

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DO USO DO
APLICATIVO UBER VS PROPRIEDADE E USO DO CARRO
PARTICULAR**

RAFAEL PORTELLA ALMEIDA GRATTAPAGLIA –

12/0020882

ORIENTADOR: JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM TRANSPORTES

PUBLICAÇÃO: 01

BRASÍLIA/DF: JULHO / 2017

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DO USO DO
APLICATIVO UBER VS PROPRIEDADE E USO DO CARRO
PARTICULAR**

**RAFAEL PORTELLA ALMEIDA GRATTAPAGLIA –
12/0020882**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.**

APROVADA POR:

JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES, DSc.

(UnB) (ORIENTADOR)

REINALDO CRISPINIANO

GARCIA, DSc. (UnB)

(EXAMINADOR INTERNO)

ELIEZÉ BULHOES DE CARVALHO, DSc.

(EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF, 5 DE DEZEMBRO DE 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

RAFAEL PORTELLA ALMEIDA GRATTAPAGLIA

Avaliação econômica-financeira do uso do aplicativo Uber vs propriedade e uso do carro particular [Distrito Federal] 2017

(ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2017)

Monografia de Projeto Final – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Uber

2. Automóvel particular

3. Avaliação

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GRATTAPAGLIA, R. P. A. (2017). Avaliação econômica-financeira do uso do aplicativo Uber vs propriedade e uso do carro particular. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 21 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Rafael Portella Almeida Grattapaglia.

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Avaliação econômica-financeira do uso do aplicativo Uber vs propriedade e uso do carro particular.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2017

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Rafael Portella Almeida
Grattapaglia

SQSW 102 bloco J apt. 101,
Sudoeste 70670-210 – Brasília/DF
– Brasil

RESUMO

Considerando a tendência mundial de economia de compartilhamento e, portanto, a ascensão da empresa “Uber” e suas concorrentes, cabe uma comparação entre o uso exclusivo do automóvel particular e o uso exclusivo dos serviços da empresa para o transporte individual. O objetivo deste trabalho é, a partir da elaboração de um estudo sobre a viabilidade econômica-financeira do uso do Uber e do carro, comparar os custos das duas opções e suas respectivas vantagens e desvantagens. Para isso, estabeleceu-se os principais parâmetros que impactam os custos modelados em diferentes hipóteses. Foram comparados cenários envolvendo quatro automóveis de faixa de preço crescente juntamente com diferentes distâncias em quilômetros percorridas por ano. Esses cenários foram comparados com duas modalidades do serviço Uber, UberX e UberBLACK, envolvendo diferentes números de viagens realizadas ao longo do ano com as respectivas quilometragens. A partir destes, formulou-se equações as quais resultaram em gráficos e tabelas, que ilustram as comparações e permitem visualizar os pontos de interseção das curvas de custo entre as várias opções. Exemplificando, para um dos cenários, quando comparado com o serviço UberX, a propriedade e uso de um Volkswagen Gol usado passa a ter menor custo quando a distância percorrida anualmente pelo usuário é maior do que 6084 km. Um Ford Fusion usado, por outro lado, passa a ser mais barato do que a opção UberBLACK a partir de 8864 km anuais. Os resultados indicam, portanto, que a utilização exclusiva do serviço do Uber é economicamente vantajosa para perfis de indivíduos que percorrem distâncias anuais e números de viagens relativamente limitados.

Índice

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 | PROBLEMA | 4 |
| 1.2 | JUSTIFICATIVA | 6 |
| 1.3 | OBJETIVO GERAL..... | 8 |
| 1.4 | METODOLOGIA..... | 8 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 11 |
| 2.1 | JUROS: CONCEITO E MODALIDADES | 11 |
| 2.1.1 | CONCEITO DE JUROS | 11 |
| 2.1.2 | JUROS SIMPLES | 11 |
| 2.1.3 | JUROS COMPOSTOS..... | 12 |
| 2.2 | FLUXO DE CAIXA E SIMBOLOGIA P, F e A | 13 |
| 2.3 | CONCEITOS DE ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA | 15 |
| 2.3.1 | MÉTODO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO..... | 15 |
| 2.3.2 | TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE | 16 |
| 2.3.3 | TAXA INTERNA DE RETORNO | 17 |
| 2.3.4 | MÉTODO PAYBACK SIMPLES | 17 |
| 2.3.5 | MÉTODO DO VALOR ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (VAUE)..... | 18 |
| 3 | DADOS PARA ANÁLISE | 19 |
| 3.1 | ESTADO DE ARTE..... | 19 |
| 3.1.1 | MOBILIDADE URBANA – O AUTOMÓVEL AINDA É PRIORIDADE | 19 |
| 3.1.2 | ECONOMIA COMPARTILHADA E O MERCADO SEGURADOR | 20 |
| 3.1.3 | INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: O QUE SAI MAIS BARATO, CARRO PRÓPRIO OU UBER? | 20 |
| 3.2 | COMPARATIVO GERAL – UBER VS AUTOMÓVEL..... | 21 |
| 3.3 | CUSTOS ENVOLVIDOS NO USO DO UBER | 23 |
| 3.3.1 | COMPOSIÇÃO DO PREÇO..... | 23 |
| 3.3.2 | FÓRMULA DO CUSTO ANUAL DE CADA OPÇÃO | 26 |
| 3.4 | CUSTOS ENVOLVIDOS NO USO DO CARRO PARTICULAR..... | 29 |
| 3.4.1 | VALOR DE COMPRA DO AUTOMÓVEL..... | 30 |
| 3.4.2 | GASTOS COM MANUTENÇÃO/REVISÃO AUTOMOTIVA | 30 |
| 3.4.3 | VALOR DO IPVA..... | 31 |
| 3.4.4 | VALOR DO SEGURO DO AUTOMÓVEL | 31 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.4.5 | CONSUMO MÉDIO DE GASOLINA | 32 |
| 3.4.6 | DESVALORIZAÇÃO DO AUTOMÓVEL | 32 |
| 3.4.7 | VALOR DO DPVAT | 32 |
| 3.4.8 | FÓRMULA DO CUSTO ANUAL DE CADA AUTOMÓVEL..... | 33 |
| 4 | ANÁLISE | 36 |
| 4.1 | ESTUDOS DE CASO | 36 |
| 4.1.1 | CASO 1: VOLKSWAGEN GOL..... | 36 |
| 4.1.2 | CASO 2: CHEVROLET AGILE | 37 |
| 4.1.3 | CASO 3: FORD FIESTA..... | 38 |
| 4.1.4 | CASO 4: FORD FUSION | 40 |
| 4.1.5 | CASO 5: UberX | 41 |
| 4.1.6 | CASO 6: UberBLACK | 45 |
| 4.2 | ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS OPÇÕES DE USO DO AUTOMÓVEL E UBER 48 | |
| 4.2.1 | AUTOMÓVEIS | 48 |
| 4.2.2 | UBER | 50 |
| 4.2.2.1 | IMPACTO DO NÚMERO DE VIAGENS..... | 50 |
| 4.2.2.2 | UBERX | 50 |
| 4.2.2.3 | UBERBLACK | 51 |
| 4.2.2.4 | UBERX VS UBERBLACK..... | 53 |
| 4.2.3 | UBER VS AUTOMÓVEL..... | 54 |
| 4.2.3.1 | UBERX VS AUTOMÓVEL..... | 54 |
| 4.2.3.2 | UBERBLACK VS AUTOMÓVEL..... | 59 |
| 5 | CONCLUSÃO | 62 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 6.1 – Diagrama de fluxo de caixa..... | 12 |
| Figura 6.2 – Diagrama de série uniforme. | 13 |
| Figura 6.3 – Diagrama de série gradiente. | 13 |
| Figura 6.4 – Representação de zigue-zague. | 13 |
| Figura 9.1 – detalhamento de viagem pela Uber..... | 26 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – comparativo geral – Uber vs automóvel..... | 20 |
| Tabela 2 – composição de preços para viagens saindo do plano piloto..... | 23 |
| Tabela 3 – composição de preços para viagens saindo de cidades satélites..... | 23 |
| Tabela 4 – lista de viagens pela Uber..... | 27 |
| Tabela 5 – distâncias de encontro entre automóveis e Uberx (n=1456)..... | 56 |
| Tabela 6 – custos de encontro entre automóveis e Uberx (n=1456)..... | 56 |
| Tabela 7 – distâncias de encontro entre automóveis e Uberblack (n=520)..... | 57 |
| Tabela 8 – custos de encontro entre automóveis e Uberblack (n=520)..... | 58 |
| Tabela 9 – distâncias de encontro entre automóveis e Uberblack (n=1456)..... | 59 |
| Tabela 10 – custos de encontro entre automóveis e Uberblack (n=1456)..... | 59 |
| Tabela 11 – resultados finais Uberx..... | 60 |
| Tabela 12 – resultados finais Uberblack..... | 60 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Proporção dos tipos de viagem..... | 28 |
| Gráfico 2 – Volkswagen Gol..... | 35 |
| Gráfico 3 – Chevrolet Agile..... | 36 |
| Gráfico 4 – Ford Fiesta..... | 37 |
| Gráfico 5 – Ford Fusion..... | 38 |
| Gráfico 6 – Uberx 3d..... | 41 |
| Gráfico 7 – Uberblack 3d..... | 45 |
| Gráfico 8 – Automóveis – comparativo..... | 46 |
| Gráfico 9 – Uberx Para Diferentes “n”..... | 48 |
| Gráfico 10 – Uberblack Para Diferentes “n”..... | 49 |
| Gráfico 11 – Uberx Vs Uberblack..... | 51 |
| Gráfico 12 – Uberx Vs Automóveis (n=520)..... | 52 |
| Gráfico 13 – Uberx Vs Automóveis (n=1456)..... | 56 |
| Gráfico 14 – Uberblack Vs Automóveis (n=520)..... | 57 |
| Gráfico 15 – Uberblack Vs Automóveis (n=1456)..... | 58 |

1 INTRODUÇÃO

O que está sendo chamado hoje de “economia de compartilhamento” (*sharing economy*), vem crescendo cada vez mais. Desde moradias, bicicletas, equipamentos fotográficos, ferramentas até transporte urbano, muitos californianos de hoje, principalmente os mais jovens, compartilham os bens que podem.

Este fenômeno recente tem a ver com a tendência das empresas ao redor do mundo de vender o mesmo produto por diversas vezes, sem que o comprador obtenha a propriedade do bem usufruído. Isso possibilita um preço, na maioria das vezes, mais acessível e acaba por ser uma opção mais sustentável (CEROY, 2015).

Os principais negócios que hoje avançam no conceito de "economia de compartilhamento" são, em muitos aspectos, já muito bem estabelecidos. O tamanho e escala dos serviços de compartilhamento de transporte Uber e de aluguel de hospedagem *Airbnb*, agora rivalizam, ou mesmo superam, as de algumas das maiores empresas do mundo em transporte e hospitalidade. À medida que o poder econômico destas empresas impulsionadas pela tecnologia cresce, questões de regulamentação dos serviços continua em várias cidades do Brasil e do mundo. Enquanto muitas cidades aceitaram a mudança como inevitável e têm trabalhado no sentido de facilitar o acesso a estes serviços, outras implementaram políticas para restringir ou bloquear essas novas formas de comércio.

As implicações da economia de compartilhamento - parte do que também tem sido chamado de "*gig economy*" - têm sido debatidas acaloradamente nos meios de comunicação, e com análises mais profundas no ambiente acadêmico. Uma área central de argumentação diz respeito à questão de saber se a economia de partilha está simplesmente trazendo mais oportunidades de ganhos salariais para mais pessoas, ou se o seu efeito líquido é o deslocamento de empregos tradicionalmente seguros e a criação de um mundo de trabalho a tempo parcial e mal remunerado. É um debate em pleno desenvolvimento que vai desde uma visão de uma possibilidade de grande avanço no crescimento econômico até os avisos de "lado obscuro" da nova economia. (RUDY TELLES, 2016)

O Departamento de Comércio dos EUA por meio da sua administração de economia e estatística emitiu um relatório em junho de 2016 que tenta definir e mapear os contornos deste setor de negócios emergentes, rotulando seus participantes como "empresas de correspondência digital." (*digital matching firms*) (RUDY TELLES, 2016). Esse relatório definiu este setor através de quatro características básicas:

1. Utilizam a tecnologia da informação (sistemas de TI), normalmente disponíveis através de plataformas baseadas na Web, como aplicativos móveis em dispositivos habilitados para Internet, para facilitar transações entre pessoas (*peer-to-peer*);
2. Dependem de sistemas de classificação do serviço baseados no usuário para controle de qualidade, garantindo um nível de confiança entre consumidores e prestadores de serviços que ainda não se conheceram;
3. Oferecem aos trabalhadores que prestam serviços através de plataformas de correspondência digital flexibilidade para decidir o seu horário de trabalho típico;
4. Na medida em que as ferramentas e os ativos são necessários para fornecer um serviço, as empresas de correspondência digital dependem dos trabalhadores que usam os seus próprios.

É a partir dessa visão de economia de compartilhamento e correspondência digital que, no mês de março de 2009, uma empresa inicialmente denominada UberCab foi fundada em São Francisco, nos Estados Unidos, por Travis Kalanick e Garrett Camp. Inicialmente, sua proposta era oferecer um serviço de táxi de luxo que poderia ser acionado por meio do smartphone. Nesta época, portanto, a corrida chegava a custar cinco vezes o valor cobrado por um táxi.

O nome da empresa mudou para Uber em 2010, quando a secretaria de transportes de São Francisco exigiu que o nome cab (táxi em inglês), não fosse usado por carros que não fossem oficialmente cadastrados como táxis. Depois disso, em 2011, a empresa iniciou sua expansão para outras cidades ao redor dos Estados Unidos e do mundo, chegando ao Brasil em 2014.

Desde sua chegada ao Brasil, a frota de automóveis cadastrados pela empresa Uber vem aumentando exponencialmente e, graças ao seu preço acessível, a empresa vem captando

cada vez mais usuários. Nesse sentido, em apenas dois anos chega-se, hoje, a um ponto em que o Uber representa um componente considerável do transporte urbano.

Por outro lado, o automóvel ainda é um meio de transporte de grande relevância em países que perseguiram um modelo de desenvolvimento automotivo nos últimos anos, como o Brasil. Além disso, possui um significado social, na medida em que ter posse de um automóvel próprio é o sonho de vários brasileiros e, segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA (2011), o estado brasileiro tomou inúmeras medidas de incentivo ao uso do automóvel ao longo dos anos. Um exemplo disso ocorreu em 2012, quando o governo reduziu o imposto sobre produtos industrializados (IPI) de carros e tributos sobre operações de crédito.

Portanto, mesmo com o fenômeno recente de economia compartilhada, a cultura do automóvel próprio ainda é enraizada na sociedade brasileira. O que está ocorrendo, entretanto, é que o uso do aplicativo Uber tem crescido cada vez mais no Brasil, e sua chegada representa uma mudança em vários aspectos da nossa sociedade, desde econômicos até culturais. Um estudo recente (Martin e Shaheen, 2016) conduzido pelo grupo de pesquisa Innovative Mobility Research (IMR) trabalhando no Centro de Pesquisa de Sustentabilidade de Transporte da UC Berkeley, analisou especificamente o compartilhamento de carro para viagens de ida na América do Norte, com foco na empresa car2go uma vez que esta tem o maior alcance e está presente em vários grandes mercados urbanos. Com o compartilhamento de carro para viagens de ida, usuários do serviço podem pegar um carro em um ponto e deixá-lo em outro.

Em termos da propriedade de automóveis, a pesquisa descobriu ainda que um número pequeno, mas não trivial, de entrevistados vendeu ou não se preocupou em comprar um veículo pessoal como resultado de ter um sistema de compartilhamento de carros na cidade. No total, em todas as cinco cidades, o estudo sugere que entre quatro e nove veículos foram suprimidos, ou seja, vendidos ou nunca comprados, para cada veículo de compartilhamento presente na cidade. Isso representa uma enorme mudança no número total de veículos na estrada, e os custos resultantes de uma perspectiva de fabricação, propriedade, uso e descarte.

1.1 PROBLEMA

Nas áreas urbanas, as pessoas e mercadorias precisam se deslocar. Para isso, é oferecida infraestrutura e modos de transporte. A caminhada, a bicicleta, o ônibus, VLT (Veículo Leve sobre Trilhos), metrô e táxi são alguns desses modos. Considerando as altas tarifas do serviço de táxi, o uso do aplicativo Uber tem ganhado cada vez mais aceitação, com diferenciais no preço e na qualidade de serviço.

Com a popularização do Uber, a quantidade de automóveis cadastrados pela empresa tem se expandido diariamente no Brasil. Segundo Andrew Willis (2016), “A Uber Technologies triplicou o número de solicitações de viagens de carros por meio de seu aplicativo nos quatro primeiros meses do ano na América Latina, que se tornou a região de mais rápido crescimento para a empresa”. Quanto ao uso do aplicativo Uber, apesar de alguns motoristas terem relatado problemas quanto à função de localizar o usuário quando este solicita a corrida, não foi encontrado nas redes sociais qualquer documento ou registro de reclamação dessa natureza. Pelo contrário, a interface tem se mostrado cada vez mais interativa e prática.

O aplicativo possui um sistema de avaliação do motorista e do usuário que permite a manutenção da qualidade do serviço nos padrões da empresa americana. Ao final de cada viagem, o passageiro avalia o motorista e o motorista avalia o passageiro, com uma nota de 1 a 5 e para que o motorista continue atuando, deve ter uma média de notas de pelo menos 4, o mesmo para o passageiro. Nesse sentido, tal sistema não deixa de ser um mecanismo de segurança para o usuário e para o motorista, já que evita usuários e condutores violentos ou problemáticos. Vale ressaltar ainda que para que um motorista consiga se cadastrar no Uber, além dos documentos pessoais e carteira de motorista, ele ou ela precisa apresentar uma certidão negativa de antecedentes criminais o que adiciona mais um componente de segurança para os usuários do serviço.

O conjunto destas características do serviço Uber tem levado a uma rápida aceitação por parte da população e uma consequente expansão da empresa no Brasil. Segundo Andrew McDonalds (2016), responsável pelas operações da empresa na América Latina e na Ásia, o mercado brasileiro só perde para os Estados Unidos e Índia, sendo o terceiro maior mercado

de Uber no mundo. O aplicativo possui hoje mais de 10 mil motoristas e mais de 1 milhão de usuários no país.

Entretanto, tendo em vista a forte cultura de se possuir um carro próprio e a qualidade variável dos serviços de transporte público individual e coletivo no Brasil, observa-se que as pessoas continuam optando pelo uso de carro, não sabendo que a opção do Uber poderia reduzir seus custos de deslocamento. Isso é um fator cada vez mais relevante para muitos brasileiros hoje, já que o Brasil vive a pior recessão econômica destas últimas décadas.

Os estudos e pesquisas relacionados levam em consideração não apenas a análise e avaliação dos custos envolvidos na propriedade e manutenção de um automóvel mas também aos demais custos incorridos com os demais modos de transportes são raros. Além do custo de aquisição do automóvel em si, existem inúmeros outros custos incluídos na propriedade de um automóvel tais como desvalorização, impostos de propriedade, seguro obrigatório, combustível, revisão automotiva, estacionamento, multas, manutenção e seguro contra acidentes, roubos, acidentes etc. Acrescenta-se a esses fatores, os potenciais custos de multas e processos decorrentes das rigorosas e bem vindas fiscalizações por parte dos órgãos públicos, através de blitz aleatórias nas cidades, para a averiguação de condutores que tenham ingerido álcool.

Com a crise econômica que o país atravessa, os custos de propriedade e uso de um automóvel particular têm pesado de forma mais intensa na renda das famílias brasileiras de tal forma a obrigar muitas delas a questionar sobre qual seria a melhor opção entre os modos de transportes urbanos. Paralelamente a isso, o Uber tem se tornado uma fonte de renda para pessoas que possuem um automóvel, e que por não encontrar oportunidade de emprego imediato se cadastraram e trabalham no Uber permitindo assim complementar ou mesmo gerar a renda pessoal ou familiar.

Além da possibilidade do uso exclusivo do Uber reduzir os custos globais de transporte de uma pessoa, o uso do automóvel particular e seu eventual crescimento resultaria na necessidade de disponibilização de um número crescente de estacionamentos e vagas de garagem, além de um número maior de automóveis circulando ao mesmo tempo potencializando os já graves problemas de trânsito e poluição urbana principalmente nas

grandes cidades. Nesse sentido, a propriedade do automóvel particular se mostra cada vez mais insustentável como modelo de transporte.

Muitas vezes, o tempo de uso do automóvel é limitado, restringindo-se aos deslocamentos casa/trabalho/casa, principal motivo dos deslocamentos e restando a maior parte do tempo estacionado sem uso. O uso limitado do automóvel levou também à reflexão sobre o novo conceito de economia compartilhada, priorizando o acesso aos bens e não à posse, em um modelo no qual os indivíduos que o adotam podem ser ao mesmo tempo consumidores e fornecedores.

Essa rotatividade gera uma noção maior de comunidade e de compartilhamento de transporte, um modelo que merece uma melhor avaliação dado o cenário muitas vezes calamitoso do transporte urbano no Brasil. Pelo exposto acima, a pergunta que se pretende responder neste estudo é se a alternativa do uso do aplicativo Uber como opção para a mobilidade é vantajosa em termos econômico-financeiros em relação a propriedade e uso do automóvel particular. Paralelamente a uma análise puramente econômico-financeira, serão levantadas as vantagens e desvantagens do uso de Uber em comparação ao automóvel particular por meio de uma enquete baseada em diferentes cenários.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com a chegada do serviço Uber ao Brasil, essa proposta foi vista inicialmente como uma alternativa ao uso do táxi, o que efetivamente gerou uma queda abrupta da demanda do serviço de taxi. Segundo levantamento da Confederação Nacional dos Transportes - CNT (2016), a redução no número de passageiros foi sentida por 94% dos taxistas brasileiros e 30,3% consideram que a causa dessa importante queda da demanda seja consequência de aplicativos alternativos como o Uber. Evidentemente que a crise econômica pela qual o país está passando também contribuiu para a redução no uso de taxi e este trabalho da CNT não menciona controle estatístico para este fator.

Hoje, entretanto, o Uber começa a ser visto, cada vez mais, como uma alternativa à propriedade e uso do automóvel particular. Com seu preço acessível e outras vantagens, como qualidade do serviço, praticidade e acessibilidade, algumas pessoas têm tomado a

decisão de vender seu automóvel e usar apenas o aplicativo Uber para se deslocar nas áreas urbanas.

Relatos como o do economista Ofli Guimarães mostram essa tendência: "*Hoje meu 'carro' foi reduzido para o tamanho do meu celular. Eu não preciso mais me preocupar com onde estacionar o carro ou com o valor do estacionamento ou com o tempo de duração do estacionamento rotativo. Muito menos com a segurança do meu carro ou com os flanelinhas e demais motoristas que poderiam danificar meu carro estacionado. Todas essas preocupações simplesmente deixaram de existir.*" (OFLI, 2016).

Ofli relata ter economizado mais de R\$ 5.000,00 em 7 meses usando o Uber: "Meu carro me custava em média R\$ 2.221,87 por mês. Isso sem levar em conta o preço que paguei pelo carro. Também não levei em conta as despesas com estacionamentos, flanelinhas e lava-jatos. Levei em conta somente os gastos com combustível, seguro, revisões, IPVA e manutenção. Hoje eu gasto menos de R\$ 1.500,00 por mês com Uber, ou seja, uma economia de mais de R\$ 700,00 por mês."

Movido pelos mesmos sentimentos e de vários usuários do Uber, vendi meu automóvel e passei a utilizar o Uber como forma de transporte substituta. Entre os principais aspectos positivos dessa decisão, destaca-se a facilidade de acesso (não preciso mais ir à procura de estacionamento), praticidade e economia, já que, no meu caso caso, o custo de usar Uber é menor do que de usar um automóvel próprio.

Existem, evidentemente, outros aspectos positivos relacionados ao conforto de não precisar dirigir num engarrafamento ou de poder solicitar o serviço quando se bem entende, oferecido em inúmeros lugares ao redor do mundo. O que se percebe de uma forma geral é que o serviço de Uber oferecido nas cidades brasileiras tem sido uma opção para a mobilidade da população, com uma qualidade dos serviços superior a da oferta dos táxis e principalmente com tarifas inferiores.

Se torna cada vez mais evidente, portanto, a importância de se estudar os impactos econômicos e sociais do serviço Uber para locomoção urbana, já que em muitos casos virá a ser mais viável do que a propriedade do automóvel. Entretanto, a ausência de estudos e análises econômico-financeiras mais detalhadas dessa opção de serviço como alternativa à

propriedade e uso de um carro particular assim como aos demais modos de transportes é que justificam a realização deste projeto final do curso de Engenharia Civil e Ambiental, da UnB. O estudo desenvolverá uma metodologia para a avaliação dos custos de utilização do aplicativo Uber e do veículo particular, com base no método da avaliação econômico-financeira. De forma complementar, o estudo também abordará a questão por meio de uma pesquisa de opinião com base em cenários quanto a essa opção para a mobilidade da população.

1.3 OBJETIVO GERAL

Os objetivos desse projeto de pesquisa são:

- Elaborar um estudo comparativo, sob uma perspectiva econômica-financeira, entre as opções Uber e automóvel particular como meios de transporte;
- Definir as vantagens e desvantagens do uso do Uber com relação ao uso do automóvel particular.

1.4 METODOLOGIA

Previamente à realização da avaliação econômico-financeira em questão, estabelecer-se-á as principais vantagens e desvantagens do uso do serviço Uber e do uso do automóvel próprio. Para isso, a principal referência será minha experiência pessoal, já que fiz uso das duas possibilidades por um período de tempo considerável.

Para o desenvolvimento do estudo serão usados os conceitos e os métodos de análise econômico-financeira. Dessa forma, os conceitos básicos de análise econômico-financeira a serem usados serão:

- Valor Presente Líquido;
- Valor Anual Uniforme Equivalente.

Com base no método da análise de investimentos serão levantados e definidos os custos relativos ao automóvel e ao Uber, para, posteriormente, com o fluxo de caixa dos custos das duas alternativas, definir entre elas a de menor custo.

Vale ressaltar que, para a análise em questão, cabe apenas o uso do método do Valor Presente Líquido e do Valor Anual Uniforme Equivalente, uma vez que a análise envolve apenas custos e gastos, não tendo receitas. Sendo assim, o método da Taxa Interna de Retorno e o do Pay back não serão utilizados, mas serão apresentados e conceituados na seção de fundamentação teórica.

Para que a opção do uso do Uber seja analisada, os dados considerados serão, para um determinado período: quilômetros rodados, duração total das corridas, número de corridas e composição de preço da corrida. Essa última é composta por, segundo o website da empresa Uber: preço base de cada corrida, valor cobrado por quilômetro e valor cobrado por minuto.

Serão coletados, e considerados nos custos do veículo individual, o valor de compra automóvel, da revisão do automóvel, do IPVA, do seguro do automóvel, do licenciamento e seguro obrigatório, valor médio gasto em manutenção no período (reparos, lavagem, estacionamento), consumo médio, valor médio do litro de gasolina no ano, quilômetros rodados anualmente e desvalorização do automóvel

De posse das informações necessárias para a análise comparativa das alternativas, serão assumidas hipóteses de quilometragem anual. Em relação ao Uber, ainda, há de assumir-se hipóteses com diferentes números de viagens por ano.

A partir das hipóteses sugeridas monta-se o fluxo de caixa para cada caso à serem estudados. Os custos serão trazidos para o valor presente (VPL), à taxa de juros (TMA) equivalente ao Tesouro Selic 2021 (LFT), que gera hoje (dezembro de 2016) um rendimento de 14,25% ao ano.

Depois de definido o VPL, por meio do fluxo de caixa e o custo de oportunidade, transforma-se o valor presente em uma série uniforme anual e compara-se valores, a partir de seus respectivos VPL e VAUE. A opção que tiver o menor valor será a mais promissora.

Por fim, com todos os dados das hipóteses obtidos, serão montados gráficos e tabelas para cada possibilidade escolhida de Uber e de automóveis particular. Com posse destes gráficos e tabelas, será possível a visualização de forma clara e concisa dos pontos de interesse para comparação das opções.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 JUROS: CONCEITO E MODALIDADES

2.1.1 CONCEITO DE JUROS

O conceito de juro é de extrema importância para qualquer estudo que envolva transações financeiras ao longo de um período de tempo. Juros podem ser entendidos como sendo o pagamento pela oportunidade de poder dispor de um capital durante determinado período de tempo. (CASAROTTO, 2007)

Nesse sentido, quase todas transações financeiras que ocorrem envolvem juros. Desde compras à vista até compras parceladas.

Os juros são envolvidos na análise na medida em que o tempo é envolvido, ou seja, para que uma determinada quantia de dinheiro seja transferida de uma data para outra, há de se considerar a taxa de juros no período. Vale ressaltar que a taxa de juros é representada pela letra i neste trabalho.

2.1.2 JUROS SIMPLES

O conceito de juros simples refere-se à quando a cobrança de juros incide apenas no montante inicial de dinheiro. Ou seja, o montante sobre o qual os juros são cobrados não cresce ao longo do tempo.

Sendo assim, a fórmula de juros simples se traduz da seguinte forma:

$$J = i \times P \times n \quad (1)$$

Onde:

P = montante na data presente

i = taxa de juros

n = número de períodos de juros

2.1.3 JUROS COMPOSTOS

Este regime de capitalização se diferencia dos juros simples na medida em que a taxa de juros é aplicada sobre um montante que cresce com o passar do tempo. A quantia de dinheiro referente aos juros gerados em cada período é acrescida ao montante inicial. (CASAROTTO, 2007).

Vale ressaltar que o regime de juros compostos, por ser o mais comum no sistema financeiro, é o mais útil para o trabalho em questão.

A fórmula a seguir traduz o cálculo de uma transação com o uso de juros compostos:

$$J_n = P[(1 + i)^n - 1] \quad (2)$$

Onde:

J_n = valor em unidades monetárias dos juros a serem pagos no período em questão

P = montante na data presente

i = taxa de juros

n = período em questão

Seguindo essa lógica, os juros compostos crescem a cada período que passa. Supondo um valor presente de 100 reais e uma taxa de juros de 10% ao período:

- Período 1: $J_n = 100 \times [(1,10) - 1] = 10$ reais;
- Período 2: $J_n = 100 \times [(1,10)^2 - 1] = 21$ reais;
- Período 3: $J_n = 100 \times [(1,10)^3 - 1] = 33,10$ reais.

Veja que, diferentemente dos juros simples, os juros compostos aumentam com o passar do tempo. Caso os juros aplicados no exemplo acima fossem do tipo simples, teríamos os valores em dinheiro iguais para os três períodos.

2.2 FLUXO DE CAIXA E SIMBOLOGIA P, F e A

Neste trabalho, para que seja feita a análise econômica, os valores monetários serão representados por um diagrama de fluxo de caixa. Observe a figura 6.1 que representa o diagrama de fluxo de caixa:

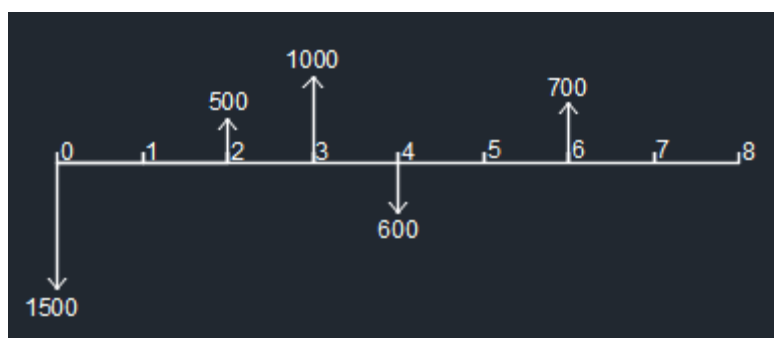


Figura 6.1 – Diagrama de fluxo de caixa.

Todos os valores indicados na parte de cima, com a seta apontando para cima, representam entradas monetárias e os valores indicados com a seta apontando para baixo representam saídas monetárias. Além disso, cada valor representado ao longo da linha horizontal representa o número do período em questão, podendo ser desde dias até meses ou anos.

Sendo assim, na figura 6.1 ocorreu:

- Saída (ou investimento) de 1500 unidades monetárias no momento presente (período zero);
- Entrada de 500 unidades monetárias no período 2;
- Entrada de 1000 unidades monetárias no período 3;
- Saída de 600 unidades monetárias no período 4;
- Entrada de 700 unidades monetárias no período 6.

Quanto à simbologia a ser usada, quantias de dinheiro na data de hoje são representadas pela letra **P** e quantias isoladas no futuro são chamadas de **F**. Sendo assim, temos um **P** de -1500 unidades monetárias e quatro quantias **F** nos respectivos períodos: $n=2$, $n=3$, $n=4$ e $n=6$.

Ainda há uma simbologia quanto à presença de séries, podendo elas serem uniformes (representadas pela letra **A**) ou gradientes (representadas pela letra **G**). A seguir, tem-se um exemplo de uma série uniforme $A = 500$ unidades monetárias e de 5 períodos ($n = 1$ à $n = 5$):

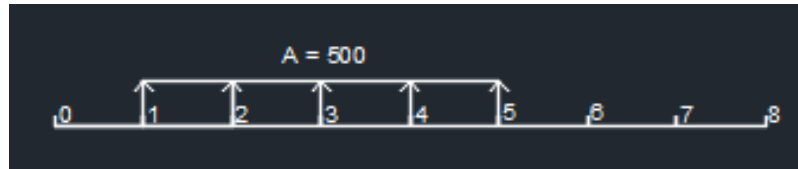


Figura 6.2 – Diagrama de série uniforme.

Quanto às séries gradientes, podem ser representadas da seguinte forma:

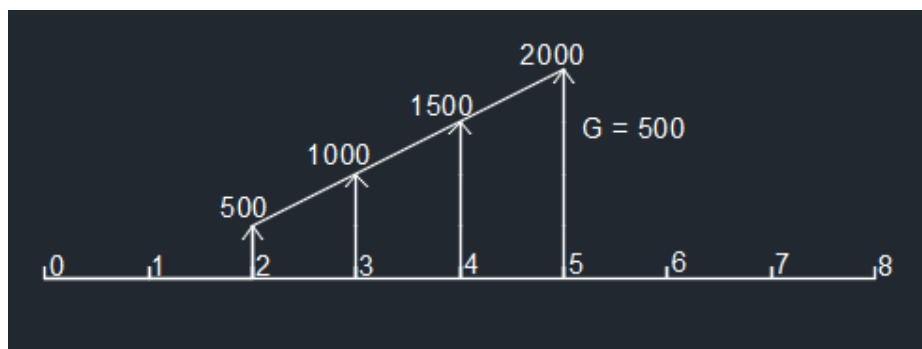


Figura 6.3 – Diagrama de série gradiente.

A série gradiente representada na figura 6.3 é uma série $G = 500$, que inicia no período $n = 2$ e termina no período 5.

Por último, vale ressaltar a simbologia para fluxo de caixa apresentada na figura 6.4:

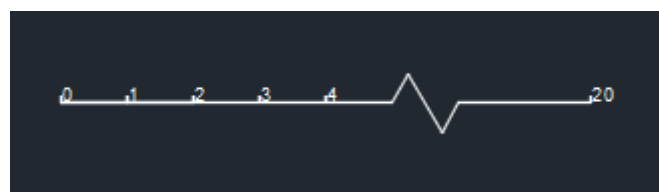


Figura 6.4 – Representação de zigue-zague.

A representação em zigue-zague na figura 6.4 acima é usada quando o número de períodos é muito grande para caber no espaço disponível. Dessa forma, usa-se essa simbologia para representar que, no caso da imagem acima, estaremos trabalhando com 20 períodos.

2.3 CONCEITOS DE ANÁLISE ECONÔMICA COMPARATIVA

2.3.1 MÉTODO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O método do valor presente líquido consiste em, a partir de um diagrama de fluxo de caixa para cada projeto, “transportar” todos os valores futuros para a data presente. O valor presente líquido será o valor final da soma de todas as entradas e saídas trazidas para o momento presente. (CASAROTTO, 2007).

Portanto, uma comparação entre projetos pelo uso desse método consiste em escolher o projeto que tenha maior VPL (Valor Presente Líquido), já que isso indicará uma maior entrada financeira final das contas (ou uma menor saída, como é o caso deste trabalho).

Para trazer valores futuros para o presente, usa-se a fórmula a seguir para valores futuros:

$$P = F \frac{1}{(1 + i)^n} \quad (3)$$

Onde i é a taxa de juros relativa ao período e n o período em que o valor futuro está localizado. Portanto, caso tivéssemos um valor futuro de 100 unidades monetárias ($F=100$) localizado no mês 5 ($n=5$) e que a taxa de juros do período fosse de 1% ao mês ($i=0,01$), o valor presente desse montante seria de:

$$P = 100 \frac{1}{(1 + 0,01)^5} = \frac{100}{1,051} = 95,15$$

Veja que o valor se torna menor, uma vez que seria o equivalente a adiantar um pagamento em 5 meses, onde existe taxa de juros incidindo nele.

Neste trabalho, para “trazer” uma série uniforme A para o presente, será usada a relação entre A e F e, posteriormente, entre F e P. Sendo assim, usar-se-á, primeiramente, a fórmula:

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (4)$$

Depois, a seguinte fórmula:

$$P = F \frac{1}{(1+i)^n} \quad (5)$$

Vale ressaltar que, para que o cálculo seja facilitado, usar-se-á do anexo 3 do livro “Análise de Investimentos, 10ª edição (Nelson Casarotto Filho, 2007)”, na página 419. Por meio do uso deste anexo, é possível obter os valores P prontos para cada valor de n e i, seja série ou valor futuro.

2.3.2 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE

A taxa mínima de atratividade representa a rentabilidade mínima aceitável para uma aplicação, ou seja, o custo do capital investido naquele projeto. Isto é, a TMA representa a taxa que o investidor poderia ter de rendimento por período em outras aplicações caso não investisse naquele projeto. (CASAROTTO, 2007).

Nesse sentido, citada no item 6.1.4 deste trabalho, a taxa selic representa a taxa mínima de atratividade neste trabalho, já que representa o custo de oportunidade do dinheiro. Reiterando, significa o rendimento por período que o mesmo dinheiro geraria em outro investimento de renda fixa.

2.3.3 TAXA INTERNA DE RETORNO

A taxa interna de retorno é a taxa de juros para a qual o valor presente das receitas de um projeto torna-se igual ao dos desembolsos dele. Ou seja, é a taxa que, sendo usada para trazer todos os valores futuros para o presente, gera um valor presente igual a zero. (CASAROTTO, 2007).

Sendo assim, para comparar dois projetos por meio deste método, encontra-se a TIR para cada um deles. No geral, o projeto que oferecer uma TIR maior é o mais promissor.

O que ocorre, no entanto, é que a TIR por si só não é suficiente para encerrar a questão de aceitação ou rejeição do projeto. Deve-se conhecer também a TMA do projeto e a TIR deve ser maior que a TMA, significando que a taxa de retorno é maior do que o custo do capital.

Vale ressaltar que a TIR é encontrada por interpolação linear, por meio de tentativa de vários valores de taxa de juros até encontrar um que satisfaça a equação $VPL = 0$.

2.3.4 MÉTODO PAYBACK SIMPLES

Do inglês “retorno do pagamento”, o método *payback* é muito utilizado na análise de projetos. Este método se dá a partir da medição do tempo de retorno do investimento inicial de cada projeto. Nesse sentido, a escolha do melhor projeto por este método se dará pelo que tiver menor *payback*, ou seja, mais rápido o investimento inicial será retornado ao investidor. (RIBEIRO, 2014).

Para encontrar o *payback* simples de um projeto deve-se então dividir seu investimento inicial pelo valor que entra por período. Dessa forma, obtém-se o número de períodos para que a entrada total seja igual ao investimento inicial.

2.3.5 MÉTODO DO VALOR ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (VAUE)

O método do Valor Anual Uniforme Equivalente consiste em encontrar a série uniforme anual equivalente ao fluxo de caixa dos investimentos à taxa mínima de atratividade (no caso, será a SELIC), ou seja, acha-se a série uniforme equivalente a todos os custos e receitas para cada projeto utilizando-se a TMA. O melhor projeto será aquele que tiver o maior saldo positivo. (CASAROTTO, 2007).

Um procedimento para encontrar o VAUE é o de “trazer” todos os valores para o momento presente (VPL) e transformar esse valor em uma série uniforme anual. A importância desse método, portanto, se dá na medida em que fica mais clara a visualização do problema para um leigo, por exemplo.

3 DADOS PARA ANÁLISE

3.1 ESTADO DE ARTE

O objetivo desta seção é expor trabalhos e artigos relacionados ao tema e que confirmem ainda mais a importância de uma avaliação econômica do uso do Uber versus o uso do carro particular.

3.1.1 MOBILIDADE URBANA – O AUTOMÓVEL AINDA É PRIORIDADE

Segundo estudo realizado pelo IPEA (2011): “A supremacia do transporte individual cria sérios problemas de mobilidade nas grandes cidades brasileiras. Nos últimos dez anos, a frota nacional de veículos cresceu 119%. O país tem ainda a média de um carro para cada 2,94 habitantes”.

Há uma parte do estudo em que é comentado sobre a política de estado no Brasil, onde Nazareno Affonso, coordenador geral da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), aponta: “O Estado brasileiro fez uma opção, com legitimidade social, de universalizar o acesso ao uso do automóvel. Com as medidas de incentivo – que não são pequenas –, temos mais carros na rua, a velocidade do transporte diminui e as pessoas andam mais devagar de ônibus e, estes, por sua vez, gastam mais combustível”.

O que ocorre é que o status do carro está em mudança em cidades como São Paulo, onde já “se tornou inviável”, diz Ermínia Maricato. “Por incrível que pareça, há alguns anos, mais até mesmo durante a ditadura, a questão do transporte coletivo e sobre trilhos tinha mais importância do que atualmente. Hoje o temos uma ideologia do automóvel e da moto, que chega inclusive nas camadas de classe média baixa. O financiamento torna tudo viável. Há uma faceta ideológica na valorização de quem tem automóvel. Se você não tem carro, você tem uma condição muito ruim”.

O estudo conclui, portanto, que é fundamental adotar políticas favoráveis ao transporte público, incluindo restrições ao uso do automóvel. Uma das questões é a

necessidade imediata de se alterar a visão mercantilista utilizada para gerir o setor: “Sendo o transporte público um serviço essencial, a visão do seu financiamento deve ser especial e não ficar submetida a enfoques monetaristas rígidos, como o da sustentabilidade financeira a qualquer custo. Dada sua relevância para a sociedade, o aporte de recursos para garantir operações aritmeticamente deficitárias deve ser visto como investimento, e não como desperdício, desde que seja feito com critérios claros de justificativa e com controle social eficaz”. É um ótimo ponto de partida, que poderia ser implementado desde já.

3.1.2 ECONOMIA COMPARTILHADA E O MERCADO SEGURADOR

Segundo o estudo (2016): “Consumo colaborativo, economia colaborativa, economia compartilhada, produção colaborativa, indústria peer-to-peer e economia peer são conceitos que tratam do mesmo tema e são amplamente empregados ao redor do globo, para debates cada vez mais acalorados sobre o surgimento de práticas de negócio não utilizadas antes. Para a escola tradicional de economia, o conceito de economia compartilhada é novo e está sendo incluído nos programas de ensino atuais. Vários setores de mercado estão sendo tocados por modelos de negócios totalmente inovadores no que diz respeito à oferta do serviço e sua forma de consumo. O Uber (transporte de passageiros) e Airbnb (locação de acomodações) são bons exemplos desse conceito.”

Nesse novo conceito de economia colaborativa, o acesso é mais importante do que a posse, onde os indivíduos que o adotam podem ser consumidores e fornecedores ao mesmo tempo. O que permitiu isso foram os avanços tecnológicos, que abriram novas linhas de comunicação nunca imaginadas, fazendo com que negócios e consumidores dialoguem com facilidade.

3.1.3 INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: O QUE SAI MAIS BARATO, CARRO PRÓPRIO OU UBER?

Segundo Jiane (2016), ter ou não ter carro ainda é a questão central quando o assunto é transporte. Entretanto, mudanças culturais e financeiras abrem espaço para que outras formas de mobilidade, como o Uber, sejam consideradas na decisão.

No estudo em questão deste tópico (JIANE, 2016), são apresentados cálculos feitos pelo professor Samy Dana, da Fundação Getúlio Vargas (FGV/SP) que mostram que deixar de usar o automóvel particular pode ser economicamente interessante. Segundo ele, o maior erro cometido pelas pessoas ao calcularem o custo de ter um carro próprio é não incluir itens como desvalorização e impostos anuais na conta.

Nesse sentido, foi feita uma simulação e concluiu-se que: “Para curtas distâncias, de 10 km entre o trabalho e a residência (20 km por dia), por exemplo, a utilização do carro próprio é a segunda melhor opção, consumindo no ano R\$ 19.010. A mais vantajosa é o Uber X, categoria mais barata do serviço, que cobra um preço base de R\$ 3, mais R\$ 0,35 por minuto e R\$ 1,43 por quilômetro rodado. Se a opção fosse por usar o Uber X para ir e voltar do trabalho, diariamente, o gasto no ano seria de aproximadamente R\$ 16.656. Utilizar o táxi, nas mesmas condições e com bandeira 1 a R\$ 2,75 o quilômetro rodado, mais os R\$ 4,50 de partida, no ano sairia por R\$ 22.952. No Uber Black, por sua vez, o valor anual subiria para R\$ 25.737, para o preço base de R\$ 5, mais R\$ 0,40 por minuto e R\$ 2,42 o km rodado. Em todos os casos, o tempo gasto estimado por percurso é de 25 minutos.” Vale ressaltar que nessa simulação assumiu-se o valor do carro como sendo R\$ 35.000,00 e os outros custos envolvidos equivalentes à esse valor.

Apesar de muito similar ao que pretende-se fazer neste projeto, o estudo em questão coloca apenas em forma de texto a avaliação econômica, não explicitando cada um dos custos em um fluxo de caixa, como será feito no projeto. Além disso, o estudo supôs situações diferentes das que serão supostas no projeto e não possui a opinião de uma amostra populacional, que será feita na forma de questionário no projeto.

Mesmo assim, os conceitos deste estudo serão fontes teóricas complementares para a avaliação econômica, uma vez que a composição de custos é muito similar à que pretende ser feita neste trabalho.

3.2 COMPARATIVO GERAL – UBER VS AUTOMÓVEL

A seguir, um comparativo geral entre as opções de uso do Uber versus uso de carro particular, permitindo uma comparação simples e imediata.

| | Uber | Automóvel Particular |
|--------------------|--|--|
| Rota | usuário à mercê do motorista quanto à rota | independência do usuário |
| Tarifa | a tarifa pode aumentar dependendo da demanda | não se aplica |
| Limpeza | empresa tem a obrigação de manter automóvel limpo | usuário deve gastar com lavagem |
| Instrumento | exige smartphone com internet móvel em funcionamento | não exige telefone celular |
| Política de álcool | possibilidade de se transportar alcoolizado | proibido o uso alcoolizado |
| Manutenção | custos com manutenção são arcados pela empresa | envolve custos com manutenção |
| Financeiro | custo é dividido de acordo com o uso | custo imediato é maior (apropriação do automóvel) |
| Combustível | empresa tem a obrigação de arcar com o combustível | usuário deve gastar tempo abastecendo automóvel |
| Qualidade | UberX oferece carros populares em sua maioria | possibilidade de um carro de alto padrão |
| Diversão | não se aplica | possibilidade de desfrutar da experiência de direção |
| Tempo | não se gasta tempo dirigindo | horas são gastas semanalmente dirigindo |
| Emocional | não se aplica | stress gerado pelo engarrafamento de automóveis |
| Estacionamento | não há necessidade de estacionamento | procura de vagas em estacionamentos |
| Custo | maior custo variável | menor custo variável, maior liberdade no número de viagens |
| Desvalorização | não se aplica | desvalorização do automóvel |

| | | |
|------------------|---|---|
| Privacidade | motorista sempre presente no automóvel | maior privacidade por parte do usuário |
| Segurança | desembarque em frente ao destino solicitado | maior risco de sequestro relâmpago |
| Praticidade | disponibilidade em qualquer lugar do mundo | meio de transporte deve ser trazido com usuário |
| Aplicativo | possibilidade de falhas no aplicativo | não se aplica |
| Sustentabilidade | maior sustentabilidade | modelo totalmente insustentável |

Tabela 1 – comparativo geral – Uber vs automóvel

3.3 CUSTOS ENVOLVIDOS NO USO DO UBER

O principal custo envolvido no uso do aplicativo Uber será o preço da viagem. Vale ressaltar aqui que custos como apropriação do “smartphone” ou mensalidade de internet móvel não serão inclusos porque assumimos que o perfil de usuário em questão arcaria com esses gastos independentemente.

Nesse sentido, é importante que se tenha uma clara compreensão da composição de preço de cada viagem de Uber. Os dados para essa compreensão foram retirados do site da empresa Uber.

3.3.1 COMPOSIÇÃO DO PREÇO

Segundo informações fornecidas pela empresa Uber em seu site oficial, a composição de preços para o Distrito Federal se dá da seguinte forma:

| | UberX | UberSELECT | UberBLACK | UberBAG |
|-----------------------------|--------------|-------------------|------------------|----------------|
| Preço base | R\$2,70 | R\$3,20 | R\$4,00 | R\$3,20 |
| Por minuto | R\$0,18 | R\$0,22 | R\$0,32 | R\$0,22 |
| Por km | R\$1,25 | R\$1,50 | R\$2,20 | R\$1,50 |
| Preço mínimo | R\$6,00 | R\$7,00 | R\$7,00 | R\$7,00 |
| Taxa de cancelamento | R\$6,00 | R\$7,00 | R\$7,00 | R\$7,00 |

Tabela 2 – composição de preços para viagens saindo do plano piloto.

| | UberX | UberSELECT | UberBLACK | UberBAG |
|-----------------------------|--------------|-------------------|------------------|----------------|
| Preço base | R\$2,50 | R\$3,20 | R\$4,00 | R\$3,20 |
| Por minuto | R\$0,10 | R\$0,22 | R\$0,32 | R\$0,22 |
| Por km | R\$1,05 | R\$1,50 | R\$2,20 | R\$1,50 |
| Preço mínimo | R\$6,00 | R\$7,00 | R\$7,00 | R\$7,00 |
| Taxa de cancelamento | R\$6,00 | R\$7,00 | R\$7,00 | R\$7,00 |

Tabela 3 – composição de preços para viagens saindo de cidades satélites.

Veja que a diferença de composição entre o plano piloto e as cidades satélites se dá apenas na opção UberX, e representa uma diminuição de aproximadamente 8% para o preço base, preço por minuto e por km.

Os requisitos para um veículo ser cadastrado na modalidade UberX são:

- Ano Modelo 2008 ou mais novo;
- 4 portas e 5 lugares;
- Ar Condicionado.

Os requisitos para um veículo ser cadastrado na modalidade UberSELECT são:

- Ano Modelo 2012 ou mais novo;
- 4 portas e 5 lugares;
- Ar Condicionado.

Os requisitos para um veículo ser cadastrado na modalidade UberBLACK são:

- 4 portas e 5 lugares;
- Ar Condicionado;
- Bancos de couro;
- Apenas veículos SEDAN e SUV;
- Apenas veículos da cor preta

Além disso, para que um veículo seja cadastrado como UberBLACK, ele deve estar incluso na lista de automóveis disponibilizada no website da empresa, no link <https://Uber.box.com/shared/static/hv5luum9flbrpdmr0prw7ke2ch8torgv.pdf>.

Vale ressaltar que não são aceitos pela empresa Uber carros com placa vermelha, pick-ups, vans e caminhonetes. Também não são aceitos veículos adesivados, plotados, sinistrados, com alteração no sistema de suspensão ou freios.

A opção UberBAG não será levada em consideração porque foge do propósito do trabalho, já que o UberBAG é usado em casos específicos (envolvendo viagens com bagagens).

Quanto ao UberSELECT, como representa uma fração muito pequena das viagens totais, não será levada em conta aqui nesta comparação. Além disso, o UberSELECT não possui grande diferencial, que no caso do UberX seria o preço e do UberBLACK um carro de alto padrão.

3.3.2 FÓRMULA DO CUSTO ANUAL DE CADA OPÇÃO

Segundo a tabela 3, a fórmula para o cálculo do custo da viagem para cada modalidade de viagem seria expressa da seguinte forma:

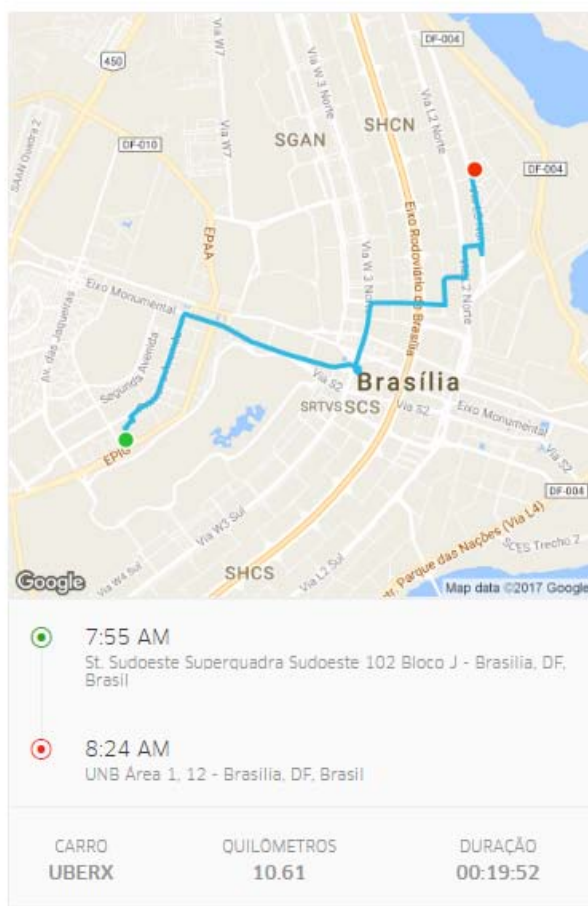
- UberX: $C = 2,50 + 0,10t + 1,05d$; (6)
- UberSELECT: $C = 3,20 + 0,22t + 1,50d$; (7)
- UberBLACK: $C = 4,00 + 0,32t + 2,20d$; (8)
- UberBAG: $C = 3,20 + 0,22t + 1,50d$. (9)

Onde:

- d = Distância (em km);
- t = Tempo de viagem (em min).

Considerando que os casos a serem considerados são todos na mesma cidade, para fins de simplificação, a fórmula terá apenas uma variável, a distância percorrida. Dessa forma, encontrou-se uma relação entre tempo e distância das viagens de Uber.

A seguir, uma das viagens que faço regularmente com a empresa, de casa até a UnB:



DETALHAMENTO DO PREÇO

| | |
|-----------------|-----------------|
| Preço da viagem | 20,53 |
| Subtotal | R\$20,53 |
| Custo fixo (?) | 0,75 |
| COBRADO | R\$21,28 |

Figura 9.1 – detalhamento de viagem pela Uber.

Veja que a empresa fornece os dados de quilometragem e de tempo de cada viagem. Nesse caso, a viagem foi feita em horário de pico, mas nem todas foram. Isso gera uma variância que há-de ser levada em consideração na formulação da relação distância/tempo.

Para que essa relação seja encontrada, portanto, enumera-se as 34 últimas viagens que comprei da empresa Uber, e suas respectivas relações distância/tempo:

| Data | Distância (km) | Tempo (min) | d/t | Tipo |
|------------|----------------|-------------|-------|------|
| 18/11/2016 | 12.13 | 19.3 | 0.628 | 2 |
| 21/11/2016 | 11.39 | 18.6 | 0.612 | 2 |
| 25/11/2016 | 8.16 | 13.5 | 0.604 | 2 |
| 28/11/2016 | 10.85 | 24.5 | 0.443 | 1 |
| 28/11/2016 | 13 | 15 | 0.867 | 3 |
| 29/11/2016 | 11.22 | 24.8 | 0.452 | 1 |
| 29/11/2016 | 11.38 | 21 | 0.542 | 1 |
| 1/12/2016 | 10.96 | 18.2 | 0.602 | 2 |
| 1/12/2016 | 11.73 | 19.6 | 0.598 | 2 |
| 9/12/2016 | 12.76 | 20.9 | 0.611 | 2 |
| 10/12/2016 | 12.5 | 16.8 | 0.744 | 3 |
| 16/12/2016 | 11.31 | 20.3 | 0.557 | 2 |
| 16/12/2016 | 13.65 | 17.5 | 0.78 | 3 |
| 23/12/2016 | 18.88 | 27.9 | 0.677 | 2 |
| 28/12/2016 | 7.37 | 14.7 | 0.501 | 1 |
| 7/1/2017 | 7.71 | 10.5 | 0.734 | 3 |
| 12/1/2017 | 8.01 | 10.9 | 0.735 | 3 |
| 12/1/2017 | 11.3 | 15 | 0.753 | 3 |
| 20/1/2017 | 8.01 | 14.8 | 0.541 | 1 |
| 20/1/2017 | 18.38 | 23.5 | 0.782 | 3 |
| 7/3/2017 | 10.65 | 20.5 | 0.52 | 1 |
| 18/3/2017 | 21 | 23 | 0.913 | 3 |
| 21/3/2017 | 10.86 | 19 | 0.572 | 2 |
| 21/3/2017 | 12 | 17.2 | 0.698 | 2 |
| 23/3/2017 | 11.3 | 22 | 0.514 | 1 |
| 23/3/2017 | 11.3 | 19.5 | 0.579 | 2 |
| 30/3/2017 | 10.7 | 22.3 | 0.48 | 1 |
| 30/3/2017 | 6.47 | 7.5 | 0.863 | 3 |
| 9/4/2017 | 14.65 | 25.5 | 0.575 | 2 |
| 11/4/2017 | 10.72 | 24.5 | 0.438 | 1 |
| 11/4/2017 | 9.95 | 22 | 0.452 | 1 |
| 13/4/2017 | 11.31 | 18.7 | 0.605 | 2 |
| 20/4/2017 | 10.61 | 19.8 | 0.536 | 1 |
| 20/4/2017 | 12.1 | 20 | 0.605 | 2 |

Tabela 4 – lista de viagens pela Uber.

Veja que há uma variância entre as relações d/t. Isso ocorre devido à presença de viagens em horários de pico (d/t menor) e viagens em horários fora de pico (d/t elevado). Para que, posteriormente, na formulação de casos, o cálculo seja possível, dividir-se-á as viagens em três tipos:

1. Horários de pico: $d/t = 0,5$;
2. Horários comerciais porém fora de pico: $d/t = 0,6$
3. Finais de semana: $d/t = 0,8$.

A seguir, um gráfico de pizza que expressa a proporção de cada tipo de viagem para o perfil de usuário em questão:

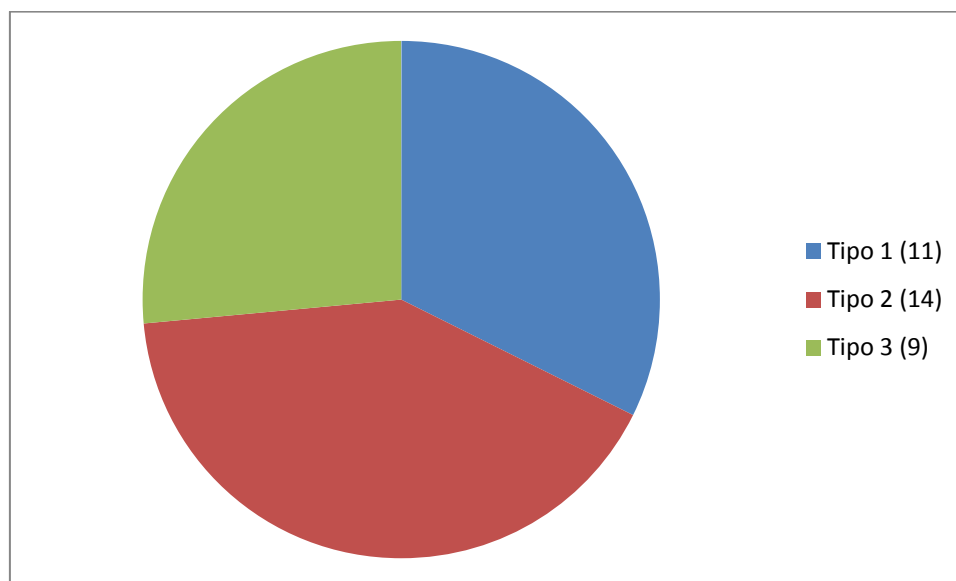


Gráfico 1 – Proporção dos tipos de viagem.

Nesse sentido, a fórmula do custo anual do uso do Uber para cada caso será expressa de acordo com o perfil do caso. Vale ressaltar que o custo de oportunidade será contabilizado ao fim do cálculo, conforme explicado no capítulo 5 (metodologia).

3.4 CUSTOS ENVOLVIDOS NO USO DO CARRO PARTICULAR

Os principais custos envolvidos no uso do automóvel particular são listados nos subitens abaixo. Estes serão usados no capítulo 10 para a composição de cada caso.

3.4.1 VALOR DE COMPRA DO AUTOMÓVEL

É importante ressaltar aqui que o valor irá variar dependendo do cenário. Os valores dos carros serão extraídos da tabela FIPE e os carros a serem utilizados são selecionados para cada situação, do mais econômico ao mais luxuoso.

Segue abaixo a lista dos carros a serem usados nos estudos de caso, com seus respectivos valores, segundo a tabela FIPE com mês de referência abril de 2017:

- Volkswagen Gol 1.0 Mi Total Flex 8V 4p, ano 2010. Seu valor é de R\$ 19.791,00.
- Chevrolet Agile LT 1.4 MPFI 8V FlexPower 5p, ano 2013. Seu valor é de R\$ 27.960,00.
- Ford Fiesta 1.5 16V Flex Mec. 5p, ano 2015. Seu valor é de R\$ 37.107,00.
- Ford Fusion Titanium 2.0 GTDI EcoBo. Awd Aut, ano 2013. Seu valor é de R\$ 74.773,00.

3.4.2 GASTOS COM MANUTENÇÃO/REVISÃO AUTOMOTIVA

Deve-se levar em consideração, aqui, que o gasto com revisão automotiva pode variar muito. Isso porque o usuário pode optar por revisão de fábrica ou não, e, se não, cada empresa de revisão recomenda uma diferente quilometragem. Além disso, algumas revisões são mais caras do que outras.

Segundo o site Revisão Carros (2014), o preço médio das revisões do Agile é de R\$400,00. Já o Fiesta, segunda a mesma fonte, as revisões têm o preço médio de R\$500,00.

Segundo o site da Volkswagen, o preço médio das revisões do Gol é de R\$350,00. É claro que deve-se levar em conta que o Gol em questão é 2010. De qualquer forma, o gasto com manutenção não sai dessa ordem de grandeza, uma vez que quanto mais velho o carro, por mais que as revisões sejam mais baratas, o risco de defeitos é maior.

No caso do Ford Fusion, segundo Tiago Jeremias, pelo site Notícias Automotivas (2013), as revisões variam entre R\$700,00 e R\$1.424,00. Sendo assim, será considerado anualmente o valor de R\$1000,00, para facilitar os cálculos.

3.4.3 VALOR DO IPVA

Segundo o Detran DF (2017), o valor do IPVA de 2017 corresponde a 3,5% do valor do automóvel segundo a tabela FIPE. Nesse sentido, o valor do IPVA de cada carro no cálculo será de:

- Gol: R\$692,69;
- Agile: R\$978,60;
- Fiesta: R\$1298,75;
- Fusion: R\$2617,06.

Vale ressaltar, ainda, que são 4 parcelas: uma de fevereiro, outra em março, abril e maio. Para fins de cálculo, portanto, o valor total será dividido igualmente nestes períodos, para considerar-se o custo de oportunidade.

3.4.4 VALOR DO SEGURO DO AUTOMÓVEL

O site Seguro Auto disponibiliza o valor do seguro de automóvel para diferentes sexos e idades. Nesse sentido, fez-se uma média dos valores para cada veículo:

- Gol: R\$1800,00;
- Agile: R\$1300,00;
- Fiesta R\$1800,00;
- Fusion R\$2800,00.

3.4.5 CONSUMO MÉDIO DE GASOLINA

No caso do consumo médio de gasolina, baseou-se em estudo do INMETRO, para veículos leves (2016). Segundo esse estudo, o consumo médio para os veículos a seguir, considerando o combustível gasolina e o uso em cidades, é de:

- Gol: 12,9 km/L;
- Agile: 9,9 km/L;
- Fiesta: 10,7 km/L;
- Fusion: 7,9 km/L.

Considerar-se-á, para fins de cálculo, o preço da gasolina como sendo R\$3,50.

3.4.6 DESVALORIZAÇÃO DO AUTOMÓVEL

Para o cálculo da desvalorização de cada um dos veículos, usou-se a tabela FIPE. A porcentagem de desvalorização foi obtida subtraindo-se o resultado da divisão do valor que o carro teria se fosse um ano mais velho pelo valor atual, de 1. Veja a seguir:

- Gol: $D = 1 - (18.520/19.791) = 6,42\%$;
- Agile: $D = 1 - (25.367/27.960) = 9,27\%$;
- Fiesta: $D = 1 - (34.859/37.107) = 6,06\%$;
- Fusion: $D = 1 - (74.773/81.431) = 8,18\%$.

Vale ressaltar que, no caso do Fusion, como não existe, do modelo escolhido, veículos ano 2012, comparou-se o valor do 2014 ao do 2013.

3.4.7 VALOR DO DPVAT

A seguir, a tabela dos valores do DPVAT para o ano de 2017:

- Automóveis: R\$ 63,69;

- Motocicletas: R\$ 180,65;
- Caminhões e caminhonetes: R\$ 66,66;
- Ônibus e micro-ônibus com cobrança de frete e lotação de mais de 10 passageiros: R\$ 246,23;
- Ônibus e micro-ônibus sem cobrança de frete ou lotação de até 10 passageiros, com cobrança de frete: R\$152,67;
- Ciclomotores de até 50 cilindradas: R\$ 81,90.

Sendo assim, o valor a ser usado para os 4 veículos será de R\$ 63,69.

3.4.8 FÓRMULA DO CUSTO ANUAL DE CADA AUTOMÓVEL

Com base nos itens anteriores desta seção, foi formulado um modelo matemático para o custo anual de cada um dos quatro automóveis. Dessa forma, a comparação entre cada caso no capítulo seguinte será mais clara.

A seguir, o fluxograma proposto para os gastos envolvidos na propriedade do automóvel:

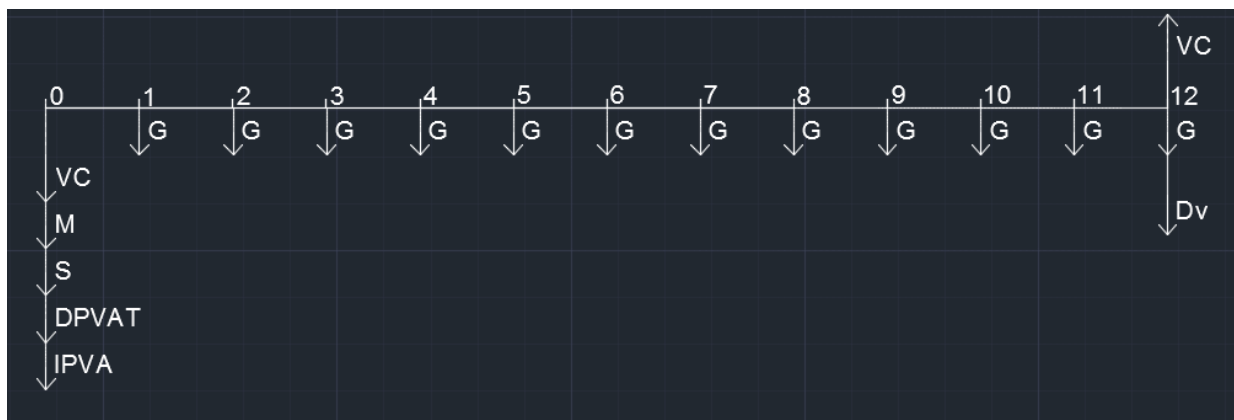


Figura 9.2 – Fluxograma financeiro anual do automóvel.

Onde:

- VC = Valor do carro;
- M = Custo de manutenção;

- S = Valor do seguro;
- C = Consumo médio de gasolina;
- Dv = Desvalorização;
- G = Gasto mensal em gasolina.

Observe que a desvalorização é contabilizada no final do ano. Por isso, o custo de oportunidade não incide sobre ela. Vale ressaltar ainda que o gasto mensal de gasolina terá uma incidência mensal do custo de oportunidade, portanto $14,25\%/12 = 1,1875\%$.

Sobre as outras saídas que ocorrem no valor presente, será aplicada a taxa de 14,25% de custo de oportunidade, conforme estabelecida anteriormente neste trabalho. A ideia, assim, é trazer todos os valores para o futuro e encontrar um valor correspondente ao custo de ter um carro ao final de um ano.

A entrada VC ao final do período de 12 meses existe porque, para que se compare a opção automóvel com a opção Uber, a única diferença que deve haver ao final de cada período anual é a monetária. Nesse sentido, supor-se-á que o carro seria vendido. Isso é necessário para que o custo de oportunidade incida sobre o valor de compra do carro no presente.

O fator G pode ser calculado da seguinte forma:

$$G = (3,50 * 1/C * d)/12$$

De forma simplificada:

$$G = 0,29 * d/C$$

Onde:

- C = Consumo médio de gasolina;
- d = Distância (em km);

Trazendo a série G mensal para o futuro, temos:

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$F = (0,29 \frac{d}{C}) \frac{(1+0,012)^{12} - 1}{0,012}$$

$$F = (0,29 \frac{d}{C}) 12,82$$

A expressão correspondente ao gasto anual com gasolina, ao final de 1 ano, portanto, é:

$$F = 3,72 * d/C$$

Quanto aos outros valores presentes, aplica-se a taxa anual de 14,25% para o custo de oportunidade:

$$F = (VC + M + S + DPVAT + IPVA) * 1,1425$$

O custo de propriedade de um automóvel por um ano, ao final desse ano, corresponde, portanto:

$$CA = (VC + M + IPVA + S + DPVAT) * 1,1425 + Dv - VC + 3,72 * d/C \quad (10)$$

Onde CA é o custo anual.

4 ANÁLISE

4.1 ESTUDOS DE CASO

Nesta seção, a composição de custo anual de cada carro selecionado no capítulo anterior.

4.1.1 CASO 1: VOLKSWAGEN GOL

A variável a ser fixada, nesse caso, é o automóvel Gol. Sendo assim, o cálculo do custo anual do automóvel, a partir da fórmula 10, será expresso como:

$$CA = (19.791 + 350 + 692,69 + 1800 + 63,69) * 1,1425 + 19.791 * 6,42\% - 19.791 + 3,72 * d/C$$

$$CA = 25931,76 + 1270,58 - 19791 + 3,72 * d/C$$

$$CA = 7411,34 + 3,72 * d/C$$

Logo,

$$CA = 7.411,34 + 0,290 * d$$

Veja que o custo fixo é de R\$ 7.411,34 e o custo variável, com a distância, é de 0,290 * d. Com a distância em km e o custo em R\$, o gráfico distância vs custo é expresso da seguinte forma:

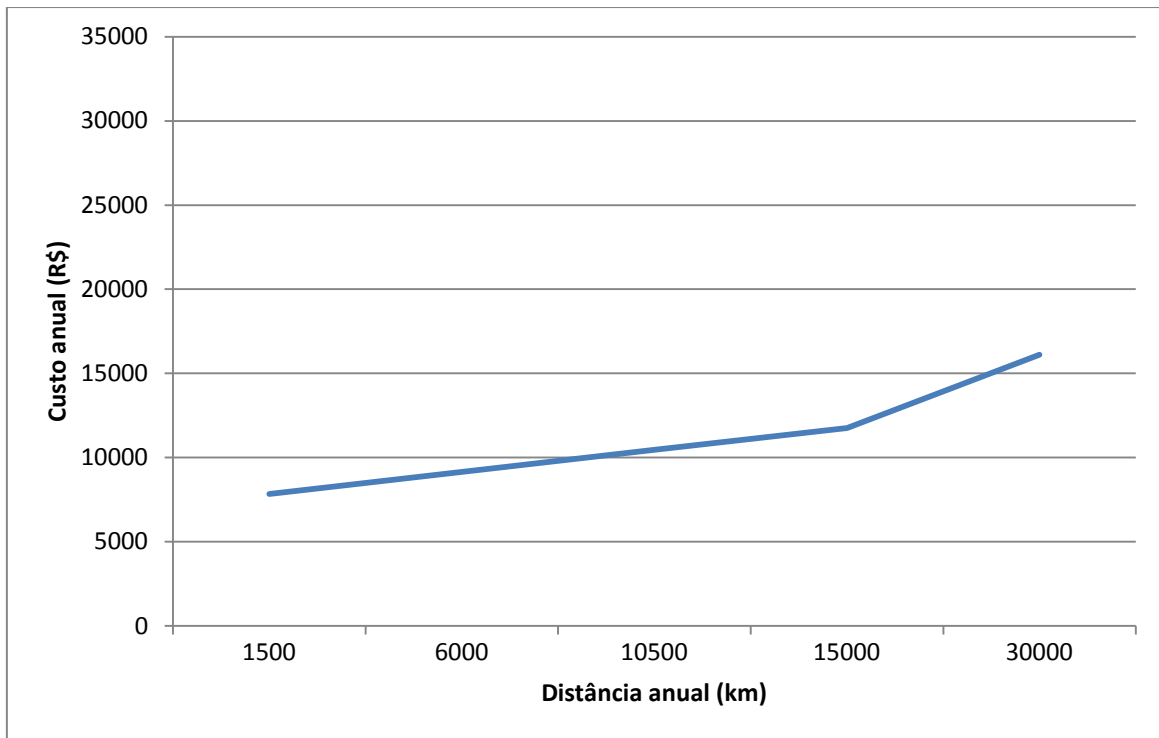


Gráfico 2 – Volkswagen Gol.

No gráfico acima, o eixo x representa a distância percorrida em km pelo usuário no intervalo anual. O eixo y, por sua vez, representa o custo anual correspondente à essa quilometragem.

4.1.2 CASO 2: CHEVROLET AGILE

Neste caso, teremos fixa a variável automóvel como Chevrolet Agile. Sendo assim, o cálculo se desenvolve da seguinte forma:

$$CA = (27960 + 400 + 978 + 1300 + 63,69) * 1,1425 + 27960 * 9,27\% - 27960 + 3,72 * (d/9,9)$$

$$CA = 35076,68 - 27.960 + 2591,89 + 0,376 * d$$

Logo,

$$CA = 9708,57 + 0,376 * d$$

Veja que o custo fixo é de R\$ 9.708,57 e o custo variável, com a distância, é de 0,376 * d. Com a distância em km e o custo em R\$, o gráfico distância vs custo é expresso da seguinte forma:

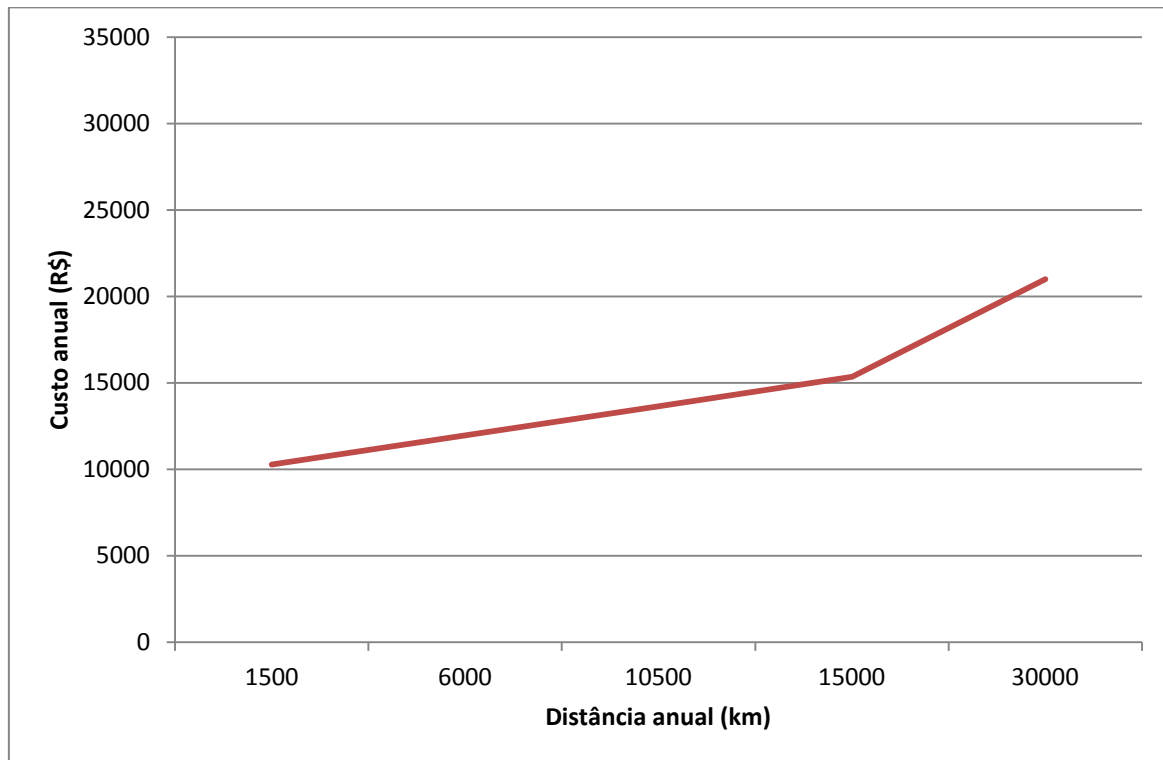


Gráfico 3 – Chevrolet Agile.

No gráfico acima, o eixo x representa a distância percorrida em km pelo usuário no intervalo anual. O eixo y, por sua vez, representa o custo anual correspondente à essa quilometragem.

4.1.3 CASO 3: FORD FIESTA

Para o caso do Ford Fiesta, o cálculo se dá da seguinte forma:

$$CA = (37.107 + 500 + 1298,75 + 1800 + 63,69) * 1,1425 + 37.107 * 6,06\% - 37.107 + 3,72 * (d/10,7)$$

$$CA = (40769,44) * 1,1425 - 37.107 + 2248,68 + 0,348 * d$$

$$CA = 46579,09 - 37107 + 2248,68 + 0,348 * d$$

Logo,

$$CA = 11.720,77 + 0,348 * d$$

Veja que o custo fixo é de R\$ 11.720,77 e o custo variável, com a distância, é de $0,348 * d$. Com a distância em km e o custo em R\$, o gráfico distância vs custo é expresso da seguinte forma:

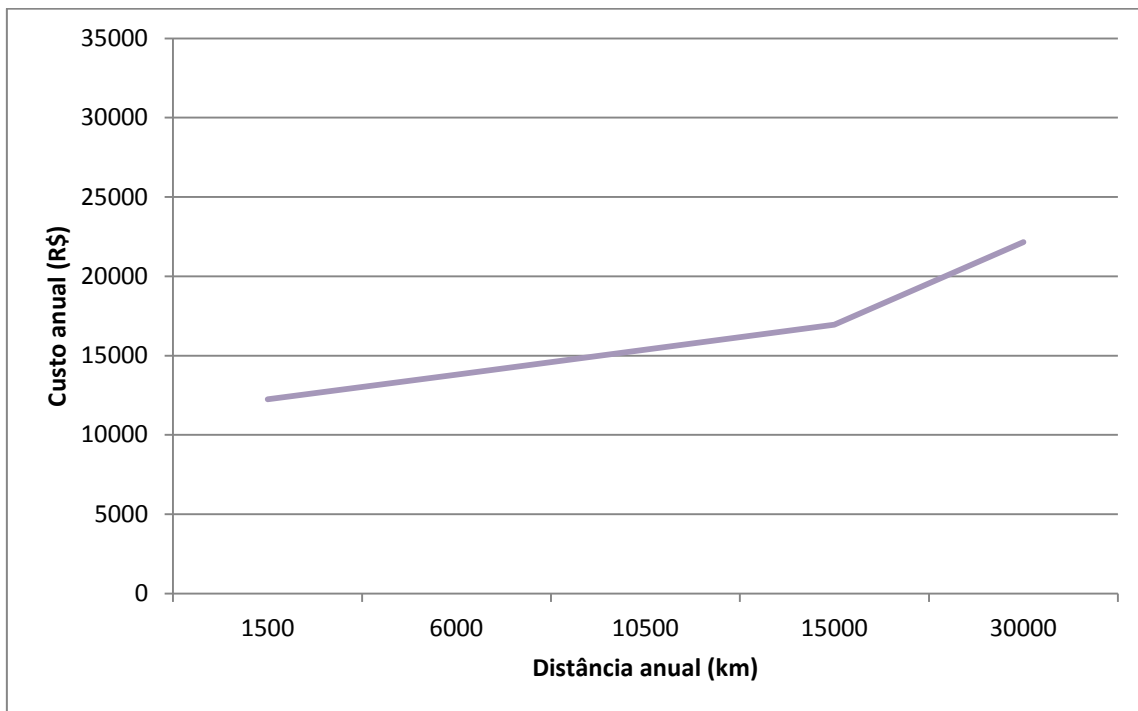


Gráfico 4 – Ford Fiesta.

4.1.4 CASO 4: FORD FUSION

A seguir, o cálculo do custo anual do Ford Fusion:

$$CA = (VC + M + IPVA + S + DPVAT) * 1,1425 + Dp - VC + 3,72 * d/C$$

$$CA = (74.773 + 1000 + 2617,06 + 2800 + 63,69) * 1,1425 + 8,18\% * 74.773 - 74.773 + 3,72 * (d/7,9)$$

$$CA = 81259,75 * 1,1425 + 6116,43 - 74.773 + 3,72 * (d/7,9)$$

$$CA = 92839,26 + 6116,43 - 74.773 + 0,470 * d$$

Logo,

$$CA = 24.182,69 + 0,470 * d$$

Sendo aqui o custo fixo de R\$ 24.182,69 e o custo variável, com a distância, é de $0,470 * d$. Com a distância em km e o custo em R\$, o gráfico distância vs custo é expresso da seguinte forma:

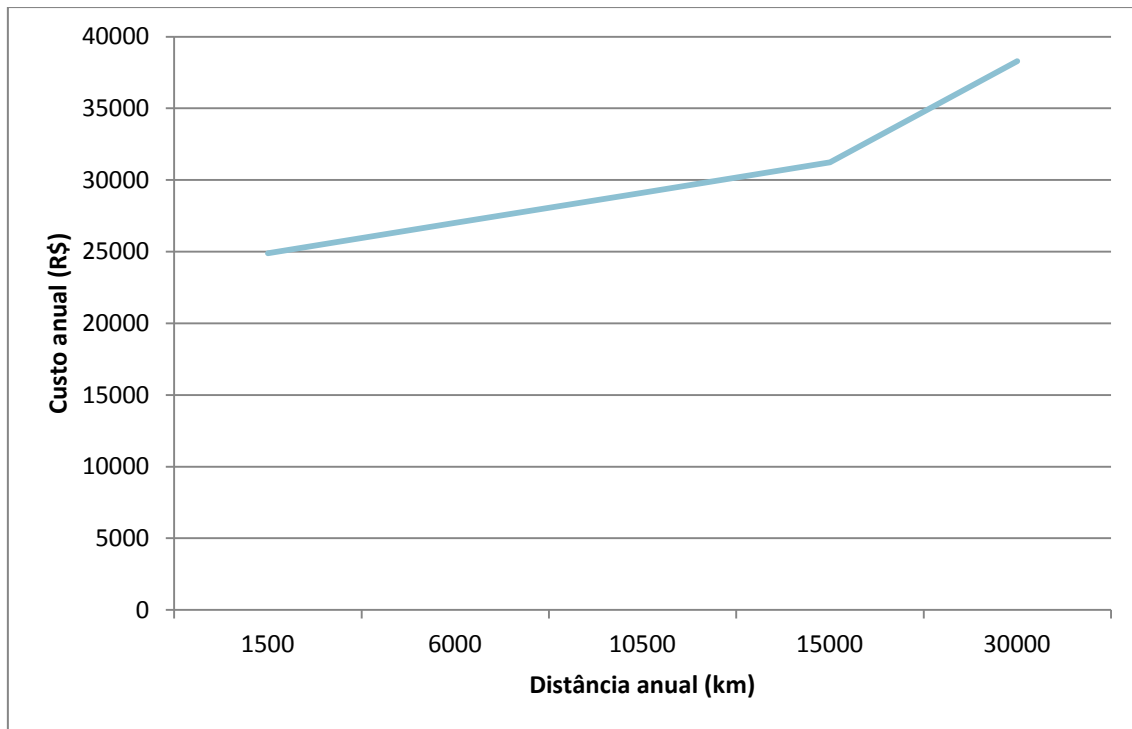


Gráfico 5 – Ford Fusion.

4.1.5 CASO 5: UberX

A fórmula que traduz a composição de uma viagem pela modalidade UberX é a fórmula (6), da página 26:

$$C = 2,50 + 0,10t + 1,05d \quad (6)$$

Para a composição do custo aqui neste caso, serão feitas suposições quanto ao perfil do usuário. Remontando ao item 9.1, os tipos de viagem foram divididos em 3:

1. Horários de pico: $d/t = 0,5$;
2. Horários comerciais porém fora de pico: $d/t = 0,6$
3. Finais de semana: $d/t = 0,8$.

Considerando que o final de semana contabiliza 2/7 dos dias do ano e que, mesmo sendo usado menos neste período, há de se considerar os feriados, $d/t = 0,8$ contabilizará 2/7 da média ponderada. Quanto aos outros 5/7, 2/7 corresponderão a horários de pico e 3/7 a horários comerciais porém fora de pico. O cálculo de d/t , portanto, é expresso da seguinte forma:

$$d/t = 0,5 * 2/7 + 0,6 * 3/7 + 0,8 * 2/7 = 0,143 + 0,257 + 0,229 = 0,63$$

Assim, a fórmula da composição do custo de uma viagem fica como:

$$C = 2,50 + 0,10(d/0,63) + 1,05d$$

$$C = 2,50 + 1,21 * d$$

Vale ressaltar que a fórmula acima corresponde ao custo de uma viagem. No caso anual, portanto, temos que multiplicar o custo de cada viagem pelo número de viagens por ano “n”.

Como o custo será dividido em 12 períodos (incidência mais precisa do custo de oportunidade), dividir-se-á a distância e número de viagens por 12, já que “d” corresponde à distância anual (para fins comparativos). Sendo assim, o custo mensal pode ser expresso como:

$$CM = (2,50 * (n/12) + 1,21 * (d/12))$$

Veja que “n” multiplica apenas o “2,50”, uma vez que é o único fator que depende do número de viagens.

Simplificando, temos:

$$CM = 0,21n + 0,10d$$

Onde “n” é o número médio de viagens por mês.

O fluxograma financeiro pode ser expresso, portanto, da seguinte forma:

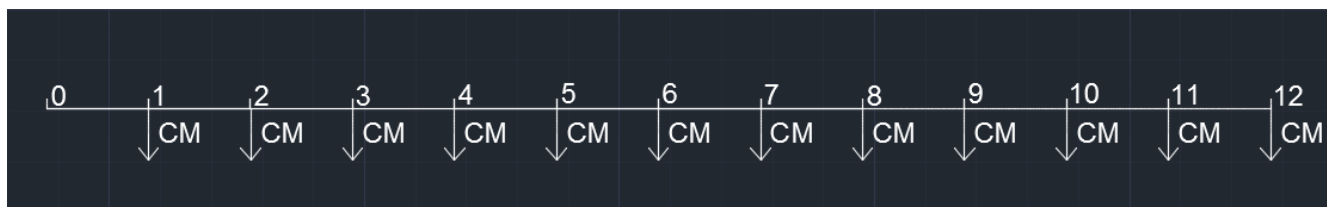


Figura 9.2 – Fluxograma financeiro anual do UberX.

Faz-se uso da seguinte fórmula para “trazer” a série uniforme para o valor futuro (ao final de um ano):

$$F = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

$$F = (0,21n + 0,10d) \frac{(1 + 0,012)^{12} - 1}{0,012}$$

$$F = (0,21n + 0,10d) * 12,82$$

Logo,

$$CA = 2,67n + 1,28d$$

Onde:

- CA: custo anual;
- n: número de viagens anual;
- d: distância percorrida anual.

Veja que é uma equação de duas variáveis, pois a distância e o número de viagens influenciam independentemente no custo por período. A expressão gráfica da equação acima, portanto, é tridimensional:

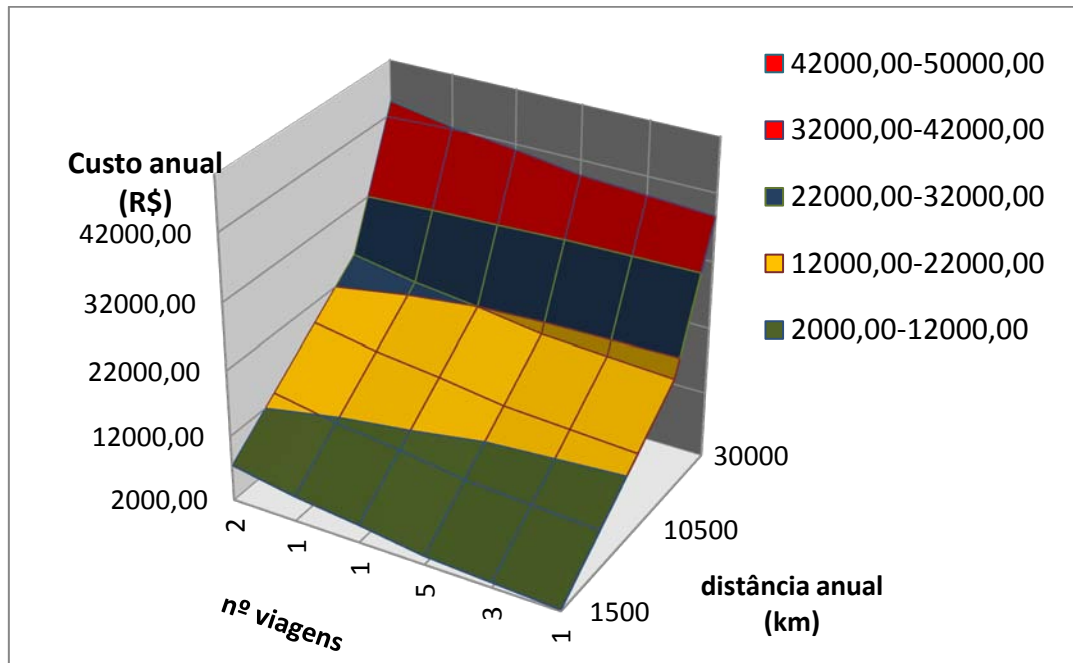


Gráfico 6 – UberX 3D.

O gráfico em três dimensões, exemplificado no gráfico 5, nos permite ter uma noção melhor de como cada uma das duas variáveis influencia no custo anual. Observa-se, portanto, que a distância anual, por ter uma variação muito maior do que o número de viagens, tem um peso muito maior no valor final do custo anual.

A ferramenta de separação da superfície em diferentes cores nos permite observar, ainda, uma determinada faixa em que a combinação de valores de distância e número de viagens corresponde a um custo anual fixo. Por exemplo, entre as cores verde e amarela, na faixa correspondente à R\$12.000, pode ser visto como um menor valor de n é combinado com um maior valor de distância e vice-versa.

O gráfico de cada automóvel poderia ser expresso em 3 dimensões estendendo a linha na direção do número de viagens (que neste caso não influenciaria o custo). Dessa forma, a interseção entre as duas superfícies corresponderia ao conjunto de valores em que determinado carro e o UberX teriam o mesmo custo anual.

Entretanto, como a visualização dos pontos de interseção não ficaria clara e considerando que o fator número de viagens não é de grande relevância, optou-se pela comparação das opções em gráficos de duas dimensões, como será visto no item 11 deste trabalho.

4.1.6 CASO 6: UberBLACK

A fórmula que traduz a composição de uma viagem pela modalidade UberBLACK é a fórmula (8), da página 26:

$$C = 4,00 + 0,32t + 2,20d \quad (8)$$

Para a composição do custo serão feitas as mesmas suposições do caso UberX quanto ao perfil do usuário:

$$d/t = 0,5 * 2/7 + 0,6 * 3/7 + 0,8 * 2/7 = 0,143 + 0,257 + 0,229 = 0,63$$

Assim, a fórmula da composição do custo de uma viagem fica como:

$$C = 4,00 + 0,32 (d/0,63) + 2,20d$$

$$C = 4,00 + 2,71 * d$$

Como fórmula acima corresponde ao custo de uma viagem, temos que multiplicar o custo de cada viagem pelo número de viagens por ano “n” para a expressão do custo por período de tempo.

Como o custo será dividido em 12 períodos (incidência mais precisa do custo de oportunidade), dividir-se-á a distância e número de viagens por 12, já que “d” corresponde à distância anual (para fins comparativos). Sendo assim, o custo mensal pode ser expresso como:

$$CM = (4,00 * (n/12) + 2,71 * (d/12))$$

Veja que “n” multiplica apenas o “2,50”, uma vez que é o único fator que depende do número de viagens.

Simplificando, temos:

$$CM = 0,33n + 0,23d$$

Onde “n” é o número médio de viagens por mês.

O fluxograma financeiro pode ser expresso, portanto, da seguinte forma:

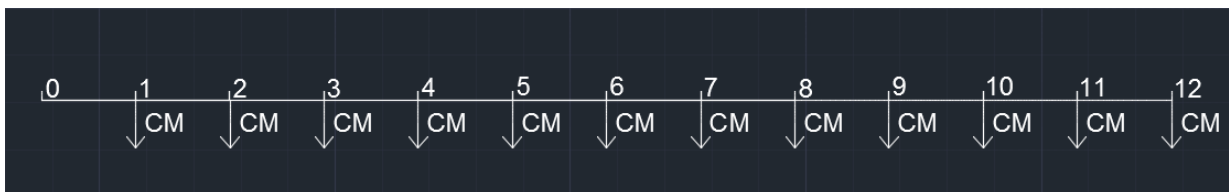


Figura 9.2 – Fluxograma financeiro anual do UberBLACK.

Faz-se uso da seguinte fórmula para “trazer” a série uniforme para o valor futuro (ao final de um ano):

$$F = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

$$F = (0,33n + 0,23d) * 12,82$$

Logo,

$$CA = 4,23n + 2,95d$$

Onde:

- CA: custo anual;
- n: número de viagens anual;
- d: distância percorrida anual.

Veja que é uma equação de duas variáveis, pois a distância e o número de viagens influenciam independentemente no custo por período. A expressão gráfica da equação acima, portanto, é tridimensional:

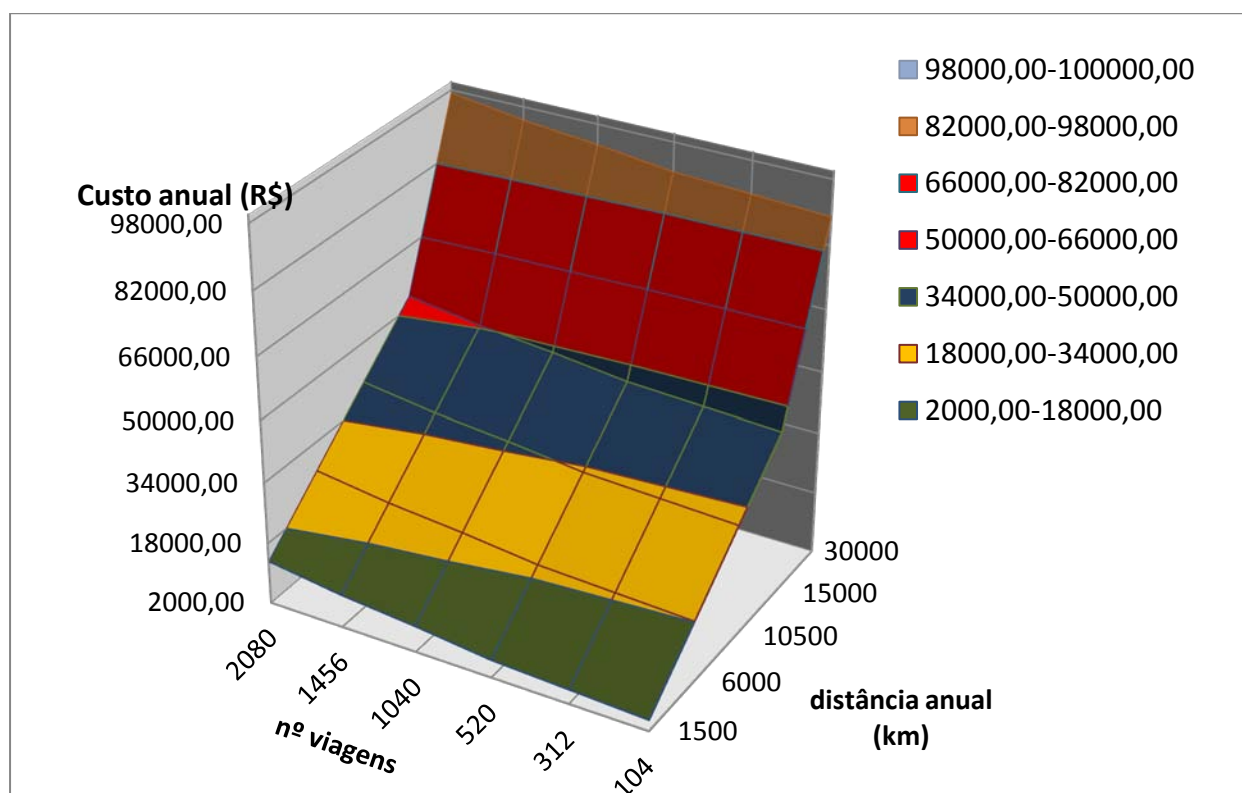


Gráfico 7 – UberBLACK 3D.

Assim como o gráfico 5, o gráfico 6 acima nos permite ter uma noção melhor da variação do custo anual de acordo com a distância e número de viagens. A diferença, aqui, é que o gráfico 6 expressa isso para o caso do UberBLACK. Veja, portanto, como os valores de custo anual são muito maiores para a mesma distância e número de viagens.

Sendo assim, a separação da superfície em diferentes cores é feita em faixa de valores diferentes. Mesmo assim, nos permite observar, da mesma forma, uma determinada faixa em que a combinação de valores de distância e número de viagens corresponde a um custo anual fixo. Por exemplo, entre as cores verde e amarela, na faixa correspondente à R\$18.000, pode ser visto como um menor valor de n é combinado com um maior valor de distância e vice-versa.

4.2 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS OPÇÕES DE USO DO AUTOMÓVEL E UBER

Neste capítulo, serão feitas comparações gráficas entre as opções de automóveis e de serviço do Uber.

4.2.1 AUTOMÓVEIS

A seguir, a comparação gráfica entre os 4 tipos de automóvel selecionados no trabalho:

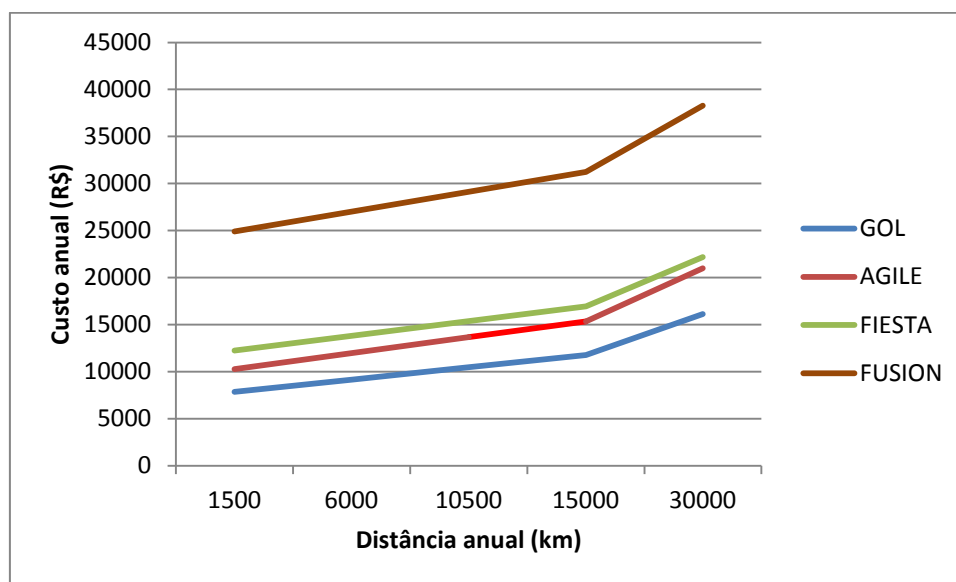


Gráfico 8 – Automóveis - comparativo.

Onde o eixo x representa a distância anual em km e o eixo y representa o custo anual em R\$.

O gráfico 7 confirma o que era esperado, que o gráfico de cada automóvel seriam retas e que a do Gol seria a com a menor faixa de valores de custo anual para um mesmo intervalo de distância.

É interessante observar aqui, a fórmula correspondente à reta de cada automóvel:

- Gol: $CA = 7.411,34 + 0,290 * d$;
- Agile: $CA = 9708,57 + 0,376 * d$;
- Fiesta: $CA = 11.720,77 + 0,348 * d$;
- Fusion: $CA = 24.182,69 + 0,470 * d$.

Veja que a reta de maior inclinação é o fusion. Nesse sentido, quanto maior o valor de distância anual, mais o custo anual do Fusion se distancia do custo anual do resto dos carros.

Outra observação interessante é que a inclinação da reta do Agile é maior do que a inclinação da reta do Fiesta, mesmo o valor inicial do Fiesta sendo maior. O que ocorre, portanto, é uma aproximação das duas retas de acordo com o aumento da distância anual. Para fins de curiosidade, é calculado o valor de custo anual em que elas se encontrariam:

$$9708,57 + 0,376 * d = 11.720,77 + 0,348 * d$$

$$0,028 * d = 2012,2$$

$$d = 71864,29 \text{ km}$$

Ou seja, na teoria, a partir de 71.864,29 km, o custo anual do Agile passa a ser maior do que o custo anual do Fiesta. Isso ocorre porque, mesmo o custo fixo do Fiesta sendo maior, seu custo variável é menor do que o do Agile.

4.2.2 UBER

4.2.2.1 IMPACTO DO NÚMERO DE VIAGENS

Como o gráfico do desenvolvimento do custo anual dos serviços de Uber é tridimensional, fixar-se-á uma das variáveis. Dessa forma, será possível plotar curvas em duas dimensões distância vs custo anual e, portanto, comparar graficamente as opções Uber e automóvel.

A variável escolhida a ser fixada foi número de viagens pelo motivo que a função de custo anual dos automóveis tem como variável a distância em quilômetros.

Foram escolhidos, portanto, 3 valores de número de viagens anual:

- n=104: 2 viagens por semana;
- n=520: 10 viagens por semana;
- n=1456: 28 viagens por semana.

Vale ressaltar que cada um dos valores acima foi escolhido tendo em mente um diferente perfil de cliente.

4.2.2.2 UBERX

A seguir, o gráfico que expressa a evolução do custo anual do uso do UberX com relação à distância percorrida neste período para cada respectivo valor de n (número de viagens).

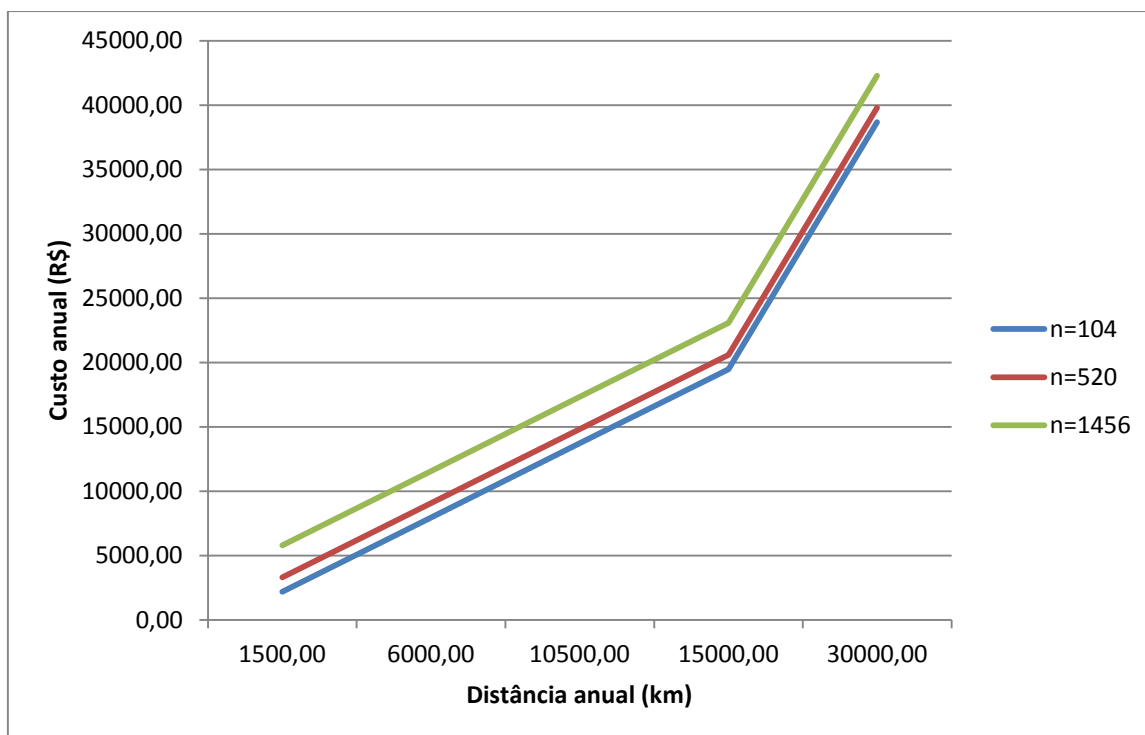


Gráfico 9 – UberX para diferentes “n”.

No gráfico 8 acima, observa-se como, quanto maior o número de viagens, para uma distância fixa, maior o custo anual. Isso ocorre porque existe uma taxa fixa por viagem estipulada pela empresa.

Fixando a distância anual de 6000 km, por exemplo, o custo anual para n=104 corresponde a um valor em torno de R\$ 8000. Para n=1456, para a mesma distância, o valor correspondente seria algo em torno de R\$12000.

Veja, portanto, que o fator número de viagens pouco influencia na evolução do preço, já que sua variação é muito menor do que a da distância. Em outras palavras, mesmo o fator multiplicante do n sendo quase o dobro do de d, a distância atinge valores dezenas de vezes maior: 1500 a 30000, enquanto n vai de 104 a 1456.

4.2.2.3 UBERBLACK

A seguir, o gráfico que expressa a evolução do custo anual do uso do UberBLACK com relação à distância percorrida neste período para cada respectivo valor de n (número de viagens).

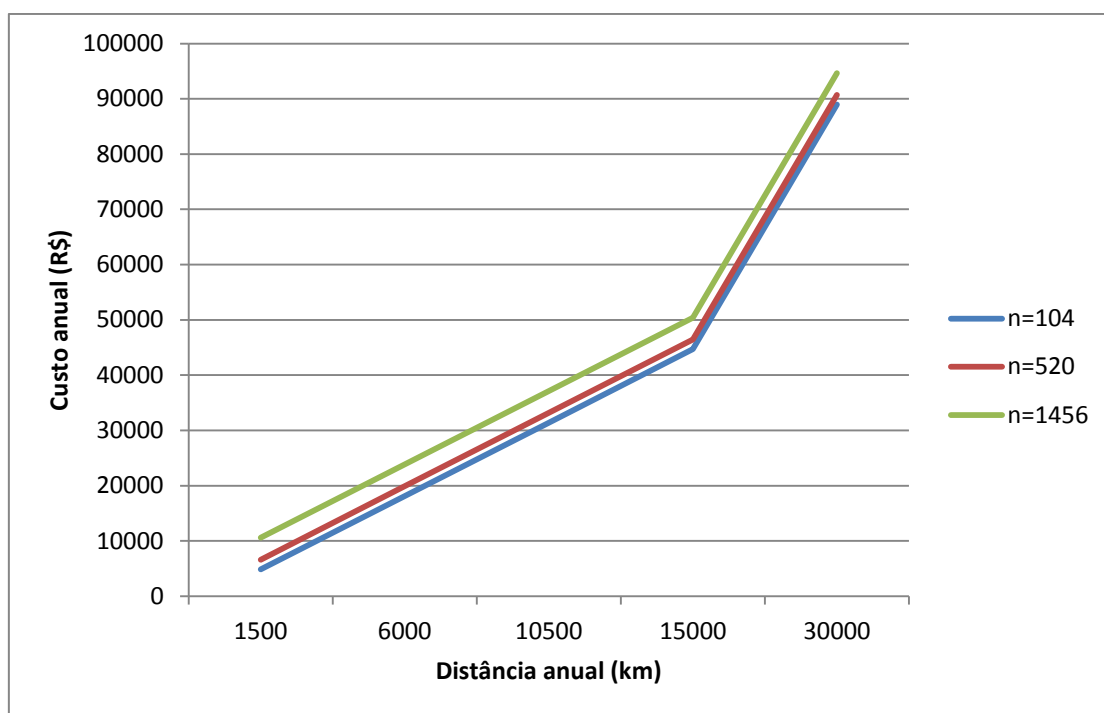


Gráfico 10 – UberBLACK para diferentes “n”.

No caso do UberBlack, como a razão entre o fator multiplicador do n e do d é ainda menor do que no caso do UberX, n representa uma variação ainda menor no custo anual. Isso se dá graças à composição do preço por viagem do UberBlack estipulado pela empresa.

Assim como no gráfico 8, no gráfico 9 acima, observa-se como, quanto maior o número de viagens, para uma distância fixa, maior o custo anual. Isso ocorre porque existe uma taxa fixa por viagem estipulada pela empresa.

Fixando a distância anual de 6000 km, por exemplo, o custo anual para n=104 corresponde a um valor em torno de R\$ 18000. Para n=1456, para a mesma distância, o valor correspondente seria algo em torno de R\$23000.

No caso do UberBlack, portanto, como a razão entre o fator multiplicador do n e do d é ainda menor do que no caso do UberX, n representa uma variação ainda menor no custo anual. Isso se dá graças à composição do preço por viagem do UberBlack estipulado pela empresa.

4.2.2.4 UBERX VS UBERBLACK

Para que o gráfico fique limpo e a comparação seja mais simples, é escolhida a curva $n=520$ para as duas modalidades:

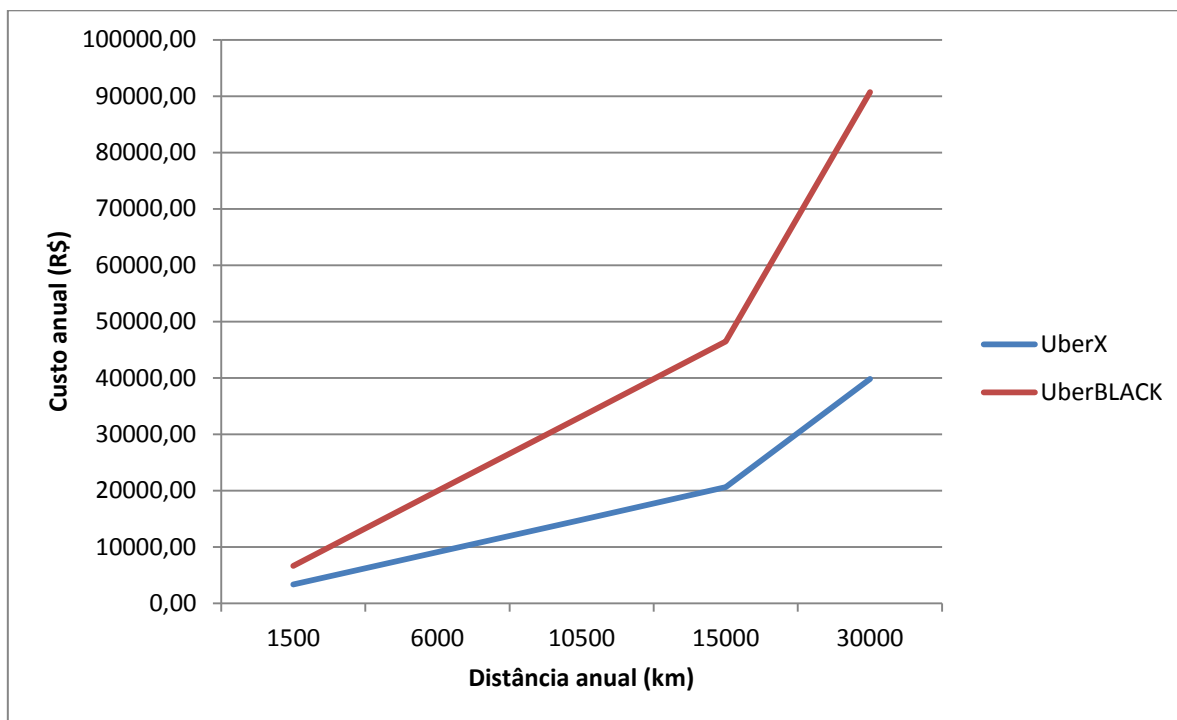


Gráfico 11 – UberX vs UberBLACK.

Observa-se, no gráfico 10, como ocorre a variação do custo anual do UberX e UberBLACK com a variação da distância para um $n=520$ fixo. Veja que é como se “retirássemos” uma linha das superfícies dos gráficos 3D 5 e 6 no ponto em que $n=520$.

Para fins de comparação e de melhor compreensão, fixar-se-á o valor de distância de 6000 km. O custo anual correspondente é, no caso de UberX, em torno de R\$9000 e, para o UberBLACK, em torno de R\$ 20000. Tomando outro ponto, em 30000 km, os pontos correspondentes aos UberX e UberBLACK, respectivamente, são R\$40000 e R\$90000. A razão, portanto, entre os custos anuais do UberBLACK e UberX tende a aumentar com a distância.

O que ocorre é que o fator multiplicador da distância no caso do UberX é menor do que o fator multiplicador no caso do UberBLACK, logo a inclinação da reta no UberX é

menor. Sendo assim, quanto maior o valor da distância, maior a diferença de preço entre os serviços UberX e UberBLACK.

O valor inicial do UberBLACK também é maior porque, mesmo o $n=520$ sendo o mesmo para os dois, o fator multiplicador de n no caso do UberBLACK é maior.

4.2.3 UBER VS AUTOMÓVEL

Conforme visto nos subitens 11.2.2 e 11.2.3, a variação do número de viagens pouco influencia na variação do custo anual. Sendo assim, simplificar-se-á a comparação, focando no caso de $n=520$, que corresponde a 10 viagens por semana.

Ainda assim, será construído um gráfico para $n=1456$, para que seja observado a diferença comparativa entre fazer muitas e poucas viagens, fixando-se a quilometragem no período.

4.2.3.1 UBERX VS AUTOMÓVEL

A seguir, o gráfico comparativo entre Uberx e as 4 opções de automóveis, para $n=520$. O eixo x representa a distância em quilômetros e o eixo y o custo anual.

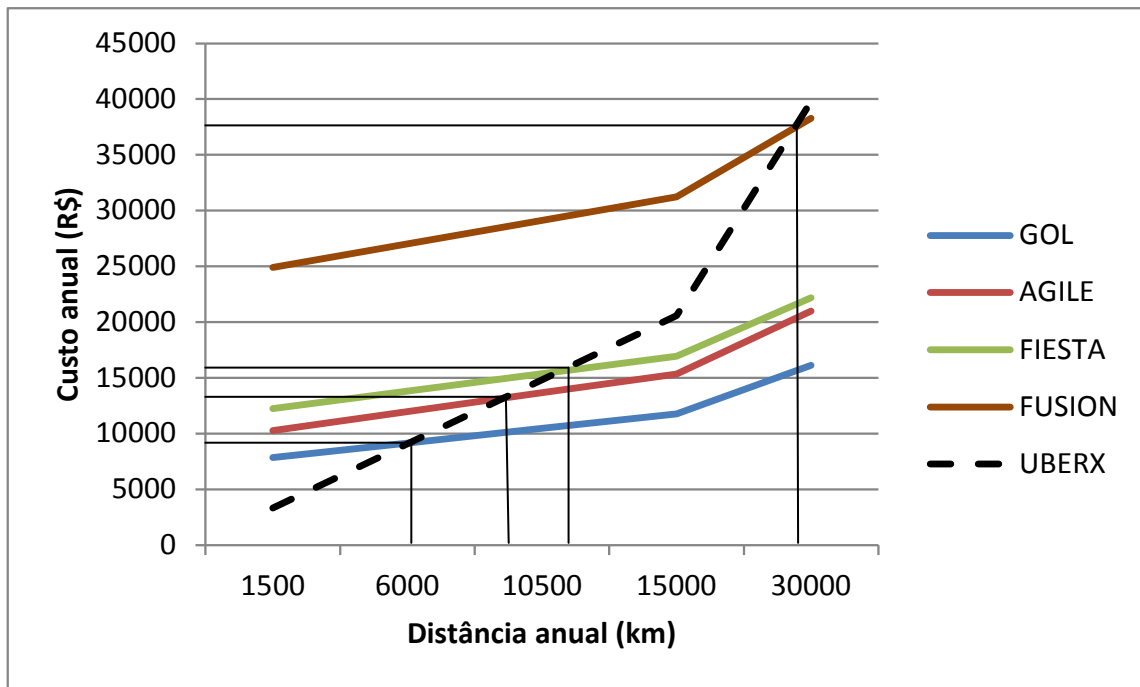


Gráfico 12 – UberX vs automóveis (n=520).

Observando o gráfico 11, é possível ver que o primeiro ponto de interseção se dá entre a curva do UberX e a do Volkswagen Gol em torno de 6000km anuais. Nesse ponto, ambas opções custam anualmente em torno de R\$9.000. Para um resultado mais preciso, igualar-se-á as equações dos custos anuais das duas opções abaixo.

A equação que expressa o custo anual do UberX para n=520 é:

$$CA = 2,67 * 520 + 1,28d$$

A equação que expressa o custo anual do Volkswagen Gol é:

$$CA = 7.411,34 + 0,290 * d$$

Igualando ambas as equações:

$$2,67 * 520 + 1,28 * d = 7411,34 + 0,29 * d$$

$$1,28 * d - 0,29 * d = 7411,34 - 1388,4$$

$$0,99 * d = 6022,94$$

O valor de d correspondente à interseção das curvas é, portanto:

$$d = 6083,78 \text{ km}$$

Substituindo em qualquer uma das equações, o valor encontrado para o custo anual correspondente é de:

$$CA = R\$9.175,64$$

A partir daí, a opção Uber se torna cada vez mais cara com o aumento da distância anual percorrida, já que sua inclinação é muito maior do que a da curva do Gol.

O segundo ponto se dá em torno de 9.000km, onde a curva do UberX toca a curva do Chevrolet Agile. Este ponto corresponde, para ambas as retas, a um custo anual de por volta de R\$13.500. Como a análise gráfica não permite uma precisão adequada, igualar-se-á as duas equações:

$$2,67 * 520 + 1,28 * d = 9708,57 + 0,376 * d$$

$$1,28d - 0,376d = 9708,57 - 1388,4$$

$$0,904 * d = 8320,17$$

$$d = 9203,73 \text{ km}$$

O custo anual correspondente é:

$$CA = R\$13.169,17$$

O terceiro ponto é entre o UberX e o Ford Fiesta, em torno de 11.000km. O custo anual correspondente é algo em volta de R\$15.000. Igual-se as equações de ambas as opções a seguir, a fim de obter os valores de forma mais precisa:

$$2,67 * 520 + 1,28 * d = 11.720,77 + 0,348 * d$$

$$1,28d - 0,348d = 11.720,77 - 1388,4$$

$$0,932d = 10.332,37$$

$$d = 10.332,37 \text{ km}$$

E o custo anual correspondente é:

$$CA = R\$15.316,43$$

Por último, há a interseção entre a curva do UberX e do Ford Fusion. Vale ressaltar aqui que, a opção Ford Fusion foi escolhida para ser comparada com a opção UberBLACK. De qualquer forma, é de interesse comparar também com a opção UberX.

Veja que, no caso do Ford Fusion o encontro entre as retas se dá em torno de 30.000km. A seguir, encontra-se o valor de forma mais precisa:

$$2,67 * 520 + 1,28 * d = 24.182,69 + 0,470 * d$$

$$1,28d - 0,47d = 24182,69 - 1388,4$$

$$0,81d = 22794,29$$

$$d = 28.141,10 \text{ km}$$

Onde o custo anual corresponde à:

$$CA = R\$37.409,00$$

Para que seja observada, de forma explícita, a diferença comparativa entre n=520 e n=1456, é plotado também um gráfico com n=1456, que representa 28 viagens semanais:

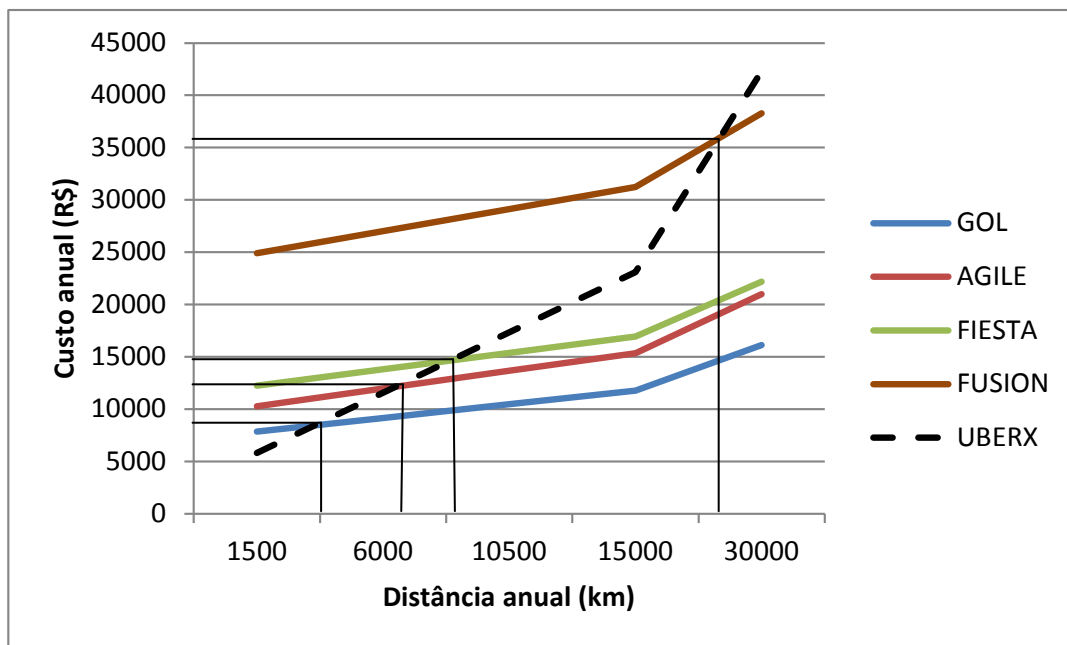


Gráfico 13 – UberX vs automóveis (n=1456).

Como esperado, o aumento do número de viagens (tendo a distância mantida) torna a opção do Uber mais cara. Veja que, ao invés da interseção entre a opção UberX e Volkswagen Gol, por exemplo, ser em torno do quilômetro 6000, é em torno de 3750km.

O procedimento aqui para encontrar os pontos de forma mais precisa será o mesmo que foi usado referindo-se ao gráfico 11. Logo, os resultados serão expostos em forma de tabela, para fins simplificativos:

| | UberX (n=1456) |
|-----------------|-----------------|
| Volkswagen Gol | d = 3559,41 km |
| Chevrolet Agile | d = 6439,21 km |
| Ford Fiesta | d = 8404,77 km |
| Ford Fusion | d = 25055,77 km |

Tabela 5 – distâncias de encontro entre automóveis e UberX (n=1456)

| | UberX (n=1456) |
|-----------------|------------------|
| Volkswagen Gol | CA = R\$8443,57 |
| Chevrolet Agile | CA = R\$12129,71 |
| Ford Fiesta | CA = R\$14645,63 |
| Ford Fusion | CA = R\$35958,90 |

Tabela 6 – custos de encontro entre automóveis e UberX (n=1456)

4.2.3.2 UBERBLACK VS AUTOMÓVEL

A seguir, o gráfico comparativo entre Uberx e as 4 opções de automóveis, para n=520. O eixo x representa a distância em quilômetros e o eixo y o custo anual.

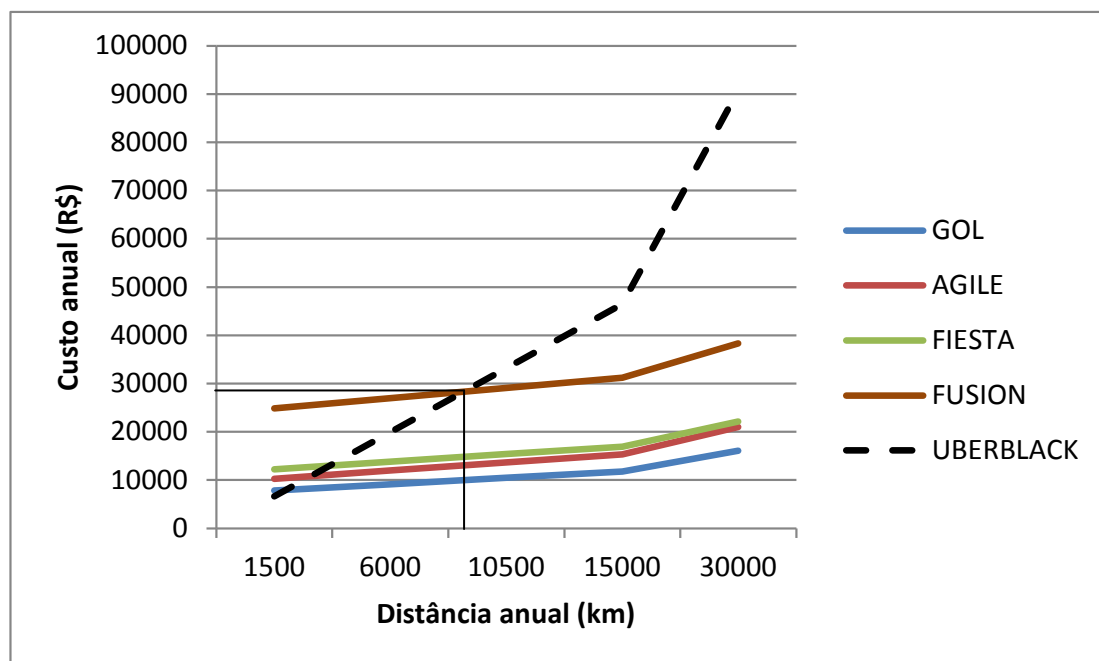


Gráfico 14 – UberBLACK vs automóveis (n=520).

A curva do UberBLACK, quando comparada à do UberX, não só tem maior inclinação mas também tem um maior valor inicial, já que não só o fator multiplicador de d é

maior, mas também o de n. Constrói-se, aqui também, a tabela com os pontos de interseção entre as retas:

| | UberBLACK (n=520) |
|-----------------|----------------------|
| Volkswagen Gol | d = 1959,30 km |
| Chevrolet Agile | d = 2917,24 km |
| Ford Fiesta | d = 3659,17 km |
| Ford Fusion | d = 8864,15 km |

Tabela 7 – distâncias de encontro entre automóveis e UberBLACK (n=520)

| | UberBLACK (n=520) |
|-----------------|----------------------|
| Volkswagen Gol | CA = R\$7979,54 |
| Chevrolet Agile | CA = R\$10805,45 |
| Ford Fiesta | CA = R\$12994,16 |
| Ford Fusion | CA = R\$28348,84 |

Tabela 8 – custos de encontro entre automóveis e UberBLACK (n=520)

Vale ressaltar o ponto de encontro entre a opção Ford Fusion e a opção UberBLACK (n=520), já que ambos são opções de alto padrão. O ponto de encontro se dá na distância 8.864,15 km e no custo anual de R\$28.348,84. A partir daí, a opção Uber encarece cada vez mais com o aumento da distância.

Para exemplificar o que foi dito acima, tomemos o ponto $d=30.000$ km no gráfico. A reta do UberBLACK corresponde a um custo anual maior que R\$90.000,00, enquanto a reta do Ford Fusion corresponde a um custo anual em torno de R\$37.000,00.

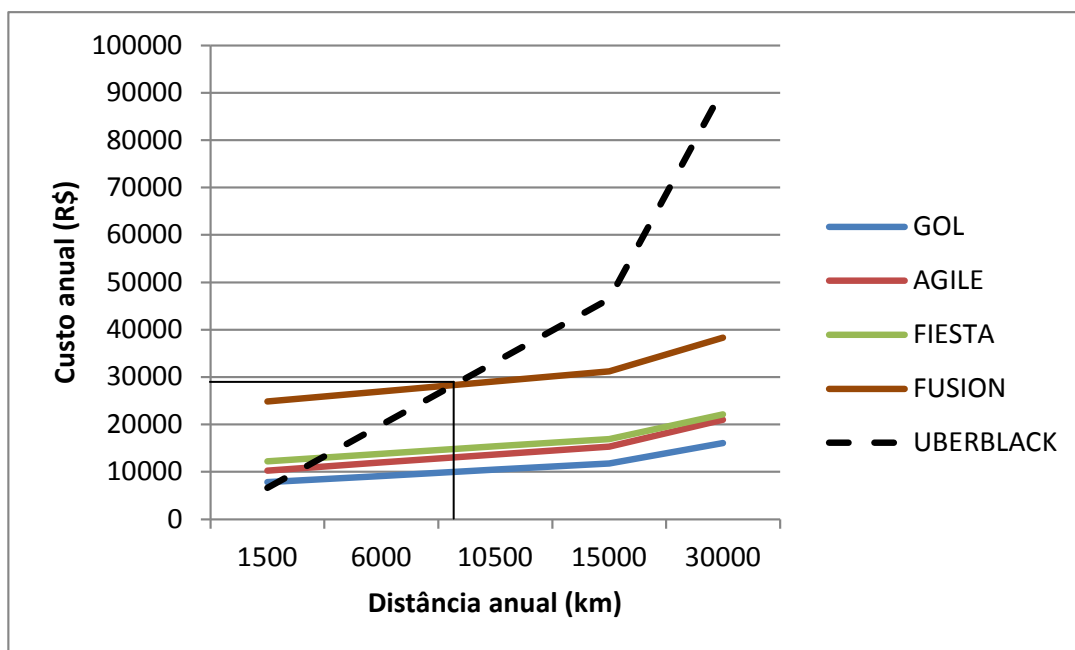


Gráfico 15 – UberBLACK vs automóveis (n=1456).

Como pode ser visto acima, no caso de n=1456, a curva do Uberblack encontraria com a do Gol em torno de 1000km anuais. Nesse sentido, o único automóvel que caberia a comparação neste caso seria o Fusion. No caso dele, a curva do UberBLACK incide no ponto correspondente à aproximadamente 8000km anuais.

Mesmo assim, para fins de maior clareza, foram construídas as tabelas abaixo:

| | UberBLACK (n=1456) |
|-----------------|-----------------------|
| Volkswagen Gol | d = 470,85 km |
| Chevrolet Agile | d = 1379,06 km |
| Ford Fiesta | d = 2137,54 km |
| Ford Fusion | d = 7267,67 km |

Tabela 9 – distâncias de encontro entre automóveis e UberBLACK (n=1456)

| | UberBLACK (n=1456) |
|-----------------|-----------------------|
| Volkswagen Gol | CA = R\$7547,89 |
| Chevrolet Agile | CA = R\$10227,10 |
| Ford Fiesta | CA = R\$12464,64 |
| Ford Fusion | CA = R\$27598,49 |

Tabela 10 – custos de encontro entre automóveis e UberBLACK (n=1456)

5 CONCLUSÃO

Após analisar e avaliar as vantagens e desvantagens das opções automóvel e Uber, juntamente com as respectivas comparações econômica-financeiras, conclui-se que um fator de grande relevância na tomada da decisão é o perfil do usuário. Notadamente, as variáveis distância anual e número de viagens são as de maior impacto na decisão.

Para usuários que realizam um número limitado de viagens e/ou percorrem determinada quantidade de quilômetros anuais, a opção Uber pode representar uma grande economia no final do ano. As tabelas 11 e 12, a seguir, resumem os resultados obtidos neste trabalho:

| | UberX (n=520) | UberX (n=520) | UberX (n=1456) | UberX (n=1456) |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Volkswagen Gol | d = 6083,78 km | CA = R\$9175,64 | d = 3559,41 km | CA = R\$8443,57 |
| Chevrolet Agile | d = 9203,73 km | CA = R\$13169,17 | d = 6439,21 km | CA = R\$12129,71 |
| Ford Fiesta | d = 10332,37 km | CA = R\$15316,43 | d = 8404,77 km | CA = R\$14645,63 |
| Ford Fusion | d = 28141,10 km | CA = R\$37409,00 | d = 25055,77 km | CA = R\$35958,90 |

Tabela 11 – resultados finais Uberx

| | UberBLACK (n=520) | UberBLACK (n=520) | UberBLACK (n=1456) | UberBLACK (n=1456) |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Volkswagen Gol | d = 1959,30 km | CA = R\$7979,54 | d = 470,85 km | CA = R\$7547,89 |
| Chevrolet Agile | d = 2917,24 km | CA = R\$10805,45 | d = 1379,06 km | CA = R\$10227,10 |
| Ford Fiesta | d = 3659,17 km | CA = R\$12994,16 | d = 2137,54 km | CA = R\$12464,64 |
| Ford Fusion | d = 8864,15 km | CA = R\$28348,84 | d = 7267,67 km | CA = R\$27598,49 |

Tabela 12 – resultados finais Uberblack

Sem nenhum resultado "milagroso", temos vantagens e desvantagens para ambos os lados. Um usuário que não se preocupe tanto com a qualidade do carro, por exemplo, e faça a maioria de suas viagens de casa para o trabalho, pode optar pelo uso do UberX ao invés de comprar um Ford Fiesta.

Por outro lado, um usuário que faça viagens de automóvel em rodovias brasileiras entre cidades e percorra uma distância anual acima de 10.000km, deve considerar fortemente manter seu automóvel.

Vale ressaltar, porém, que além da possibilidade do uso exclusivo do Uber reduzir os custos globais de transporte de uma pessoa, o uso do automóvel particular e seu eventual crescimento resultaria na necessidade de disponibilização de um número crescente de estacionamentos e vagas de garagem, além de um número maior de automóveis circulando ao mesmo tempo potencializando os já graves problemas de trânsito e poluição urbana principalmente nas grandes cidades. Nesse sentido, a propriedade do automóvel particular se mostra cada vez mais insustentável como modelo de transporte.

Um aspecto não analisado no nosso estudo mas que poderá ser cada vez mais relevante é o fato que automóveis são um dos principais contribuintes para as emissões de gases de efeito estufa globalmente. Embora esforços vem sendo feitos para incentivar a população a usar bicicletas por meio da construção de ciclovias ou usar o trânsito público por meio da melhoria dos sistemas, provavelmente vai ser difícil convencer a todos a abandonar a posse de um carro próprio. Os serviços de compartilhamento de carros particulares tem sido considerados um elemento mitigador da emissão de carbono, embora poucos estudos sejam disponíveis principalmente pela dificuldade de acesso aos dados da plataforma Uber e seus concorrentes para que análises mais detalhadas possam ser realizadas.

Outros dois aspectos merecem destaque ao concluirmos este trabalho. O primeiro deles diz respeito à modalidade denominada UberPOOL. Com o UberPOOL, é possível dividir a viagem e os custos com outras pessoas que estão indo para a mesma direção fazendo com que a viagem seja consideravelmente mais econômica. Segundo dados da própria Uber, em média o valor da viagem pode ser de 25% a 30% mais barato que um UberX. Esta modalidade também tem reflexo ao diminuir o tempo ocioso entre as viagens para o motorista, já que mais de uma viagem pode ser aceita ao mesmo tempo, oferecendo mais viagens e mais passageiros para os motoristas parceiros. Finalmente, ao reunir viagens de diferentes pessoas com o UberPOOL mais pessoas são transportadas pelo mesmo carro, e com menos carros nas ruas diminui-se o congestionamento e a emissão de gases nas cidades. Este serviço por enquanto está disponível somente em São Paulo e Rio de Janeiro mas a previsão é que ele se tornará disponível em todas as cidades nas quais o Uber opera.

O segundo aspecto relevante a ser ressaltado ao se realizar uma análise econômico financeira da comparação entre carro particular e serviços de compartilhamento de carros é a perspectiva da chegada de automóveis autônomos. Um carro autônomo (também conhecido

como carro sem condutor, ou carro robótico) é um veículo que é capaz de detectar o seu ambiente e navegar sem a intervenção humana. Muitos desses veículos estão sendo desenvolvidos seja por empresas de tecnologia como a Uber, Google, Amazon, bem como as grandes fabricantes mundiais de automóveis. A partir de maio deste ano, os carros automatizados permitidos em vias públicas nos EUA ainda não são totalmente autônomos. Todos eles exigem um motorista humano no volante que esteja pronto para dirigir o veículo. Os carros autônomos usam uma variedade de técnicas para detectar seus arredores, como radar, luz laser, GPS, odometria e visão computacional. Sistemas de controle avançados interpretam informações sensoriais para identificar caminhos de navegação apropriados, bem como obstáculos e sinalização relevante. Os carros autônomos possuem sistemas de controle capazes de analisar os dados sensoriais para distinguir entre carros diferentes na estrada, o que é muito útil no planejamento de um caminho para o destino desejado.

Vários são os benefícios potenciais dos carros autônomo incluindo: (1) uma redução significativa nas colisões de trânsito e das lesões resultantes e custos relacionados, incluindo uma menor necessidade de seguro; (2) melhoria no fluxo de tráfego; (3) maior mobilidade para crianças, idosos, deficientes e pessoas pobres; (4) o alívio dos viajantes de tarefas de condução e navegação; (5) menor consumo de combustível; (6) redução significativa nas necessidades de espaço de estacionamento nas cidades e finalmente (7) a facilitação dos diferentes modelos de negócio para a mobilidade como serviço, especialmente aqueles baseados na economia de compartilhamento, tema do nosso estudo. Em uma entrevista em 2016 os CEOs da Uber, Travis Kalanick e da Tesla Elon Musk declararam que o mundo vai ser baseado em carros autônomos fazendo com que milhões de pessoas a menos morrerão por ano, o trânsito em todas as cidades desaparecerá, a poluição será reduzida significativamente e trilhões de horas serão devolvidos às pessoas melhorando a qualidade de vida das pessoas. Ele disse ainda que o custo do serviço Uber vai cair radicalmente quando carros autônomos forem adotados. Um estudo recente do site www.breakinto.tech revelou que o custo do Uber tradicional é cerca de 3 vezes maior do que será o custo com carro autônomo.

Existem, entretanto, obstáculos à adoção generalizada de veículos autônomos, além dos desafios tecnológicos, e disputas em matéria de responsabilidade legal. Estes incluem: (1) o tempo necessário para transformar um estoque de veículos existente de não autônomo em autônomo; (2) a resistência de indivíduos em perder o controle de seus carros; (3) a preocupação do consumidor com a segurança dos carros sem motorista; (4) a implementação

do quadro legal e estabelecimento de regulamentos governamentais para auto-condução de carros; (5) o risco de perda de privacidade e preocupações de segurança, como hackers ou terrorismo; (6) as preocupações com a perda resultante de empregos relacionados à condução no setor de transporte rodoviário; e (7) o risco de sub-urbanização aumentada à medida que a condução torna-se mais rápida e menos onerosa sem políticas públicas adequadas para evitar uma maior expansão urbana. Um experimento recentemente conduzido pela Uber na cidade de Temple no Arizona em 2017 com carros autônomos resultou em um acidente. Embora a culpa pelo acidente não foi do carro autônomo este episódio resultou na interrupção temporária do serviço para investigar o acidente e determinar se o equipamento estava funcionando adequadamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASAROTTO, N. F; KOPITTKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 10ª edição, Ed. Atlas S.A. 2007.

CEROY, F. M. **Uber e Netflix são a ponta do iceberg da economia compartilhada**, 2015

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, **Levantamento dos Impactos da Vinda do Uber ao Brasil** <www.cnt.org.br> acessado em 29/11/2016 às 15:00h

ERIC NEWCOMER. **Can Uber Conquer Latin America?**

<<https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-13/can-uber-conquer-latin-america>>

Acessado em 2/4/2017 às 13h

EVANDRO R. MARIN. **Economia compartilhada e o mercado segurador**, 2016

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). **Mobilidade Urbana – O automóvel ainda é prioridade**, 2011 . Ano 8 . Edição 67

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA, **Veículos Leves 2016** <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2016.pdf> acessado em 4/4/2017 às 2:15

MARTIN, E. SHAHEEN, S. 2016. **The impacts of car2go on vehicle ownership, modal shift, vehicle miles traveled, and greenhouse gas emissions: an analysis of five north american cities. Working Paper**. July 2016 TSRC. The Transportation Sustainability Research Center, UC Berkeley.

OFLI C. G. **Como me sinto 7 meses após trocar meu carro pelo Uber**. <<https://ofli.com.br/como-me-sinto-7-meses-ap%C3%B3s-trocar-meu-carro-pelo-uber-de9e26588b48>> acessado em 5/2/2016 às 1:00h

REVISÃO CARROS <<https://www.revisaocarros.com.br>> acessado em 4/4/2017 às 1:24

RIBEIRO, W.L. **Como calcular a viabilidade de um projeto utilizando técnicas de análise de investimento: Payback Simples, VPL e TIR**, 2014

RUDY TELLES Jr. **Digital matching firms: a new definition in the “sharing economy space”**. Economics and Statistics Administration, U.S. Department of Commerce. 2016 <<http://www.esa.gov/sites/default/files/digital-matching-firms-new-definition-sharing-economy-space.pdf>> acessado em 25/11/2016 às 18:00 h.

SEGURO AUTOMOTIVO <<http://www.seguroauto.org/>> acessado em 4/4/2017 às 1:48

TIAGO JEREMIAS, **Carro da semana, opinião do dono: Ford Fusion Titanium 2013/2014** <<https://www.noticiasautomotivas.com.br/carro-da-semana-opiniaio-de-dono-ford-fusion-titanium-20132014/>> acessado em 4/4/2017 às 00:07

UBER <<https://www.Uber.com/pt-BR/cities/brasil>> - acessado em 1/4/2017, às 15h

VALOR ECONÔMICO. **Inteligência Competitiva: O que sai mais barato, carro próprio ou Uber?**, 2016. <<http://www.valor.com.br/financas/4545379/qual-melhor-opcao-ter-um-carro-ou-andar-de-taxi-ou-Uber>> acessado em 26/11> às 15:26.

WILLIS, A. **Brasil deve liderar região de mais rápido crescimento do Uber**. 2016