

ANALISANDO A VIABILIDADE ECONÔMICA DO CARRO PRÓPRIO EM RELAÇÃO AO UBER

ANALYZING THE ECONOMIC FEASIBILITY OF THE PRIVATE CAR IN RELATION TO UBER

Alexandre Mayer Macagnan¹, Matheus Binotto Francescatto², Cristiano Roos³

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Av. Roraima, Bairro Camobi, 97105-900, Santa Maria – RS – Brasil. E-mail: xandemacagnan@hotmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Mecânica, Av. Roraima, Bairro Camobi, 97105-900, Santa Maria – RS – Brasil. E-mail: matheusfrancescatto@hotmail.com

³Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Av. Roraima, Bairro Camobi, 97105-900, Santa Maria – RS – Brasil. E-mail: cristiano.roos@ufsm.br

RESUMO

Os serviços de *E-hailing* estão em constante crescimento em todo mundo, por proporcionar praticidade, confiabilidade e atratividade econômica tanto para os usuários como para os motoristas. Neste contexto, o aplicativo de transportes Uber iniciou o seu funcionamento na cidade de Santa Maria no primeiro trimestre de 2018. A principal questão que motivou a realização deste trabalho é o problema de pesquisa: atualmente utilizar o Uber é economicamente mais atrativo do que ser proprietário de um automóvel na cidade de Santa Maria? Dessa forma, objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise de viabilidade econômica do carro próprio em relação ao Uber na cidade de Santa Maria através de indicadores econômicos. Foram criados vinte e oito cenários de cálculo que alternaram entre o carro próprio, o Uber, diferentes quilometragens percorridas diariamente e diferentes Taxas Mínimas de Atratividade. Os métodos de análise utilizados para que o objetivo fosse alcançado foram VPL, TIR, *Payback* e *Payback Descontado*. Com base nos resultados encontrados, as principais conclusões foram que o empreendimento se mostrou viável, VPL positivo, para os cenários envolvendo o Uber para até 20 Km percorridos diariamente, além disso, tem-se que os cenários envolvendo o Uber se mostraram mais viáveis economicamente do que os cenários que abrangeram o carro próprio.

Palavras-chave: carro próprio, uber, *e-hailing*, aplicativo, viabilidade econômica.

ABSTRACT

E-greeting services are constantly growing all over the world, as they provide practicality, reliability and economic attractiveness for both users and drivers. In this context, the Uber transport application started operating in the city of Santa Maria in the first quarter of 2018. The main issue that motivated this work is the research problem: currently using Uber is economically more attractive than being an owner of a car in the city of Santa Maria? Thus, the general objective of this work is to carry out an economic feasibility analysis of the private car in relation to the Uber in the city of Santa Maria through sectorial indicators. Twenty-eight calculation scenarios were created that alternated between the own car, the Uber, different kilometers traveled daily and different Minimum Attractiveness Rates. The analysis methods used to achieve the objective were NPV, TIR, Payback and Discounted Payback. Based on the results found, the main results were that the project proved to be viable, positive NPV, for scenarios involving Uber for up to 20 km traveled daily, in addition, the scenarios involving Uber become more viable independently economically than the scenarios that covered the car itself.

Keywords: private car; uber; *e-hailing*, applicative; economic feasibility.

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes inovações dos últimos anos é a Uber, empresa de economia compartilhada que vem pressionando os modelos de negócios existentes. Tem causado rupturas nos tradicionais modelos de serviços, como por exemplo, a oferta de serviços de táxi e carros de aluguel, ou até mesmo, em tomadas de decisão, como por exemplo, a compra do carro próprio (LIMA; SOUZA, 2016). Em vista desta realidade, a presente pesquisa teve como tema a análise da viabilidade econômica de um aplicativo para serviços de transporte de passageiros. Este tema foi relacionado ao problema de pesquisa que originou este trabalho, um problema prático e que pode ser descrito da seguinte maneira: atualmente, utilizar o Uber é economicamente mais atrativo do que ser proprietário de um automóvel na cidade de Santa Maria?

A fim de definir com clareza os propósitos de realização desta pesquisa, uma das principais justificativas foi o começo do funcionamento no primeiro trimestre de 2018 dos serviços da empresa Uber na cidade de Santa Maria. Alinhado a isto, teve-se como justificativa adicional deste trabalho, a expectativa que os resultados pudessem influenciar a população a refletir sobre qual alternativa é mais viável economicamente para seu estilo de vida.

Deste modo, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um estudo de viabilidade econômica analisando e comparando diferentes perspectivas em relação à utilização dos serviços da Uber e à utilização de automóvel próprio na cidade de Santa Maria.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A etapa de referencial teórico da pesquisa abordou as definições de serviço de transporte por aplicativo, Engenharia Econômica, taxa mínima de atratividade (TMA) e taxa interna de retorno (TIR), método do valor presente líquido (VPL), bem como os métodos do *payback* simples (PB) e *payback* descontado (PBD).

2.1. Serviço de transporte por aplicativo

O serviço de transporte por aplicativo, denominado também por *E-hailing*, segundo Contreras e Paz (2017), consiste em um usuário ter a possibilidade de solicitar um carro para fazer o seu transporte a partir de um aplicativo instalado em seu smartphone. *E-hailing* veio com advento das inovações tecnológicas geradas após a crise de 2008.

Cramer e Krueger (2016), classificam o serviço de transporte por aplicativo como uma tecnologia disruptiva, pois introduziu o conceito de transporte privado por demanda, mediado por aplicativo, substituindo o modo com que os consumidores se relacionam com os serviços de táxi. Conforme Christensen (1997), as tecnologias de caráter disruptivo, tendem a criar novos mercados e modelos de negócio, modificando estruturas pré-existentes, o que resulta em soluções efetivamente mais simples e eficazes do que as existentes.

De acordo com Fedrigo (2017), alguns atributos das empresas que operam com o conceito *E-hailing* são: (1) diversas formas de pagamento, aceitando desde transação em dinheiro, até cartão de crédito ou carteira digital; (2) uso de carros de passeio ociosos para o transporte privado de outras pessoas além de seus próprios donos; (3) a chamada de corrida por meio de sistema de posicionamento (GPS); (4) avaliação do motorista e usuário ao final da corrida; (5) plataformas que gerenciam interações *peer-to-peer*.

Mendes e Ceroy (2015) explanam, grandes cidades onde o transporte público apresenta baixa eficiência e um alto tráfego de carros privados, os serviços desenvolvidos pelos aplicativos representam importante solução às demandas sociais de maior mobilidade.

2.2. Engenharia econômica

Engenharia Econômica compreende os métodos e técnicas necessários para se tomar decisões relativas à escolha entre alternativas de investimento tecnicamente viáveis, nas quais as diferenças futuras sejam expressas em termos de dinheiro (PUCCINI et al., 1992). Para Hirschfield (2000), a compreensão e a correta aplicação dos métodos de Engenharia Econômica são hoje universalmente vistas como vitais para a melhor alocação dos escassos recursos disponíveis.

2.2.1. Taxa mínima de atratividade e taxa interna de retorno

A TMA pode ser compreendida como a taxa de retorno mínima aceitável em uma decisão de investimento, sendo um dos principais parâmetros de avaliação dos projetos, pois influencia muito em seus resultados (PUCCINI, 2011). Andrich et al. (2014) completa que a TMA apresenta um forte grau de subjetividade, visto que cada investidor apresenta diferentes opções de investimento e expectativas de retorno.

A TIR é a rentabilidade que o projeto de investimento demonstra para o capital que nele permanece investido, sendo também denominada rentabilidade própria do projeto, pois é um valor que depende exclusivamente dos investimentos feitos e dos retornos obtidos (CAMARGOS, 2013). Conforme Camloffski (2014) e Gomes (2013), a TIR é a taxa de juros que torna o VPL do fluxo de caixa igual a zero, que significa a rentabilidade projetada do investimento em uma porcentagem de acordo com o fluxo de caixa analisado.

2.2.2. Método do valor presente líquido

Para Filho e Kopittke (2010), o método do VPL consiste em, a partir dos fluxos de caixa de um projeto, trazer todos os valores futuros para a data presente, e dessa forma, designar o VPL através do resultado da soma de todas as entradas e saídas. O método de cálculo do VPL apura, em valores atuais, o ganho financeiro esperado para um projeto, para tal, é necessário descapitalizar todos os valores constantes no fluxo de caixa e subtraí-los pelo investimento inicial (CAMLOFFSKI, 2014).

2.2.3. Método do *payback* simples e *payback* descontado

O método *Payback* é muito empregado na análise de projetos e investimentos. Dessa forma, a escolha do melhor investimento, por este método, será pelo que tiver menor *Payback*, ou seja, maior a liquidez do projeto e, portanto, menor o risco (CAMLOFFSKI, 2014). De acordo com Filho e Kopittke (2010), por não levar em consideração a vida do investimento, a aplicação deste método pode apresentar dificuldades quando o investimento inicial se der por mais de um ano ou quando os projetos comparados tiverem investimentos iniciais diferentes. O empreendimento será considerado viável se o valor encontrado para o *Payback* corresponder a um período inferior ao esperado para recuperação do investimento.

Existem dois tipos de *Payback*, o Simples (PB) e o Descontado (PBD). O PB trata-se da forma de estudo simples, onde os valores são considerados nominais, desconsiderando o valor do dinheiro ao longo do tempo (CAMLOFFSKI, 2014). O PBD é a forma mais aprimorada de *Payback*, que elimina o problema de utilizar fluxos de caixa nominais, passando a considerar o valor do dinheiro no tempo ao utilizar fluxos de caixa descontados (CAMARGOS, 2013).

3. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado envolvendo uma empresa de nível mundial, a Uber, a qual começou a operar na cidade de Santa Maria no primeiro trimestre de 2018. A Uber tem como proposta de serviço

conectar usuários que queiram se locomover de maneira rápida, segura e econômica, através dos motoristas parceiros da empresa (UBER, 2018a).

Dado este contexto, o cenário desta pesquisa foi a cidade de Santa Maria. Localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul, Santa Maria possuía uma população estimada de 278 mil habitantes (IBGE, 2017) e um PIB per capita de aproximadamente 23 mil reais (IBGE, 2015).

Realizou-se o levantamento de algumas informações iniciais, que tiveram como finalidade possibilitar a continuação deste trabalho. Foram definidos como objetos de estudo da pesquisa um automóvel popular e o serviço fornecido pela empresa Uber na cidade de Santa Maria. Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) (2018a), Santa Maria possuía em fevereiro de 2018 uma frota de 160.681 veículos. Dentre estes, 97.295 eram automóveis, o que corresponde a 60,55% da frota de veículos da cidade.

A escolha do modelo de automóvel popular a ser usado neste trabalho, foi decido através de duas pesquisas. A primeira pesquisa buscou os modelos de carros mais vendidos no Brasil nos últimos cinco anos das principais montadoras existentes no mercado brasileiro. Conforme a Quatro Rodas (2014, 2015, 2016, 2017, 2018) e a Autoo (2018), o histórico de emplacamentos dos últimos cinco anos dos modelos de automóveis populares pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1. Posição do número de vendas no mercado brasileiro de automóveis populares

Montadora	Modelo	Ano e Posição Geral					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018 1º trimestre
GM	Onix	9º	4º	1º	1º	1º	1º
FORD	Ka	36º	25º	5º	3º	3º	2º
HYUNDAI	HB20	8º	6º	3º	2º	2º	3º
VOLKSWAGEN	Gol	1º	2º	6º	8º	4º	6º
RENAULT	Sandero	10º	10º	9º	7º	6º	18º
FIAT	Palio	3º	1º	2º	5º	37º	109º
FIAT	Uno	2º	5º	7º	17º	20º	47º

A segunda pesquisa buscou os modelos de carros mais vendidos no Brasil na cidade de Santa Maria nos últimos cinco anos. De acordo com uma pesquisa realizada no banco de dados do Denatran (2018b), o histórico de emplacamentos dos últimos cinco anos dos modelos de automóveis populares na cidade de Santa Maria pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2. Número de vendas no mercado santa-mariense de automóveis populares

Montadora	Modelo	Ano e Número de Vendas						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018 Jan/Fev	Total
GM	Onix	201	262	206	218	215	6	1108
FORD	Ka	116	172	324	282	264	7	1165
HYUNDAI	HB20	194	284	244	208	198	9	1137
VOLKSWAGEN	Gol	370	211	101	83	99	2	866
RENAULT	Sandero	315	204	187	113	63	2	884
FIAT	Palio	138	179	89	37	9	0	452
FIAT	Uno	234	123	81	24	16	0	478

Após as duas pesquisas, o modelo escolhido para ser usado neste estudo foi o Onix, da montadora General Motors. A seleção do Onix foi devido ao automóvel ser o líder de vendas no mercado brasileiro dos últimos três anos e por estar entre os três modelos mais vendidos na cidade de Santa Maria.

A primeira etapa de pesquisa desenvolvida foi a introdução, a qual visou estabelecer o tema, os objetivos e as justificativas. Em seguida foi elaborado o referencial teórico com os assuntos norteadores deste estudo. A revisão bibliográfica foi elaborada a partir de buscas em diferentes plataformas digitais, *Emerald*, *Science Direct*, *Scielo*, *Google Acadêmico* e *Capes*, que tiveram como objetivo uma revisão da literatura que melhorasse a compreensão do problema de pesquisa e que estabelecesse um caminho viável para a solução do problema que deu origem a este trabalho. Como continuação, foram definidos os procedimentos metodológicos, os quais visaram definir e esclarecer o cenário, as classificações e as etapas de pesquisa.

Embasando-se pela pesquisa bibliográfica, foram utilizadas as variáveis relatadas na sequência para os cálculos de viabilidade econômica: custos de aquisição de um carro, custos de manutenção do carro, custos de utilização do Uber, TMA, correção monetária. Os custos de aquisição do veículo, como também os valores de depreciação, foram buscados na Tabela FIPE. Para corroborar os valores encontrados, foi realizada uma visita a concessionária da Chevrolet de Santa Maria. Os custos de utilização do Uber em Santa Maria foram retirados no site do aplicativo.

Para a TMA, foi adotado rendimento médio mensal da poupança dos últimos seis anos e quatro meses, tendo como base de dados a Calculadora do Cidadão do Banco Central do Brasil. A escolha pela poupança deve-se ao fato de ser um dos investimentos mais populares do país, que conta com simplicidade, baixo risco e tributação isenta de imposto de renda e IOF. Para a inflação, foi adotada a taxa média anual dos últimos 10 anos do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPC-A) calculado pelo IBGE, sendo que a base de dados foi novamente a Calculadora do Cidadão.

Na sequência foram realizadas as simulações dos cenários. Esses cenários abordaram a realização de quilometragens variadas, 5, 10, 20 e 30 quilômetros realizados diariamente com o Uber e o carro próprio, como também, para diferentes TMAs. Buscando uma análise mais vasta da viabilidade do investimento, foram simulados vinte e oito cenários, quatro referentes ao uso do carro próprio e vinte e quatro referentes a utilização do Uber.

Os resultados obtidos com as simulações dos cenários foram estudados com a finalidade de verificar a viabilidade econômica dos mesmos. Para esse fim, foram utilizados os métodos VPL, TIR, Payback Simples e Payback Descontado, calculados com o auxílio do software Microsoft Excel. Finalizou-se a pesquisa analisando os resultados obtidos. Desta forma, almejou-se contribuir com a ciência mostrando os resultados significativos deste trabalho de pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em consonância com o objetivo, esta seção apresenta os resultados obtidos na pesquisa em quatro subseções. A subseção 4.1 aborda a coleta de informações e dados necessários para o cálculo da viabilidade econômica. A subseção 4.2 traz a disposição dos cenários de cálculo elaborados. Na subseção 4.3 os resultados foram expostos e discutidos.

4.1. Coleta de dados

Conforme consta no site oficial Uber (2018b), apenas a opção UberX está presente na cidade de Santa Maria e a composição de preços do serviço se dá conforme a Tabela 3. Vale ressaltar que o período de referência destes dados é o mês de setembro de 2018.

Tabela 3. Composição de preços do UberX para viagens na cidade de Santa Maria

Componente do preço	Valor
Preço base	R\$ 2,00
Preço por minuto	R\$ 0,15
Preço por quilometro	R\$ 1,10
Preço fixo	R\$ 0,75
Preço mínimo	R\$ 6,00
Taxa de cancelamento	R\$ 6,00

Portanto, o custo de saída é de R\$ 2,00 e o quilômetro rodado tem valor de R\$ 1,10. Além disso, o minuto dentro do veículo custa R\$ 0,15. O preço será o valor exibido antes da viagem, ou calculado conforme os preços acima e outras cobranças aplicáveis, tais como regulação municipal, pedágios e o custo fixo de R\$ 0,75. Entretanto, o valor mínimo de pagamento é de R\$ 6,00, mais o custo fixo de R\$ 0,75, totalizando R\$ 6,75, mesmo que a viagem tenha custado menos que isso.

O carro escolhido para o estudo, como mencionado anteriormente, foi o Onix. Dentre os diferentes modelos existentes do Onix, foi selecionado para o estudo o modelo mais básico, o ONIX HATCH Joy 1.0 8V Flex 5p Mec. O ano-modelo do automóvel escolhido foi um zero quilometro. Para expressar o preço médio do veículo no mercado nacional, adotou-se como base a Tabela Fipe (2018). Dessa maneira, obteve-se um valor de R\$ 41.280,00 tendo como período de referência o mês de setembro de 2018. Em adição, valores relacionados a revisões regulares, custo com limpeza mensal do veículo, custo com estacionamento, seguro do automóvel, depreciação e o imposto sobre a propriedade de veículos automotores são levados em consideração.

Segundo o INMETRO (2018), o Onix Joy possui um consumo a gasolina de 15,3 km/L na estrada e 12,9 na cidade. O mesmo veículo apresenta um consumo a etanol de 10,8 km/L na estrada e 9,1 km/L na cidade. Para o presente estudo foi utilizado como consumo médio 12,9 km/L, referente ao consumo a gasolina na cidade.

Para designar o custo inicial da gasolina por litro na cidade de Santa Maria, foi realizada uma pesquisa nos principais postos da área central. O valor encontrado para a gasolina comum variou de R\$ 4,69 até R\$ 5,07 no mês de setembro de 2018. Logo, decidiu-se em estabelecer o preço de R\$ 5,00 por litro da gasolina comum. A definição desse valor deve-se a volatilidade do mercado em relação ao preço da gasolina.

Por fim, a TMA deve adotar uma taxa como limite inferior para o presente investimento. Desta forma este limite definido serve como base para o cálculo da taxa de juros. Neste trabalho, o histórico da poupança nos últimos seis anos e quatro meses foi utilizado como referência para TMA dos cálculos de viabilidade econômica. Para a coleta de dados, utilizou-se a Calculadora do Cidadão (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018), durante os períodos de 05/2012 até 09/2018, obtendo um rendimento médio mensal de 0,5484%.

Para a análise do período de inflação, foi realizada a coleta de dados dos últimos 10 anos. Fez referência entre o período de 2008 até 2017. Para a coleta dos dados, também se utilizou a Calculadora do Cidadão (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018), seguindo como modelo de correção o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPC-A) do IBGE. Obtendo uma taxa média anual da inflação em torno de 6,0529%.

4.2. Elaboração dos cenários

Com o propósito de contemplar diferentes realidades e hipóteses para a compra de um carro em relação ao uso do Uber, neste estudo foram desenvolvidos 28 cenários para a análise de viabilidade econômica. Para os cálculos foi usado o tempo total de cinco anos em todos os cenários simulados. Primeiramente definiram-se os 4 cenários que serviram como base e conectaram-se com os outros 24

cenários. Esses 4 cenários iniciais foram relacionados aos gastos envolvidos na aquisição e manutenção do carro próprio durante cinco anos para diferentes quilometragens realizadas por dia, que consequentemente resultaram em quilometragens mensais. As quilometragens escolhidas para os cenários 1, 2, 3 e 4 estão na Tabela 4.

Tabela 4. Definição dos cenários para o carro próprio

Componente do preço	Km por dia	Km por mês
Cenário1	5	150
Cenário 2	10	300
Cenário 3	20	600
Cenário 4	30	900

Depois, para os outros 24 cenários, foi considerado o uso do Uber para as mesmas quilometragens diárias dos cenários referentes ao uso do carro próprio. Os 24 cenários, referentes a utilização do Uber, podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5. Definição dos cenários para o Uber

Componente do preço	Km por dia	Km por mês	Corridas por dia	Km por corrida	TMA
Cenário 5	5	150	2	2,5	Poupança
Cenário 6	10	300	2	5	Poupança
Cenário 7	20	600	2	10	Poupança
Cenário 8	30	900	2	15	Poupança
Cenário 9	5	150	4	1,25	Poupança
Cenário 10	10	300	4	2,5	Poupança
Cenário 11	20	600	4	5	Poupança
Cenário 12	30	900	4	7,5	Poupança
Cenário 13	5	150	2	2,5	Poupança + 10 %
Cenário 14	10	300	2	5	Poupança + 10 %
Cenário 15	20	600	2	10	Poupança + 10 %
Cenário 16	30	900	2	15	Poupança + 10 %
Cenário 17	5	150	4	1,25	Poupança + 10 %
Cenário 18	10	300	4	2,5	Poupança + 10 %
Cenário 19	20	600	4	5	Poupança + 10 %
Cenário 20	30	900	4	7,5	Poupança + 10 %
Cenário 21	5	150	2	2,5	Poupança + 20%
Cenário 22	10	300	2	5	Poupança + 20%
Cenário 23	20	600	2	10	Poupança + 20%
Cenário 24	30	900	2	15	Poupança + 20%
Cenário 25	5	150	4	1,25	Poupança + 20%
Cenário 26	10	300	4	2,5	Poupança + 20%
Cenário 27	20	600	4	5	Poupança + 20%
Cenário 28	30	900	4	7,5	Poupança + 20%

As corridas via aplicativo foram divididas em duas corridas diárias, uma ida e uma volta de mesmas distâncias e quatro corridas diárias, duas idas e duas voltas de mesmas distâncias. Além do mais, esses 24 cenários puderam ser divididos em três grupos de 8 cenários cada, onde em cada um dos grupos foi utilizada uma TMA diferente. O primeiro grupo tem como TMA o rendimento médio da poupança apresentado anteriormente. O segundo grupo tem como TMA o rendimento da poupança mais 10%. O terceiro grupo tem como TMA o rendimento da poupança mais 20%.

4.3. Discussões dos resultados

A partir da análise dos resultados apresentados na subseção anterior, pode-se observar que os cenários ficaram bem divididos quanto à viabilidade econômica. Desta maneira, primeiramente se realizou uma comparação em um gráfico dos resultados do VPL de cada cenário, conforme a Figura 1.

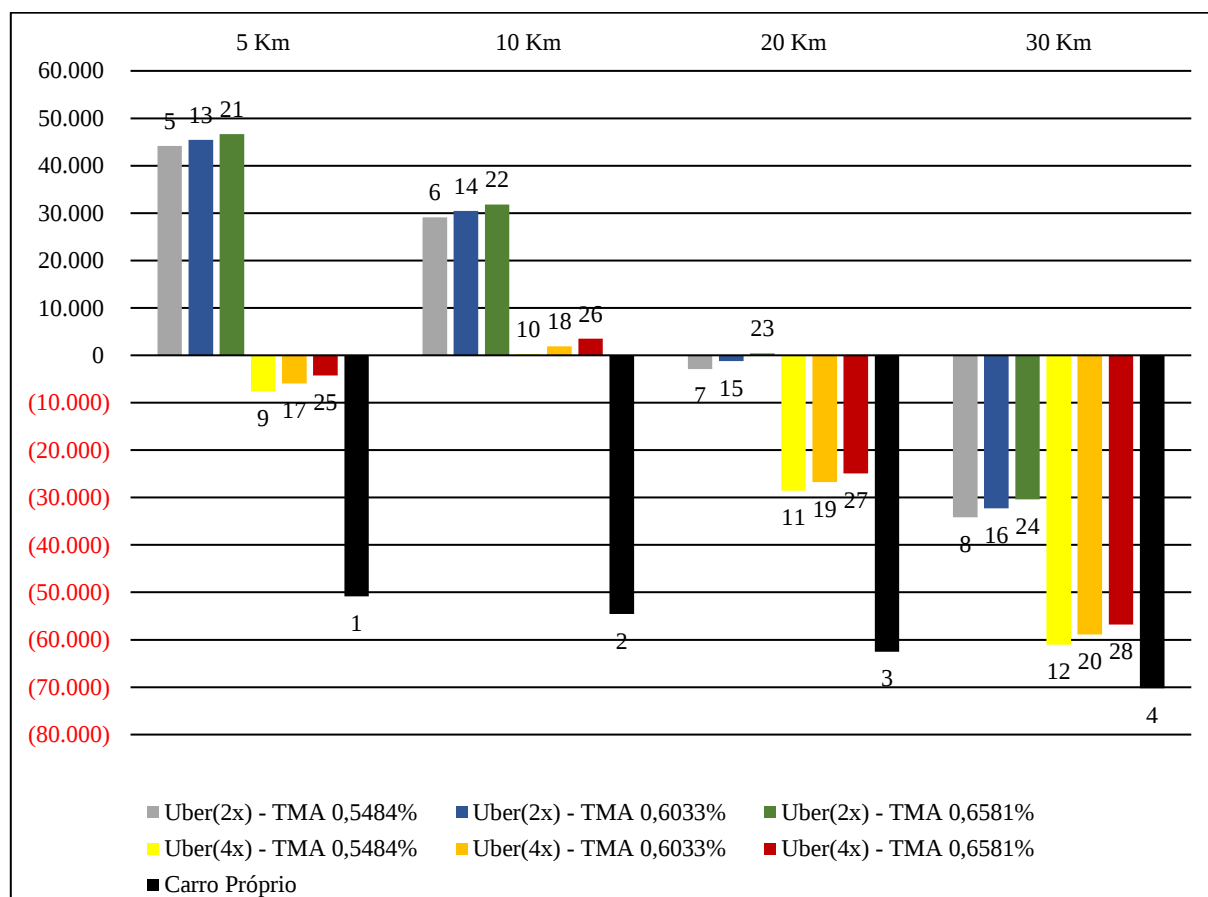


Figura 1. Valor Presente Líquido por cenário em reais (R\$)

Nota-se que nos cenários onde há a realização de 5 e 10 km diariamente, o VPL resultante ficou com saldo positivo para cenários que executaram duas corridas por dia. Para as mesmas quilometragens, mas com a realização de quatro corridas por dia, o VPL resultante gerou valores negativos nos cenários. O carro próprio gerou um VPL negativo em todos os cenários simulados. Vale destacar que para a realização de 10 km diariamente, o VPL para a utilização do Uber ficou positivo para todos os cenários.

Para os cenários de maior quilometragem, 20 km e 30 km, treze dos catorze cenários englobados geraram VPL negativo. Observando-se que para as situações de 20 km, com duas corridas, o VPL ficou muito próximo do eixo zero. Além disso, o cenário 23, com uma TMA de 0,6581%, foi único com VPL positivo. Outra observação pertinente é que o VPL negativo dos cenários 12, 20 e 28 ficou muito próximo do VPL do cenário 4, referente ao uso do carro próprio.

A fim de corroborar as informações resultantes do VPL, verificou-se a TIR dos cenários propostos. Elaborou-se um gráfico, ilustrado na Figura 2, apresentando a TIR resultante ao final do período de 60 meses para cada cenário.

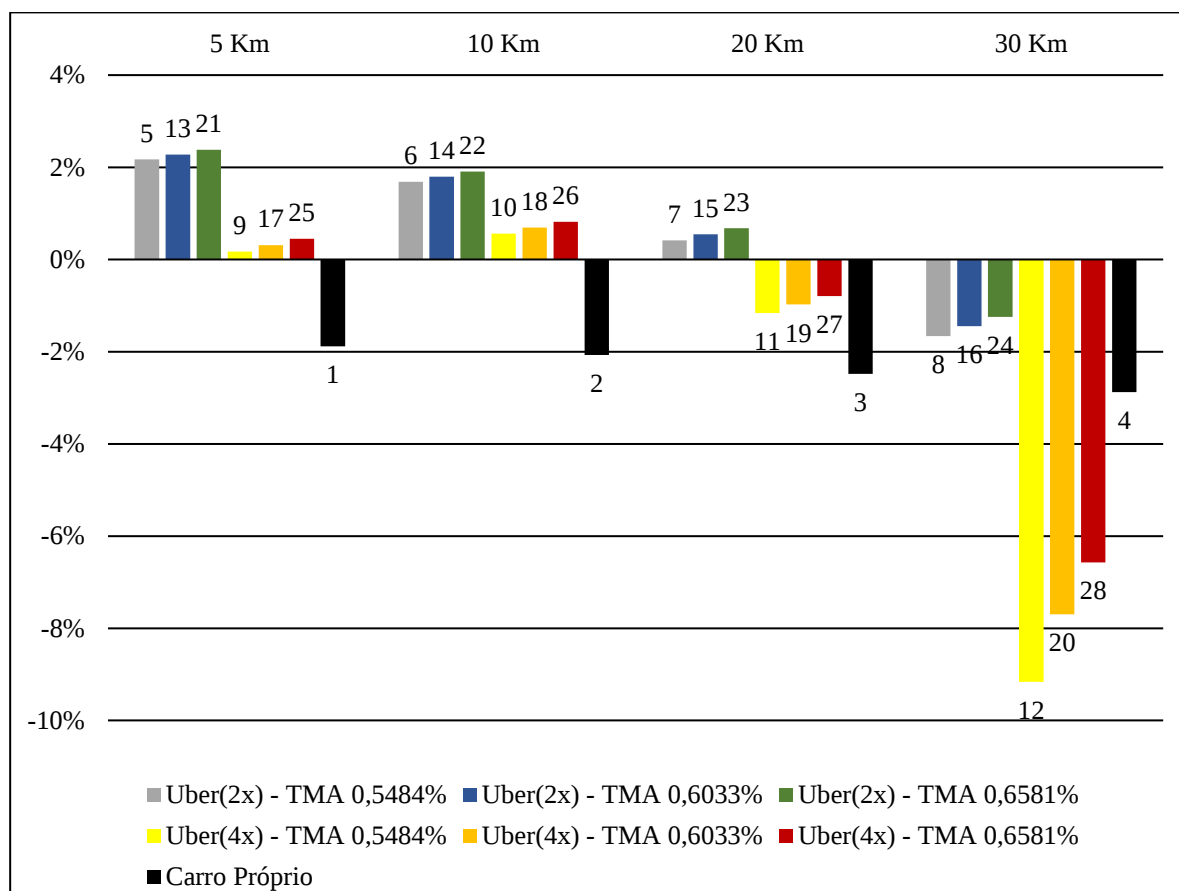


Figura 2 - Taxa Interna de Retorno ao mês por cenário

Pode-se concluir que para os todos os cenários envolvendo o carro próprio, a TIR resultante foi negativa, variando de -1,89% a -2,88% ao mês. Para os cenários do Uber que executaram 5 km diariamente foi obtida uma TIR positiva em todas as situações, ficando acima de 2% ao mês quando se realiza duas corridas, e ficando positivas e abaixo da TMA quando se realiza quatro corridas diariamente. Todos os cenários envolvendo 10 km e o Uber obtiveram uma TIR positiva e acima da TMA. Quando se analisou os cenários envolvendo 20 km, notou-se que realizando duas corridas a TIR obtida foi sempre positiva e com 4 corridas, foi sempre negativa. Um ponto de destaque é que nos cenários 7, 15 e 23, que foram positivos, apenas o cenário 23 ficou acima da TMA, sendo que a TIR dos respectivos cenários foi 0,41%, 0,55% e 0,68%. Nas situações contendo 30 km e o Uber, todos os cenários obtiveram uma TIR negativa, além disso, foi possível constatar que realizando quatro corridas a TIR resultante foi sempre mais negativa que a TIR do cenário 4.

A respeito dos métodos *Payback* e *Payback* Desocontado verificou-se que nos cenários onde a TIR foi maior que a TMA esperada e o VPL foi positivos, o retorno inicial do investimento de R\$ 41.280,00 foi alcançado e superado no sexagésimo mês, período onde o capital foi resgatado do investimento, tanto pelo método do *Payback* quanto pelo *Payback* Descontado. Nos cenários onde a TIR foi positiva, mas ficou abaixo da TMA esperada, o retorno do investimento aconteceu apenas pelo método *Payback*. E em todos os cenários envolvendo o carro próprio, não houve retorno via *Payback* e *Payback* Descontado.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo realizar uma análise de viabilidade econômica de dois meios de transporte muito utilizados atualmente, o carro próprio e o Uber. Para isso foram utilizados os indicadores econômicos VPL, TIR, *Payback* e *Payback* Descontado, os quais avaliaram a viabilidade econômica de 28 cenários de cálculo construídos. Estes cenários são baseados nas variações dos custos envolvendo o carro próprio e o Uber para diferentes quilometragens percorridas e para diferentes Taxas Mínimas de Atratividade.

Baseando-se na análise dos resultados gerados pelos 28 cenários simulados, e partindo da premissa que o dinheiro gasto com o carro próprio para as quilometragens propostas estaria disponível para uso do Uber nas mesmas quilometragens, além de juntamente aplicá-lo em um investimento com uma TMA definida previamente, concluiu-se o seguinte. Os cenários referentes ao uso do carro próprio são os que apresentam menor atratividade econômica se comparados aos demais cenários de mesma quilometragem realizada, pois apresentaram os menores valores para o VPL.

Os cenários mais atrativos economicamente foram somente seis. Estes cenários são representados pelas situações onde se realiza diariamente baixas quilometragens com o Uber, em específico, 5 e 10 km, mas observando que estas situações envolvem apenas duas corridas diárias. Quando se dobrou o número de corridas para os cenários envolvendo 5 km, os mesmos se mostraram inviáveis economicamente. Isso foi o contrário do que aconteceu quando se dobrou o número de corridas para as situações de 10 km, pois o VPL final foi positivo.

Também se concluiu que os cenários envolvendo o Uber para percorrer 30 km por dia apresentaram um VPL bem próximo ao do cenário envolvendo o uso do carro próprio para esta mesma quilometragem. Com isso, chegou-se à conclusão de que caso haja a necessidade de quilometragens maiores do que 30 km a ser percorrido diariamente, o uso do carro próprio seria mais atrativo que o transporte via aplicativo.

De todo modo, ao final, pode-se concluir que todos os cenários envolvendo o Uber se mostraram mais viáveis economicamente do que os cenários que abrangeram o carro próprio. Desta forma, este trabalho atingiu o objetivo inicialmente proposto, mostrando uma análise econômica para diferentes situações de utilizações do carro próprio e do Uber. Por último, ressalta-se que apesar das diversas variáveis levantadas no presente trabalho, a pesquisa deixa lacunas para estudos futuros, como por exemplo, os cálculos do valor das corridas via aplicativo quando esse apresenta uma tarifa dinâmica. Isto é, quando os valores aumentam de acordo com a demanda de passageiros e a disponibilidade de motoristas em um determinado local.

6. REFERÊNCIAS

ANDRICH, E. G. et al. Finanças corporativas. **Análise de demonstrativos contábeis e de investimentos**. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

AUTOO. **Veículos mais vendidos em 2018**. 2018. Disponível em: <<https://www.autoo.com.br/emplacamentos/veiculos-mais-vendidos/2018/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Calculadora do Cidadão**. 2018. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>>. Acesso em: 10 set. 2020.

CAMARGOS, M. A. de. **Matemática Financeira: Aplicada a produtos financeiros e à análise de investimento**. 1 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

CAMLOFFISKI, R. **Análise de investimentos e viabilidade financeira das empresas**. São Paulo: Atlas, 2014.

CHRISTENSEN, C. M. The innovator's dilemma. Harvard Business Review Press, 1997.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). **Mercado de valores mobiliários brasileiro**. 3. ed. Rio de Janeiro: CVM, 2014.

CONTRERAS, S. D.; PAZ, A. The effects of ride-hailing companies on the taxicab industry in Las Vegas, Nevada. **Transportation Research Part A**, v. 115, n. 1, p. 63-70, 2017.

CRAMER, J.; KRUEGER, A. B. Disruptive change in the taxi business: the case of Uber. **American Economic Review**, v. 105, n. 5, p. 177-182, 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Frota de Veículos – 2018**. Frota Nacional (Fevereiro 2018)/03 – Frota por Município e Tipo. 2018a. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). Frota de Veículos – 2018. **Quantidade de Veículos por município (Fevereiro de 2018)/07-Quantidade de Veículos por UF Município Marca e Modelo**. 2018b. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FEDRIGO, D. L. **A práxis das relações públicas no contexto digital junto à empresa de tecnologia disruptiva: caso do Uber**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Públicas)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

FILHO, N. C.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, J. **Elaboração e análise de viabilidade econômica de projetos: tópicos práticos de finanças para gestores não financeiros**. São Paulo: Atlas, 2013.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **População estimada: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da**

população residente com data de referência 1o de julho de 2017. 2017. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-maria/panorama>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **PIB per capita: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.** 2015. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-maria/panorama>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. PIB per capita: **IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.** 2015. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-maria/panorama>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

INMETRO. **Programa Brasileiro de Etiquetagem.** 2018. Disponível em:
<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2018.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

LIMA, D. A.; SOUZA, W. A. R. Análise da concorrência: o caso do Uber no Brasil. **Cadernos de Finanças Públicas**, Brasília, n. 16, p. 431-448, 2016.

MENDES, F. S.; CEROY, F. M. **Economia Compartilhada e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: Uma proposta de marco legal.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/ CONLEG/Senado, Novembro/2015 (Texto para Discussão nº 185). Disponível em:
<<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td185>>. Acesso em: 10. abr. 2020.

PUCCINI, E. C. **Matemática financeira e análise de investimentos** / Ernesto Coutinho Puccini. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.

PUCCINI, A. et al. **Engenharia Econômica.** 21. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

QUATRO RODAS. **Os carros mais vendidos no Brasil no acumulado.** 2018. Disponível em:
<<https://quattrorodas.abril.com.br/os-mais-vendidos-em-2017/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

QUATRO RODAS. **Os 50 carros mais vendidos em 2016.** 2017. Disponível em:
<<https://quattrorodas.abril.com.br/top-50-2016/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

QUATRO RODAS. **Mais vendidos em 2015.** 2016. Disponível em:
<<https://quattrorodas.abril.com.br/top-50-2015/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

QUATRO RODAS. **Mais vendidos em 2014.** 2015. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2014/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

QUATRO RODAS. **Mais vendidos em 2013.** 2014. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2013/>>. Acesso em: 10 abr. 2020..

TABELA FIPE. **Preço médio de veículos.** 2018. Disponível em: <<http://veiculos.fipe.org.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

UBER. **Como usar o app Uber.** 2018a. Disponível em: <<https://www.uber.com/pt-BR/ride/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

UBER. **Estimativa de preço.** 2018b. Disponível em: <<https://www.uber.com/pt-BR/fare-estimate/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.