

29.

AUTORIO

Conceito de Design para novas soluções de transporte

AUTORIO

Concept Design for new transport solutions

Ana Karla Freire de Oliveira

Professora Adjunta
UFRJ - Universidade Federal
do Rio de Janeiro
designer29@gmail.com

Augusto Cesar Ribeiro

Bacharel em Design
UFRJ - Universidade Federal
do Rio de Janeiro
augcribeiro@gmail.com

Este artigo apresenta uma contribuição do design industrial no campo da mobilidade urbana, um tema tão discutido face aos problemas urbanos atuais vivenciados por todos. O design de transportes é uma área que se propõe desenvolver produtos e sistemas voltados para a mobilidade, e neste artigo, a questão da sustentabilidade foi trabalhada na criação de novas soluções de transporte, mais especificamente, um conceito de um carro autônomo para a cidade do Rio de Janeiro. Para tanto, foram realizadas pesquisas junto à órgãos de transporte público que definem as políticas de transporte, bem como foram levantados dados bibliográficos sobre mobilidade urbana, ergonomia, sustentabilidade, necessidades dos usuários e os possíveis materiais e tecnologias menos danosos ao meio ambiente que poderiam servir de base para a construção do projeto. Foi obtido como resultado um conceito de sistema de transporte, veículo autônomo que posteriormente foi premiado em concurso de design.

Palavras-chave veículo autônomo, mobilidade urbana sustentável, design de transporte.

This article presents a contribution of industrial design in the urban mobility area. A topic widely discussed when referring to current urban problems. The transportation design is an area that proposes the development of products and systems designed for mobility, and in this article, we work sustainability in the creation of new transport solutions, more specifically, the concept of an autonomous car to the city of Rio de Janeiro. To achieve this goal, research was conducted in conjunction with public transport organs that define the city's transport policies. A literature search up data on urban mobility, ergonomics, sustainability, social design, user needs, and probable materials and technologies less harmful to the environment that could be the basis for the construction of the project. The result is an autonomous vehicle concept well accepted by the public and subsequently awarded in design contest.

Keywords autonomous vehicle, sustainable urban mobility, transport design.

1. Introdução

Carro robótico, carro sem motorista ou veículo autônomo são nomes dados a um tipo de veículo de transporte, de passageiros ou bens, dotado de um sistema de controle computacional que integra um conjunto de sensores e atuadores com a função de, a partir de uma missão inicial (local para onde ir) estabelecida pelo usuário, navegar de forma autônoma e segura sobre a superfície terrestre (OZGUNER et al., 2007; GONÇALVES, 2011). O processo de navegação combina diversas etapas automatizadas para obter dados do ambiente, determinar a posição do veículo, evitar a colisão com outros elementos do ambiente e executar ações ótimas em direção à missão proposta (PISSARDINI et al., 2013).

Carros robóticos são originados de dois segmentos específicos: os Sistemas Inteligentes de Transporte (Intelligent Transportation System – ITS) e a Robótica Móvel. Diferentemente de outros tipos de veículos autônomos (como os veículos não-tripulados terrestres e veículos utilizados para tarefas específicas em ambientes controlados), um carro robótico possui como principais requisitos: Servir para transporte de seres humanos e de bens; Possuir capacidade de navegação em larga escala (no tamanho mínimo de uma cidade); Ser capaz de sensoriar, processar e responder a eventos dinâmicos e estáticos do ambiente em um tempo adequado de forma similar ou superior ao desempenho desenvolvido por condução humana (PISSARDINI et al., 2013).

O projeto de um carro robótico demanda requisitos de projeto que ofereçam alta confiabilidade, redundância e segurança conservadora. Os carros robóticos podem ser originados de veículos originalmente desenvolvidos para este fim ou pela integração de sensores, atuadores e sistema de controle a um veículo tradicional, BENESON (2009).

SEETHARANMAN et al (2006) citam que indústrias automobilísticas, universidades e entidades governamentais se uniram à pesquisa desenvolvida na Agência de Defesa Americana (DARPA¹), uma competição onde carros comerciais foram adaptados para comportarem-se como robôs autônomos e desafiados a realizar trajetos em trilhas desérticas e em vários ambientes urbanos. Nessas competições, vários projetos se destacaram, dentre estes o Stanley² (ano de 2005), desenvolvido pela Universidade de Stanford, Intel Research, Volkswagen e outras entidades. Já no ano de 2007, o veículo Boss da Universidade de Carnegie Mellon foi o vencedor, este possuía um sistema de controle integrado a um conjunto de sensores laser, radares e câmeras, sendo capaz de reconhecer regras de trânsito, detectar outros veículos, realizar seguimento de veículos a uma distância segura, entre outras funções (URMSON et al., 2007).

No Brasil existem grupos de pesquisas acadêmicos sobre carros robóticos, podendo ser citados os da Universidade Federal de Minas Gerais (Laboratório de Sistemas de Computação e Robótica do Departamento de Engenharia Elétrica), da Universidade de São Paulo – Campus São Carlos (Laboratório de Robótica), da Universidade Federal do Espírito Santo (Laboratório de Computação e Alto Desempenho – LCAD/UFES) e o da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Laboratório de Topografia e Geodésia).

A Mercedes apresentou o S500 Intelligent Drive, viatura inteligente que percorreu 100 quilômetros sem intervenção humana e que encontrou pelo caminho rotundas, engarrafamentos, sinais de trânsito e peões e soube reagir graças a um sistema de câmeras, radares e geolocalização (EURONEWS³, 2013). Mas, para que em uma estimativa para 2020, hajam carros autônomos em circulação, vai ser preciso criar nova legislação.

Segundo reportagem da TURBO⁴ (2014), a Europa deu um importante passo para a introdução de veículos autônomos. Onde anteriormente o Artigo 8 assinado na Convenção de 1968 indicava que “o condutor deve a todo momento ter controle sobre seu veículo ou guiar os seus animais” passou agora a ser colocada a possibilidade de ser o próprio automóvel a assumir essa responsabilidade. Nesta nova norma, apoiada por vários países europeus (França, Alemanha, Itália, Bélgica e Áustria), passa a ser possível ao automóvel efetuar uma condução sempre que “o condutor esteja presente e seja capaz de tomar controle do volante a qualquer momento”. Depois desta alteração os principais construtores de automóveis europeus, situados nos países que são e foram os principais impulsionadores da mudança da Convenção de Viena 1968, acreditam que podem ultrapassar os seus congêneres americanos nesta corrida pelo desenvolvimento de veículos autônomos. Os veículos autônomos podem apresentar uma série de vantagens, tais como: maior fluidez no trânsito, maior segurança, conforto, economia de combustível, e neste projeto especificamente, acrescenta-se a possibilidade de compartilhamento e acessibilidade ao veículo por vários usuários ou seja, um uma forma de transporte mais sustentável.

Nesse contexto, o Design Industrial, mais especificamente o Design Automotivo, é chamado a apresentar a sua contribuição nesta questão tão urgente e atual que é a mobilidade urbana, algo que deve ser pensado em prol de uma melhor qualidade de vida para a sociedade.

¹ DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency.

² Stanley: Tratava-se de um Volkswagen Touareg R5 TDI com uma plataforma com seis processadores Intel e um conjunto de sensores e atuadores para navegação autônoma. O software do veículo não era centralizado, sendo os módulos executados de forma paralela e sem sincronismo, sendo integrados pela utilização de marcas temporais sobre os dados. Isto permitiu reduzir o risco de impasses e atraso de processamento (THRUN et al., 2006).

³ Revista eletrônica Euronews. Acedido em: 20/03/13, em: <http://pt.euronews.com/2013/09/18/carros-autonomos-em-2020/>

⁴ Revista eletrônica “turbo”, disponível em: <http://turbo.sapo.pt/seguranca/artigo/europa-da-importante-passo-par-11206.html> Acedido em: 18/09/2014.

A proposta deste projeto é explorar a viabilidade de um carro autônomo na cidade do Rio de Janeiro, atentando logicamente para a necessidade de criação de novas lógicas de organização de mobilidade urbana nesta metrópole. Este projeto foi pensando para a cidade do Rio de Janeiro, porém, nada impede que o mesmo seja implantado em outras cidades brasileiras ou até mesmo outros países, devendo entretanto, observar as legislações pertinentes a cada espaço urbano. Este é um projeto para se pensar sobre possibilidades de mobilidade urbana, não um projeto conceito definitivo e solucionado em todos os seus pormenores. Algo que encaramos como um convite para pensar sobre novas formas de mobilidade urbana.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram realizadas pesquisas sobre o ambiente - trânsito na cidade do Rio de Janeiro – conceitos de transporte e mobilidade, tecnologias voltadas para o transporte, ergonomia entre outros fatores. Ao final, essas informações apontaram as necessidades dos usuários e a problemática a ser solucionada na forma de um projeto de design automotivo, uma solução de transporte que diz respeito não só a criação de um produto, mas também à criação de um sistema para o seu uso. Integrado ao veículo autônomo, foi proposto um sistema unindo dois conceitos: o aluguel por demanda (serviço no qual reserva-se e utiliza-se o carro no percurso, como um taxi, podendo embarcar no automóvel num local e estaciona-lo em outro) e o compartilhamento (uso do veículo por mais de uma pessoa simultaneamente). Esse sistema é representado por um aplicativo de smartphone, responsável pela interface com o usuário, sendo utilizado para complementar o uso do veículo e proporcionando um serviço novo, que funde os três conceitos descritos (veículo autônomo, aluguel por demanda e compartilhamento) com o intuito de melhorar a mobilidade no Rio de Janeiro e a experiência no transporte automotivo.

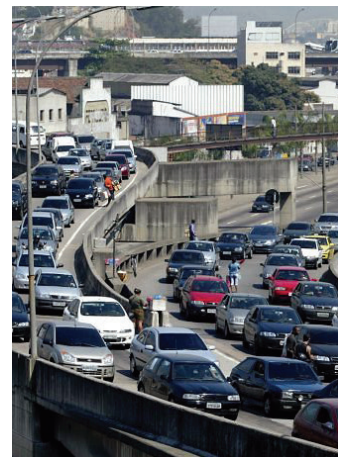
2. Desenvolvimento

Segundo dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população estimada em 2015 para a cidade do Rio de Janeiro é de 6.476.631 e sua área metropolitana apresenta cerca de onze milhões de habitantes. Com esses números, é de se esperar um grande conglomerado urbano que necessita de meios de transporte de massa para favorecer os deslocamentos. Atualmente a cidade conta com duas linhas de metrô, cinco linhas de trem, várias linhas de ônibus que fazem os mais diversos percursos e, claro, uma alta frota de carros.

A frota de automóveis no Estado do Rio de Janeiro será quase o dobro da atual em até 2020, segundo estimativa do Professor de Engenharia de Transportes da Coppe/UFRJ, Paulo Cezar Ribeiro. De acordo com o Estudo da Evolução da Frota, entre 2016 e 2020, o Rio terá um carro para cada dois moradores. A pesquisa prevê que a frota de 1,867 milhão de automóveis, que circula atualmente no Rio, ultrapasse os 3 milhões nos próximos nove anos. O professor atribui esse crescimento a três principais indicadores: à vontade de ter veículo próprio, ao interesse do governo federal no comércio de automóveis e ao crescimento da indústria automobilística no Brasil (Portal R7, 2011). A adoção de veículos particulares como principal forma de transporte nas grandes cidades, apesar de aparentemente ser muito cômoda e confortável para motoristas e passageiros, gera um dos maiores problemas urbanos modernos: os congestionamentos, como ilustram as Imagens 1 e 2.

Imagem 1. e 2.

Congestionamento no centro da cidade do Rio de Janeiro.
Fonte: www.portalr7.com



Uma das possíveis saídas para se diminuir os engarrafamentos e a poluição nas grandes cidades pode ser reduzir o número de veículos e aumentar o compartilhamento destes, algo que vem ao encontro do objetivo desta pesquisa, buscando-se uma mobilidade urbana mais sustentável. Neste sentido, CAMPOS (2013) aponta que para se alcançar uma mobilidade sustentável deve-se considerar os elementos que geram uma melhor fluidez no tráfego e que aumentam a segurança urbana. Nestes aspectos estão os sistemas de controle de tráfego, incluindo sistemas de controle de velocidade, e sistemas inteligentes de transporte. Estes sistemas podem produzir um melhor desempenho da circulação viária, reduzindo congestionamentos, tempos de viagem e acidentes e, conseqüentemente, reduzir a poluição atmosférica e sonora. Para nós, um destes sistemas, é o uso de veículos autônomos e se unirmos a esta ideia o conceito de compartilhamento e aluguel por demanda, estamos falando de um sistema que em muito poderá ajudar na problemática da mobilidade urbana das cidades.

São várias as vantagens de um sistema de compartilhamento de veículos e todos podem ser beneficiados. Para este trabalho, foram analisados os principais serviços de compartilhamento de veículos no mundo que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Sistemas de Compartilhamento de veículos.

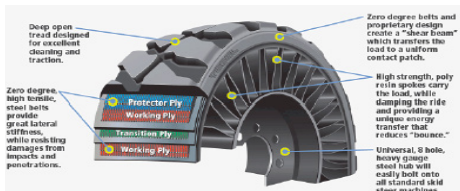
Sistema	Funcionamento
 ZIPCAR Uma das maiores e mais importantes empresas de compartilhamento de veículos no mundo, a maior dos EUA.	<ul style="list-style-type: none">· Cadastro do usuário no sistema de serviço;· Reserva do veículo;· Destramento do veículo através de aplicativo de smartphone;· Uso do veículo no percurso desejado;· Estacionamento em vaga reservada;· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;· São 10.000 veículos espalhados nas principais capitais dos EUA;· O Zipcar possui mais de 800.000 usuários cadastrados.
 GREENWHEELS Estão em mais de 1700 locais, espalhados por 100 cidades na Holanda e Alemanha, funcionando 24 horas.	<ul style="list-style-type: none">· Cadastro do usuário no sistema de serviço;· Reserva do veículo;· Destramento do veículo através de um cartão para associados;· Uso do veículo no percurso desejado;· Estacionamento em vaga cadastrada;· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;· São utilizados veículos de todos os tipos, de compactos de baixa emissão a vans.
 CITY CAR CLUB São utilizados 550 veículos de baixa emissão de diferentes categorias, estacionados em diversas cidades do Reino Unido.	<ul style="list-style-type: none">· Cadastro do usuário no sistema de serviço;· Reserva do veículo;· Destramento do veículo através de um cartão para associados;· Uso do veículo no percurso desejado;· Estacionamento em vaga cadastrada;· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo.
 AUTOLIB O Autolib é o serviço de compartilhamento de veículos de Paris, o que agrega mais princípios sustentáveis, porque além de ser de compartilhamento ele é compacto e movido a um motor elétrico, sendo o único modelo exclusivamente projetado para esta tarefa.	<ul style="list-style-type: none">· Cadastro do usuário no sistema de serviço;· Reserva do veículo;· Destramento do veículo através de um cartão para associados;· Uso do veículo no percurso desejado;· Estacionamento em qualquer estação;· Cálculo do custo é feito baseado no número de horas e quilômetros rodados, podendo-se reservar por uma hora, por uma noite ou pelo dia todo;· São utilizados veículos compactos, todos idênticos. Estão em mais de 1120 estações em toda Paris e carregam suas baterias enquanto estacionados.
 CAROLEVE PORTO DIGITAL O Autolib é o serviço de compartilhamento de veículos de Paris, o que agrega mais princípios sustentáveis, porque além de ser de compartilhamento ele é compacto e movido a um motor elétrico, sendo o único modelo exclusivamente projetado para esta tarefa.	<ul style="list-style-type: none">· Utilizando-se de um aplicativo, o usuário faz seu cadastro, reserva o carro, pode compartilhar com outras pessoas (carona);· O veículo tem câmbio automático, atinge uma velocidade de 60km/h, comporta até 2 passageiros e tem estacionamento com vagas exclusivas;· Por enquanto, o sistema está sendo testado e trabalha com três veículos.

Como visto, existem ótimos serviços de compartilhamento de carros por todo o mundo e são muitas as pessoas a utilizar esses sistemas de transporte, que entre outras vantagens é mais econômico. Neste sentido, LARICA (2003) cita que a família urbana de classe média gasta de 15 a 20% de sua renda em transportes (passagens e combustível) para trabalhar, estudar, passear, além de outras atividades sociais. Esse percentual pode aumentar se levarmos em conta os gastos com a manutenção, o seguro, as multas e os impostos que incidem sobre o veículo próprios usados pelas famílias. Por isso é tão importante a criação de projetos de carros sustentáveis, que possibilitem a livre movimentação de pessoas, bens e serviços, hoje e no futuro. Para o desenvolvimento do conceito aqui proposto, foram elencadas algumas referências que serviriam de inspiração para a ideia projetual. Essas se referem a tecnologias e materiais aplicáveis aos veículos autônomos, tais como Plataforma GM Hi-Wire, rodas sem câmaras de ar (tipo Michelin Tweet), vidros que escurecem por comando, entre outros, o Quadro 2 expõe algumas das inspirações para o projeto em questão.

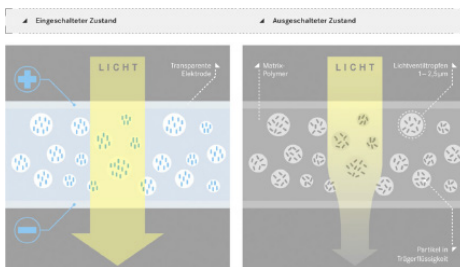
Quadro 2. Inspirações para o desenvolvimento do projeto.



Interior do GM Hi-Wire. Fonte: www.revistawebmotors.com.br



Esquema descrevendo partes do Michelin Twell. Fonte: www.michelintweel.com



Esquema de funcionamento dos vidros da Mercedes-Benz. Fonte: www.emercedesbenz.com

Plataforma GM Hi-Wire

Tecnologia que incorpora todos os mecanismos necessários para impulsionar, guiar, armazenar energia entre outras ferramentas básicas para o funcionamento do veículo, como a suspensão e o computador central. A reunião de todos esses itens num só componente permite uma maior liberdade no projeto do interior, além de proporcionar um grande ganho no espaço interno. Ao invés de um motor distribuindo torque para as rodas, o Hi-Wire possui um motor elétrico em cada roda.

Rodas sem Câmara de Ar

Não necessitam de ar pressurizado nos pneus para rodar, ainda assim conseguem amortecer os impactos. Suas rodas são compostas de aros de poli-resinas, organizados de modo a distribuir melhor as forças externas (estas podem causar danos, por isso existe uma camada de borracha e outras de cintas de aço reforçando o aro e evitando perfurações e impactos). O Michelin Twell é uma dessas "roda+pneu".

Sky Control – Vidro que escurece por comando

É o sistema desenvolvido pela Mercedes-Benz para tornar placas de vidro mais ou menos escuras por comando durante a direção. A tecnologia já é aplicada em automóveis comercializados desde 2011. Através de eletrodos, essa placa de vidro consegue escurecer ou ficar transparente com um simples comando. Ao receberem o estímulo elétrico, os eletrodos se alinham e permitem a passagem dos raios de luz, tornando o ambiente mais claro. Ao receber outro estímulo essas partículas voltam a formação aleatória e bloqueiam a luz. Dessa forma, os eletrodos ajudam no controle da temperatura no interior do veículo.

Diante dos dados pesquisados foram traçados os requisitos projetuais para o desenvolvimento do conceito, estes encontram-se descritos na Quadro 3 a seguir.

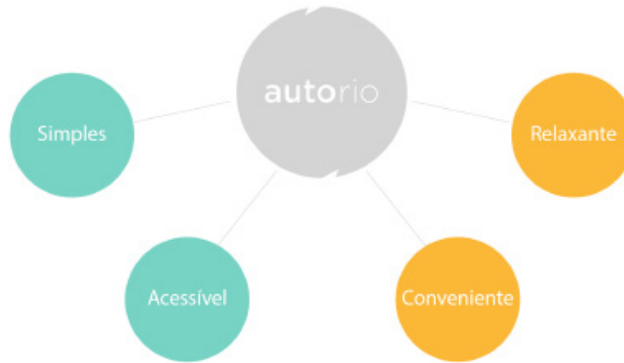
Quadro 3. Requisitos projetuais.

Veículo	Sistema
<p>Navegação Os dispositivos necessários para a navegação devem estar incorporados no design da carroceria para garantir a preservação destes elementos e deixar o visual mais homogêneo e simples. Não haverá controle mecânico do carro, ou direção. Todos os comandos serão realizados pelo computador. Já os comandos de interação com o usuário, serão realizados através do computador ou até mesmo do smartphone;</p> <p>Tipo carro compacto;</p> <p>Fonte de energia Movido por motores elétricos que ficarão posicionados no interior de cada uma das 4 rodas;</p> <p>Chassi GM Hi-Wire proporcionando assim, um espaço interno para melhor interação dos usuários. A ideia é que o espaço interno atue como uma sala onde os usuários possam interagir.</p> <p>Visibilidade máxima do exterior Maior área de vidro possível para os passageiros terem a mais ampla visão da paisagem e ao mesmo tempo interferindo o mínimo possível nesta.</p> <p>Estação Criação de mobiliário urbano para este fim;</p> <p>Acessibilidade Todos os percentis antropométricos;</p> <p>Conforto Apresentar acomodações e controles que tornem a viagem prazerosa e rápida;</p> <p>Segurança Garantir através de dispositivos mecânicos e eletrônicos que os usuários não se machuquem com o deslocamento ou em caso de acidente.</p>	<p>Interface Desenvolvimento de um aplicativo que permitisse o compartilhamento do veículo;</p> <p>Compartilhamento Criação de um sistema para introduzir e cruzar os dados sobre trajetos e horários de todos os usuários para gerar viagens compartilhadas;</p> <p>Acesso Desdobramento do aplicativo para as principais plataformas mobile e garantir o funcionamento através de internet sem fio;</p> <p>Custo Estudo de valores e taxas de custo do veículo para que o mesmo seja vantajoso em relação ao carro próprio.</p>

Conceituação formal do projeto

É importante, ao iniciar o desenvolvimento de um projeto, criar um conceito criativo que servirá de guia, moldando o projeto em toda a sua criação. Este conceito constitui o universo no qual o projeto está contido, são palavras que definem o “clima” do produto desenvolvido, suas linhas, volumes, cores, interações com o usuário e conseqüentemente o que será transmitido ao público-alvo do produto. No caso do AutoRio, o conceito escolhido foi o de “Veículo Amigável”. A Imagem 3 ilustra o conceito criativo adotado neste projeto. Tanto o veículo quanto sua comunicação e experiência promovida deveriam estar alinhados com os pilares apresentados na Imagem 3.

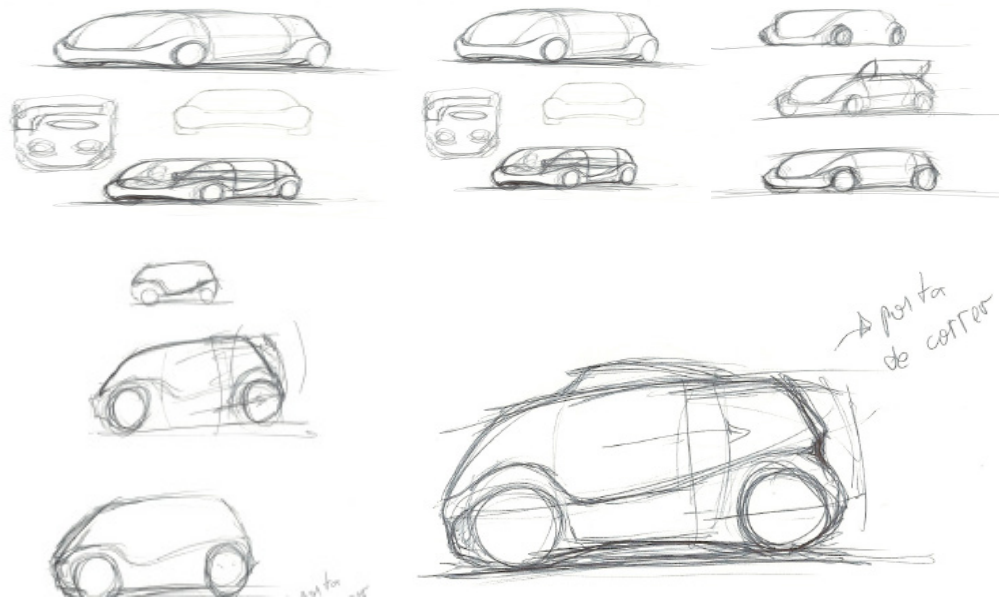
Imagem 3. Conceito criativo adotado no projeto.



Os primeiros estudos foram realizados a caneta em papel branco, onde foram esboçadas as formas gerais do veículo, através principalmente da vista lateral. Todas as alternativas projetuais possuem uma linha que contorna as rodas e entre elas há um rebaixo trazendo o vidro próximo ao assoalho, buscando sempre a maior visibilidade possível da paisagem. Os conceitos foram sendo construídos e discutidos em cada detalhe (ergonomia, acessibilidade, tecnologia, materiais, cores, acabamentos), o que acarretou em um refinamento das ideias iniciais até se obter uma ideia projetual mais definida, conforme Imagens do Quadro 4.

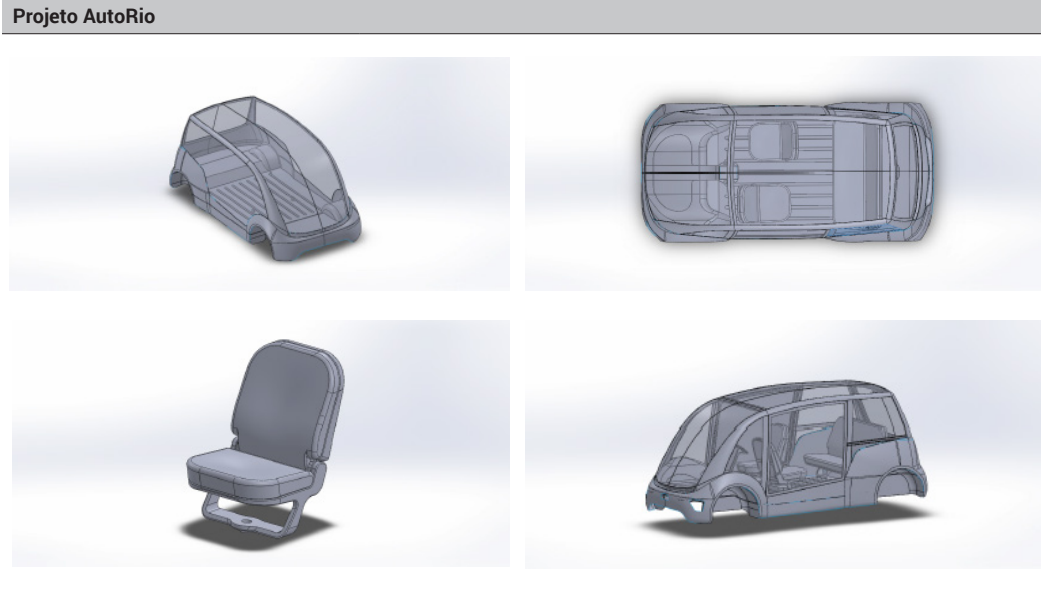
Quadro 4. Esboços do projeto.

Esboços iniciais do projeto – AutoRio



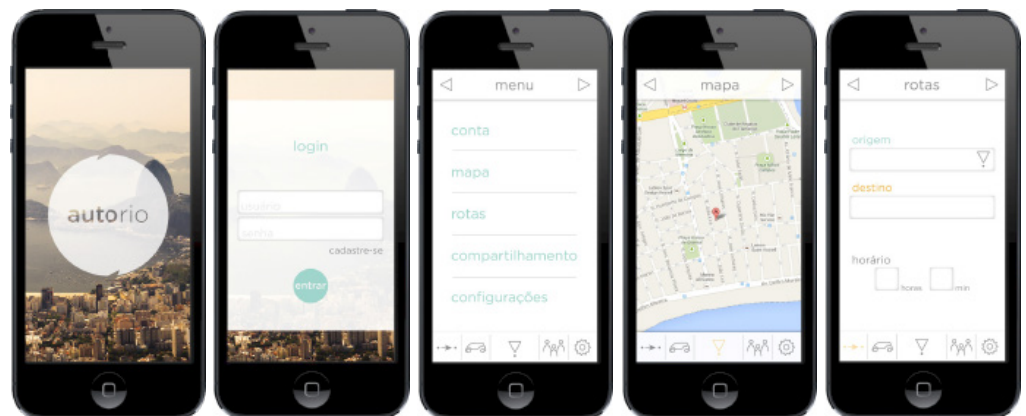
Com as formas e volumes iniciais já estabelecidos, iniciou-se à construção do projeto em 3D, essa fase contribuiu para o refinamento das linhas e para estudos de antropometria e ergonomia, mantendo à criação de acordo com dimensões requeridas pelos futuros usuários, bem como proporcionou o aperfeiçoamento de cada detalhe do veículo. Com esta ferramenta a representação visual do projeto se torna muito mais ágil e próxima do real, assim como torna mais rápidos e precisos os desenhos técnicos. O Quadro 5 ilustra as imagens obtidas no trabalho de modelagem tridimensional, no qual foi utilizado o software Solidworks.

Quadro 4. Imagens em Solidworks.



Nas imagens do Quadro 5, é possível observar que o uso do veículo será mais dinâmico que os usuais, pois desenvolveu-se uma poltrona para a dianteira que gira em torno do seu eixo, permitindo a mudança de direção para uma melhor interação com quem estiver no interior do veículo. O chassi foi desenhado tendo como base os limites da carroceria e um espaço de 20 cm de altura entre o assoalho e a parte inferior do carro. Integrado ao chassi há duas zonas de impacto, uma em cada extremidade do veículo, dianteira e traseira, esse componente será revelado através de recortes na carroceria e agirá como uma para-choque, absorvendo o impacto de possíveis choques. O desenvolvimento do sistema de uso foi feito a partir da construção de um aplicativo, que seria o ponto de contato, a ferramenta de interação do usuário com o sistema de transporte. Este aplicativo foi desenvolvido para uso em smartphones, então todo o visual e dinâmica foi feito no formato de tela de um iPhone 5 e desenvolvido no software Adobe Illustrator. A interface deveria ser simples, como requisito principal, através do uso de uma linguagem com poucos elementos, visual leve com formas e contrastes suaves. O fluxo de funcionamento do aplicativo deveria ter poucos passos até o objetivo final, evitando perda de tempo e fadiga do usuário. As imagens a seguir ilustram algumas telas do aplicativo desenvolvido para este projeto.

Imagem 4. Telas de aplicativo do Sistema AutoRio.



As imagens da página seguinte foram geradas a partir do modelo 3D desenvolvido no software Solidworks. Esses modelos foram importados para um outro software, chamado Keyshot, para gerar imagens que representam o veículo já com acabamentos e materiais, além da aplicação de um cenário e luzes para valorizar formas e elementos do projeto. O objetivo é obter uma visualização mais próxima do real de todo o projeto. Lembrando sempre que esta pesquisa representa um estudo de conceito em design de transportes.

As portas de correr observadas nas figuras da Imagem 5, deslizam através de dois trilhos, um fixado no assoalho junto à lateral do veículo, o segundo na altura média da cabine acompanhando o vidro lateral traseiro. Elas se abrem sem ultrapassar o comprimento máximo do veículo e criam uma grande área de acesso que cobre a entrada para as poltronas e banco traseiro. Com relação a navegação, o Lidar deve ficar no topo do veículo preferencialmente no centro dele, para ter uma visão 360° o mais clara e de maior alcance possível de todo o espaço. As câmeras, tanto dianteira quanto traseira também estão no alto, apontando para trás e para frente, identificando possíveis obstáculos ao longo do percurso e reconhecendo o caminho. Os radares ficam

Imagem 5. AutoRio
– Conceito de Design para um
Sistema de Transporte.



numa posição próxima ao chão, por serem responsáveis por manobras de maior precisão. Através do comando pelo computador de bordo ou aplicativo no smartphone é possível regular o nível de transparência do vidro. O laminado de bambu foi escolhido para partes internas do automóvel por ser um material renovável, leve e com estética diferenciada. As imagens 6 e 7 ilustram o AutoRio na orla da cidade do Rio de Janeiro, Bairro Barra da Tijuca.

Imagem 6. Representação do veículo na orla da Barra da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro.



Imagem 7. Representação do veículo em vista lateral na orla da Barra da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro.



Este projeto foi premiado no concurso IDEABRASIL – O Melhor do Design Brasileiro com medalha de bronze, conforme Imagem 15.

Imagem 8. Premiação do Projeto AutoRio no concurso IDEABRASIL – O melhor do design brasileiro.



Conclusões

A mobilidade é uma questão muito complexa que envolve fatores como interesse dos governantes, empresas, economia, legislação e bem estar da população e por isso mesmo, é tão importante essas esferas se unirem com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e a mobilidade urbana nas grandes cidades.

O AutoRio é um projeto pensado para o futuro, uma instigação à pesquisa e desenvolvimento de novas soluções mais eficientes de mobilidade, e acima de tudo, é uma contribuição do Design nesta questão tão urgente e atual, podendo o mesmo ser pensado para outras cidades, não somente o município do Rio de Janeiro.

Reconhecemos que alguns aspectos do projeto o tornam ainda, um pouco distante de sua implementação real, principalmente no que diz respeito à autonomia do veículo – uma tecnologia que ainda encontra-se em evolução - e alguns itens de segurança/ tecnologias, como a alteração da opacidade dos vidros (custos elevados) que ainda podem ser repensados, porém este projeto acima de tudo convoca ao debate e análise sobre nossas questões problemáticas de mobilidade urbana e suas possíveis soluções, bem como as contribuições do design neste setor.

Referências Bibliográficas

- BENENSON, R. (2009). *Perception pour véhicule sans conducteur: Conception et implementation*. 2009. 218f. Docteur de l'École des Mines de Paris. Paris Tech: Paris, France.
- CAMPOS, V.B.G. (2013). *Uma visão da mobilidade urbana sustentável*. Revista dos Transportes Públicos. 2013.
- GONÇALVES, L. F. S. (2011). *Desenvolvimento de Navegação Autônoma por GNSS*. 2011. 192f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo
- LARICA, N. J. (2003). *Design de transportes: arte em função da mobilidade*. Rio de Janeiro: 2AB.
- OZGUNER, U.; STILLER, C.; REDMILL, K. (2007). *Systems for Safety and Autonomous Behavior in Cars: The DARPA Grand Challenge Experience*. Proceedings of IEEE. v. 95, n.2, p.397-412.
- PISSARDINI, R.S., WEI, D.C.M., JUNIOR, E.S.F. (2013) *Veículos Autônomos: Conceitos, Histórico e Estado-da-arte*. Anpet.2013.
- PROSPECTS (2001) *Task 11 report : Proposal for objectives and indicators in urban land use and transport planning for sustainability*. Requirements www.tuwien.ac.at/projects/prospects
- SEETHARAMAN, G., LAKHOTIA, A e BLASCH, E. (2006). *Unmanned vehicles como of age: The darpa grand challenge*. Computer 39(12):26-29.
- THRUN, S., MONTEMERLO, M., DAHLKAMP, H., STAVENS, D., ARON, A., DIEBEL, J., FONG, P., GALLE, J., HALPENNY, M., HOFF MANN, G., LAU, K., OAKLEY, C., PALATUCCI, M., PRATT, V., STANG, P., STROHBAND, S., DUPONT, C., JENDROSSEK, L.-E., KOELEN, C., MARKEY, C., RUMMEL, C., VAN NIEKERK, J., JENSEN, E., ALESSANDRINI, P., BRADSKI, G., DAVIES, B., ETTINGER, S., KAEHLER, A., NEFIAN, A. e MAHONEY, P. (2006). *Stanley: The robot that won the darpa grand challenge*. Journal of Field Robotics 23 (9): 661–692.
- URMSON, C., ANHALT, J., BAGNELL, D., BAKER, C., BILTNER, R., ... (2007). *Tartan Racing: A multi-modal approach to the darpa urban challenge*. Darpa Technical Report.

Arquivos Eletrônicos

- CIRNE AUTOMOVEIS. *Mercedes lança sistema de vidros que escurecem*. Acedido em: 09/08/2014, em: http://www.cirneautomoveis.com.br/noticias/ver_noticia/166/mercedes-lanca-sistema-de-vidros-que-escurecem/
- GMs HY-WIRE. *How GMs Hy-wire Works*. Acedido em: 09/08/2014, em: <http://auto.howstuffworks.com/hy-wire3.htm>
- MICHELIN TWEEL. *Introducing the MICHELIN® X® TWEEL® Airless Radial Tire*. Acedido em: 09/08/2014, em: www.michelintweel.com
- PORTAL R7. *Frota de carros no Rio deve ultrapassar os 3 milhões até 2020, quase o dobro da atual: Estudo da Coppe/UFRJ prevê que Estado terá um carro para cada dois moradores*. Acedido em: 12/09/2015, em: <http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/frota-de-carros-no-rio-deve-ultrapassar-os-3-milhoes-ate-2020-quase-o-dobro-da-atual-20110425.html>

