que funcionam através de reservas pelo site e, em muitas estações estão disponíveis o sistema de aluguel de carros da City CarShare, possibilitando que os usuários completem suas viagens com carros.

As características mais interessantes deste projeto são a participação da população, o envolvimento do Grupo BMW e a integração com outros meios de transporte. Os futuros usuários se sentem parte do processo de desenvolvimento e, consequentemente, criam mais identificação e respeito pelo sistema. A BMW, tradicionalmente voltado para o mercado automotivo, está envolvida em um projeto de transporte coletivo focado em um local específico. A integração com os demais meios de transporte facilita e incentiva o uso do sistema, evitando que a população prefira o carro particular ao transporte coletivo.

- OCTOPUS

Local: Hong Kong - China.

Tipo: Sistema de pagamento.

Site: <http://www.octopus.com.hk/>

Lançado 1997 sistema de cartão Octopus serve para coletar as tarifas de praticamente todo o sistema de transporte de massa do território de Hong Kong, além de ser utilizado para o pagamento em lojas de conveniência, supermercados, restaurantes fast-food e estacionamentos.



IMAGEM 18: Octopus Card.  
Fonte: <http://www.octopus.com.hk/>

Os cartões são utilizados por 95% da população de Hong Kong entre 16 e 65 anos e é reconhecido internacionalmente. No Brasil, cidades como São Paulo e Rio de Janeiro hoje contam com um sistema semelhante, Bilhete Único, que unifica a tarifação entre ônibus, trens e metrô, possibilita a integração entre módulos em uma mesma viagem e diferencia a tarifação entre usuários comuns, estudantes, idosos, entre outros. Esse tipo de solução é um grande passo em direção à cultura do deslocamento urbano multimodal e integrado.

- AUTOLIB'

Local: Paris, França.

Tipo: Aluguel de carros.

Site: <http://www.autolib.fr/>

É um sistema de compartilhamento de carros elétricos inaugurado em setembro de 2011 em Paris. Surgiu como uma continuidade do Velib', um sistema de compartilhamento de bicicletas, e a solução proposta pelo Grupo Bolloré foi a escolhida por votação entre outros projetos concorrentes. O plano é implantar 3000 carros e 1120 pontos de estacionamento em toda a cidade até o final de 2012. Logo no primeiro mês, o serviço já contava com mais de 6000 assinantes cadastrados.



É apresentado como uma solução de transporte ecologicamente correta, popular, democrática, prática e divertida. O Bluecar é projeto de design assinado por Pininfarina e tem a proposta de ser simples compacto e atraente e leva em consideração as limitações da produção industrial. Transporta até quatro passageiros e é equipado com GPS. Para utilizar o serviço é necessário se cadastrar em um dos quiosques espalhados pela cidade utilizando a carteira de motorista, o documento de identidade e algum cartão de crédito.

Com o crachá validado é possível desbloquear e alugar um Bluecar em qualquer um dos estacionamentos e utilizá-lo. A operação se encerra quando o carro é conectado no cabo de



IMAGEM 19: BlueCar, projeto de Pininfarina para o Autolib'.  
Fonte: <http://www.flickr.com/autolib>

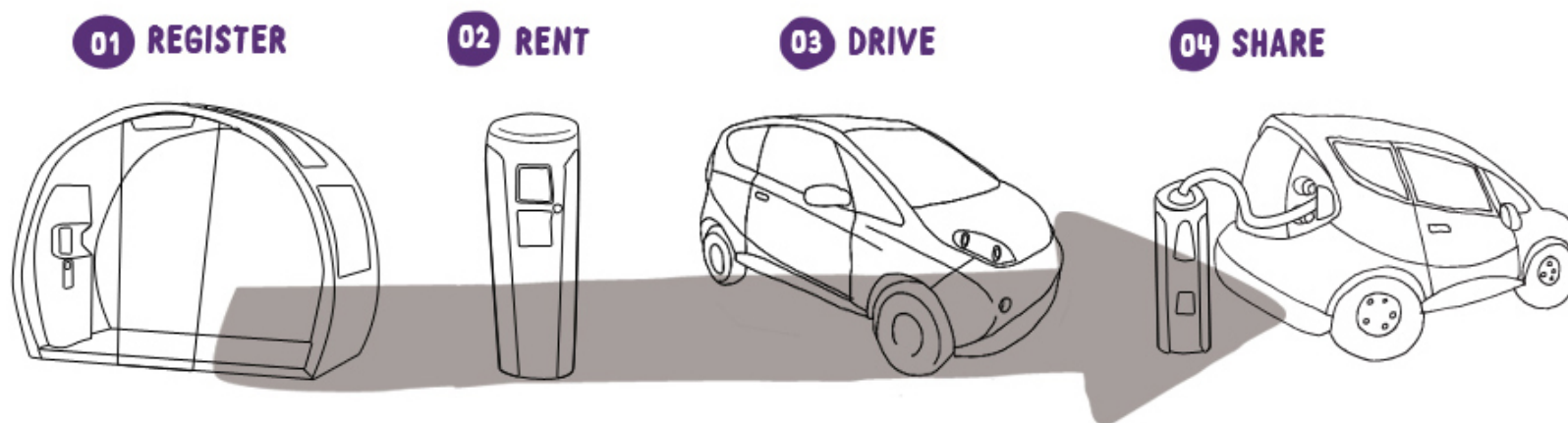


IMAGEM 20: Como funciona o Autolib'.  
Fonte: <http://www.autolib.eu/>

alimentação de qualquer uma das estações. O destaque para este sistema é o produto como serviço. Culturalmente isso passa a ser mais viável e reposiciona não só o automóvel, mas o papel do design e as exigências de projeto

### 1.3.6. A CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo foi fundada em 1554 e hoje está entre as maiores e mais importantes cidades do mundo. Seu desenvolvimento físico se desencadeou com pouco ou nenhum planejamento urbano por meio de uma série de processos informais ou irregulares. Hoje a mobilidade é um desafio na cidade.

O Plano de Avenidas, projeto de sistema viário estrutural proposto por Prestes Maia e Ulhôa Cintra nas década de 1920, é um marco de grande importância na história da cidade de São Paulo. Segundo o professor Alexandre Delijaicov no documentário Entre Rios\*, o Plano de Avenidas radial-concêntrico então proposto queimou etapas para atender ao interesse em se vender mais carros.

Diferente de São Paulo, cidades com solução semelhante

---

\* Caio FERRAZ. Entre Rios. Documentário - 25min 18s. São Paulo, 2009.

como Moscou, Viena e Paris, já possuíam anteriormente às avenidas, oanel ferroviário e oanel hidroviário. Este Plano de Avenidas estruturou o crescimento do município ao longo das décadas posteriores.

Outro marco na história do desenvolvimento urbano de São Paulo foi o zoneamento proposto em 1968 durante a gestão de Figueiredo Ferraz.

*“tal zoneamento incentivou o crescimento de bairros periféricos dotados de edifícios de baixo gabarito aliados a processos de especulação imobiliária ao mesmo tempo que valorizava regiões nas quais se permitia construir edifícios altos.”*  
(WIKIPEDIA, 2012)\*\*.

São Paulo conta com uma imensa estrutura de linhas de ônibus, sob responsabilidade da SPTrans, trens da CPTM, Metrô, a EMTU-SP e o sistema de interligação entre eles completam o sistema municipal e estadual de transporte na cidade. Porém, ainda assim o sistema não é suficiente para atender à demanda e a cidade enfrenta muitos problemas de congestionamento.

---

\*\* WIKIPEDIA: São Paulo (cidade), 2012.

*“Há meio século, o lema de São Paulo era ‘a cidade não pode parar’. Hoje, nosso slogan deveria ser ‘São Paulo não pode morrer’. Porém, parece que fazemos todo o possível para apressar uma morte anunciada. Pior, o que acontece em São Paulo tornou-se infelizmente um modelo de urbanismo que se reproduz país afora.” (WITAKER, 2012)\*.*

*“Enquanto muitas cidades no mundo apostam no fim do automóvel, por seu impacto ambiental baseado no individualismo, e reinvestem no transporte público, mais racional e menos impactante, São Paulo continua a promover o privilégio exclusivo dos carros. Ao fazer novas faixas para engarrafar mais gente na Marginal Tietê, com um dinheiro que daria para dez quilômetros de metrô, beneficia os 30% que viajam de automóvel todo dia, enquanto os outros 70% se apertam em ônibus, trens e metrô superlotados. (...) Uma cidade não pode permitir isso, e nem que cerca de três motociclistas morram por dia porque ela não consegue gerenciar um sistema que recebe diariamente 800 novos carros.” (WITAKER, 2012)\*\*.*

---

\* João WHITAKER. São Paulo vai morrer. O Correio da Cidadania, 2012.

\*\* ver acima.

*“Esta (São Paulo) é uma cidade onde há tempos não se discute mais democraticamente seu planejamento, impondo-se a toque de caixa políticas caça-níqueis ou populistas, com forte caráter segregador. Uma cidade em que endinheirados ainda podem exigir que não se faça metrô nos seus bairros, em que tecnocratas podem decidir, sem que se saiba o porquê, que o mesmo metrô não deve parar na Cidade Universitária, mesmo que seja uma das maiores do continente.” (WITAKER, 2012)\*\*\*.*

Atualmente está em prática o Plano Integrado de Transporte Metropolitanos. O PITU 2025 é um processo permanente de planejamento, cujas propostas devem ser revisadas periodicamente, para ajustá-lo a mudanças de conjuntura, mantidos seus objetivos básicos.

*“A visão de uma cidade mais sustentável (...) só será alcançada se houver apropriada interação de várias funções urbanas, regidas pelas correspondentes políticas públicas e dinamizadas pelas forças de mercado. Para obter esses resultados novas estratégias podem e devem ser mobilizadas, usando*

---

\*\*\* João WHITAKER. São Paulo vai morrer. O Correio da Cidadania, 2012.

*tecnologias e instrumentos mais poderosos.” (SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS, 2006 - p.6)\*.*

*“(O) Estatuto da Cidade estabelece as diretrizes gerais da política urbana, esclarecendo que ela “não pode ser um amontoado de intervenções sem rumo”. O Estatuto estabeleceu padrões normativos que permitem, via legislações municipais – especialmente os Planos Diretores – a operacionalização de um poderoso conjunto de instrumentos, que poderá e deverá levar a uma verdadeira reforma urbana.” (SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS, 2006 - p.6)\*\*.*

Junto com o Sistema de transporte de passageiros, o projeto envolve diretrizes de política de uso do solo, política habitacional, de logística urbana de cargas, de financiamento expandido e de base fundiária e, por fim, de desenvolvimento. O transporte focaliza as dimensões econômica, social e ambiental e está dividido em questões de infraestrutura, medidas de gestão e políticas de preços e financiamento do projeto.

---

\* SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. PITU 2025 - Plano Integrado de Transportes Urbanos. São Paulo, 2006.

\*\*ver acima.

Na prática, o PITU 2025 visa remodelar a logística urbana de cargas, expandir a rede de Metrô, acrescentar “Terminais Chave” na cidade providos de estacionamentos e recursos de tecnologia da informação e de programação operacional. Procura também melhorar o deslocamento dos pedestres e ciclistas nas proximidades das estações e terminais, e fazer uso dos pedágios urbanos como ferramenta para desestimular o uso do transporte individual motorizado (automóvel).

### **1.3.7. ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS**

As entrevistas aconteceram na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, durante o mês de Abril de 2012. Foram conversas livres pautadas por perguntas amplas retiradas das pesquisas realizadas até então, em alguns casos, diretamente ligadas às áreas de conhecimento dos entrevistados.

Professor da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, Flávio Urdan é especialista em Administração e planejamento empresarial, orientação para o mercado e marketing.

Professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,





IMAGENS 21 (superior) e 22 (inferior): Professores Flávio Urdan e André Fleury (respectivamente) em entrevista na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.  
Fonte: Arquivo pessoal Lucas V. O. Colebrusco.

André Fleury é especialista em planejamento e gestão de tecnologias e planejamento, operação e gestão de serviços.

As entrevistas foram gravadas em vídeo, e posteriormente transcritas com adequações visando a melhorar o entendimento do conteúdo. O texto final foi aprovado pelos entrevistados.

#### • FLÁVIO TORRES URDAN

Você acredita que exista algum diálogo entre essas decisões de incentivo fiscal que tanto influenciam na venda de automóveis – como a redução do IPI – e os grupos que discutem e trabalham as questões de planejamento urbano?

*Eu creio que não há uma integração entre estas decisões.*

*Existe o Governo Federal, os Governos Estaduais e os Governos Municipais, e dentro de cada Governos há um conjunto de órgãos que cuidam das diferentes responsabilidades de governo, sendo o nível Federal mais complexo, e o Municipal menos complexo em termos de diversidade.*

*Idealmente, as decisões de governo deveriam contemplar os múltiplos interesses, as múltiplas dimensões, os múltiplos*

*impactos envolvidos em uma decisão.*

*Nós esperaríamos que isso ocorresse, mas como toda organização humana – e o Governo é uma organização – na realidade funciona de uma maneira muito diferente do que idealmente nós imaginamos. É um conceito de teoria das organizações.*

*Então, o que ocorre é que há muita descoordenação, um desconhecimento e desconexão entre as partes. Muitas vezes, uma parte toma uma decisão pensando no seu âmbito e nos seus objetivos, que podem ser contraditórios e conflitantes com os objetivos de outra parte. Isso é muito frequente na organização das empresas, e no Governo eu tenho certeza de que isso ocorre.*

*O certo seria contemplar o bloco como um todo, e eu tenho quase certeza de que não é isso o que acontece. Pelo menos na maior parte das ações públicas, cada um toma as decisões nos limites estreitos da sua área. E tem a questão do tempo também. Há uma desconexão entre o curto e o longo prazo. As decisões de curto podem ser prejudiciais a longo prazo. Então acho que há desconexão entre horizonte de tempo, e há desconexão entre áreas – áreas dentro de um mesmo nível de Gover-*

*no e entre os níveis de Governo (Federal, Estadual e Municipal).*

*A cidade quase sempre é problema do Governo Municipal. Só nas principais questões municipais é que os demais níveis se envolvem. No caso do metrô de São Paulo, por exemplo, a cidade de São Paulo seria incapaz de tocar obras da envergadura do metrô, então ela tem o apoio do Governo Estadual e do Governo Federal para financiar e construir o metrô. Mas, decisões de estrutura viária ocorrem em nível Municipal, e uma forma do Governo Federal estimular a economia brasileira é estimular a produção e a comercialização de bens em geral. Algumas indústrias, pelo seu tamanho, têm um impacto ainda mais relevante no comportamento da economia – e seguramente a indústria de automóveis é uma delas. São montadoras que respondem a uma boa parte da porcentagem do PIB brasileiro.*

*Há núcleos de conhecimento dentro do governo que sabem que a situação se torna insustentável em longo prazo, mas o grande problema é a economia nos próximos dois ou três anos, e então, vão incentivar a venda de carros ou trazer investimentos estrangeiros.*

*Se a matriz da montadora na Europa, EUA ou Ásia olha para*

*o Brasil como um dos maiores mercados do mundo, e o Governo trabalha para reforçar esta ideia, ela vai investir e é de interesse do governo brasileiro atrair capital e fábricas. É uma visão predominantemente macroeconômica. O acúmulo imenso de veículos nas ruas e suas consequências não é uma preocupação do Governo agora. Os núcleos preocupados dentro e fora do Governo não têm voz ativa.*

Recentemente a Justiça impediu a inauguração do Shopping JK Iguatemi em São Paulo alegando que a construtora e administradora responsáveis pela execução do projeto não concluíram as obras para amenizar o impacto do trânsito local. Essa é uma decisão muito complicada, pois o shopping é uma grande ferramenta de desenvolvimento econômico, mas o Governo precisa defender os interesses públicos e se preocupar com o impacto desse tipo de empreendimento no trânsito. Qual é a sua opinião?

*Esse é um bom exemplo, assim como a gente vê o Ministério Público determinando a destruição de construções que contrariam a legislação. Em algum momento alguém tem que colocar limite, não é mesmo? São casos raros, mas é interessante esse episódio do shopping JK Iguatemi.*

No livro *Reinventing the Automobile\**, do MIT, a reinvenção da mobilidade pessoal urbana proposta está baseado em quatro principais ideias: transformar os princípios de design do automóvel, conectá-los à internet móvel, integrá-los a uma rede de energia limpa, e, por fim, estabelecer controle em tempo real da mobilidade urbana

A última ideia, segundo o projeto apresentado, é conseguida através do estabelecimento de mercado dinâmico de preço flutuante e atualizado em tempo-real, não só para a eletricidade (fonte de energia destes veículos), mas também para o próprio espaço na estrada, o estacionamento e para o serviço, no caso de car-sharing.

Toda a ideia apresentada parece bastante interessante, porém, após uma análise mais profunda, surgem questionamentos sobre o quanto isso é possível. Isso é possível? O impacto seria efetivo? Existem muitos obstáculos para que isso se torne realidade?

*Se eu entendi direito, a primeira coisa é conectar o veículo à uma rede de informações, e hoje isso é trivial. Tem um chip*

---

\* William MITCHELL; Christopher BORRONI-BIRD; Lawrence BURNS. *Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century*. Cambridge, MIT Press, 2010.

*que, se não me engano, o Governo Federal pretende instalar em todos os veículos brasileiros (ver SINAV - Sistema de Identificação Automática de Veículos), que é uma tag que vai identificar os veículo individualmente, semelhante ao que acontece com o celular. Então, entendo que tecnologicamente os conceitos estão todos dados. É só uma questão de investimentos e provavelmente uma infraestrutura tecnológica numa escala muito maior do que nós temos hoje. É viável.*

*A outra questão envolve preços, demanda e oferta. O homem, desde sempre, responde ao custo das coisas. Hoje, a maior parte das coisas que envolvem a decisão de usar o carro não têm um preço. Na verdade é o preço de aquisição e o de manutenção. O conceito básico é como as pessoas respondem aos preços, e quando você traz essa realidade para esse mercado, significaria dar preços instantâneos e tomar decisões instantâneas a partir das informações. É um longuíssimo caminho! E isso sim seria uma revolução.*

*Porque, na realidade, isso seria acelerar e aprofundar a precificação de uma multiplicidade de itens para o uso do veículo. Nós tomamos decisões de preços a cada três ou quatro anos para comprar um carro, a cada semana para abastecer (se vamos ou não abastecer em tal posto ou não, com álcool ou*

*gasolina), estacionamento e outras coisas que são decisões quase instantâneas.*

*O mercado vai definir o preço, e esse é o grande problema, porque na verdade você exigiria avançar para estágios de complexidade de comportamento das pessoas – não só a complexidade de fazer esse mercado funcionar, mas também a complexidade de análise pelo consumidor. É maluquice. Ou então você delega para um algoritmo de um sistema de processamento, um computador que você insere critérios e decide analisando os níveis, mas é impossível transferir para o indivíduo essa responsabilidade. Eu não me lembro de nenhum âmbito do comportamento humano que exige que você lide com tanta coisa para sair de casa e chegar ao trabalho. Parece-me demasiadamente complexo para uma coisa que deveria ser mais simples no âmbito da decisão individual.*

No livro 50 carros que mudaram o mundo é apresentado o seguinte caso:

O diretor executivo do grupo Swatch - marca de relógios - imaginou, em 1980, um micro-carro de baixo custo como um visual atrevido e equipado com motor ecologicamente correto, o Smart. Uma associação prévia com a Volkswagen não deu

certo e, em 1994, a Swatch e a Mercedes-Bens se uniram para construir o carro.

O baixo custo esperado não se mostrou possível, pois a indústria automobilística convencional já acumulava décadas de experiência baixando o custo de produtos complexos, e desde a introdução do Smart, considera-se que a Mercedes perdeu cerca de 4 bilhões de dólares no empreendimento.

Alega-se que o Smart “pagou o preço por ser o primeiro”, porque hoje o microcarro urbano é uma tendência, mas é improvável que a Mercedes recupere o enorme investimento feito para introduzir o Smart em nossa consciência.

Como é encarado pelas empresas esse tipo de investimento de risco? Produtos com mudança de paradigmas são bem-vistos pelos investidores? Como as empresas encaram esse tipo de inovação que tem enorme importância para o mundo como um todo, mas, não necessariamente, traz lucro imediato.

*É bem difícil responder, porque cada empresa tem um conjunto de objetivos. Há empresas, e eu não sei quantas em proporção, que muitas vezes estão dispostas a perder dinheiro em médio ou curto prazo quando vislumbram algum retor-*

*no a mais longo prazo, e pode ser um retorno financeiro ou de marketing. Isso é a essência do investimento de risco.*

*A maior parte das empresas não faz isso, o empresário pensa no médio ou curto prazo e tudo deve ter um retorno financeiro. Ou porque ela não tem dinheiro, ou não está disposta a prejudicar o retorno colocando uma parcela do que poderia estar no bolso do dono da empresa ou na própria empresa, em investimentos de retorno duvidoso. Então a maior parte prefere o certo ao incerto.*

*Algumas empresas, que normalmente são as pioneiras, as revolucionárias, colocam dinheiro nisso. Pode ser que o Smart se encaixe, para a Mercedes, nesse tipo de estratégia. O pouco que sei quanto às montadoras de veículos, é que há um investimento significativo no desenvolvimento de novas tecnologias. A indústria automotiva sabe que o futuro não é o carro que existe hoje e eles investem muito em novas tecnologias, mas a questão é: poderia acelerar esse processo? Eu creio que sim. Do ponto de vista da lucratividade da indústria automotiva, interessa acelerar o processo? Acho que não. Porque é custoso.*

*Eles devem ter convicção de que o carro do futuro não é o*

*carro atual, a questão é que eles procuram administrar essa transição da maneira que lhes é mais conveniente.*

A inovação - no caso, novos conceitos de transporte pessoal - pode ter diversos pontos de partida, mas é algo que parte predominantemente por uma demanda do mercado, iniciativa da empresa ou é algo que deve/pode ser incentivado por políticas públicas?

*Existem duas formas de inovação: uma delas é puxada pelo mercado. O que é isso? As pessoas precisam de algo que não existe hoje e podem ter mais ou menos consciência dessa necessidade. Eventualmente, em uma pesquisa, por exemplo, elas são estimuladas a manifestar esse desejo, e a indústria identifica essa necessidade e desenvolve um produto que corresponde ao que o consumidor manifestou. A outra é a inovação empurrada pela tecnologia. O laboratório ou o escritório de projeto têm uma “sacada” para desenvolver algo que hoje não existe, e que ela desconfia que pode ter um interesse nas pessoas. Ela desenvolve e pode oferecer ao mercado e muitas vezes a empresa corre o risco de investir, porque o mercado pode não aceitar.*

*Dizem que a segunda – inovação empurrada pela tecnologia*

*– é mais frequente. O cidadão típico não pensa em termos tão inovadores. Nós sabemos que a maior parte das pessoas são muito acomodadas e/ou conservadoras, então, se você deixar, a maior parte das pessoas vão viver uma vida toda do jeito que elas aprenderam a viver. As pessoas mais dissonantes são a menor parte. Inovações do mercado são pouco comuns e as inovações geralmente vêm das empresas porque lá tem um núcleo preparado com recursos e treinamento para pensar o diferente.*

*O Governo pode estimular? Pode. E não é recente isso. Nós sabemos que os carros menores hoje pagam menos impostos que os carros maiores. Mas eu acho que o incentivo não é muito grande ao ponto de inovar.*

*A minha impressão é que ou a empresa inova ou a indústria continua do jeito que está. O governo pode influenciar, agora o mercado é passivo, ele recebe as inovações. Algumas inovações são adotadas com mais entusiasmo, outras são deixadas de lado. Um carro como o Smart tem um público mais conscientizado.*

*Quem compra um Smart, que é uma minoria, hoje paga mais para ter um carro que corresponde à sua consciência e pre-*



*ocupação com o meio-ambiente com uma postura mais civilizada de convívio social. Mas a maior parte não está preocupada, e um país como o Brasil não nem dinheiro para isso, porque um produto ambientalmente correto, muitas vezes é mais caro.*

Muitas das referências estudadas falam dessa grande mudança acontecendo através de uma união entre indústria e Governo. Tanto o Governo incentivar que a indústria mude visando ao bem-estar social, quanto à indústria ajudar o Governo com o potencial que ela tem de fazer as mudanças na população. Quais seriam os limites entre essa relação?

*Além disso, aparentemente seria necessário dar liberdade de grandes decisões para lugares específicos. Dentro de um mesmo país, uma cidade poderia incentivar a venda de automóveis enquanto outra não suportar mais e precisar dificultar a venda. As necessidades, e consequentemente as soluções, muitas vezes são específicas. Como isso funcionaria? É muito complexo perto da realidade atual?*

*Focando primeiro nessa questão da cooperação: Não há um Governo, há diferentes Governos com diferentes mentalidades. Então essa cooperação existe mais forte em alguns go-*

*vernos e menos forte em outros. Mas não sei se há um predomínio de mentalidade nos governos de qual deveria ser o papel da indústria automotiva na sociedade. A relação do governo com a indústria automotiva em geral se dá no nível federal. Poderia se dar no nível municipal? É uma boa pergunta.*

*São Paulo, por exemplo, o tempo todo legisla afetando a indústria automotiva. Hoje existe a inspeção veicular, que afeta o uso do veículo criando dificuldades, há também a chamada indústria da multa, nunca se multou tanto em São Paulo e isso se tornou um objeto de tensão para o motorista, tem a legislação de veículos urbanos de carga, com a restrição ao acesso dos caminhões em certos horários na marginal. Agora eu entendo que o Governo Municipal faz isso alheio ao interesse da indústria automotiva, em nenhum momento eles conversam. E desconfio que a maior parte dos fabricantes de automóveis não estão nem um pouco preocupados com a Prefeitura de São Paulo.*

*Então se você me pergunta se há alguma interação no nível da Prefeitura com a montadora eu acho que não há nenhuma. Se o Governo Federal está pensando no impacto que a indústria automotiva tem nas cidades, já respondi que acho que não pensa. Acho que há uma preocupação que está aci-*

*ma do impacto do veículo na cidade que é o impacto do veículo no meio-ambiente.*

#### Comentários finais:

*Eu penso que transformações no âmbito do automóvel são transformações no comportamento social. Está muito arraigado no nosso cotidiano e o uso, a utilidade, a simbologia do veículo é muito forte para os indivíduos. Então não é uma mudança pontual, é uma mudança muito mais ampla, de um alcance muito mais amplo. Seria uma mudança social de larga escala, não basta pensar só no produto.*

- ANDRE LEME FLEURY

Durante o curso de Design nós escutamos muito sobre obsolescência programada. No caso dos automóveis, a condição funcional do produto não é o principal motivo da troca ou descarte, mas porque foi lançado um modelo novo. Como isso se aplica o conceito de obsolescência programada e ciclo de vida aos automóveis?

*Eu trabalho muito com eletroeletrônicos, e esses produtos vivem basicamente de acordo com a Lei de Moore (ver How*

*Stuff Works - Lei de Moore). Moore é o cara que criou a Intel e disse que a cada dezoito meses a velocidade/capacidade de processamento dos processadores dobraria. Então a área de TI (Tecnologia da Informação) viveu de acordo com essa Lei há vinte anos. Isso mudou e a lógica agora é a miniaturização, porque a gente não precisa mais de tanto processamento, mas nós precisamos de que eles diminuam cada vez mais. Então isso é em relação aos computadores e aos processadores.*

*Quando pegamos um celular, por exemplo, ele realmente “derrete” em dois anos. Se isso é explícito ou se isso é implícito, eu diria que, na verdade, as empresas não estão preparadas para realizar as etapas de descarte, então ele vai sofrer o desgaste e vai ficar não usável nesse período de dois ou três anos.*

*Isso não acontece na indústria automotiva. Ela não tem essa velocidade e, como você mencionou, o descarte é muito mais por novos carros do que porque o carro deixa de funcionar. Então o eletroeletrônico para de funcionar e o carro continua funcionando. No Brasil nós não temos tanta velocidade de troca, então temos carros velhos rodando também, e a idade da frota varia muito, então essa obsolescência programada nos carros eu não verifico não. Na área de TI sim.*



Hoje se fala muito sobre a aplicação da tecnologia da informação dentro do carro, e isso modificaria completamente a forma de se projetar esse produto, até por que, a partir do momento em que ele passa a ser elétrico, ele passa a ter outros princípios. Como a indústria automotiva lida com isso?

*Automóvel elétrico é um conceito antigo. A indústria do automóvel, na minha opinião, é extremamente conservadora e pouco ousada. Nós temos a ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) que responde por um percentual muito significativo do nosso PIB (Produto Interno Bruto), então, por causa dela, nós temos todo um modelo de transporte que está baseado totalmente no transporte rodoviário e não ferroviário. Para um país continental como o nosso, contribui pouco você ter o transporte rodoviário e não o ferroviário, ou seja, temos um problema de infraestrutura por causa disso.*

*Os carros têm evoluído de uma forma mais devagar quando comparados com as outras indústrias. Isso não só na questão do carro elétrico, mas em toda a tecnologia embarcada, as questões de segurança e poluição... são muitas tecnologias que já poderiam estar disponíveis nos veículos e não estão sendo implementadas.*

*Existem cinco tipos de processos de produção: o projeto para se fabricar apenas uma unidade, o batch, quando se faz alguns poucos, o jobbing, que é quando se faz algumas centenas, a linha de produção, que se fabrica milhares, e a produção contínua, como luz e gás.*

*O avião, se faz centenas, e cada um deles é feito devagar, sendo construído parado em um mesmo lugar aonde os componentes vão chegando e sendo montados. O carro é o produto industrializado mais complexo produzido em escala no mundo. Não existe nenhum produto mais complexo do que o carro em uma indústria extremamente competitiva. Essas duas características, complexidade e competitividade, naturalmente inibem a inovação. Quanto mais inovação, mais problema de qualidade enfrentar-se, então, é preferível não inovar a ter que fazer recall.*

Praticamente todas as soluções propostas para o futuro da mobilidade urbana estão baseadas na ideia do sistema complexo. Quais são os principais desafios de gerir um sistema complexo que envolve diversos profissionais de diversos setores?

*A resposta está em uma peça que não está sendo considerada, que é o usuário. Se você puder me explicar o motivo pelo qual, no início do século XXI, com o mundo inteiro falando*

*em sustentabilidade, redução do desperdício, e em aprimorar sistemas, as pessoas ainda querem comprar carros gigantes?*

*Não tem sentido a lógica. Se as pessoas estão comprando, é óbvio que a indústria vai produzir. É melhor produzir um carro desses porque ele custa mais caro e a margem de lucro é maior. Então a primeira dúvida está no cliente. Por que as pessoas continuam comprando esses carros e preferem comprar esses carros?*

*A geração de vocês já é diferente, tem uma outra percepção dos carros. Vocês já nasceram no meio dos congestionamentos. Quando eu tinha dezoito anos, foi inaugurada a Rio-Santos e não tinha ninguém. Era uma coisa muito “bacana”! Mas, hoje, é um inferno dirigir na Rio-Santos.*

*A primeira questão é que tem que existir uma demanda do cliente, do usuário, por este sistema que você está colocando. Quem quer esse sistema, mas compra uma SUV, tem aí uma ambiguidade tão grande que não tem sentido você fazer essa consideração.*

*É o cliente que precisa fazer essa opção por um carro correto e alinhado com todas essas questões ecológicas e, a partir*

*daí, é que começa a pressão por parte do Governo. Eu acho louvável o que o Governo está fazendo na história do Shopping JK Iguatemi. Inclusive saiu uma reportagem no Estadão mostrando que vão sair doze empreendimentos nós próximos cinco anos na marginal Pinheiros que vão colocar mais cinquenta mil carros por dia na marginal (ver a reportagem Novos prédios vão levar 50 mil carros para a Marginal Pinheiros de 22 de abril de 2012). A mídia já está cobrando o Governo para que atitudes sejam tomadas, mas observe que estamos falando de Governo e Construção Civil, e não estamos falando, de novo, do carro. A resposta está no percentual do PIB pelo qual a ANFAVEA responde.*

O Professor Flávio Urdan, da FEA, em entrevista recente disse que o mercado é muito acomodado e passivo, e que a maior parte das inovações é empurrada pelas novas tecnologias descobertas pela própria indústria. Nesse caso, não é o que parece estar acontecendo, porque vemos que muitas coisas já desenvolvidas pela indústria automotiva estão longe de chegar ao mercado. Como você analisa isso?

*As respostas estão provavelmente nas indústrias que estão no entorno. Por exemplo, quem está desenvolvendo o principal carro auto-dirigível é o Google (ver Autonomous). Isso*

*porque ele já tem o Google Maps, o Eatrth, o Street View, ou seja, toda a informação necessária.*

*A indústria do carro tem essa configuração já levantada, é complexa, competitiva e a questão da qualidade é extremamente relevante, por isso ela se porta de maneira mais tradicional. Então a inovação radical provavelmente vai entrar por outra indústria, e não pela indústria automotiva.*

*O Google vai criar um carro diferente, ou a GE pode criar a turbina dos Jetsons, a indústria civil exige um carro que ocupe menos espaço. As últimas inovações radicais na indústria automotiva foram Ford e Toyota, ou seja, são poucas e muito ligadas ao sistema produtivo. O carro, em si, evoluiu muito pouco em cem anos. As indústrias aeronáutica, a de TI e a civil são as três que provavelmente vão promover a inovação radical no automóvel.*

## 1.4. Conclusões

Trabalhar com o transporte em grandes centros urbanos se mostra uma tarefa complexa. Isso se deve não só pela sua dimensão concreta, como o tamanho da cidade, mas por envol-

ver questões de dimensões culturais, ambientais, históricas, comerciais, políticas, entre outras.

A solução integrada, multimodal e sistêmica é imprescindível para que se obtenha um funcionamento harmônico e flexível da cidade, não importa o seu tamanho ou suas características.

Porém, ainda enfrentamos a valorização do automóvel pessoal como meio de transporte de qualidade. Isso se deve a um processo histórico de mais de século, e que hoje, desencadeia em problemas sérios de qualidade de vida.

No livro *Reinventing the Automobile\** é apresentada uma visão para a mobilidade pessoal no contexto urbano. Os projetos de carros urbanos apresentados são baseados em novos princípios de design para produtos conectados à internet, movidos por energia elétrica e integrados à redes inteligentes com controle em tempo real e preços dinâmicos de acordo com a oferta e procura.

No próprio livro é questionado o motivo pelo qual essas ideias, que não são novas, ainda não foram colocadas em prática. A

---

\* William MITCHELL; Christopher BORRONI-BIRD; Lawrence BURNS. *Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century*. Cambridge, MIT Press, 2010.

resposta apresentada é que as tecnologias que permitem isso, não só tinham que ser desenvolvidas, mas também tinham que convergir para que se tornarem eficazes.

Muitas tecnologias estão disponíveis e/ou em fase avançada de desenvolvimento, mas ainda não chegaram ao mercado, nem vão chegar tão cedo. São mudanças que envolvem mais do que o carro, mas a infraestrutura da cidade, a educação do usuário, entre muitas outras coisas.

A indústria automotiva é responsável por grande parte da economia mundial e, como destacou o Professor Andre Fleury\* em entrevista, características desta indústria como a alta complexidade e extrema competitividade, inibem a inovação. Inovações acontecem constantemente, porém, em uma dimensão que não afeta o automóvel em sua essência.

Existe, então, o interesse econômico, e consequentemente político, dos países no crescimento da indústria automotiva em sua forma tradicional (instalação de montadoras e vendas em grande número de produtos). Como explicou o Professor

---

\* Andre Leme FLEURY. Entrevista (ver em “Entrevistas com especialistas”). São Paulo, 2012.

Flávio Torres Urdan\*\*, esse interesse e incentivo se dá em nível Federal, ou seja, considerando o país como um todo. Porém, algumas cidades não estão preparadas estruturalmente e nem deveriam receber mais incentivos na venda destes automóveis, como é o caso de São Paulo.

O problema, que hoje já criou raízes, se complica com uma patente descoordenação entre as partes que, de alguma forma, afetam a mobilidade urbana. A complexidade prejudica o entendimento e dificulta o tratamento da questão.

*“há desconexão entre horizonte de tempo, e há desconexão entre áreas – áreas dentro de um mesmo nível de Governo e entre os níveis de Governo (Federal, Estadual e Municipal).” (URDAN, 2012)\*\*\*.*

Os projetos levantados como referência expuseram diferentes realidades com diferentes soluções. Porém, a maioria delas conta com o envolvimento do governo, população, universidades e diversas empresas. Bill Ford já alertou que se faz necessária.

---

\*\* Flávio Torres URDAN. Entrevista. São Paulo, 2012.

\*\*\* ver acima

*“uma política de energia nacional, para cada país, porque as soluções de cada país serão diferentes.” (FORD, 2011 - 14 min. 45 seg.).*

O PITU 2025\*\* é um Plano Integrado de Transportes Urbanos da Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo definido como um processo permanente de planejamento visando.

*“uma cidade mais sustentável (que) só será alcançada se houver apropriada interação de várias funções urbanas, regidas pelas correspondentes políticas públicas e dinamizadas pelas forças de mercado.” (SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS, 2006 - p.6)\*\*\*.*

O projeto, com bons objetivos, conflita com outras decisões políticas e econômicas, como o incentivo à venda de automóveis no país. Apenas a proposta do projeto de pedágios urbanos se aproxima de discutir o problema. Parcerias diretas entre

---

\* William Clay FORD Jr. A future beyond traffic gridlock (Um futuro além do engarrafamento) . TED talks, 2011.

\*\* SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. PITU 2025 - Plano Integrado de Transportes Urbanos. São Paulo, 2006.

\*\*\* ver acima.

políticas públicas como essa e a indústria automotiva poderiam possibilitar soluções muito mais eficazes e potentes.

Além disso, o PITU 2025 não conta com a participação desta população e não está amplamente divulgado, apesar de estar disponível, o que não é suficiente. Segundo Norman,

*“quando alguém toma decisões sem explicação ou consulta, as pessoas não confiam nem gostam do resultado, mesmo que o procedimento seja idêntico ao que elas fariam depois de discussões e debates.” (NORMAN, 2007 - p.13)\*\*\*\*.*

Na história de São Paulo, fatos como o Plano de Avenidas radial-concêntrico, moldaram a estruturação da cidade, como lembra o Professor Alexandre Delijaicov\*\*\*\*, atendendo ao interesse em se vender mais carros. Hoje a cidade é referência mundial quando se trata de problemas de mobilidade e precisa, então, encontrar o caminho para um futuro possível.

---

\*\*\*\* Donald A. NORMAN. O Design do Futuro. Rio de Janeiro, Rocco, 2010.

\*\*\*\*\* Alexandre DELIJAICOV. *Entre Rios*. Documentário, 25min 18s. São Paulo, 2009.



## 2. UM FUTURO POSSÍVEL

### 2.1. Método

Jaime Lerner é formado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Paraná e, como ex-prefeito de Curitiba, consolidou a transformação urbana da cidade e implantou o Sistema Integrado de Transporte Coletivo reconhecido mundialmente por sua eficiência, qualidade e baixo custo.

Em seu livro *Acupuntura Urbana*, Lerner apresenta este conceito de mesmo nome que veio direcionar esta segunda parte do trabalho. Ele acredita que, assim como a picada de uma agulha pode curar uma doença, uma ação pontual em uma cidade pode criar reações positivas e em cadeia (LERNER, 2011)\*. Em entrevista para a revista abcDesign ele diz:

*“Digo sempre que faço acupuntura urbana porque eu aprendi com o tempo que o processo de planejamento demora muito, e é preciso que demore. Ações pontuais podem criar uma*

---

\* Jaime LERNER. *Acupuntura Urbana*, Rio de Janeiro: Record, 2011.

*nova energia que vai ajudar no processo de planejamento.”*  
(LERNER, 2012)\*\*.

Outro conceito importante é o de **Metadesign**, uma abordagem transdisciplinar de análise, compreensão e projeto de entidades complexas (VASSÃO, 2010)\*\*\*. Vassão, explica:

*“O metadesign trabalha não com objetos, mas com processos. E aplicando-se isso à cidade, podemos entender a cidade como um processo de interação, um suporte para a comunidade acontecer. Então, dependendo de qual for esta comunidade, a cidade tem que mudar, pois se ela não muda, ela vira obstáculo. E isso está acontecendo.”* (VASSÃO, 2011 - 27m 58s)\*\*\*\*.

*“É uma forma abstrata de projeto: as entidades criadas pelo Metadesign não são concretas (o edifício ou as ruas), mas abstratas (regras de como construir edifícios e ruas).”* (VASSÃO, 2010 - p.20)\*\*\*\*\*.

---

\*\* Jaime LERNER. Entrevista - Revista abcDesign, Abil/Maio/Junho de 2012.

\*\*\* Caio VASSÃO. Introdução ao Metadesign. Apresentação online, 2010.

\*\*\*\* Caio VASSÃO. ISA11 Palestra Caio Vassão. 2011.

\*\*\*\*\* Caio VASSÃO. *Metadesign: Ferramentas, estratégia e ética para a complexidade*. São Paulo: Blucher, 2010.

## 2.2. Problema

“Edge cities” ( ou “cidades-contorno” em tradução livre) é um conceito que surgiu nos Estados Unidos na década de 1950. São grandes áreas planejadas que se localizam no entorno dos grandes centros urbanos. No Brasil, o modelo que mais se aproxima desse conceito são os condomínios residenciais de alto padrão afastados do centro urbano, sendo Alphaville o maior exemplo deles (ZAKABI, sem data)\*.

Aqui, diferente de outras “edges cities” pelo mundo, o acesso a estes locais se faz quase que exclusivamente com automóveis particulares através de rodovias. Isso acontece tanto por falta de opção quanto por questões culturais. Assim, o deslocamento pendular frequente destes cidadãos até o centro urbano, onde eles geralmente trabalham e/ou estudam, alimenta o problema da mobilidade urbana e diminui a qualidade de vida da cidade.

O especialista norte-americano Joel Garreau, autor do livro “*Edge City: Life on the New Frontier*”, disse em uma entrevista para a Veja:

---

\* Rosana ZAKABI. *O sonho americano* (entrevista com Joel Garreau). Veja On-line, sem data.

*“(Em Alphaville,) o sistema de transportes é muito precário, deveria haver mais investimento nessa área.” (GARREAU, sem data)\*\*.*

Combinando o problema escolhido com o conceito de acupuntura urbana, é possível, através do metadesign, procurar não só uma solução mais adequada de transporte, mas uma mudança cultural na sociedade brasileira, onde o automóvel particular ainda é visto como símbolo de sucesso pessoal mesmo sendo utilizado sem sucesso.

## 2.3. Mapeamento

Em São Paulo São existem diversos casos de residenciais afastados do centro urbano. Os principais são:

- Alphaville, em Barueri
- Tamboré, em Barueri
- Aldeia da Serra, em Barueri e Santana de Parnaíba
- Granja Viana, em Cotia
- Interlagos, na zona sul de São Paulo

---

\*\* Rosana ZAKABI. *O sonho americano* (entrevista com Joel Garreau). Veja On-line, sem data.



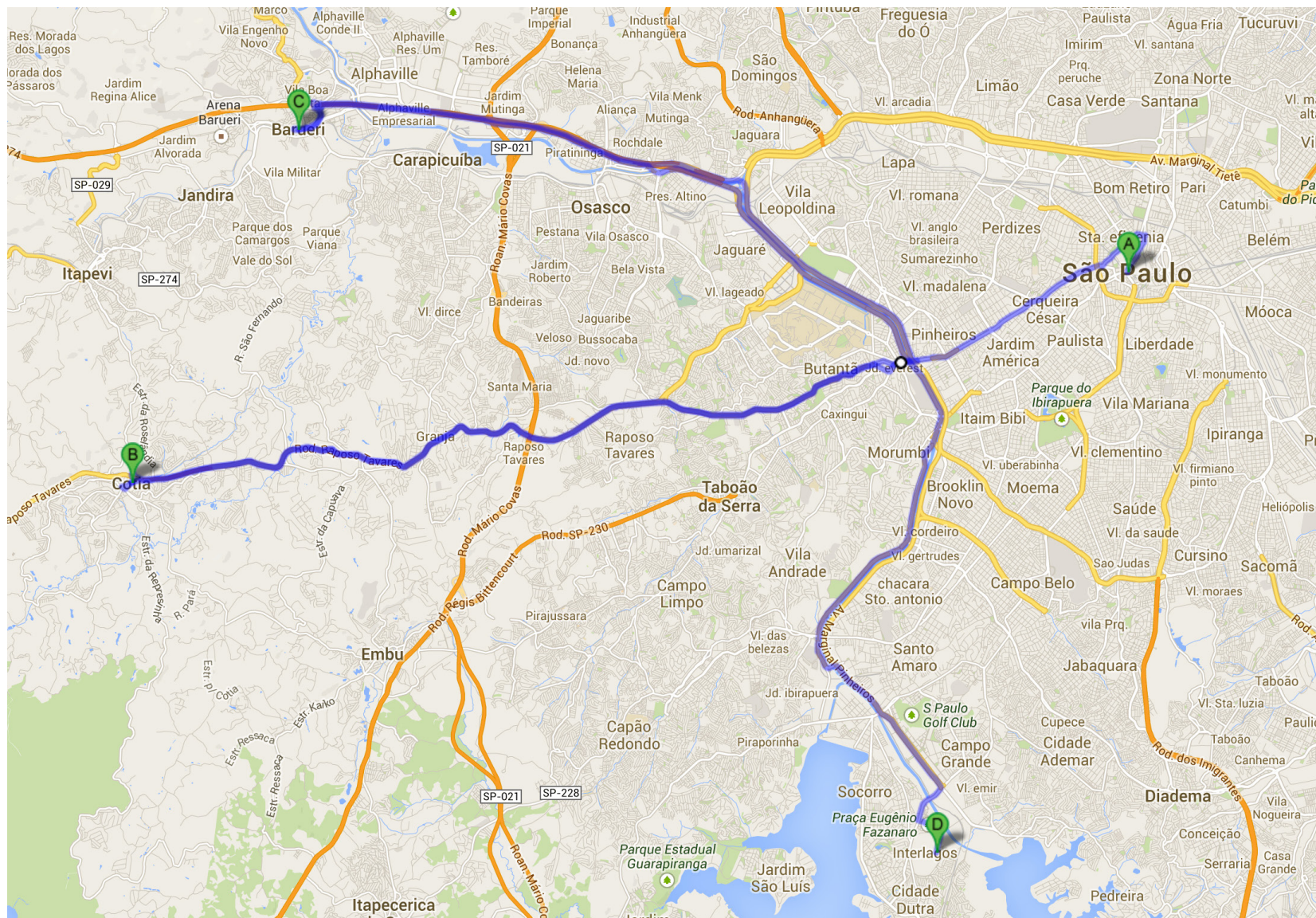


IMAGEM 23: Mapa (sem escala) com a relação entre o centro de São Paulo (ponto A) e as três regiões abordadas: Barueri (C), Cotia (B) e Interlagos (D)  
Fonte: Google Maps





IMAGEM 24: Foto de Alphaville, em Barueri.  
Fonte: <http://static.panoramio.com/photos/original/2873198.jpg>

São basicamente três pontos no mapa da grande São Paulo: Barueri, Cotia e Interlagos (ver mapa - IMAGEM 23). Como é possível constatar, a região de Barueri concentra a maior parte dos exemplos (Aldeia da Serra, Alphaville e Tamboré), gerando muito potencial de exploração com um projeto. Além disso, é onde está localizado o exemplo mais icônico de todos: Alphaville, que foi então escolhido como principal caso de estudos.

Alphaville é um bairro nobre localizado na região oeste da Grande São Paulo formado por condomínios fechados de alto padrão e um centro industrial e empresarial. Construído em 1973 foi idealizado por Renato Albuquerque e Yojiro Takaoka, formados na Escola Politécnica de São Paulo (WIKIPEDIA)\*.

Alphaville fica a uma distância aproximada de 30 Km do centro de São Paulo, reúne mais de 50 mil moradores e recebe uma população flutuante de cerca de 160 mil pessoas por dia. Os 12 residenciais carregam a marca da Alphaville Urbanismo S.A., líder nacional em empreendimentos horizontais, bairros planejados e núcleos urbanos.

Para entrar e sair de Alphaville existe apenas um acesso atra-

---

\* WIKIPEDIA: *Alphaville (bairro de Barueri e Santana de Parnaíba)*.

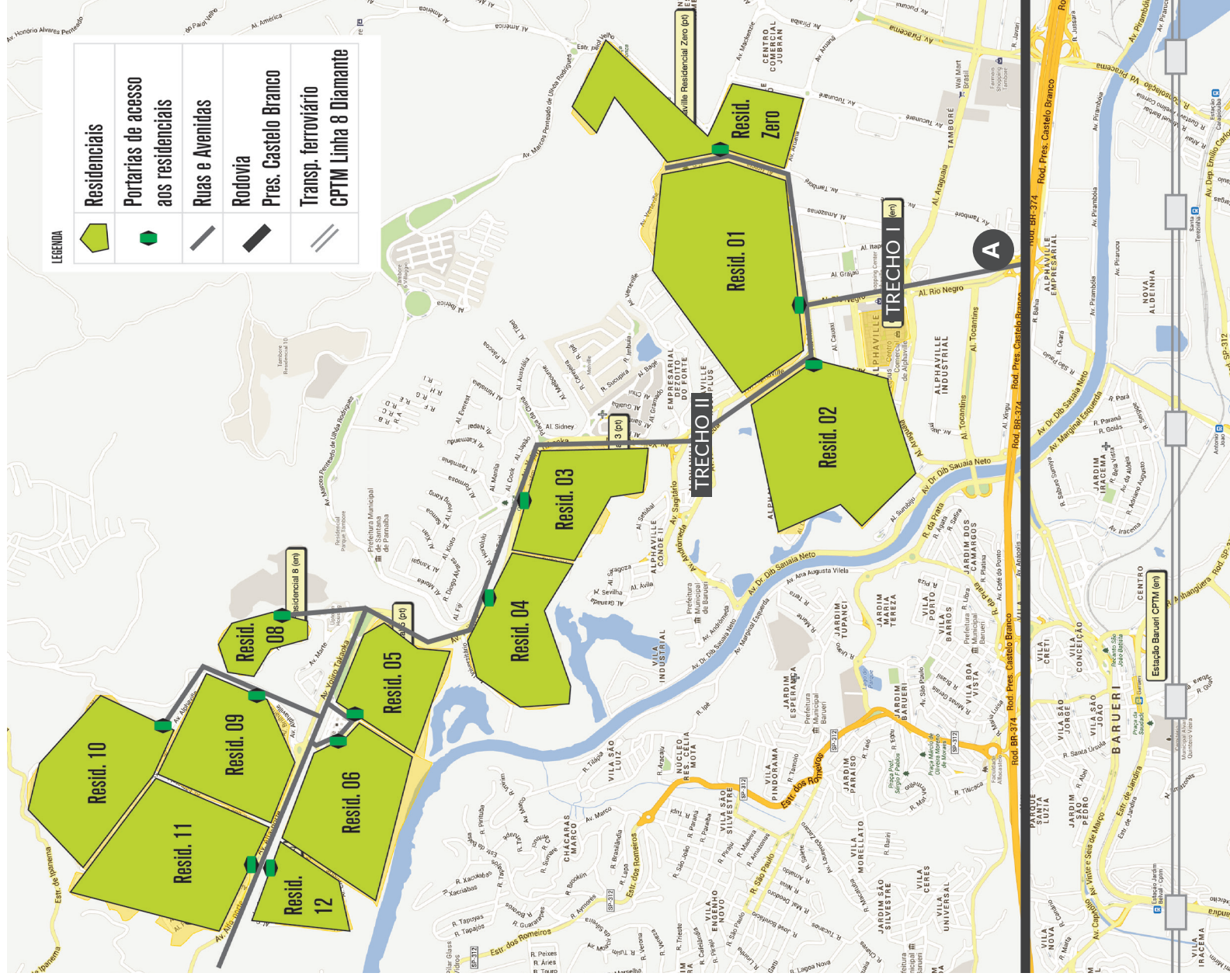


IMAGEM 25: Mapa de Alphaville (sem escala).  
Fonte: Base Google Maps / Lucas Colebrusco



vés da Rodovia Castelo Branco (ver mapa - ponto A), o que gera um problema quando se considera o fluxo diário de pessoas que por ali passa. Lá dentro, após passar obrigatoriamente pelo centro comercial (mapa - trecho I), é também através de basicamente uma via (mapa - trecho II) que os moradores dos residenciais alcançam seu lar.

Sendo assim, não é difícil constatar que o trânsito na região se torna um problema diariamente. Através do Google Maps, que disponibiliza de uma ferramenta para visualizar o trânsito em tempo real, foi possível fazer o registro do trânsito em diferentes dias e horários (ver mapas - IMAGENS 26, 27 e 28).



IMAGEM 26: Registro do trânsito na região no dia 27/08/2013 às 18h45.  
Fonte: Google Maps

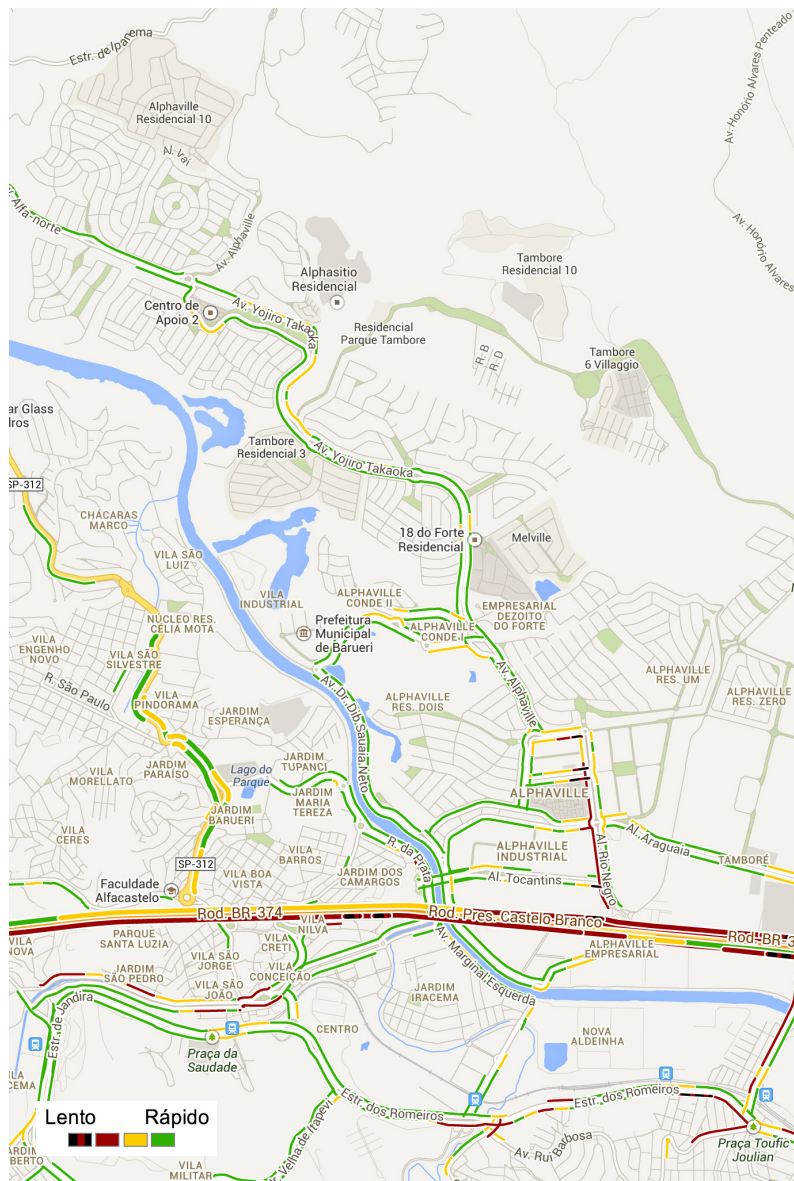


IMAGEM 27: Registro do trânsito na região no dia 31/08/2013 às 19h20.  
Fonte: Google Maps



IMAGEM 28: Registro do trânsito na região no dia 16/10/2013 às 18h20.  
Fonte: Google Maps

## 2.4. Entrevistas com moradores

### PROCEDIMENTO ADOTADO

O procedimento adotado para as entrevistas foi um questionário online com questões básicas sobre o perfil do entrevistado, seguido de duas questões principais abertas sobre experiências pessoais e características esperadas em um transporte.

O link foi divulgado entre moradores e, posteriormente, trechos mais significativos foram selecionados, de onde foram extraídos os desejos do usuário. Veja a seguir as perguntas do questionário, o perfil dos entrevistados e, posteriormente, os principais trechos das respostas.

### QUESTINÁRIO

- Nome, idade e gênero.
- Possui carteira de habilitação?
- Possui carro?
- Com qual frequência vai de Alphaville para São Paulo?
- Qual é o meio de transporte mais utilizado para ir a São Paulo?
- Profissão e local de trabalho/estudos.

- Quantas pessoas possuem na família morando no mesmo local?
- Quantos carros há na casa?
- Como é o seu relacionamento com tecnologia, como smartphones, computadores, GPS e internet?
- Como você considera o seu gasto financeiro com transporte?
- O que acharia de um transporte coletivo de qualidade ligando Alphaville a São Paulo? Quais características seriam necessárias para você utilizá-lo?
- Caso deseje acrescentar algo, utilize o campo abaixo para contar experiências pessoais.

### PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Foram entrevistados homens e mulheres entre 23 e 51 anos, sendo a maior parte deles jovens (23 anos).

Todos possuem carteira de habilitação e carro próprio. Costumam se deslocar com bastante frequência entre Barueri e São Paulo, onde trabalham e/ou estudam, utilizando na maioria das vezes o carro como meio de transporte.

Interessante destacar que praticamente todos possuem em casa o mesmo número de carro que o número de integrantes da família morando na mesma residência e consideram os gas-



tos com transporte elevado ou médio. Os entrevistados dizem ter um ótimo ou bom relacionamento com tecnologia em geral, como smartphones, computadores, GPS e internet.

## RESPOSTAS COMENTADAS

*“Acho que o transporte coletivo ligando Alphaville a São Paulo é algo **extremamente necessário** e com certeza eu utilizaria.”*

> Todos os entrevistados se mostraram muito abertos à ideia de transporte coletivo, apesar de serem bastante críticos com relação às opções disponíveis hoje.

*“Gostaria de um transporte que estudasse **rotas alternativas** para chegar a São Paulo. Esse transporte deveria trazer grandes vantagens, para que as pessoas pudessem **optar** por ele deixando de usar o carro. Há apenas uma saída de Alphaville, portanto em determinados horários fica tudo parado.”*

> O trânsito é o pior problema enfrentado no dia-a-dia de quem utiliza o automóvel, pois existe apenas uma via de acesso a todos os residenciais.

*“Hoje existem duas linhas de ônibus mais utilizadas: Alphaville 12/ Metrô Paraíso e Barueri Centro/Metrô Armênia*

*(Urubupungá). São linhas de ônibus seletivos que realmente auxiliam no deslocamento para São Paulo, porém as passagens são **extremamente mais caras** (R\$ 6,75). O ônibus é bastante **confortável**, mas demora para passar e é refém do trânsito de Alphaville.”*

*“O ônibus Metrô Paraíso já é um serviço de **qualidade**, mas ele é muito caro e geralmente **demora** pra chegar onde você precisa.”*

*“Como o trajeto é longo e passar por vias com muito tráfego, alguns ônibus não conseguem voltar a tempo para saírem no **horário certo**.”*

> O ônibus fretado oferece um bom nível de conforto e é a opção mais utilizada pelos entrevistados depois do carro. Ainda assim não agrada em relação ao tempo por não passar com tanta frequência e por também enfrentar o mesmo trânsito que os carros.

*“As opções são limitadas.”*

*“Há uma outra opção, que é pegar um ônibus até a estação Barueri da linha Diamante da CPTM, porém essa linha é **extremamente perigosa**. Meus pais, por exemplo, não deixam que eu faça esse caminho alternativo.”*

> Analisando as respostas, fica claro que o principal problema é a falta de opções e que a preocupação com a segurança é grande, resultando no uso frequente do automóvel.



IMAGEM 29: Tarefa - realizar o deslocamento pendular e diário, de pessoas com um perfil específico, a partir de suas respectivas residências até os seus diferentes destinos, sem o uso do automóvel particular e de uma forma convidativa, garantindo qualidade, facilidade e segurança.

Fonte dos ícones: <http://thenounproject.com/>

## DESEJOS EXTRAÍDOS DAS ENTREVISTAS

- rotas alternativas;
- mais opções de escolha;
- preço (em relação à qualidade).
- qualidade (conforto, limpeza...);
- previsibilidade (pontualidade e frequência);
- segurança.

## 2.5. Definição da tarefa

A tarefa então é realizar o deslocamento pendular e diário, de pessoas com um perfil específico, a partir de suas respectivas

residências até os seus diferentes destinos, sem o uso do automóvel particular e de uma forma convidativa, garantindo qualidade, facilidade e segurança. Hoje as opções disponíveis para realizar essa tarefa são poucas: automóvel particular, ônibus direto ou ônibus até a uma de trem próxima e, de lá, seguir o trajeto com o trem.

### SOLUÇÃO 1: AUTOMÓVEL PARTICULAR

Por oferecer muito mais conforto, segurança, status e principalmente praticidade em relação às demais opções, o automóvel é a solução mais utilizada, mesmo com os longos períodos de tempo gastos no trânsito, do custo relativamente elevado, e nas péssimas consequências urbanas e ecológicas.

### SOLUÇÃO 1: AUTOMÓVEL PARTICULAR



### SOLUÇÃO 2: CAMINHADA + ÔNIBUS



### SOLUÇÃO 3: CAMINHADA + ÔNIBUS + TREM



IMAGEM 30: Opções de transporte hoje disponíveis para sair de Alphaville em direção ao centro urbano de São Paulo.  
Fonte dos ícones: <http://thenounproject.com/>

## **SOLUÇÃO 2: CAMINHADA + ÔNIBUS**

São poucas as linhas de ônibus comuns que atendem à região, tanto que nas entrevistas com moradores foi possível perceber que ônibus fretado é a realidade possível para aqueles que decidem não utilizar o carro.

Os ônibus das linhas seletivas Urubupungá\* são bastante confortáveis segundo os usuários, que também conseguem aproveitar melhor o tempo de viagem com a leitura de um livro ou jornal, por exemplo. O uso desta opção traz boas consequências urbanas, já que são dezenas de carros a menos nas ruas. Porém, infelizmente as desvantagens pesam, e a primeira delas é o preço, que é mais elevado do que o preço das passagens de ônibus comuns.

Os pontos de ônibus não ficam próximo das casas, pois os residenciais são grandes e murados, gerando a necessidade de uma caminhada considerável. Os ônibus não são oferecidos com uma frequência adequada e nem com pontualidade, gerando longas esperas ainda no ponto. E o tempo de viagem também não é vantagem, uma vez estes veículos não circulam em faixa

exclusiva, enfrentando assim os mesmos congestionamentos enfrentados pelos carros.

## **SOLUÇÃO 3: CAMINHADA + ÔNIBUS + TREM**

Existe uma linha de ônibus comum que vai para a estação Barueri, de onde é possível pegar trem. Esta que, à primeira vista, parece a melhor solução, deixa de ser quando se trata de segurança e conforto. Sendo assim, não é uma solução utilizada.

## **UM TREM PARA ALPHAVILLE**

Recentemente foi divulgado\*\* que a região de Alphaville ganhará um sistema de transporte sobre trilhos com conexão para a Linha 8 (Diamante) da CPTM.

O ramal em formato de “U” provavelmente partirá da Estação Barueri, passará por Alphaville e Barueri, segundo depois para a Estação Coração de Jesus. O projeto, que ainda está em fase de estudos, pode vir a ser um trem convencional, monotrilho ou VLT (veículo leve sob trilhos).

---

\* Site da Viação Urubupungá: <http://www.urubupunga.com.br/>

---

\*\* ESTADÃO. “Região de Alphaville ganhará ligação para a CPTM”, 26 de julho de 2012.

O VLT é uma boa solução de transporte no ambiente urbano. Por ser elétrico, é silencioso e gerar poucos poluentes, e por andar sobre trilhos na superfície, não enfrenta trânsito e tem um custo de implantação relativamente baixo (EXAME)\*. O monotrilho também é uma ótima solução, principalmente quando se trata de tempo de obra, que é bastante reduzido em relação às demais opções.

Porém, no caso de Alphaville, dificilmente um sistema sob trilhos atenderia diretamente aos moradores dos residenciais. Obviamente seria mais uma opção e algumas pessoas a usariam, mas a distância entre o ponto e as residências é o primeiro desmotivador. Conforto, segurança e status também influenciariam para a insistência do uso do automóvel.

---

\* EXAME. VLT X Metrô em São Paulo: qual é a melhor solução?, 25/06/2013.

## 2.6. Benchmarking

### 2.6.1. CARSHARING

O Carsharing é um modelo de compartilhamento de automóveis, que já é uma realidade em diversas cidades, no qual diversos veículos ficam espalhados pela cidade e os usuários cadastrados podem utilizá-los, gerando um uso mais consciente do automóvel. Alguns casos deste sistema são: Car2go, Autolib', BMW DriveNow e, em São Paulo, a Zazcar atua desde julho de 2009.

- BMW DriveNow

Site: <https://www.drive-now.com>

É um serviço de compartilhamento de automóveis disponíveis na Alemanha (Munique, Berlim, Dusseldorf e Cologne) e nos EUA (São Francisco). Fruto de uma parceria entre as empresas BMW e Sixt, o serviço teve início em Junho de 2011 em Munique e hoje conta com mais de cem mil usuários (WIKIPEDIA)\*\*.

---

\*\* WIKIPEDIA (site alemão): *DriveNow*.



# Electric cars for a selected group: the public.

BOOK NOW



DriveNow brings all-electric car sharing to San Francisco. Get in and drive.  
Rates start at \$12 for the first 30 minutes, \$90 maximum per day.

[drive-now.com](http://drive-now.com)

 **DriveNow**  
Premium Car Sharing by BMW i and MINI

IMAGEM 31: Peça publicitária do DriveNow divulgando frota de carros elétricos.  
Fonte: <http://www.bmwblog.com/>





IMAGEM 32 (superior): Aplicativo para celular DriveNow, utilizado para encontrar um veículo, entre outras coisas.  
Fonte: <http://www.bmwblog.com/>

IMAGEM 33 (inferior): Rede de informação criada pelo aplicativo DriveNow.  
Fonte: <http://www.bmwblog.com/>

Depois de se tornar um usuário registrado, você está livre para utilizar qualquer um dos carros espalhados pela cidade com a identificação Drive Now. Basta encontrar o carro mais próximo, o que pode ser feito através do celular, liberar o veículo através do seu cartão e utilizá-lo, estacionando-o em qualquer outro ponto da cidade. Não existe custo de estacionamento nem de combustível ou eletricidade (parte da frota é de carros elétricos).

Desta forma, é possível desfrutar do conforto e praticidade de um automóvel de qualidade apenas quando e se necessário, sem precisar comprar um. O aplicativo para celular facilita informando a localização dos veículos, locais livres para estacionamento e locais próximos para abastecimento do veículo, gerando uma rede de informações muito rica que melhora a qualidade de vida nas cidades.

## 2.6.2. PERSONAL RAPID TRANSIT (PRT)

O PRT é um modelo de serviço transporte no qual os veículos são automatizados, geralmente de pequeno porte (pequenos grupos) e organizados em uma topologia de rede. O conceito moderno de PRT foi proposto por volta de 1953 por Donn Fi-



IMAGEM 34 (superior): ULTra, PRT do Aeroporto de Londres (Inglaterra)  
Fonte: <http://rubenbernardino.wordpress.com/>

IMAGEM 35 (inferior): Usuários entrando no veículo do sistema ULTra.  
Fonte: <http://www.ultraglobalprt.com/>

chter, que acreditava que as pessoas não deixariam seus carros em favor do transporte público, a menos que este sistema ofereça flexibilidade de ponta a ponta (WIKIPEDIA)\*.

- ULTRA

Local: Aeroporto de Londres, Inglaterra.

Site: <http://www.ultraglobalprt.com/>

O sistema ULTra (Urban Light Transit), instalado no Aeroporto de Londres desde 2011, transporta mais de mil passageiros diariamente do terminal cinco ao estacionamento. São vinte e um pods que fazem um trajeto de cinco minutos sem pausa e sem espera alguma por parte do usuário em oitenta por cento dos casos.

A mesma empresa está atualmente desenvolvendo um sistema de semelhante para Amritsar, na Índia, que pretende atender a mais de cinquenta mil passageiros diariamente em um percurso de oito quilômetros com duzentos pods.\*\*

---

\* WIKIPEDIA: *Personal Rapid Transit*.

\*\*ULTra Global Brochure. PDF disponível no site da empresa.  
Link: <http://www.ultraglobalprt.com/>



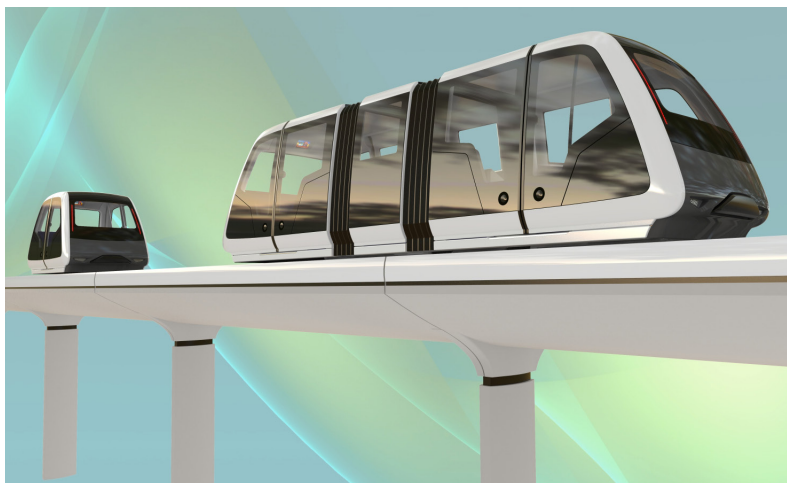


IMAGEM 36 (superior): Renderização do projeto do pod, assinado pela marca Italiana Pininfarina.  
Fonte: <http://www.vectusprrt.com/>

IMAGEM 37 (inferior): O pod Vectus circulando sobre os trilhos elevados.  
Fonte: <http://www.vectusprrt.com/>

#### • VECTUS

Local: Suncheon, Coreia do Sul.

Site: <http://www.vectusprrt.com/>

O número de visitantes ao ecoparque de Suncheon, um santuário de aves raras localizado na Coreia do Sul, tem aumentado drasticamente nos últimos anos. Com a previsão de receber mais de três milhões de visitantes por ano, foi desenvolvido o sistema Vectus a fim de minimizar o impacto da poluição do transporte destes turistas na natureza local.

O sistema, que iniciou suas operações em abril de 2013, conta com uma frota de quarenta veículos em um percurso de trilhos elevados com cinco quilômetros de extensão. O projeto do veículo é assinado pela famosa marca italiana Pininfarina, responsável por projetos como a Ferrari, Maserati, Lamborghini e Jaguar.

#### • 2 GET THERE

Local: Masdar, Emirados Árabes Unidos.

Site: <http://www.2getthere.eu/>

Masdar é uma cidade sustentável que fica em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos. Foi projetada pela Foster + Partners



IMAGEM 38: Projeto da cidade de Masdar, na qual o sistema de transporte é subterrâneo e automatizado.  
Fonte: <http://www.fosterandpartners.com/>



IMAGEM 39 (superior): Renderização do exterior do pod.  
Fonte: <http://www.seriouswheels.com/>



IMAGEM 40 (inferior): Sketch do interior.  
Fonte: <http://www.seriouswheels.com/>

para abrigar quarenta mil pessoas, mil e quinhentas empresas e conta com uma universidade e uma estação de captação de energia solar. Estão envolvidos em sua construção entidades como o MIT, General Electric, British Petroleum, Royal Dutch Shell, Mitsubishi, Rolls-Royce, Total S.A., Mitsui, Fiat e Conergy. A cidade serve como uma plataforma de tecnologia aberta que dá às empresas parceiras uma oportunidade única para desenvolver, testar e validar suas tecnologias em larga escala\*.

Em Masdar o transporte é realizado através de um sistema de PRT subterrâneo, deixando o solo livre para pedestres. O projeto prevê um total de três mil pods e 85 estações. Os veículos têm capacidade para quatro a seis pessoas, circulam sob rodas sem trilhos a uma velocidade de quarenta quilômetros por hora e possuem baterias de lítio-fosfato com autonomia de sessenta quilômetros em uma carga de uma hora e meia. O serviço é oferecido vinte e quatro horas por dia durante os sete dias da semana.

---

\* Site 2 get there: Masdar PRT Application  
Link: <http://www.2getthere.eu/>

### 2.6.3. AUTONOMOUS CAR

São veículos terrestres com capacidade de transporte de pessoas ou bens sem a utilização de um condutor humano. Para isso se faz o uso de diversas tecnologias já disponíveis que trabalham de forma combinada, como sistemas de mapeamento (GPS) e de comunicação Vehicle-to-vehicle (entre os veículos) e vehicle-to-infrastructure (do veículo com a infraestrutura urbana).

O estudo “Self-driving cars: The next revolution”\*\* faz uma previsão: a partir de 2019, os tais carros com piloto automático estarão disponíveis ao consumidor.

- GOOGLE DRIVERLESS CAR

Trata-se de um veículo com direção autônoma que está sendo desenvolvido pela Google em parceria com outras empresas do ramo automotivo. Em 2012 foi concedida licença para a circulação do primeiro modelo, o Toyota Prius, no estado de Nevada

---

\*\* KPMG. Self-driving cars: The next revolution.(PDF), 2012.



nos EUA\*, onde a previsão é de que cerca de 3 mil cidadãos passem a usar um sistema “vehicle to vehicle” (V2V)\*\*.

O sistema permite aos carros e caminhões se comunicarem eletronicamente, compartilhando dados sobre localização, direção e velocidade com outros automóveis, dentro de um raio de até 304 metros.

Segundo notícias recentes, a Google, que vem trabalhando há alguns anos no desenvolvimento do software em parceria de grandes montadoras, pode estar planejando desenvolver e fabricar seu próprio carro equipado com piloto-automático, tendo como objetivo a construção de “taxis-robôs”\*\*\*.

---

\* Folha de S. Paulo. *Carro sem motorista do Google recebe licença nos EUA*, 08/05/2012.

\*\* Tecmundo. *Por que eu ainda não tenho um carro que dirige sozinho?*. 19 de Junho de 2012.

\*\*\* Tecmundo. *Google poderá se tornar uma montadora de carros*. 24 de Agosto de 2013.



IMAGEM 41: Modelo Prius com tecnologia de direção autônoma desenvolvida pela Google. Fonte: <http://wot.motortrend.com/>



## 3. CENÁRIOS

### 3.1. Proposta

A proposta consiste em desenvolver, em nível conceitual, um serviço de transporte de uso exclusivo dos moradores dos residenciais em Barueri que se aproxime o máximo possível do usuário em seu ponto de partida (a residência), e o deixe com segurança e praticidade no próximo modal de transporte, realizando posteriormente o caminho inverso.

Para isso, se faz necessário grande investimento em tecnologia e inovação, o que pode ser realizado através de parcerias entre empresas interessadas, buscando assim novas soluções de transporte urbano de alta qualidade e eficiência.

É importante também considerar projetos paralelos existentes ou não para a cidade, pois este modal é apenas parte de um sistema maior e complexo.

### 3.2. Projetos Relacionados

#### 3.2.1. HIDROANEL METROPOLITANO

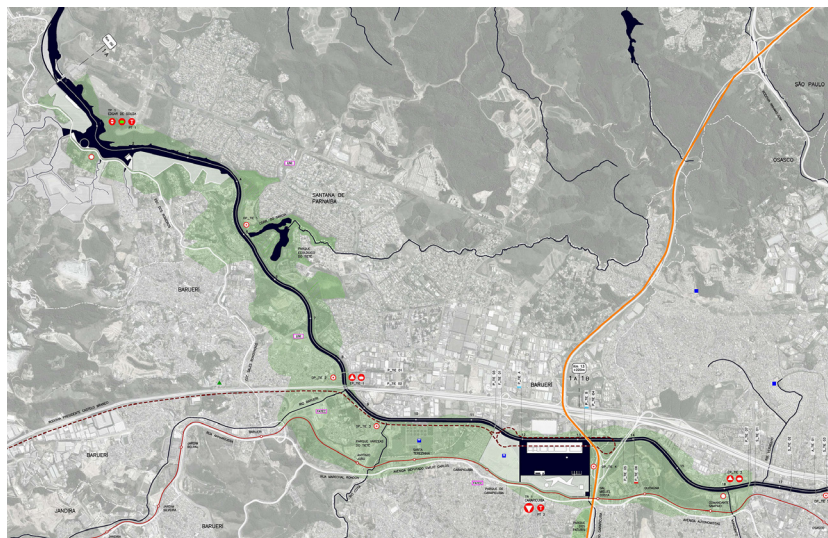
Em 2009 o Governo do Estado de São Paulo licitou o Estudo de Pré-Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo, e a FAU USP realizou em 2011, através do Grupo Metrôpole Fluvial, a articulação arquitetônica e urbanística deste Estudo.

*“O Hidroanel Metropolitano de São Paulo é uma rede de vias navegáveis composta pelos rios Tietê e Pinheiros, represas Billings e Taiaçupeba, além de um canal artificial ligando essas represas, totalizando 170km de hidrovias urbanas.” (GRUPO METRÓPOLE FLUVIAL, 2011)\*.*

*“Ao transformar os principais rios da cidade em hidrovias, e considerando também suas margens como espaço público principal da metrópole, o caráter público das águas de São Paulo é reforçado. Dessa forma, os rios urbanos se colocam como*

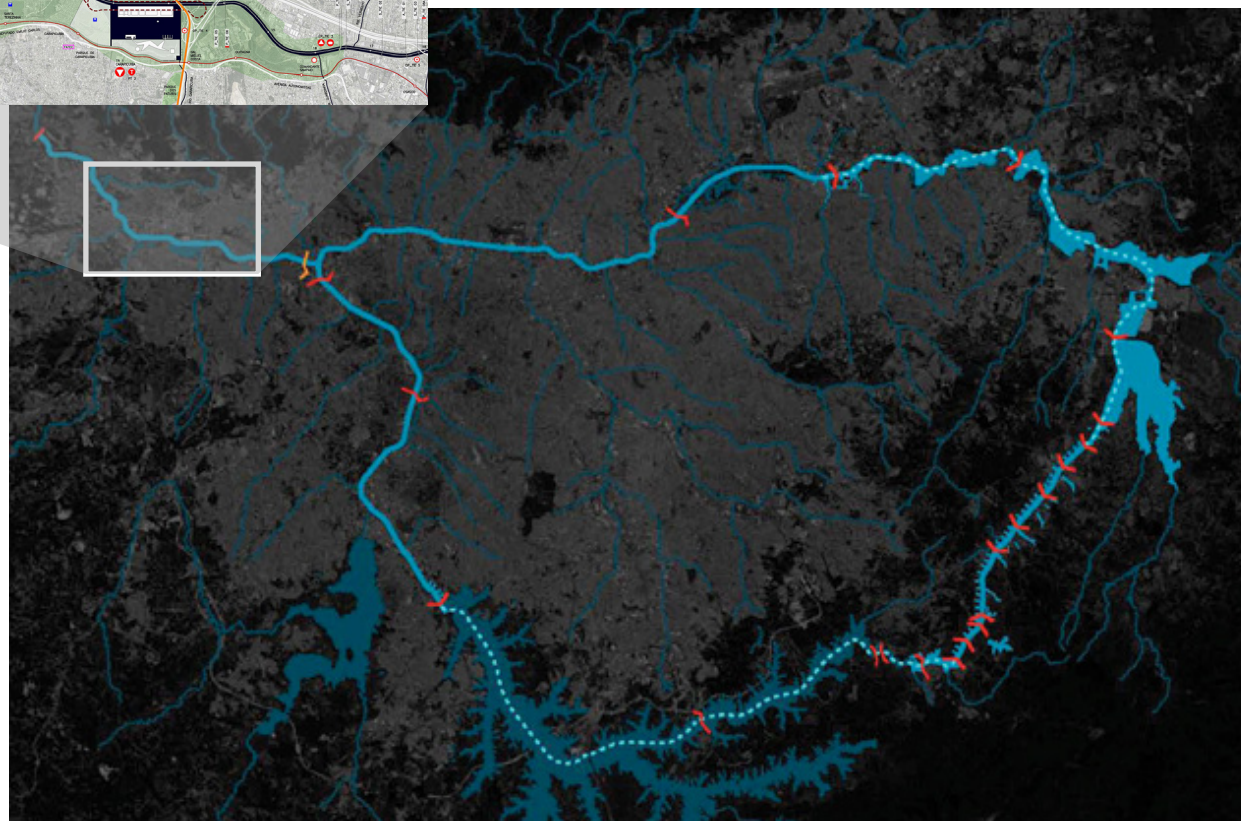
---

\* Grupo Metropole Fluvial. FAUUSP, 2011.  
Link: <http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/>



## Região de Alphaville

IMAGEM 42: Mapa (sem escala) do Hidroanel Metropolitano e detalhe da região de Alphaville.  
 Fonte: <http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/>



Hidroanel Metropolitano

*vias para transporte de cargas e passageiros, uso turístico e de lazer, além de contribuir para a regularização da macrodrenagem urbana.” (GRUPO METRÓPOLE FLUVIAL, 2011)\*.*

Com 170 Km de extensão, o projeto do Hidroanel Metropolitano inclui 20 Eclusas, 3 Subsistemas, 3 Tri-portos, 14 Transportos, 60 Eco-portos, 36 Draga-portos, 4 Lodo-portos e, 24 Portos de passageiros. As obras já estão acontecendo e o cronograma completo de implementação vai até 2040.

A região de Alphaville fica bastante próxima do Hidroanel, podendo utilizá-lo então como meio transporte de passageiros até o centro urbano. As balsas de passageiros são modais de transporte já utilizados em situações semelhantes, como Nova York (EUA) e no Rio de Janeiro.

A Staten Island Ferry (IMAGEM 43) é um serviço de balsa para transporte em massa de passageiros que opera entre Manhattan e Staten Island, em Nova York. É um serviço municipal desde 1905 e atualmente é oferecido 24 horas por dia nos 365 dias ano, transportando mais de 21 milhões de passageiros por ano.

---

\* Grupo Metropole Fluvial. FAUUSP, 2011.  
Site: <http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/>



IMAGEM 43: Staten Island Ferry - Nova York, EUA.  
Fonte: <http://www.flickr.com/>

No Rio de Janeiro é a CCR Barcas\*\* a concessionária de serviços públicos dedicada à operação de transporte de massa no modal aquaviário (IMAGEM 44). São 6 diferentes linhas, 8 estações, e uma frota de 23 embarcações transportando 29 milhões de pessoas por ano (106 mil pessoas/dia).

A frota é composta por diferentes barcas, sendo 14 catamarãs e 9 barcas tradicionais, variando também em capacidade (2000, 1300, 645, 482 ou 238 passageiros sentados). O cata-

---

\*\* Link: <http://www.grupoccr.com.br/>





IMAGEM 44 (superior): Transporte urbano de passageiros através de balsas, no Rio de Janeiro.  
Fonte: <http://www.panoramio.com/>

IMAGEM 45 (inferior): Balsa de menor porte (238 passageiros) na Estação Hidroviária de Charitas, em Niterói.  
Fonte: <http://www.flickr.com/>

marã Zeus (IMAGEM 45), utilizado na linha seletiva, é uma embarcação moderna com capacidade para 238 passageiros e é equipado com ar condicionado.

Em São Paulo é possível investir neste modal de transporte. Para os moradores dos residenciais em Barueri seria uma opção bastante interessante. É importante destacar que é mais adequado oferecer o serviço com maior frequência através de embarcações menores, como a Zeus, do que utilizar embarcações de grande capacidade que passariam em intervalos de tempo maiores, gerando esperas longas por parte dos usuários.

### 3.2.2. EXPRESSO MONOTRILHO

O monotrilho é um trem que se locomove por uma viga-trilho aérea. Algumas de suas vantagens são: serem limpos e silenciosos por utilizarem energia elétrica e pneus de borracha, seguros e serem mais baratos e mais fáceis de serem construídos, especialmente quando comparados com os sistemas de metro.

O Governo do Estado de São Paulo, através da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) constrói atualmente duas linhas de monotrilho: a linha 15 (prata) na Zona Leste, e a linha

17 (ouro) que liga Jabaquara ao Morumbi, passando pelo Aeroporto de Congonhas (WIKIPEDIA)\*.

A Linha 15 está em fase de testes e será o primeiro Expresso Monotrilho da capital, que ligará as estações Vila Prudente, integrada à linha Verde do metrô, e Oratório (R7, 2013)\*\*. Hoje são necessárias mais de 2 horas no trajeto Vila Prudente e Cidade Tiradentes, com o Monotrilho esse tempo vai ser reduzido para apenas 50 minutos, segundo o site do projeto\*\*\*.

A frota é composta de 54 carros, projetados pela empresa canadense Bombardier e fabricados no Brasil, que possuem 7 vagões cada (86 metros de comprimento total). Será o monotrilho de maior capacidade de transporte do mundo, e atenderá 500 mil passageiros por dia. Sua velocidade máxima de circulação pode chegar a 80 km/h.

Este tipo de solução é bastante adequada para conectar a região de Alphaville ao centro urbano da capital, disponibilizando

assim um transporte de qualidade e diminuindo o uso do automóvel particular. Não se faz necessária a adoção de carros de tão alta capacidade, como os do Expresso Monotrilho Leste, e uma opção seria optar por poucas estações no trajeto, aumentando a velocidade do percurso e caracterizando-o como um meio de transporte para percursos longos (imagem 47).

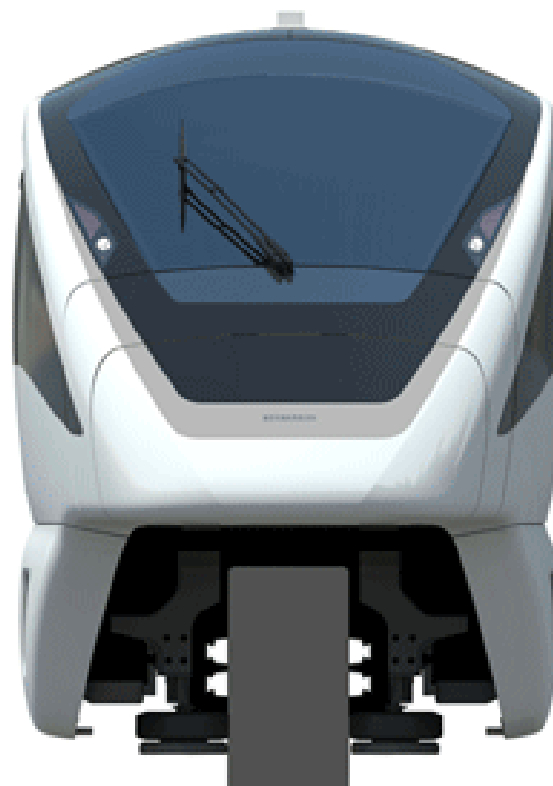


IMAGEM 46: Vista frontal do monotrilho.  
Fonte: <http://www.flickr.com/>

---

\* WIKIPEDIA: *Monocarril*.

\*\* R7. Primeiro monotrilho de SP deve começar em janeiro. 1 de novembro de 2013.

\*\*\* Link: <http://www.expressomonotrilholeste.com.br/>

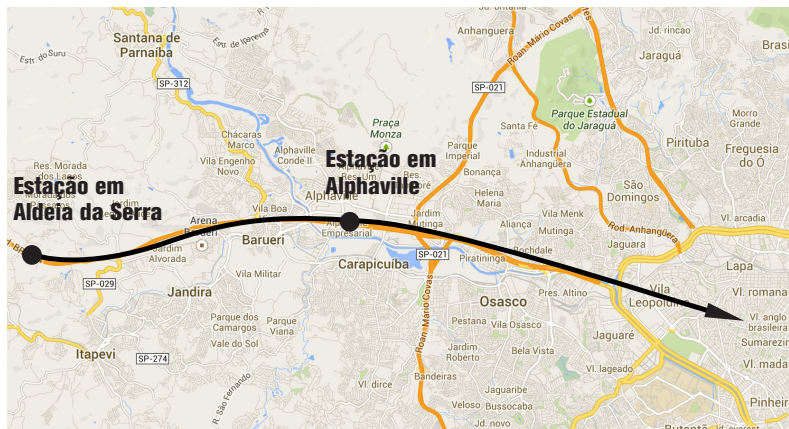


IMAGEM 47 (superior): Mapa de uma possível linha de monotrilho com estações em Aldeia da Serra e Alphaville. Fonte do mapa: Google Maps

IMAGEM 48 (inferior): Montagem ilustrando um monotrilho no canteiro central da Rodovia Castelo Branco.  
Fonte (monotrilho): <http://monotrilhoexpressoeste.wordpress.com/>  
Fonte (rodovia): Google Street View

Outra indicação seria verificar a possibilidade de utilizar a Rodovia Castelo Branco como guia para a construção do trilho (ver imagem 48). Em Alphaville, o sistema de PRT proposto neste trabalho se encarregaria, então, de fazer a vascularização dos usuários nos residenciais e os modais de transporte se complementariam.

### 3.3. Requisitos

Por se tratar de um sistema de transporte, os requisitos foram divididos em duas categorias: requisitos para o serviço e requisitos para o veículo. Alguns deles se repetem em ambas as categorias, mas as soluções para atendê-los são diferentes em cada um dos casos.

Os requisitos, que foram baseados principalmente nos desejos dos usuários\* e condições atuais do problema, não foram elencados por ordem de importância, pois são de natureza diferente e muitos possuem importância equivalente.

---

\* extraídos das entrevistas com os moradores de Alphaville.



### 3.3.1. REQUISITOS PARA O SERVIÇO

- transportar pessoas e bagagens;
- atender aos moradores dos residenciais em Alphaville;
- incentivar uma mudança de comportamento (cultural);
- buscar a melhora da qualidade de vida urbana;
- prezar pela segurança das pessoas;
- ser uma solução baseada em características locais;
- ser convidativo;
- ser eficiente (pontualidade, por exemplo)
- possuir alta qualidade (conforto, por exemplo)
- garantir praticidade no uso;
- ter flexibilidade no trajeto;
- bom custo/benefício;
- possuir integração com o sistema de transporte urbano existente, complementando-o;
- fazer o uso de tecnologias existentes;
- possuir uma configuração evolutiva de acordo com o banco de dados dos usuários.

### 3.3.2. REQUISITOS PARA O VEÍCULO

- abrigar pessoas e bagagens;
- ser, antes de tudo, um serviço de transporte, não um produto de consumo;
- ser uma solução condizente com o perfil do usuário;
- prezar pela segurança das pessoas;
- ser convidativo;
- ser confortável
- garantir praticidade no uso;
- buscar baixo impacto ambiental (solução verde);
- possuir direção autônoma;
- possuir preferência nas vias em relação aos automóveis particulares;
- identificar o usuário;
- atender a grupos pequenos;
- oferecer opção de uso exclusivo ou compartilhado;
- possuir construção modular;
- apontar soluções de produção e montagem racionais;
- fazer o uso de tecnologias existentes;
- fazer o uso de processos de produção existentes.

### 3.4. Integração e infraestrutura de apoio

Um dos principais desafios para se atingir uma boa mobilidade urbana é conseguir a integração harmônica de todas as partes do sistema de transporte. Por mais eficientes que sejam as diversas soluções de transporte quando consideradas individualmente, ainda assim não é possível garantir uma boa mobilidade urbana sem a integração dos mesmos.

E esta integração não inclui apenas os próprios modais de transporte, como trem e ônibus, mas também toda uma infraestrutura de apoio, como paradas de ônibus, forma de pagamento, qualidade das vias e muito mais.

Em São Paulo existe um esforço neste sentido. O Bilhete único e os corredores de ônibus são exemplos disso. Porém, a cidade ainda está longe de atingir uma harmonia adequada.

Munique, na Alemanha\*, possui um dos melhores sistemas de transporte do mundo e, por isso, serve como bom exemplo a

---

\* Eu, Lucas Colebrusco, fiz intercâmbio para a Alemanha durante o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, e passei oito meses morando em Munique e utilizando o sistema de transporte da cidade.

ser seguido. Uma imagem bastante ilustrativa disso é o registro fotográfico feito na parada *Arbellapark / Klinikum Bogenhausen*, que fica na região nordeste da cidade alemã (imagem 49).

Em uma mesma fotografia é possível visualizar toda uma infraestrutura de transporte que vai muito além das ruas onde os carros comuns circulam. São paradas de ônibus nos dois sentidos, parada de Tram, que são uma espécie de bonde, entrada para o metrô, ponto de táxis e estacionamentos tanto para bicicletas quanto para automóveis (este último não aparece na imagem, mas fica muito próximo).

É importante destacar que não se trata de uma região central, e os moradores da região diariamente fazem o uso de mais de um modal de transporte para chegar aos seus destinos.

No caso de São Paulo, além da melhoria nos próprios meios de transporte, é necessário investir muito mais em soluções inteligentes e práticas de infraestrutura para garantir a integração do sistema. Alguns passos a mais ou a menos entre o metrô e o ponto de ônibus, uma informação mais clara de direcionamento e até mesmo uma estrutura de parada de ônibus que protege melhor da chuva, são pontos importantes para que essa harmonia seja alcançada.





IMAGEM 49: Parada Arabellapark / Klinikum Bogenhausen em Munique (Alemanha)  
Fonte: Arquivo pessoal Lucas V. O. Colebrusco.

## 3.5. Cenários

Após as considerações sobre projetos relacionados e integração intermodal, fica mais viável propor cenários futuros. Por se tratar de um longo processo de estudos, detalhamento, testes e fases de implementação, o ano adotado para este futuro é **2030**.

O PRT teria a missão de ser um sistema de vascularização local, fazendo a primeira (ou última) conexão modal para o usuário em questão. Sendo assim, os cenários se desenham a partir dele, seguindo para as demais opções e conexão, que não necessariamente são apenas as apresentadas aqui. Além disso, mais de uma destas propostas podem conviver, potencializando ainda mais a flexibilidade do sistema como um todo.

O **primeiro cenário** é a conexão PRT-Trem, que no caso pode ser alguma das estações da CPTM existentes na região. Esta conexão Alphaville-CPTM está hoje em estudo para ser realizada através de um trem local. Porém, um projeto não invalida o outro, e o PRT é uma solução aqui proposta por ser mais focada no perfil dos moradores dos residenciais. Para ambos os casos, as estações e trens da linha 8 Diamante necessitam de melhorias, como melhor infraestrutura e maior frequência e

pontualidade dos trens.

O **segundo cenário**, PRT-Ônibus, se mostra mais viável quando consideramos que, como estes usuários deixariam de utilizar automóveis particulares, a situação do trânsito melhoraria. Assim, os ônibus não ficariam presos em congestionamentos hoje existentes, fazendo com que o tempo de viagem seja menor. E com maior demanda, mais linhas poderiam ser oferecidas com maior frequência, resolvendo a questão das longas esperas, hoje apontada pelos usuários como problema.

Além disso, um terminal poderia ser construído (por exemplo, no centro comercial de Alphaville), de onde linhas de ônibus comuns e fretados partiriam para seus destinos. Com o terminal, os tais ônibus não precisariam deixar de passar nos pontos hoje existentes, mas nele seria possível garantir maior flexibilidade de rotas e pontualidade do serviço.

O **terceiro cenário**, PRT-Balsa, faz uso do Hidroanel Metropolitano para transporte urbano de passageiros, assim como acontece em Nova York e no Rio de Janeiro.

No trecho 1 do Hidroanel, canal do rio Tietê já navegável no município de Santana do Parnaíba, o projeto do Hidroanel



#### CENÁRIO 1: PRT + TREM



#### CENÁRIO 2: PRT + ÔNIBUS (FRETADO OU COMUM)



#### CENÁRIO 3: PRT + BALSA (HIDROANEL METROPOLITANO) + PRÓXIMO MODAL SE NECESSÁRIO



#### CENÁRIO 4: PRT + EXPRESSO MONOTRILHO + PRÓXIMO MODAL SE NECESSÁRIO



#### CENÁRIO LOCAL



IMAGEM 50: Infográfico dos cenários com possíveis conexões modais.  
Fonte dos ícones: <http://thenounproject.com/>

aponta a implantação do Triporto Carapicuíba. Ali poderia acontecer a integração entre PRT e serviço de balsas, por onde os passageiros seguiriam viagem em direção ao destino final.

No **quarto cenário** a proposta de um Expresso Monotrilho servindo a região, que foi apresentada anteriormente, precisaria entrar em estudos de viabilização, pois ele seria o modal de conexão com o PRT.

Por fim, existe também o **cenário local**, que apesar de não ser o principal foco deste trabalho, também se modificaria bastante com a adoção de um sistema de PRT.

Trajetos realizados dentro da área de cobertura do PRT, como escolas e universidades dentro de Alphaville, poderiam ser realizados pelos moradores dos residenciais utilizando apenas este modal. É possível considerar até mesmo a possibilidade de crianças irem para a escola sem dependerem dos pais ou motorista.

## 3.6. Tornar possível

Um projeto como este atende a diversos interesses de muitas partes envolvidas. Além dos usuários, que viriam a se beneficiar diretamente com o serviço e pagariam por isso, o projeto também é algo que atende aos interesses do Governo por atingir diretamente a questão da mobilidade urbana, e também muitas empresas poderiam entrar como parceiras para explorar novas tecnologias, receber benefícios e ganhar visibilidade.

A **Alphaville Urbanismo S.A.**, que hoje é líder no desenvolvimento de núcleos urbanos sustentáveis e já recebeu mais de mais de 50 prêmios de excelência, poderia mais uma vez abrir novos caminhos e encontrar as melhores soluções para seus futuros e atuais clientes, estes que hoje estão claramente descontentes com a mobilidade urbana nos residenciais Alphaville de Barueri.

O **InovarAuto** é um programa do Governo Federal que concede benefícios para as empresas que investirem em inovação e em pesquisa e desenvolvimento dentro do Brasil.

A **BMW** é uma empresa alemã fabricante de automóveis, mo-



tocicletas e motores fundada em 1916. A subsidiária BMW do Brasil deu início às suas atividades no ano de 1995, atualmente está instalando fábrica no país com a intenção de se adequar ao Programa do Governo InoverAuto. Sendo assim, um projeto como este seria uma boa oportunidade de investimento para a marca, que pesquisa novas soluções de transporte e busca ampliar ser mercado no país.

A **Google**, empresa responsável pelo projeto do veículo com direção autônoma que hoje está em teste nos EUA, também pode ter interesse em investir em um projeto como o PRT para Alphaville. Sua tecnologia poderia ser testada e aplicada em um ambiente controlado, e novos avanços poderiam ser feitos em relação ao projeto “táxi-robô”, recentemente apontado como um dos possíveis objetivos da empresa e que aparenta características muito semelhantes ao serviço do PRT.

O projeto proposto inclui também um aplicativo de celular, através do qual os usuários solicitariam um veículo, por exemplo, o que é outro alvo de interesse de empresas de TI (Tecnologia da Informação).

A **CCR Barcas**, responsável pelo transporte aquaviários de passageiros no Rio de Janeiro, também encontra seu espaço para

investimento no projeto, caso a balsa seja o modal de transição com o PRT, pois ela pode ser a responsável pelo mesmo serviço em São Paulo e será beneficiada com o fluxo de usuários de Alphaville.

Estas são apenas algumas das empresas com potencial de investimento em um projeto como o RPT para Alphaville. Obviamente são necessários muitos estudos de viabilidade de risco, o que não está dentro da alçada deste trabalho no momento, no qual apenas é apontado um caminho para tornar o projeto possível.

### 3.6.1 BMW

Dentre as possibilidades levantadas para tornar o projeto possível, a parceria com a BMW se mostrou um caminho muito promissor.

A marca possui uma visão orientada para o setor de alto padrão do mercado internacional de automóveis, atendendo então ao perfil do usuário em questão, composto basicamente por classe média-alta e bastante exigente quanto à qualidade de produtos e serviços.

Em 2011 a BMW apresentou a submarca *BMW i*, que representa um conceito abrangente no qual se busca uma mobilidade sustentável e orientada para o futuro. São automóveis elétricos e visionários associados a serviços de mobilidade, o que mostra a preocupação da empresa em tentar solucionar problemas de mobilidade urbana. Recentemente os primeiros produtos da linha começaram a ser vendidos, o i3 e o i8.

A BMW é também a marca responsável pelo *DriveNow*<sup>\*</sup>, serviço de compartilhamento de automóveis apresentado no Benchmarking que é uma iniciativa de sucesso relacionada com serviço de mobilidade urbana.

A iniciativa *Activate the Future*<sup>\*\*</sup>, apresentado na fase de pesquisa, também é uma prova da busca da marca por novas soluções. Vale a pena lembrar que na série de documentários *“Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility”* a seguintes questões são levantadas:

*“People like their cars. How are we going to move them to a*

*new solution?” (BURNS, 2011)\*\*\*.*

*“That means that we will be using a multi modal mix of things (...) moving in a much more fluid way among those modes”.*  
(CHASE, 2011)\*\*\*\*.

O PRT para Alphaville é um caminho em potencial para buscar as respostas para estas perguntas acima. Sendo assim, o projeto foi encaminhado daqui em diante tomando esta possibilidade de parceria como supostamente real. A escolha por uma marca se mostrou importante para que fossem definidos direcionamentos de tecnologias, processos, identidade e forma do produto, que então condizem com caminhos já apontados pela marca.

---

\* <https://www.drive-now.com/>

\*\* <http://www.bmwactivatethefuture.com/>

---

\*\*\* Lawrence BURNS. *Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility*. BMW, 2011.

\*\*\*\* Robin CHASE. *Wherever You Want To Go: Four Films About the Future of Mobility*. BMW, 2011.



IMAGEM 51 (superior): logo da marca BMW.  
Fonte: <http://www.brandsoftheworld.com/>

IMAGEM 52 (inferior): Peça de divulgação da submarca BMWi.  
Fonte: <http://www.ausmotive.com/>

## 3.7. PRT conceito

### 3.7.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Um sistema PRT para Alphaville aqui será apresentado em nível conceitual, ou seja, ilustrando-se a ideia através da definição de características gerais da solução, possíveis processos e tecnologias envolvidas e desenhos ilustrativos.

O sistema tem uma cobertura (área física) específica, que deve ser mapeada de acordo com as necessidades de abrangência do serviço para atender aos usuários de suas residências até o próximo modal de transporte, o que pode variar de acordo com as opções anteriormente apresentadas (ônibus, trem, balsa...). Ainda assim, não se faz necessário determinar uma área fixa, pois ela pode ser expandida em diferentes fases de implementação ou conforme novas opções de modais sejam disponibilizadas.

Diferente de outros transportes urbanos (ônibus e metro, por exemplo) o serviço aqui é oferecido sob demanda. Ou seja, acontece se e quando o usuário precisar. O passo-a-passo do funcionamento do serviço será apresentado com mais detalhes a seguir.

Para concretizar esta solução, se faz necessário um veículo através do qual o usuário será transportado, que no caso de sistemas do tipo PRT recebe o nome de pod-car, uma espécie de cápsula que se assemelha a um veículo comum, mas geralmente faz o uso de tecnologias diferentes e não pertence ao usuário, deixando de ser um produto de consumo.

Por fim, algumas perguntas básicas devem ser respondidas para melhor esclarecimento da proposta. Na tabela a seguir elas são respondidas.

O que é?	É um modal de transporte urbano de alto padrão.
Porquê?	Porque há a necessidade de se resolver um problema crônico de mobilidade urbana na cidade de São Paulo e existe um público específico que hoje está descontente com a situação e colabora para o agravamento do problema através do uso do automóvel particular.
Para quem?	Moradores dos Residenciais Alphaville.
Onde e quando?	Em Barueri, São Paulo, com um cenário proposto para o ano de 2030.
Como?	Através de um sistema de PRT (Personal Rapid Transit).

### 3.7.2. O SERVIÇO

Assim como já foi esclarecido anteriormente, o transporte acontece sob demanda e conecta os usuários a partir de sua residência ou até ela, o que gera a necessidade de uma organização sistêmica bastante complexa e flexível, mas ainda assim completamente possível com as ferramentas e tecnologias disponíveis.

Os usuários precisam ser cadastrados como clientes para fazer uso do serviço, e o deslocamento acontece de um ponto A até um ponto B, pontos esses que variam bastante dependendo de cada um dos casos. Através do mapeamento de toda a área de cobertura do serviço, é possível atender a um número muito grande de pontos no mapa.

Alguns pontos são mais previsíveis do que outros. Locais de conexão intermodal (PRT-Trem, por exemplo) são destinos e pontos de partida mais frequentes, enquanto que as residências de cada usuário são menos frequentes. Sendo assim, uma infraestrutura maior é necessária em terminais, para atender a um fluxo maior de clientes.

Estes locais podem servir como terminais do serviço, onde os pod-cars ficam armazenados e disponíveis para os

usuários previstos e onde também podem acontecer recargas de baterias. Sendo assim, caso o usuário esteja em algum ponto de conexão intermodal, basta ele se direcionar até uma estação onde os veículos estão disponíveis para serem utilizados.

Partindo de sua residência, o usuário solicita o serviço através da internet (celular, por exemplo), e o veículo se desloca sozinho até o ponto de embarque. Neste caso, o veículo pode partir do terminal mais próximo do usuário ou de locais estratégicos ainda mais próximos, como as portarias de casa um dos residenciais, onde algumas vagas seriam reservadas para uso exclusivo dos pod-cars e onde a infraestrutura de recarga também pode ser instalada, caracterizando microterminais.

Os pod-cars se deslocariam por vias exclusivas quando fora dos residenciais e, dentro deles, por vias comuns. Desta forma é possível gerar um fluxo e caminho mais controlado quando necessário, fugindo também do trânsito onde ele acontece, mas não gera a necessidade de grandes alterações dentro dos residenciais.

Nas vias externas aos residenciais foi verificada e confirmada a possibilidade de se criar faixas exclusivas para os pod-cars.



Trata-se de um caminho simples - quase que único, como já foi levantado anteriormente - através de vias largas com um bom número de faixas (IMAGENS 53 e 54).

As portarias de identificação dos residenciais são pontos críticos, principalmente por causa da segurança. Por isso, o cadastro e identificação dos usuários são importantes.

Caso o veículo esteja sem passageiro, ele tem acesso livre nas portarias. Isso acontece basicamente em duas situações: quando o usuário solicita o serviço a partir de sua residência (ainda assim provavelmente o veículo mais próximo já estará dentro do residencial), ou quando o veículo estiver se direcionando para o microterminal de dentro do residencial para armazenamento ou recarga de bateria.

Caso o passageiro entre no veículo em algum dos terminais externos aos residenciais, ele pode fazer identificação prévia. Assim ele consegue autorização para passar na portaria sem precisar parar, o torna a viagem mais prática e rápida. A identificação prévia pode ser realizada através de senha ou digital. Se o passageiro não se identificar até o veículo chegar à portaria do residencial, o veículo estaciona na portaria ainda do lado de fora para que a identificação seja realizada.



IMAGEM 53 (superior): Alameda Rio Negro, no centro comercial de Alphaville, onde as vias são largas e com canteiro central.  
Fonte: <http://dlimafotografia.wordpress.com/>

IMAGEM 54 (inferior): Av. Alphaville, caminho já na altura para os residenciais. As vias também são largas, permitindo a criação de faixa exclusiva para o sistema de PRT.  
Fonte: Google Maps (street view)

É importante lembrar que apenas pessoas cadastradas como usuários podem entrar nos veículos do PRT. Sendo assim, já acontece uma identificação, o que já é o primeiro nível de segurança. Ainda assim, ao determinar o destino, o usuário precisa confirmar a identificação para gerar a autorização da portaria, gerando um segundo nível de segurança.

O pod-car tem capacidade para transportar 4 passageiros e possui espaço para bagagens de pequeno e médio porte (volume melhor explicado nas ilustrações). Apesar de boa parte dos usuários hoje se deslocarem sozinhos de automóvel, ainda assim existem aqueles que carregam outros passageiros. Sendo assim, um veículo para apenas uma pessoa seria demasiadamente individualista e poderia causar estranhamento, deixando de ser convidativo.

Além disso, considera-se a possibilidade de compartilhamento de um mesmo veículo por usuários que estejam fazendo deslocamentos semelhantes. Provavelmente este não seria um motivo de tanto estranhamento pois todos os usuários pertencem a um mesmo meio de convívio, e o compartilhamento até mesmo incentivaria maior interação entre as pessoas. Ainda assim, existe a possibilidade do usuário optar por exclusividade.

Por fim, existe a questão do custo. Assim como qualquer serviço de transporte que é oferecido na cidade, o PRT também deverá ter um custo financeiro para o usuário. Por se tratar de um serviço de uso exclusivo, ele não deve ser um serviço público. Consequentemente, seu valor aumenta, dificilmente se aproximando do valor de uma passagem de ônibus, por exemplo.

Porém, existem caminhos para torná-lo acessível, chegando ao bom custo/benefício desejado pelos entrevistados. O principal caminho é exatamente a parceria já apontada com empresas, que podem financiar parte do custo de operação do serviço em troca de avanços em pesquisa e desenvolvimento de seus produtos.

Por enquanto é praticamente impossível estimar valores, mas vale lembrar que o preço da passagem de ônibus fretado utilizado atualmente não é baixo, e ainda assim não é um serviço que agrada aos usuários. Uma possibilidade é dissolver o custo do sistema no valor do condomínio já pago pelos os moradores dos residenciais, o que pode ser feito também apenas com aqueles que quiserem utilizar o serviço.

### 3.7.3. O VEÍCULO (POD-CAR)

- TECNOLOGIAS E MATERIAIS

Durante o projeto dos veículos da linha *BMW i*, a BMW investiu em desenvolvimento de novos materiais, tecnologias e processos de fabricação. Boa parte destas soluções, que agora já fazem parte do domínio da empresa, são muito adequadas para o veículo necessário para o sistema PRT. Outra pequena parte das soluções indicadas não necessariamente aparecem nos veículos BMW, mas também são existentes.

As quatro rodas do pod-car são movimentadas por motores individuais e independentes que se localizam no interior delas mesmas. Esta tecnologia é chamada de *in-wheel motor*, e um exemplo é a *Michelin Active Wheel* (IMAGEM 55). Os motores das rodas são alimentados por uma bateria de alta voltagem com íons lítio, localizada abaixo do piso do veículo, no chassi, que é de alumínio (IMAGEM 56, parte inferior).

Acima do chassi vai uma estrutura de plástico reforçado com fibra de carbono (CRP: carbon-fiber-reinforced polymer), que gera o volume onde os passageiros são transportados (IMAGEM 56, parte superior). O revestimento externo do é feito em plás-

tico, que é protegido contra as intempéries através de um novo processo de pintura desenvolvido pela BMW, muito mais eficiente e menos agressivo para o meio ambiente.

A recarga da bateria deve ser feita por indução, solução não adotada pela linha de produtos *BMW i*, mas que se mostra mais adequada neste caso pois elimina a necessidade de alguém conectar o cabo, já que o pod-car se dirige sozinho até a estação de recarga.

Para isso é necessária a instalação de uma infraestrutura nos terminais abaixo do piso onde o veículo fica estacionado. Ela é responsável por transmitir energia para a bateria por indução. Para tornar a tarefa mais eficiente, é possível fazer com que a bateria do pod-car se desloque para baixo até encostar-se ao chão, solução já desenvolvida pela Bombardier e adotada no ônibus *Primove e-bus\** (IMAGEM 57).

Por fim, existe a tecnologia de navegação autônoma. Como consequência disso, o fluxo de deslocamento dos pod-cars é muito mais preciso, evitando congestionamentos e acidentes.

---

\* Link: <http://primove.bombardier.com/>



IMAGEM 55: Michelin Active Wheel, exemplo de in-wheel motor.  
Fonte: <http://www.autoblog.com/>



IMAGEM 56: Chassi em alumínio que comporta a bateria (parte inferior) e módulo estrutural em plástico reforçado com fibra de carbono (parte superior).  
Fonte: <http://www.bmw.com/>

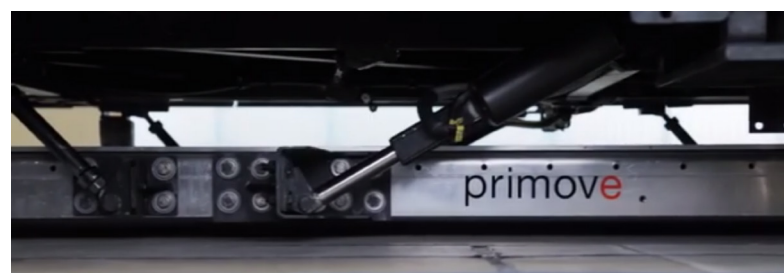
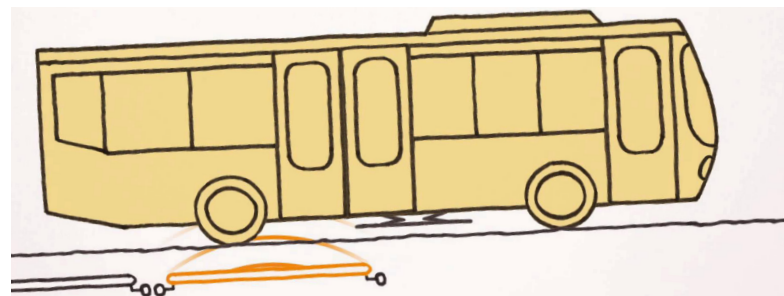


IMAGEM 57: Ilustração seguida de três momentos do deslocamento da bateria do Primove e-bus, que encosta no chão para realizar a recarga por indução.  
Fonte: <http://www.youtube.com/>



## • DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento do veículo naturalmente é reflexo das necessidades que ele deve atender. Dentro disso, ele deve ser o menor possível, para que, conseqüentemente, seja mais leve e ocupe menos espaço físico. No entanto, acredita-se que não haja a necessidade de atdotar soluções extremistas de dimensionamento, como plataforma dobrável e partes compactáveis, pois isso encarece muito o produto e São Paulo não possui um problema de falta de espaço semelhante ao de Tóquio, por exemplo.

Sendo assim, como já foi esclarecido, o pod-car deve comportar 4 passageiros e disponibilizar de espaço para bagagem dos mesmos. Também existem questões de acessibilidade, que não foram detalhadamente estudadas neste momento, porém não foram esquecidas. O Dimensionamento da porta e o espaço livre interno são adequados para atender a um cadeirante.

Por se tratar de um veículo que não atinge alta velocidade, não é necessário levar colocar a aerodinâmica como prioridade. Mais importante do que isso é abrir espaço interno para garantir o conforto dos usuários. Por isso, adotou-se uma altura maior do que a encontrada em carros em geral.

A largura, em compensação, é menor. Assim, a faixa exclusiva para circulação deste veículo pode ser mais estreita, e quando estacionado, ele ocupa menos espaço físico.

Sendo assim, as dimensões gerais do pod-car são:

comprimento	3200 mm
largura	1400 mm
altura	1700 mm

## • IDENTIDADE E FORMA

Ao se projetar um produto para uma marca, é importante levar em consideração toda a trajetória e filosofia da empresa. Tomando como pressuposto a BMW como marca do veículo para o PRT, é imprescindível levar mergulhar nos princípios de design da marca.

Ainda assim, o produto que aqui se faz necessário representa um novo conceito, assim como acontece com a submarca *BMWi*, que é considerada um grande marco na trajetória da empresa.

Trata-se de uma evolução. Como serão as próximas gerações



dos veículos BMW? Pelo que tudo indica, a resposta para esta pergunta está mais relacionada com os princípios da linha BMWi do que com os veículos tradicionais da marca.

Sendo assim, o importante é encontrar o equilíbrio entre princípios e revolução.

### 3.7.4. ILUSTRAÇÕES

Nas próximas páginas, seguem algumas ilustrações finais para visualização geral da solução proposta.



IMAGEM 58: Ideia de evolução da linha de produtos da BMW.  
Fonte das imagens dos veículos: <http://www.carbodydesign.com/>

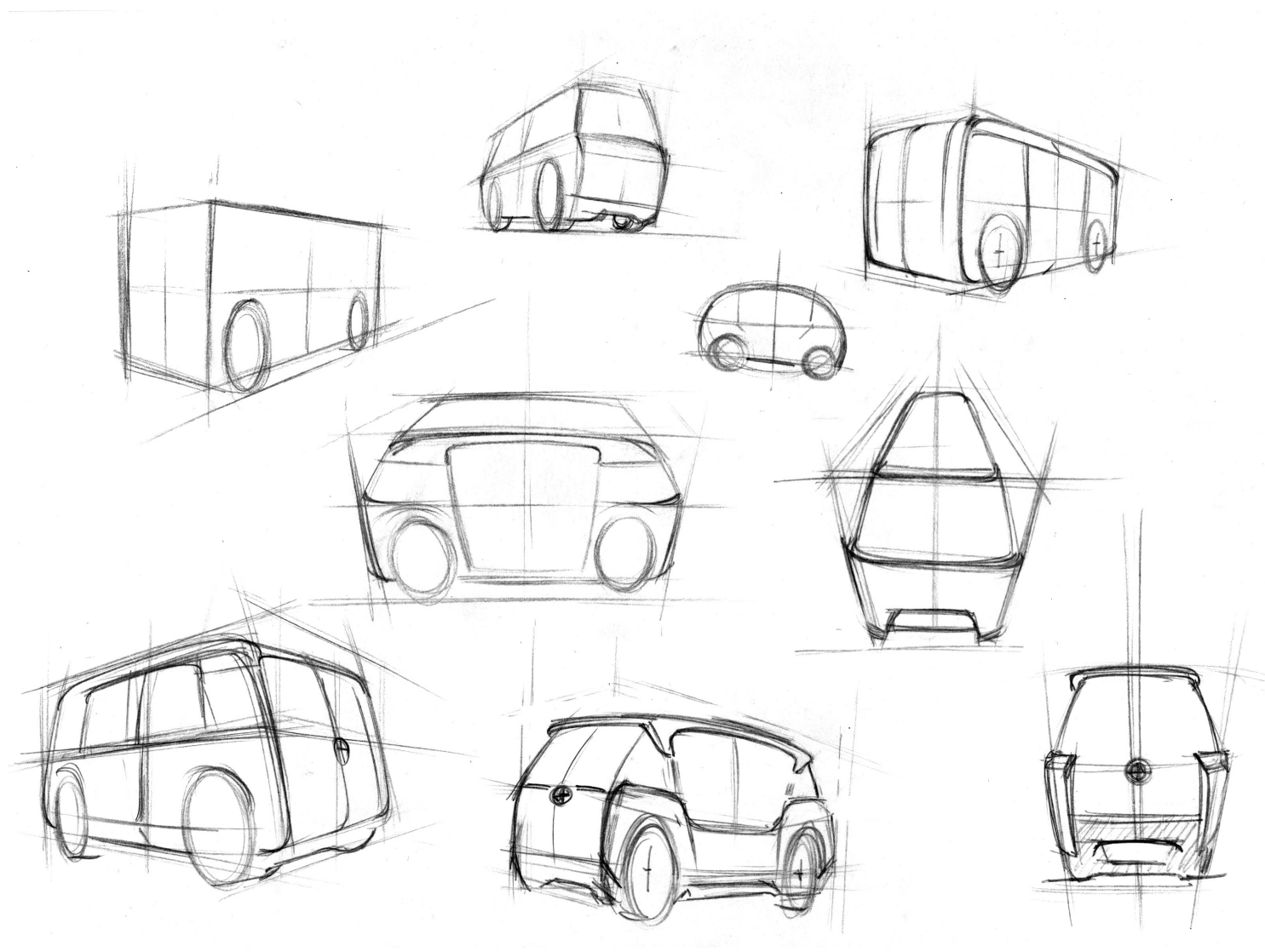


IMAGEM 59: sketches variados.

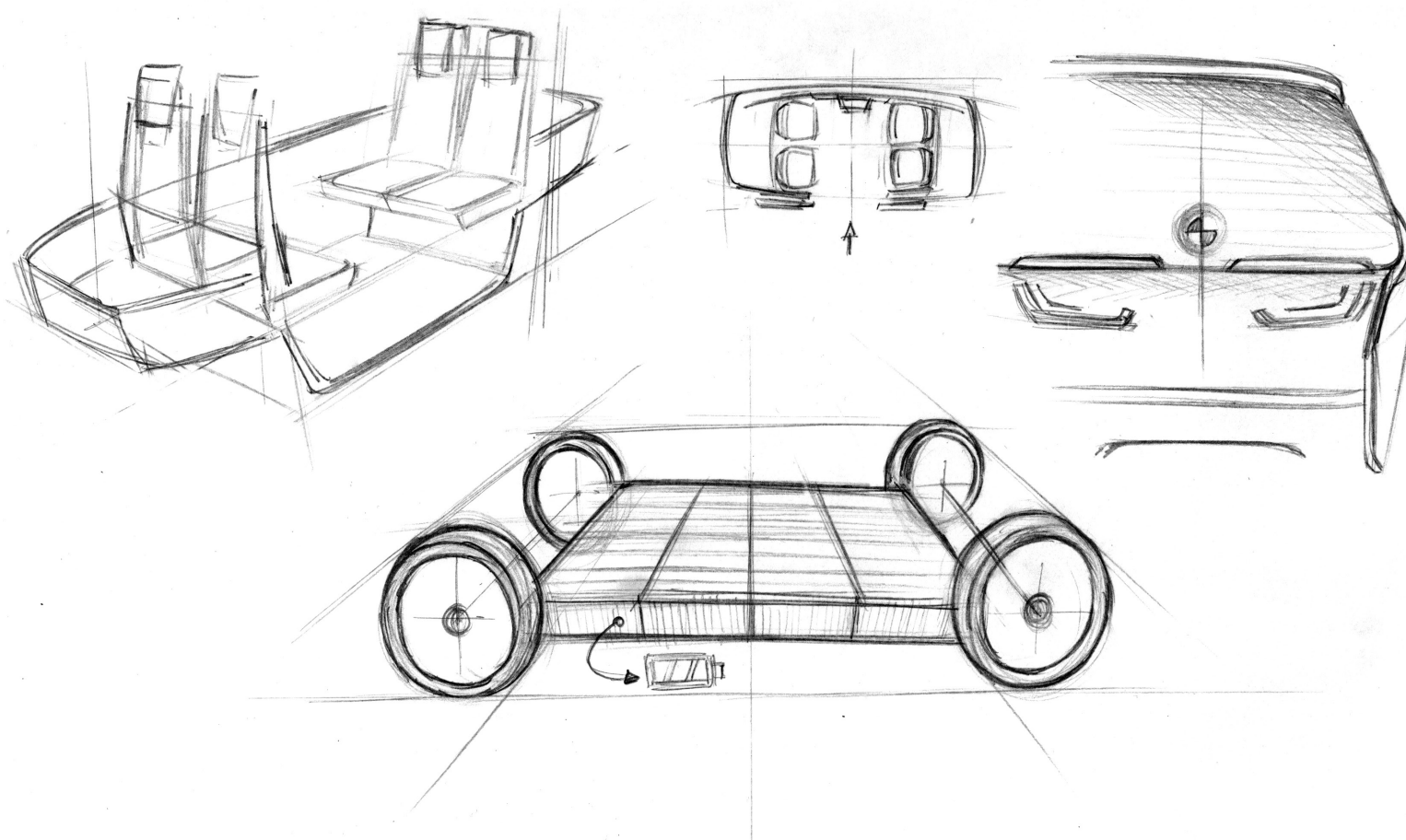


IMAGEM 60: sketches variados.



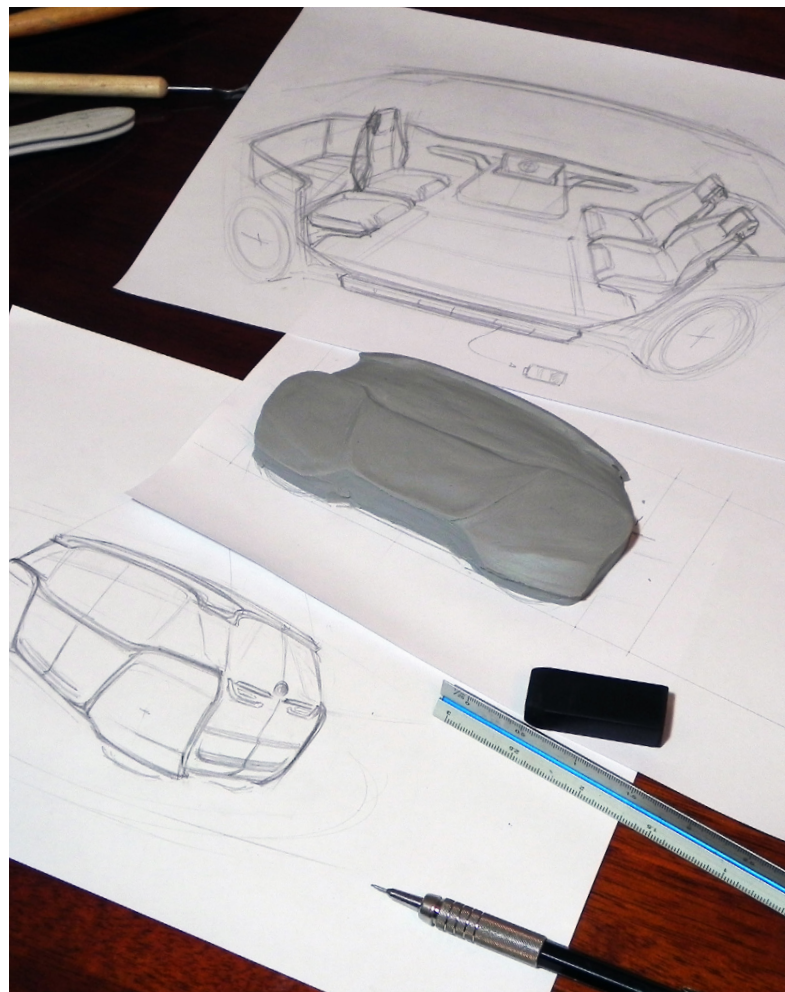
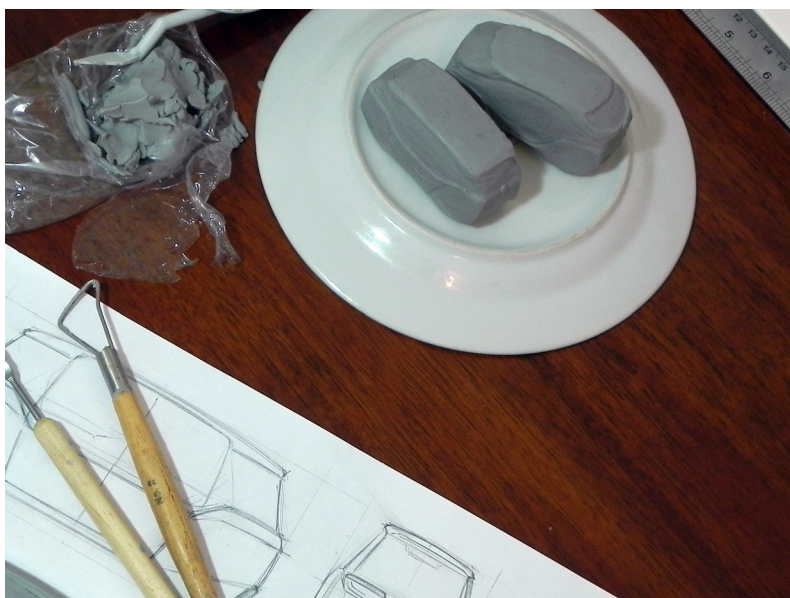


IMAGEM 61 (esquerda superior): estudos volumétricos com plastilina.

IMAGEM 62 (esquerda inferior): alternância entre desenhos e modelos de plastilina durante o processo.

IMAGEM 63 (acima): ilustrações e um estudo em maior escala da lateral do veículo.



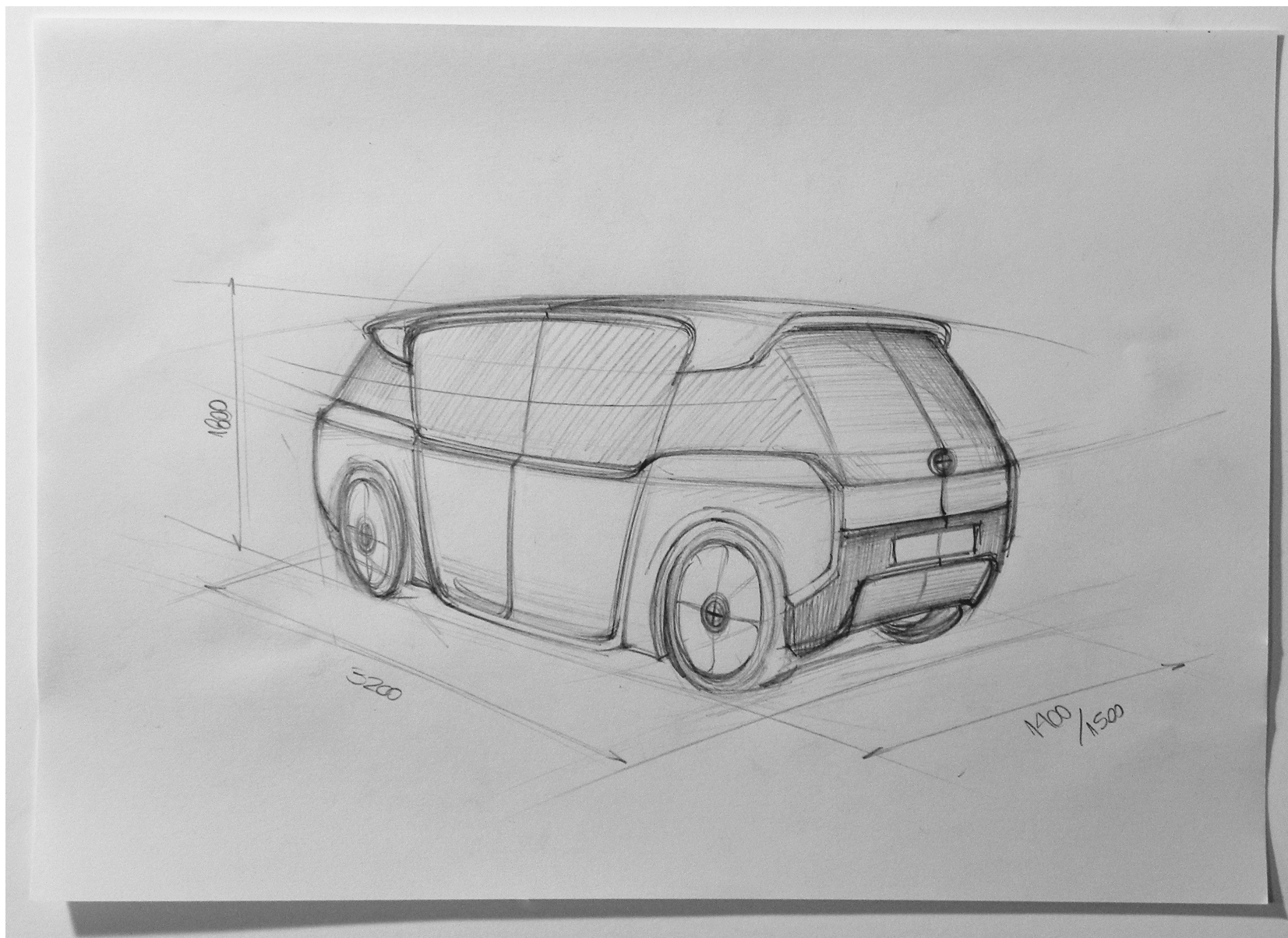


IMAGEM 64: ilustração em grafite.



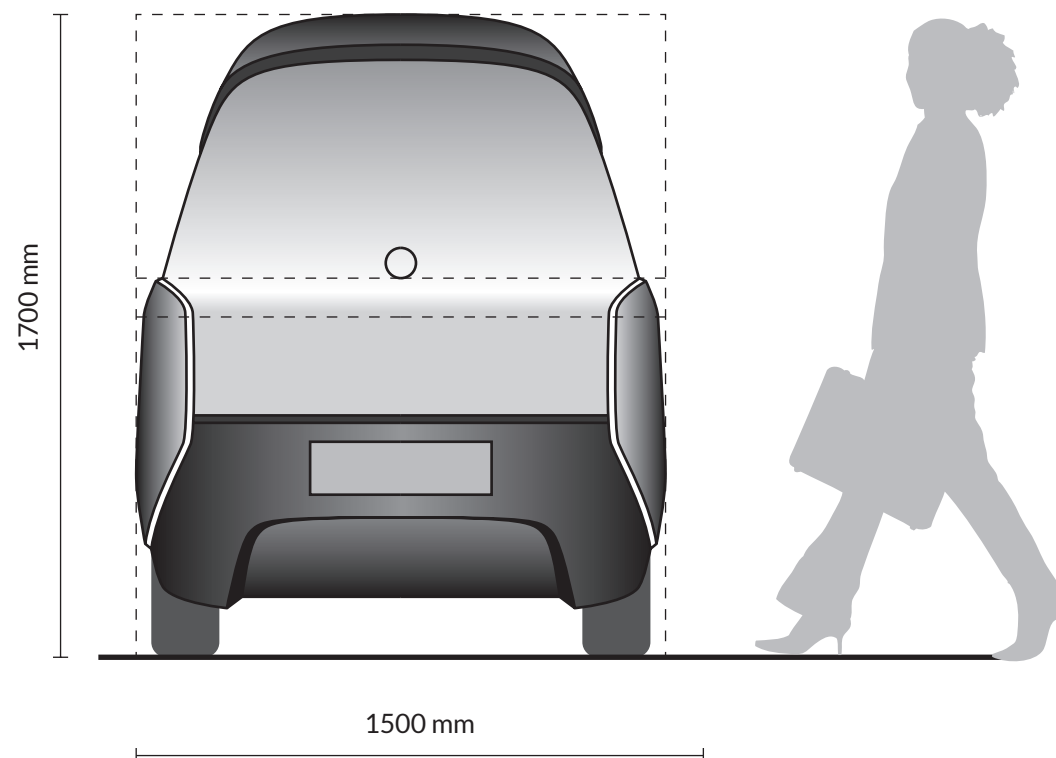


IMAGEM 65: Vista frontal do pod-car com dimensões gerais (escala 1:20).

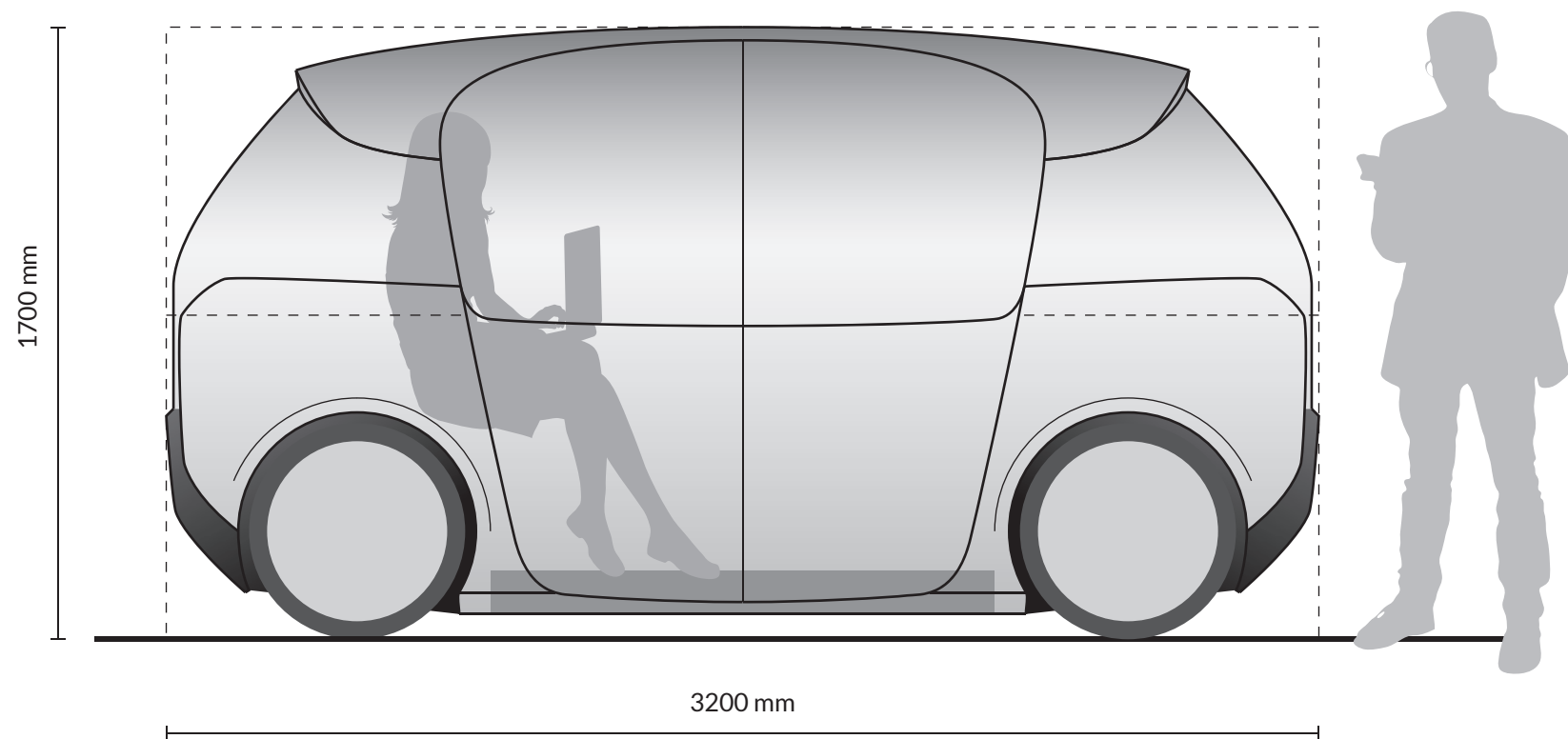


IMAGEM 66: Vista lateral do pod-car com dimensões gerais (escala 1:20).

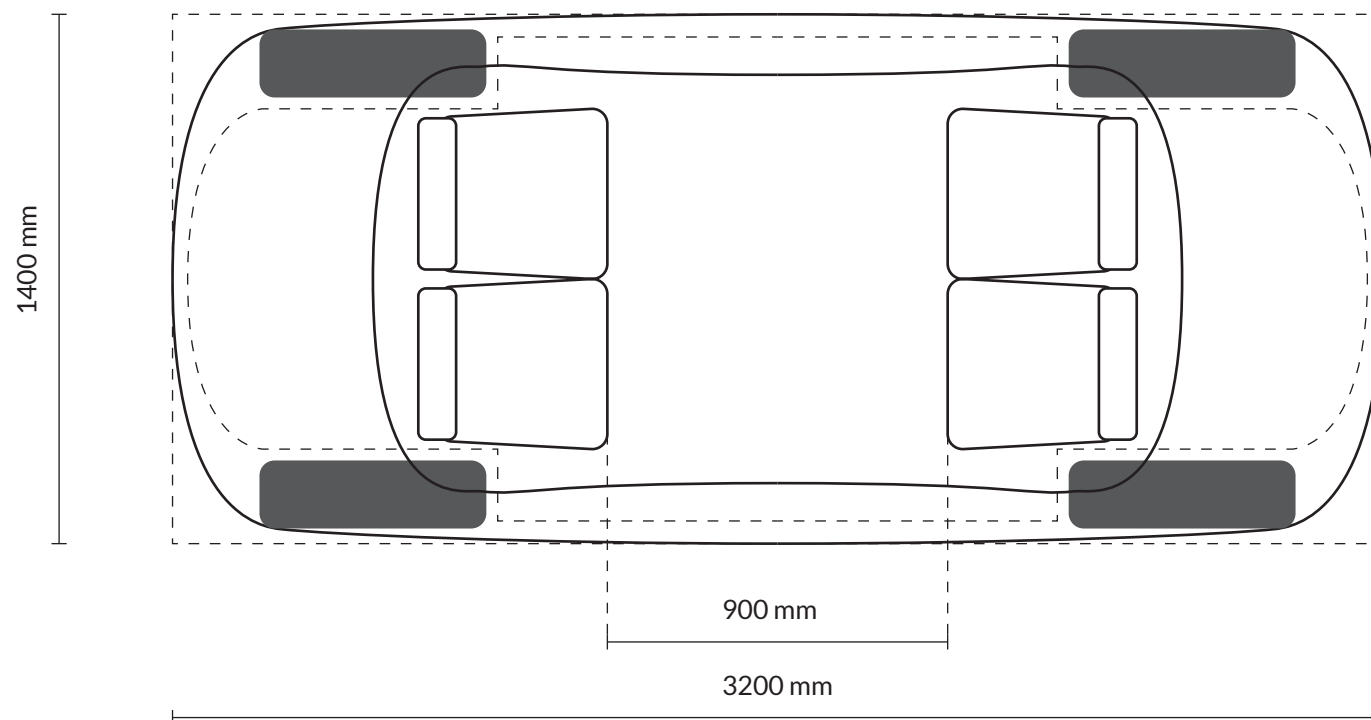


IMAGEM 67: Vista superior do pod-car com dimensões gerais (escala 1:20).

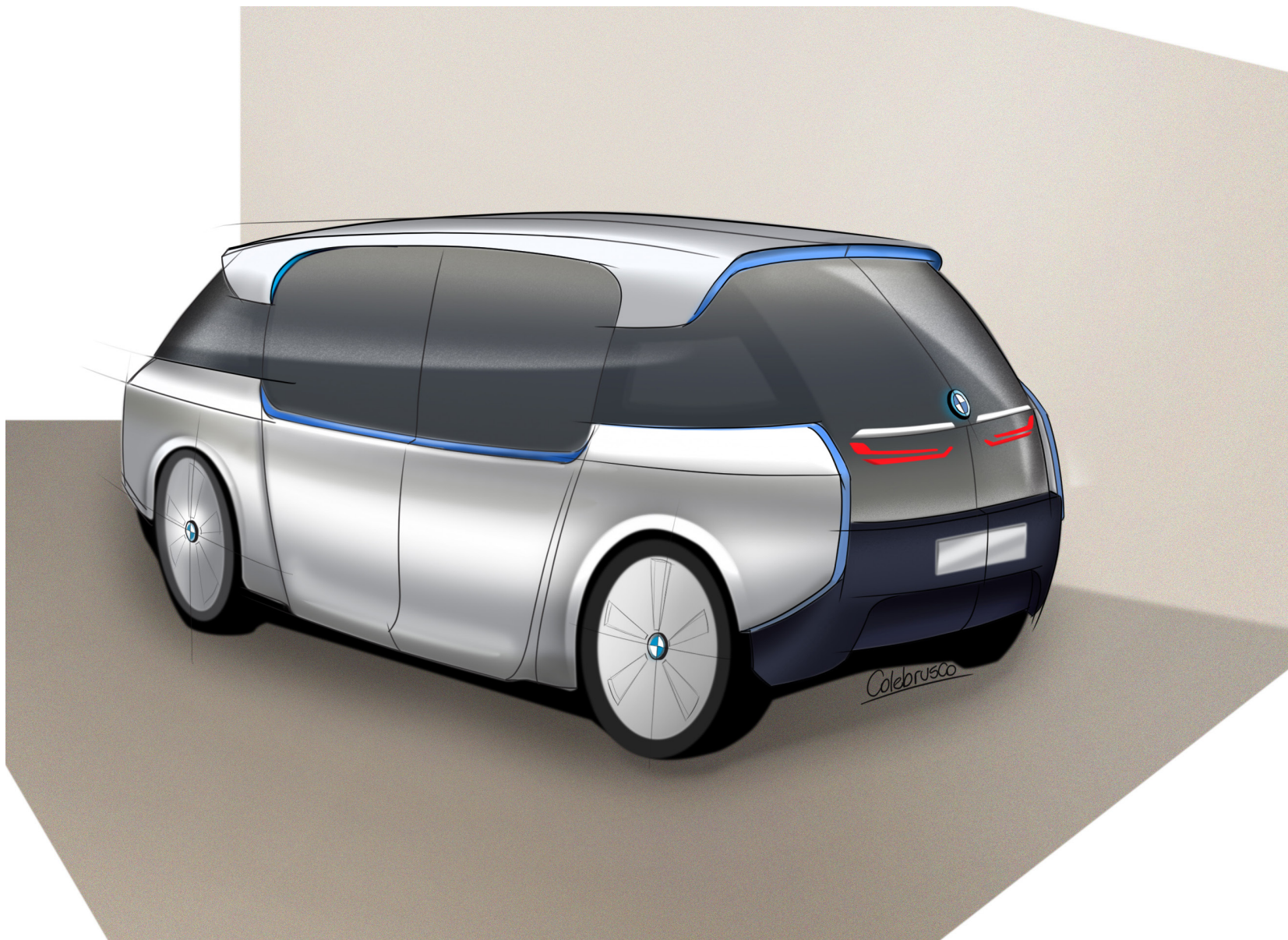


IMAGEM 68: ilustração digital do exterior (sem escala).





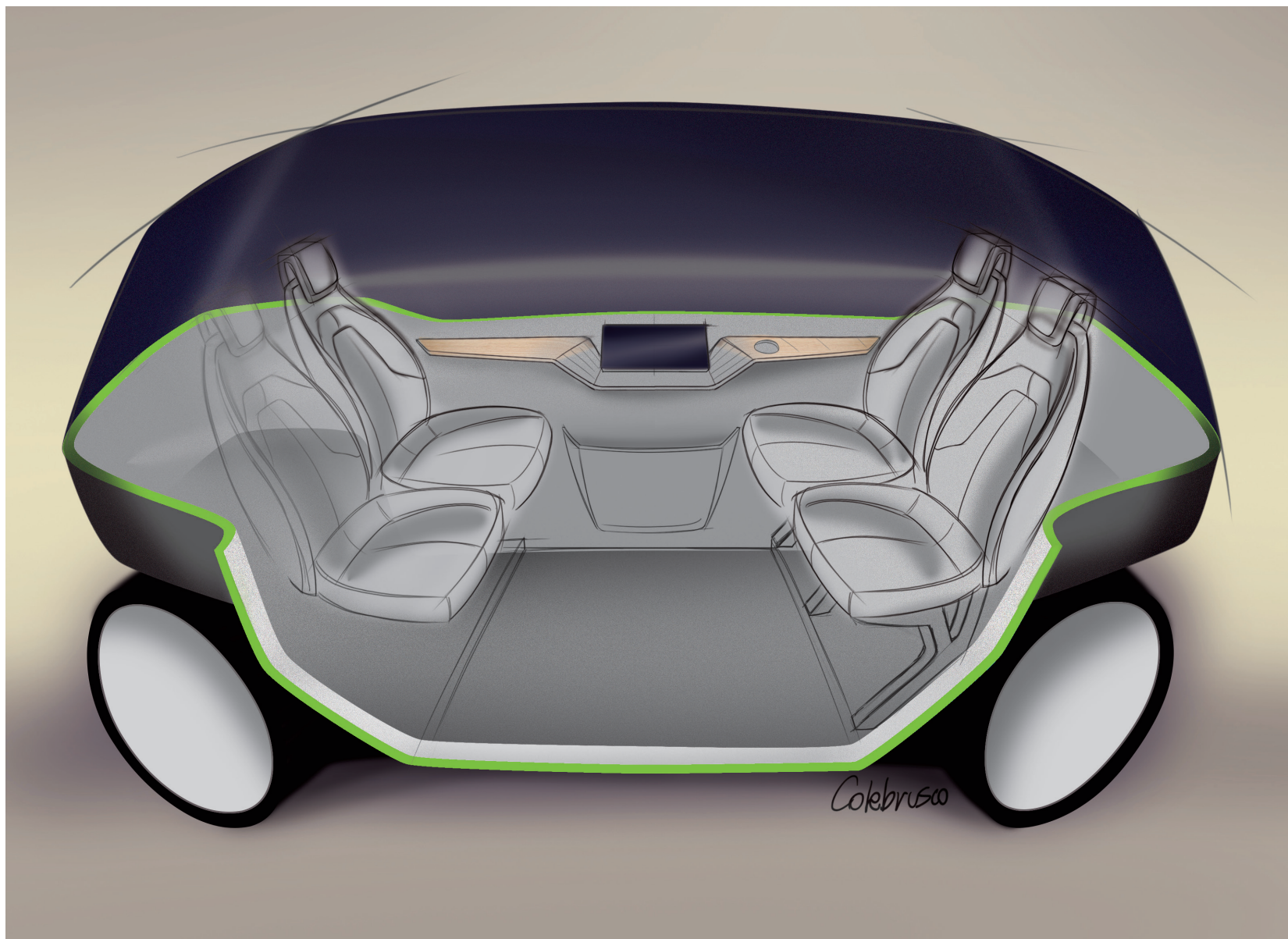


IMAGEM 69: ilustração digital do interior (sem escala).





IMAGEM 70: montagem com o pod-car ambientado (sem escala).  
Fonte da foto: Google Maps (Street View)





## 4. CONCLUSÕES

### 4.1. Incertezas

Sem dúvidas, muitas questões ficaram em aberto, coisas ficaram a serem ditas e, mais do que tudo, claramente um projeto ficou a ser encaminhado a partir daqui.

Apresentar um produto acabado em nenhum momento foi a intenção deste trabalho, que partiu de um universo gigantesco colocando em pauta o estado crítico da mobilidade urbana. E durante este processo, eleger um problema e buscar uma possível solução para ele, mostrou-se uma ótima forma de articular tudo o que estava sendo estudado. Foi, inclusive, o caminho apontado por Rittel e Melvin Webber\* para se trabalhar com um *Wicked Problem*.

O problema da mobilidade urbana é um dos exemplos mais utilizados para ilustrar o conceito de *Wicked Problem*, e a solução para ela herda, obviamente, todas as características das solu-

ções para este tipo de problema. As principais são:

- As soluções de wicked problems não são verdadeiras ou falsas, e sim melhores ou piores.
- Não existe um teste completo para avaliar as consequências das soluções propostas.

Ou seja: infelizmente, muitas das incertezas que ficaram já eram esperadas. Ainda assim, durante todo este tempo, tudo foi feito com a intenção de se alcançar uma solução que se enquadre na categoria “melhores”.

### 4.2. Mundo murado

Existe uma discussão muito importante sobre o modelo de moradia que aparece em destaque neste trabalho, algo que não pode ser ignorado. Alphaville é um dos dez casos chocantes destacados no projeto “*Walled World*”, do Jornal britânico *The Guardian*, no qual os muros do mundo são questionados por criar barreiras controversas.

É importante destacar que as críticas são extremamente válidas e esclarecer que este trabalho não defende este tipo de

---

\* RITTEL, Horst; WEBBER, Melvin. 1973. Dilemmas in a General Theory of Planning. In: Policy Sciences, v.4, p.155–169. Amsterdã: Elsevier Scientific Publishing Company Inc.

---

\*\* Link: <http://www.theguardian.com/>



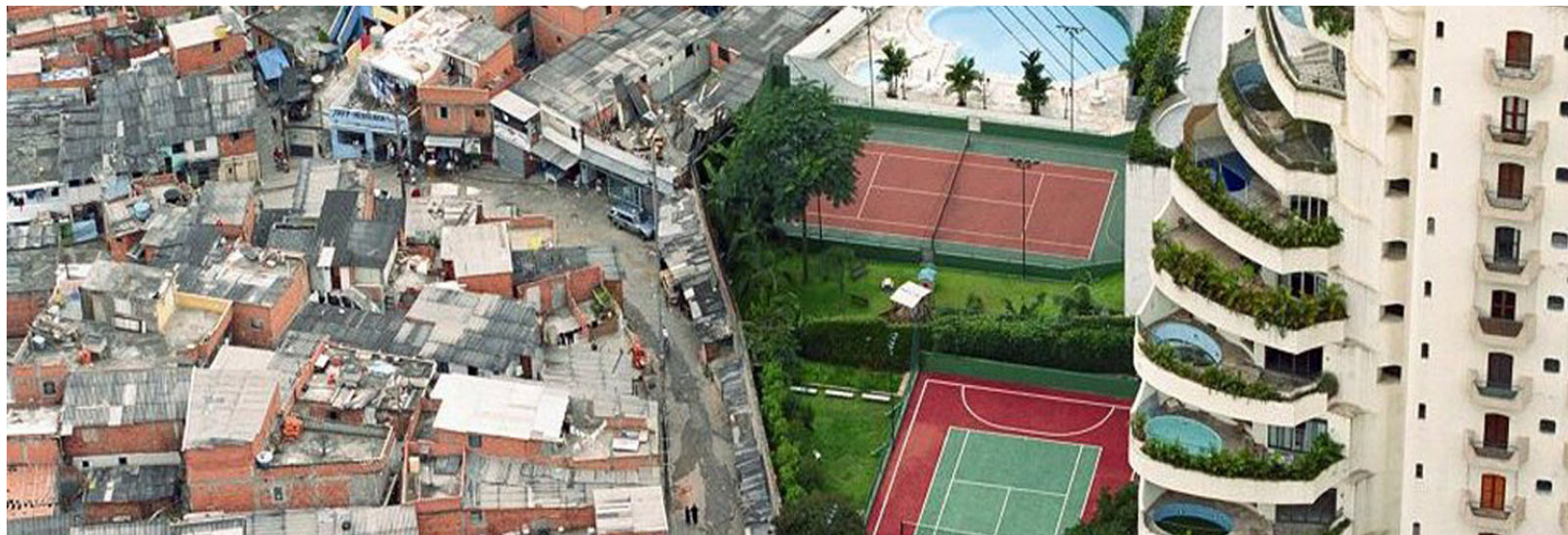
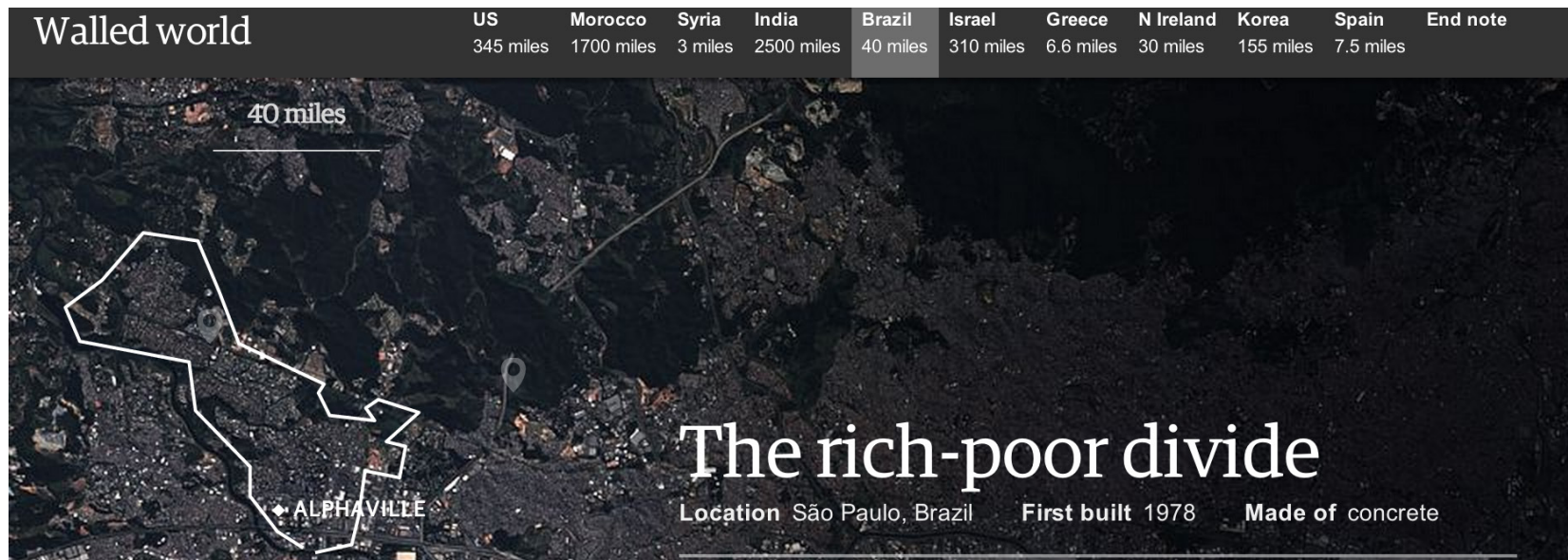


IMAGEM 71 (superior): Site Walled World, do jornal britânico The Guardian, que faz referência à Alphaville por ser uma comunidade murada.  
Fonte: <http://gu.com/p/3k6vb>

IMAGEM 72 (inferior): Imagem que ilustra a desigualdade brasileira e ficou mundialmente conhecida. O muro divide um condomínio de luxo da favela.  
Fonte: <http://crazy-frankenstein.com/>

solução. A escolha por Alphaville como caso de estudo se deu pelo fato de ser um local que apresenta um problema crônico e icônico de mobilidade urbana, com potencial de investimento não só por questões financeiras, mas por se tratar de um ambiente mais controlado e com potencial para servir de exemplo, incentivando uma mudança cultural no país (conceito de *acupuntura urbana*).

### 4.3. Encaminhamento

Durante o desenvolvimento deste trabalho, ficou claro que não se trata de um desafio a ser enfrentado por uma única pessoa, o que acontece no Trabalho de Conclusão de Curso. A todo momento eram necessários conhecimentos muito específicos de urbanismo, engenharia de tráfego, economia, tecnologias e sistemas, e de muitos outros campos. Estas informações foram buscadas e apontadas dentro do possível.

Ficou uma sensação de que o design não funciona sozinho. Apesar dos conceitos de design estarem se espalhando nos mais diversos campos e atividades, ele também não tem - sozinho - a resposta para todos os problemas.

Algumas das muitas coisas que precisam serem feitas daqui em

diante são:

- validar a proposta com especialistas;
- desenvolver os outros caminhos que foram abandonados no meio do processo para poder comparar as opções;
- escutar a opinião dos moradores e envolvê-los no projeto;
- levantar as fragilidades da solução e buscar respostas para elas;
- detalhar o funcionamento do sistema;
- detalhar o projeto do pod-car.

### 4.4. Expansão e modelo de aplicação

A solução aqui apresentada possui uma característica importante: ela pode ser expandida no próprio local onde foi ilustrada, e também pode ser aplicada em outros locais semelhantes, com as devidas adaptações.

Alphaville é um caso icônico que se replica não só em outras partes da cidade, mas por todo o mundo. Ali mesmo, em Alphaville, existem edifícios residenciais e outros condomínios semelhantes muito próximos que podem ser atendidos pelo sistema.

Isso pode acontecer através de fases de implementação e, caso obtenha sucesso, pode servir de exemplo para os demais casos semelhantes.



## REFERÊNCIAS

2 get there PRT

Link: <http://www.2getthere.eu/> (acessado dia 26/12/2013).

AUDI Urban Future Initiative

Link: <http://www.audi-urban-future-initiative.com/> (acessado dia 09/11/2013).

Autolib'

Link: <http://www.autolib.fr/> (acessado dia 09/11/2013).

BART Bay Area Rapid Transit

Link: <http://www.bart.gov/> (acessado dia 09/11/2013).

BAXTER, Mike. Projeto de Produto - Guia prático para o design de novos produtos. 3ª edição, Editora Blucher, 2011.

BELLIS, Mary. The History of the Automobile, 2006.

Link: <http://inventors.about.com/library/weekly/aacarssteama.htm>  
(acessado dia 10/11/2013).

BMW Activate the Future

Link: <http://www.bmwactivatethefuture.com/> (acessado dia 30/06/2012).

BMW DriveNow

Link: <https://www.drive-now.com> (acessado dia 26/12/2013).

CHOZIK, Amy. Nos EUA, jovens 'perdem' interesse nos carros. The New York Times - O Estado de S.Paulo. Postado dia 24 de março de 2012.

Link: <http://www.estadao.com.br/> (acessado dia 31/05/2012).

DESIGN MUSEUM. Cinquenta carros que mudaram o mundo. Autêntica, Londres, 2010.

Estadão. "Região de Alphaville ganhará ligação para a CPTM", 26 de julho de 2012.

Link: <http://www.estadao.com.br/> (acessado dia 15/12/2013)

ESTARQUE, Marina. Transporte melhor esbarra na mentalidade do brasileiro, diz especialista. Deutsche Welle, 2013.

Link: <http://dw.de/p/19wq6> (acessado dia 06/11/2013)

Exame. VLT X Metrô em São Paulo: qual é a melhor solução?, 2013.

Link: <http://exame.abril.com.br/> (acessado dia 26/12/2013)

Experiments in Motion

Link: <http://www.experimentsinmotion.com/> (acessado dia 15/11/2013).

Expresso Monotrilho Leste

Link: <http://www.expressomonotrilholeste.com.br/>

FERRAZ, Caio. Entre Rios. Documentário - 25min 18s. São Paulo, 2009.

Link: <https://vimeo.com/> (acessado dia 02/04/2012)

FLEURY, Andre Leme. Entrevista. São Paulo, 2012.

Folha de S. Paulo. Carro sem motorista do Google recebe licença nos EUA, 08/05/2012.

Link: <http://www.folha.uol.com.br/> (acessado dia 27/12/2013)

FORD, William Clay Jr. A future beyond traffic gridlock (Um futuro além do engarrafamento) - TED talks, 2011.

Link: <http://on.ted.com/Ford> (acessado dia 09/11/2013).

FORD, Bill. Bill Ford Outlines “Blueprint for Mobility” vision.

Barcelona, 2012.

Link: <http://media.ford.com/> (acessado dia 30/06/2012).

Grupo CCR

Link: <http://www.grupoccr.com.br/>

Grupo Metropole Fluvial. FAUUSP, 2011.

Link: <http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/>

KPMG. Self-driving cars: The next revolution (PDF). 2012.

Link: <http://www.kpmg.com/>

LERNER, Jaime. Acupuntura Urbana, Rio de Janeiro: Record, 2011.

LERNER, Jaime. Entrevista - Revista abcDesign. Abril/Maio/Junho de 2012.

MALDONADO, Tomás. New Developments in Industry and the Training of the Designer. Ulm - Quarterly bulletin of the Hochschule für Gestaltung. nº2 - Outubro. Ulm, 1958.

MANU, Alexander (Org.) Revista da Aldeia Humana 1. Florianópolis: SENAI/LBDI, 1995.



MAUSBACH, Artur Grisanti. Miniônibus para o sistema vascular de transporte coletivo de São Paulo. Tese de Mestrado, São Paulo, FAU USP, 2003.

MITCHELL, William; BORRONI-BIRD, Christopher; BURNS, Lawrence. Reinventing the automobile - Personal urban mobility for the 21st century. Cambridge, MIT Press, 2010.

Morgan Motor Company

LINK: <http://www.morgan-motor.co.uk/> (acessado dia 30/06/2012).

NORMAN, Donald. O Design do Futuro. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.

Octopus

Link: <http://www.octopus.com.hk/> (acessado dia 30/06/2012).

Primove

Link: <http://primove.bombardier.com/>

R7. Primeiro monotrilho de SP deve começar em janeiro. 1 de novembro de 2013.

Link: <http://noticias.r7.com/>

RITTEL, Horst; WEBBER, Melvin. Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences, v.4, p.155-169. Amsterdã: Elsevier Scientific Publishing Company Inc, 1973.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. PITU 2025 - Plano Integrado de Transportes Urbanos. São Paulo, 2006.

<http://www.stm.sp.gov.br/> (acessado dia 28/04/2012).

SPARK, Penny. A Century of Car Design. Barrons Educational Series, Canada, 2002.

Tecmundo. Google poderá se tornar uma montadora de carros. 24 de Agosto de 2013.

Link: <http://www.tecmundo.com.br/>

Tecmundo. Por que eu ainda não tenho um carro que dirige sozinho?. 19 de Junho de 2012.

Link: <http://www.tecmundo.com.br/>

The Guardian. Walled World, 19 November 2013.

Link: <http://www.theguardian.com/>

ULTra Global PRT

Link: <http://www.ultraglobalprt.com/> (acessado dia 26/12/2013)

URDAN, Flávio Torres. Entrevista. São Paulo, 2012.

VASSÃO, Caio. Metadesign: Ferramentas, estratégias e ética para a complexidade. São Paulo: Blucher, 2010.

VASSÃO, Caio. Introdução ao Metadesign. Apresentação, 2010.

Link: <http://www.slideshare.net/> (acessado dia 09/11/2013).

VASSÃO, Caio. ISA11 - Palestra Caio Vassão. 40min 55s. Belo Horizonte, 2011.

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=OkZb7JnuYO4> (acessado dia 20/04/2012).

Vectus PRT

Site: <http://www.vectusppt.com/>

Viação Urubupungá

Link: <http://www.urubupunga.com.br/> (acessado dia 09/11/2013).

WELBURN, Ed. "GM announces Global Design reorganization".

Car Body Design, 2012.

Link: <http://www.carbodydesign.com/> (acessado dia 09/11/2013).

Wikipedia

Link: <https://pt.wikipedia.org/>

ZAKABI, Rosana. O sonho americano (entrevista com Joel Garreau). Veja On-line, sem data.

Link: <http://veja.abril.com.br/> (acessado dia 26/12/2013).