

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Alexandre Mayer Macagnan

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO CARRO PRÓPRIO EM RELAÇÃO
AO UBER**

Santa Maria, RS
2018

Alexandre Mayer Macagnan

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CARRO PRÓPRIO EM RELAÇÃO AO UBER

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção**.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Roos

Santa Maria, RS
2018

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CARRO PRÓPRIO EM RELAÇÃO AO UBER

ECONOMIC FEASIBILITY OF THE OWN CAR IN RELATION TO UBER

Alexandre Mayer Macagnan ¹, Cristiano Roos ²

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. Para que isto fosse possível, 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.

Descritores: Carro Próprio, Uber, E-Hailing, Aplicativo, Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

E-hailing services are constantly growing throughout the world, providing 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 the realization of this work is the research problem: currently, is Uber economically more attractive than owning a car in the city of Santa Maria? Thus, the objective of this work is to perform an economic feasibility analysis of the private car in relation to Uber in the city of Santa Maria through economic indicators.. For this to be possible, twenty-eight calculation scenarios were created that alternated between the private car, the Uber, different kilometers traveled daily and different Minimum Attractive Rates of Return (MARRs). The methods of analysis used to achieve the objective were Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback and Payback Discounted. Based on the results found, the mains conclusions of this study were that the enterprise proved to be feasible, positive NPV, for the scenarios involving Uber up to 20 Km traveled daily, furthermore, the scenarios involving Uber proved to be more economically feasible than the scenarios that covered the private car.

Keywords: Private Car, Uber, E-Hailing, Application, Economic Feasibility.

¹ Graduando em Bacharel de Engenharia de Produção, autor; Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Centro de Tecnologia - UFSM .

² Engenheiro de Produção, orientador; Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professor do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM .

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Econômica é uma das áreas da Engenharia de Produção que possui como objetivo a formulação, estimação e avaliação de resultados econômicos para avaliar alternativas para a tomada de decisão. Compõem-se de um conjunto de métodos matemáticos que simplificam a comparação econômica (ABREPRO, 2018). Dessa maneira, se faz importante conhecer e aplicar conceitos de Engenharia Econômica em situações que envolvem decisões a respeito de finanças pessoais.

A mudança das tecnologias, de certa forma, regula a sociedade, como também surge de maneira a suprir as mudanças de necessidades das pessoas (SANTOS et al., 2015). Segundo Schumpeter (1997), o principal propulsor do desenvolvimento econômico é a inovação ou as “novas combinações” que se criam. Tecnologias estão relacionadas a um processo de inovação revolucionário, pela introdução no mercado de novos produtos e serviços com melhores atributos e menores custos para os consumidores (SERRANO; BALDANZA, 2017).

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).

Uma das empresas pioneiras a empregar o conceito de *E-hailing* no mundo, a Uber, conforme informações contidas em seu site, já está presente em 633 cidades de todo globo. A presença impactante no serviço de transporte de passageiro se dá através de um aplicativo bem estruturado, onde o usuário pode solicitar um carro para fazer o seu transporte, de maneira segura, a partir do seu *smathphone*.

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?

O problema de pesquisa levantado busca a geração de respostas que auxiliem na reflexão dos cidadãos residentes na cidade de Santa Maria que utilizam para se locomover seus automóveis próprios ou que utilizam serviços de transporte por aplicativo. Neste

contexto, o desafio deste trabalho foi desenvolver um estudo de viabilidade econômica que forneça resultados claros e realistas para a tomada de decisão.

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, como por exemplo: (1) usar os aplicativos de transporte de passageiros; (2) ter o carro próprio; (3) alugar um carro em situações especiais; (4) ter o carro próprio e trabalhar de Uber em situações esporádicas.

Para tanto, os objetivos sintetizam o que se pretende alcançar com a pesquisa (GIL, 2009). 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. Os objetivos específicos desta pesquisa são: a) coletar dados e informações sobre o aplicativo de transporte de passageiros Uber e sobre a aquisição, a manutenção e a legalização de um automóvel próprio; b) elaborar o estudo de viabilidade econômica através de métodos de cálculo da Engenharia Econômica em relação a diferentes perspectivas sobre usar o serviço do aplicativo Uber e ter o carro próprio na cidade de Santa Maria; c) comparar as diferentes situações simuladas para concluir sobre qual é a situação que apresenta melhor resultado.

Com estes aspectos introdutórios em mente, seguiu-se para a próxima seção deste texto que trouxe o embasamento teórico do trabalho de conclusão de curso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A etapa de referencial teórico da pesquisa abordou as definições de economia compartilhada, serviço de transporte por aplicativo, Engenharia Econômica, análise de investimentos, taxa mínima de atratividade, método do valor presente líquido, método da taxa interna de retorno, métodos do payback simples e payback descontado, bem como, a Engenharia Econômica aplicada aos serviços de transporte por aplicativo.

2.1 ECONOMIA COMPARTILHADA

Por ser um fenômeno relativamente recente, não é fácil definir o que é economia compartilhada, “*sharing economy*”. Conforme Botsman e Rogers (2010), a economia compartilhada é uma força cultural e econômica poderosa, que está reinventando o que população consome e a forma como consome. Nesse novo conceito de economia, o acesso é mais importante que a posse de bens, onde grande parte dessa mudança se deve aos avanços tecnológicos que permitiram novos meios de interação entre pessoas, organizações, informações e recursos (GANSKY, 2011).

Segundo Felländer, Ingram e Teigland (2015), economia compartilhada envolve a troca *peer-to-peer*, indivíduo a indivíduo, de recursos ociosos tangíveis ou intangíveis, em cenários globais ou locais. A realização dessa troca se dá via plataformas digitais que possibilitam a redução dos custos de transação. Plataformas de economia compartilhada, conforme o relatório publicado pelo Oxera Economics Council (2015), são plataformas que gerenciam um grupo de indivíduos, os chamados *peers*, facilitando o compartilhamento de um recurso, seja ele físico, intelectual ou de tempo. Nessas plataformas, *peers* conseguem trocar, compartilhar, alugar ou doar bens e serviços em diferentes segmentos. Por exemplo, o Uber nos serviços de transportes e Airbnb nos serviços de acomodação.

De acordo com Mendes e Ceroy (2015), a economia compartilhada distingue-se pelo aproveitamento do excesso de capacidade e funcionalidade de bens duráveis, assim como pelo uso de meios tecnológicos que facilitam e aprimoram a qualidade e eficiência de produtos e serviços. Nota-se, nessa nova economia, quatro características básicas: (1) o compartilhamento de bens ociosos; (2) o uso avançado da internet e de redes móveis; (3) o comprometimento com os clientes através das redes sociais; (4) o “ranqueamento” dos serviços, que oferece maior proteção e segurança ao usuário (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2015).

2.2 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, isso é corroborado por Gallo (2010), que relata que as recessões atuam como catalisadoras da inovação.

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. Segundo estudo feito pela Pricewaterhousecoopers (2015), a inserção dos serviços prestados por aplicativos têm promovido uma espécie de reforma cultural, pois com o advento do modelo da economia compartilhada, a população tem dispensado a aquisição do carro próprio em prol do uso dos novos modelos de transporte, bem-sucedidos, principalmente, por proporcionarem segurança, qualidade e preço acessível.

2.3 ENGENHARIA ECONÔMICA

Engenharia Econômica compreende os métodos e técnicas necessários para se tomar decisões relativas a 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.

A Engenharia Econômica visa a análise econômica de decisões sobre investimentos, comparando alternativas e analisando suas diferenças (FILHO; KOPITTKKE, 2010). De acordo

com Puccini et al. (1992), é função da Engenharia Econômica fornecer critérios de decisão para a escolha entre alternativas de investimentos. Para Ferreira (2017), o problema central da Engenharia Econômica é demonstrar a viabilidade de investimento a partir das condições financeiras do momento da análise e também para a análise de condições de cenários futuros.

2.3.1 Análise de Investimento

Conforme a Comissão de Valores Mobiliários (2014), a análise de investimentos tem por propósito definir expectativas de valores futuros baseado em um conjunto de técnicas, que podem ser usadas de forma integrada, ou separadamente, pelos diversos profissionais que interagem no processo de recomendação, escolha e decisão de investimentos.

Os autores Filho e Kopittke (2010) apontam que a análise de investimentos para a tomada de decisão pode ser realizada através de três métodos exatos: (1) Método do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE); (2) Método do Valor Presente Líquido (VPL); e (3) Método da Taxa Interna de Retorno (TIR). Os três métodos resultarão na mesma decisão, se realizados de forma correta. Os mesmos autores afirmam que se podem utilizar métodos não exatos, o principal deles seria o do Tempo de Recuperação do Capital Investido “*Payback*”.

Puccini (2011), relata que os métodos de análise de investimentos se baseiam nos retornos possibilitados pelos fluxos de caixa significativos associados aos projetos em estudo. Sendo assim, para se fazer um estudo econômico adequado é necessário haver alternativas de investimento, que devem ser expressas em dinheiro, além do mais, só as diferenças entre as alternativas são relevantes (FILHO; KOPITTKE, 2010).

2.3.2 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A taxa mínima de atratividade 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.

O custo do dinheiro investido no projeto deve ser considerado o limite inferior para a TMA, isto é, caso o empreendimento retorne menos que a TMA, este projeto não será economicamente viável (NEWNAM; ESCHENBACH; LAVELLE, 2004). Filho e Kopittke

(2010) explanam, para pessoas, no Brasil, é comum a TMA ser igual à rentabilidade da caderneta de poupança ou de aplicações de renda fixa em bancos de primeira linha, apresentando baixo risco e alta liquidez.

2.3.3 Método do Valor Presente Líquido (VPL)

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). A taxa de juros de desconto é o custo de oportunidade da empresa ou é a TMA adotada pela empresa (GOMES, 2013). Filho e Kopittke (2010) definem que para a aceitação de um projeto, o VPL deve ser maior que zero e apontam para o seu cálculo, a Equação 1.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \left(\frac{FC_t}{(1+k)^t} \right) - FC_0 \quad (1)$$

Onde: VPL é o fluxo de caixa do investimento [R\$]; FC_t é a entrada ou fluxo de caixa no período t [R\$]; n é o número de períodos na linha do tempo; t é o período genérico na linha do tempo; k é taxa de custo de capital da empresa, TMA [% ao período]; FC_0 é o investimento inicial.

2.3.4 Método da Taxa Interna de Retorno (TIR)

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. Segundo Puccini et al. (1992), se a TIR de um investimento for superior à sua TMA ele poderá ser aceito.

Segundo Camargos (2013), a TIR pode ser calculada pela Equação 2.

$$0 = \sum_{t=1}^n \left(\frac{FC_t}{(1+k)^t} \right) - FC_0 \quad (2)$$

Onde: FC_0 é o investimento realizado no momento zero [R\$]; FC_t é a entrada ou fluxo de caixa de cada período t [R\$]; k é a TIR [% ao período]; n é o período estimado para o projeto.

2.3.5 Método do Payback Simples (PB) e Método do Payback Descontado (PBD)

O período necessário para um investimento gerar ganhos suficientes afim de recuperar seu custo inicial é denominado Payback ou Prazo de Retorno (BLANK; TARQUIN, 2012). Em outras palavras, simboliza o ponto de equilíbrio para o investimento. Hirschfield (2000) complementa, este método fornece um número de períodos do fluxo de caixa em que à somatória dos benefícios se iguala à somatória dos custos.

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).

2.4 ENGENHARIA ECONÔMICA E O SERVIÇO DE TRANSPORTE POR APLICATIVO

Grattapaglia (2017), realizou um estudo econômico-financeiro do uso do Uber, UberX e UberBlack, envolvendo diferentes números de viagens realizadas ao longo do ano com as

respectivas quilometragens vs propriedade e uso do carro próprio. Neste estudo se envolveu quatro automóveis de faixas de preços crescentes, juntamente com diferentes distâncias em quilômetros percorridas por ano. Os resultados indicaram que a utilização exclusiva dos serviços da Uber é economicamente vantajosa para distâncias anuais e número de viagens relativamente limitados. Ribeiro et al. (2016), em seu estudo, analisou a viabilidade econômica de três plataformas *E-Hailing* para ajudar motoristas a decidir qual delas era economicamente mais atrativa de se trabalhar na cidade do Rio de Janeiro. Foram usados métodos tradicionais de análise de investimentos, com enfoque no Fluxo de Caixa Descontado

Vale destacar que outros trabalhos de Engenharia Econômica aplicados aos serviços de transporte por aplicativo não foram localizados nos portais de pesquisa *Emerald*, *Science Direct*, Scielo, Google Acadêmico e Capes. Uma das possíveis justificativas é que talvez o tema ainda seja muito recente, e assim poucos estudos estejam disponíveis na literatura.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma metodologia científica bem escolhida e utilizada deverá dar validade às conclusões atingidas pela pesquisa, como também, instruir a respeito de como chegar a melhores conclusões (CORRÊA, 2012 apud MIGUEL, 2012). Sendo assim, esta seção abordará os procedimentos metodológicos que foram utilizados para a realização da pesquisa. Serão apresentados na sequência o cenário, os métodos e as etapas de pesquisa.

3.1 CENÁRIO

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

Fonte: Adaptado de Quatro Rodas (2014, 2015, 2016, 2017, 2018) e Autoo (2018)

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						Total
		2013	2014	2015	2016	2017	2018 Jan/Fev	
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

Fonte: Adaptado de Denatran (2018b).

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.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Lakatos e Marconi (2010), a pesquisa pode ser definida como um procedimento rigoroso fundamentado em um método de raciocínio próprio, que ajudará a solucionar os problemas apresentados em um estudo por meio de uma intervenção científica. Para Gil (2010), devido à complexidade de uma pesquisa científica, a mesma pode ser classificada conforme a natureza, a forma de abordagem de pesquisa, aos objetivos e aos procedimentos técnicos.

De tal modo, esta pesquisa é classificada quanto à natureza: aplicada, pois tem como fim gerar competências para aplicação prática. O pesquisador primeiramente procura compreender a atual situação do fenômeno estudado, e logo após, há uma aplicação prática através dos conhecimentos obtidos previamente ou durante a pesquisa.

Quanto aos objetivos, pesquisa descritiva, pois de acordo com a definição de Gil (2002), tem como objetivo principal, descrever as características de determinada população ou fenômeno, como também, avaliar possíveis relações entre variáveis. Portanto, para este trabalho, descrever a viabilidade econômica ao usar o serviço de transporte por aplicativo de acordo com o problema proposto.

Quanto à abordagem de pesquisa, quantitativa, pois emprega a quantificação, realiza a mensuração de variáveis, desde a coleta das informações, que irão nortear a pesquisa, até a sua análise final (MATIAS-PEREIRA, 2012). Esta abordagem é empregada em pesquisas descritivas especialmente para facilitar a descrição de certas hipóteses e relacionar causa-efeitos entre os fenômenos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto aos procedimentos técnicos, modelagem e simulação. Por consequência este método permite a inter-relação simultânea das variáveis pré-definidas a fim de obter um sistema que compreenda as necessidades para a solução do problema proposto (MIGUEL, 2012). A principal vantagem da simulação, supondo diferentes situações para o presente trabalho, é o fato de ser viável estudar o comportamento de um planejamento, sem que seja necessário colocá-lo em prática.

Quanto ao método de pesquisa: axiomático quantitativo, pois de acordo com Miguel (2012), a pesquisa produz conhecimento sobre o comportamento de certas variáveis do modelo, uma vez que este método utiliza a análise de variáveis como referência para a compreensão sobre o comportamento de outras variáveis relacionadas ao modelo pré-definido.

3.3 ETAPAS DE PESQUISA

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. As etapas de pesquisa são detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas de pesquisa

Introdução
- Definição do problema de pesquisa - Confirmação do problema de pesquisa - Definição dos objetivos da pesquisa - Definição das justificativas da pesquisa
Referencial teórico
- Economia compartilhada - Serviço de transporte por aplicativo - Engenharia Econômica - Análise de Investimento - Taxa Mínima de Atratividade (TMA) - Método do Valor Presente Líquido (VPL) - Método da Taxa Interna de Retorno (TIR) - Método do Payback Simples (PBS) e Método do Payback Descontado (PBD) - Engenharia Econômica aplicada a serviço de transporte por aplicativo
Procedimentos metodológicos
- Definição de cenário - Método de pesquisa - Definição das variáveis necessárias para os cálculos de viabilidade econômica - Definição dos métodos utilizados para os cálculos de viabilidade econômica
Desenvolvimento da pesquisa
- Elaboração dos cenários - Coleta de dados e informações relacionadas ao problema de pesquisa - Estudo e análise dos dados e informações coletadas - Aplicação de técnicas de Engenharia Econômica - Interpretação e análises finais dos resultados
Conclusão a partir dos resultados

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 manutenibilidade 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 cálculos foram realizados conforme os métodos previamente estabelecidos. Na subseção 4.4 os resultados foram expostos e discutidos.

4.1 COLETA DE DADOS

Nesta subseção tem-se a descrição da coleta e do arranjo dos dados para a análise de investimentos. Primeiramente foi abordado o preço do Uber praticado na cidade de Santa Maria. Posteriormente foram abordados os custos iniciais do investimento, os custos de manutenção e os custos de depreciação do automóvel. Por fim, foram abordadas as taxas de juros e de inflação.

4.1.1 Preço do Uber

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

Fonte: Uber (2018b)

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.

4.1.2 Preço do Automóvel

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.

4.1.3 Custos com Manutenção e Revisão Automotiva

De acordo com a Chevrolet (2018a), os valores para revisões regulares são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Valor das revisões regulares em concessionárias da Chevrolet

Periodicidade das revisões	Valor da respectiva revisão
10.000 km ou 1 ano	R\$ 240,00 ou 4 x R\$ 60,00
20.000 km ou 2 anos	R\$ 476,00 ou 4 x R\$ 119,00
30.000 km ou 3 anos	R\$ 632,00 ou 4 x R\$ 158,00
40.000 km ou 4 anos	R\$ 456,00 ou 4 x R\$ 114,00
50.000 km ou 5 anos	R\$ 400,00 ou 4 x R\$ 100,00

Fonte: Chevrolet (2018b)

Os valores das revisões regulares serão considerados nos cálculos do estudo conforme a quilometragem que o carro adquirir. Logo o valor será considerado apenas quando o carro alcançar as quilometragens estipuladas.

4.1.4 Custos com Limpeza

Para levantar o custo mensal relacionado com o serviço de limpeza especializada em carros, pesquisou-se três estabelecimentos que realizavam lavagem completa situados na área central da cidade de Santa Maria, localizados respectivamente nas ruas Serafim Valandro, Venâncio Aires e Andradas. Os valores encontrados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Valor do serviço de lavagem completa na cidade de Santa Maria

Nome da empresa de limpeza	Valor por lavagem completa
Limpeza - Coronel Niderauer	R\$ 40,00
Limpeza - Venâncio Aires	R\$ 40,00
Limpeza - Andradas	R\$ 40,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Devido a todos os estabelecimentos pesquisados apresentarem o mesmo valor, foi decidido utilizar nos cálculos o valor de R\$ 40,00 para uma lavagem completa.

4.1.5 Custos com Estacionamento

Para levantar o custo mensal relacionado com estacionamento, pesquisaram-se três estacionamentos rotativos privados situados na área central da cidade de Santa Maria. Estes são localizados respectivamente nas ruas Coronel Niderauer, Dr. Bozzano e Andradas. Os valores encontrados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Valor mensal do estacionamento na cidade de Santa Maria

Nome do estacionamento	Valor por 24 horas	Valor em horário comercial
Estacionamento - Coronel Niderauer	R\$ 300,00	R\$ 270,00
Estacionamento - Dr. Bozzano	-	R\$ 270,00
Estacionamento - Andradas	R\$ 220,00	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Após o levantamento de preços para se ter uma vaga mensal em um estacionamento 24 horas, caso não se tenha garagem própria, foi decidido utilizar o valor de R\$ 265,00 como custo mensal. Chegou-se neste valor após fazer a média dos valores R\$ 300,00, R\$ 270,00 e R\$ 220,00.

4.1.6 Consumo Médio de Combustível

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. A Chevrolet (2018b) relata que devido a capacidade do tanque combustível ser 53,987 litros o carro apresenta uma autonomia a gasolina na estrada de 826 km. Para o presente estudo foi utilizado como consumo médio 12,9 km/L, referente ao consumo a gasolina na cidade.

4.1.7 Custos com Combustível

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.

4.1.8 Custos com Seguro Automotivo

O seguro para o Onix se mostrou muito variante, como qualquer seguro veicular, diversos fatores podem alterar o preço. Desta forma, através de pesquisas realizadas em algumas corretoras de seguros e na internet, estimou-se um valor, como sendo o valor médio para um carro do modelo Onix. Esse valor foi fixado em R\$ 2.200,00 para um seguro veicular por um período de um ano.

4.1.9 Custos com Desvalorização do Automóvel

Para o cálculo da depreciação do automóvel usou-se a Tabela Fipe (2018) com período de referência para setembro de 2018. Dois modelos de Onix foram considerados, o Onix Joy 1.0 e o Onix LT 1.0. O primeiro, com modelos existentes a partir de 2017, dessa forma, houve a necessidade de se realizar a pesquisa com outro modelo, que tivesse o valor mais próximo do Onix Joy e possuísse modelos de fabricação mais antigos. Assim, o escolhido foi o Onix LT 1.0. A pesquisa pode ser visualizada na Tabela 7.

Tabela 7 - Desvalorização de automóveis do modelo Onix no mercado nacional

Ano	Valor do Onix Joy 1.0	Depreciação Total	Valor do Onix LT 1.0	Depreciação Total
Zero Km	R\$ 41.280,00	-	R\$ 47.252,00	-
2019	R\$ -	-	R\$ 43.110,00	8,77%
2018	R\$ 37.245,00	9,77%	R\$ 41.745,00	11,65%
2017	R\$ 35.998,00	12,80%	R\$ 40.144,00	15,04%
2016	R\$ -	-	R\$ 36.997,00	21,70%
2015	R\$ -	-	R\$ 34.787,00	26,38%
2014	R\$ -	-	R\$ 33.514,00	29,07%
2013	R\$ -	-	R\$ 31.557,00	33,22%

Fonte: Adaptado de Tabela Fipe (2018)

Adotou-se uma depreciação total de 10,71%, 13,92%, 18,13%, 23,34% e 29,55% para um veículo de um ano, dois anos, três anos, quatro anos e cinco anos, respectivamente. Chegou-se a esses valores fazendo a média dos anos 2019, 2018 e 2017, ressaltando-se que para o valor de 2019, ausente na Tabela 7, os valores foram lançados no período de referência de outubro de 2018, período seguinte da realização da pesquisa, considerando que o carro novo já era do ano/modelo 2019. A depreciação do veículo zero Km linha 2019, apenas retirando-o da concessionária, foi de 8,24%.

4.1.10 Custos com Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores

O Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) no Rio Grande do Sul é regido pela Lei nº 8.115/85 e pelo Decreto nº 32.144/85. Sendo assim, o valor do IPVA de 2018 corresponde a 3% do valor do automóvel segundo a tabela Fipe. Além disso, caso o veículo seja novo, o valor do IPVA deve ser 3% da nota fiscal. Outra observação pertinente é, caso adquira-se um veículo novo, deve-se pagar o IPVA de forma proporcional ao número de meses que restam no ano em curso. Dessa forma, adotou-se que o valor do IPVA corresponde a 3% do valor do automóvel segundo a tabela Fipe.

4.1.11 Custos com Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores

A atual responsável pela administração do Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores (DPVAT) é a Seguradora Líder-DPVAT. Conforme a Seguradora Líder (2018), o valor do Seguro DPVAT 2018 para a categoria 1 é R\$ 44,72, que se refere a automóveis e camionetas particulares / oficial, missão diplomática, corpo consular e órgão internacional. Portanto, adotou-se para o estudo que o valor do Seguro DPVAT corresponde a R\$ 44,72 por ano.

4.1.12 Taxas de juros do investimento e inflação

Conforme definido anteriormente, 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. Neste caso, foi limitado o período de coleta de dados devido a alteração da regra de correção do rendimento para a variação 51 da poupança, realizada em 4 de maio de 2012, conforme a Lei Nº 12.703 (BRASIL, 2012). Para a coleta de dados, utilizou-se a Calculadora do Cidadão (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018). A Tabela 8 mostra os valores referentes ao período.

Tabela 8 - Histórico do rendimento da poupança

Ano	Período Inicial	Período Final	Rendimento da Poupança (ao ano)
2018	04-05-2018	04-09-2018	1,4943%
2017	04-05-2017	04-05-2018	5,7830%
2016	04-05-2016	04-05-2017	8,1723%
2015	04-05-2015	04-05-2016	8,3422%
2014	04-05-2014	04-05-2015	7,2611%
2013	04-05-2013	04-05-2014	6,4605%
2012	04-05-2012	04-05-2013	5,4688%

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O rendimento total da poupança de 2012 a 2018 foi de 51,5399%. Desta forma pode-se calcular o rendimento médio mensal com auxílio da fórmula da Taxa de Juros Equivalente. Como resultado tem-se o 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. Os dados obtidos da inflação no período analisado podem ser vistos na Tabela 9.

Tabela 9 - Histórico da inflação pelo o IPC-A

Ano	Inflação pelo IPC-A (ao ano)
2017	2,9473%
2016	6,2881%
2015	10,6735%
2014	6,4076%
2013	5,9108%
2012	5,8386%
2011	6,5031%
2010	5,9091%
2009	4,3120%
2008	5,9023%

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Pôde-se calcular uma inflação total de aproximadamente 79,9847% no período analisado. Com auxílio da fórmula da Taxa de Juros Equivalente foi possível calcular a taxa média anual da inflação, tendo-se como resultado 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 conseqüentemente resultaram em quilometragens mensais. As quilometragens escolhidas para os cenários 1, 2, 3 e 4 estão na Tabela 10.

Tabela 10 - Definição dos cenários para o carro próprio

Cenários	Km por dia	Km por mês
Cenário 1	5	150
Cenário 2	10	300
Cenário 3	20	600
Cenário 4	30	900

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

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 11.

Tabela 11 – Definição dos cenários para o Uber

Cenários	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%

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

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%.

Os investimentos para os diferentes tipos de rendimentos se deram da seguinte forma. Um investimento inicial com valor equivalente ao valor de um Onix Joy zero quilômetro, um investimento anual com valores referentes ao IPVA, DPVAT, seguro do veículo e revisão regular. A revisão regular será considerada quando se alcançar as quilometragens apresentadas anteriormente e definidas pela Chevrolet. Além desses dois investimentos, ocorrerá um investimento mensal que será dos valores gastos em estacionamento, limpeza e gasolina (caso se tivesse um carro).

4.3 VIABILIDADE ECONÔMICA

Após a coleta e a organização dos dados foi possível realizar os cálculos relacionados à análise de viabilidade econômica. Para os cálculos foi utilizado o software de edição de planilhas eletrônicas Microsoft Excel. Os valores obtidos baseiam-se no fluxo de caixa mensal de cada um dos cenários.

Tendo esses fluxos de caixas definidos, foi possível realizar os cálculos de viabilidade econômica para cada um dos cenários. Primeiramente, realizaram-se análises baseadas na premissa de os compradores já possuírem o capital necessário para a aquisição do carro. Os resultados alcançados para os primeiros cenários propostos são demonstrados na Tabela 12 Já a planilha de cálculos utilizada está exemplificada no Apêndice A.

Tabela 12 - Resultados relacionados aos cenários para o carro próprio

Cenários	TIR (ao mês)	VPL (R\$)	PB (em mês)	PBD (em mês)
1	-1,89%	- 50.870,45	Não há	Não há
2	-2,07%	- 54.549,20	Não há	Não há
3	-2,48%	- 62.522,85	Não há	Não há
4	-2,88%	- 70.252,43	Não há	Não há

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Durante um período de sessenta meses analisados no estudo, os cenários 1, 2, 3 e 4 apresentaram um VPL negativo, como também, todos os respectivos cenários apresentaram uma TIR negativa. Esses resultados se devem ao fato que ao longo do período de posse do veículo, o mesmo só gerou despesas, e o único fluxo de caixa positivo foi no sexagésimo período, onde houve a venda do carro por um valor de R\$ 39.330,79. Chegou-se no valor de venda através da depreciação do carro após cinco anos com o adicional da inflação do

período. O Payback e o Payback Descontado não foram atingidos após a venda do veículo durante o período analisado.

Ao simular cenários estipulados para utilização do Uber, com um investimento de rendimento mensal de 0,5484%, obtiveram-se os resultados que estão apresentados na Tabela 13. A planilha de cálculos utilizada para os cenários que contém a utilização do Uber está exemplificada no Apêndice B.

Tabela 13 - Resultados relacionados aos cenários para o Uber para TMA de 0,5484% ao mês

Cenários	TIR (ao mês)	VPL (R\$)	PB (em mês)	PBD (em mês)
5	2,17%	44.178,06	60	60
6	1,69%	29.090,23	60	60
7	0,41%	- 2.869,18	60	Não há
8	-1,66%	- 34.147,12	Não há	Não há
9	0,17%	- 7.654,10	60	Não há
10	0,56%	294,59	60	60
11	-1,16%	- 28.593,29	Não há	Não há
12	-9,16%	- 61.023,05	Não há	Não há

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Com base na Tabela 13, é possível observar que dentro do período de sessenta meses estipulado para o estudo, apenas os cenários 5, 6 e 10 foram viáveis economicamente, uma vez que o VPL calculado para cada cenário apresentou saldo positivo. O Payback foi possível nos cenários 5, 6, 7, 9 e 10 onde no sexagésimo mês o capital retirado do investimento foi maior que o valor da aplicação inicial de R\$ 41.280,00. A mesma lógica segue para o Payback Descontado, onde os cenários 5, 6 e 10 apresentaram retorno. A TIR para os cenários viáveis economicamente ficou entre 0,56% e 2,17% ao mês.

Os resultados dos cenários estipulados para utilização do Uber podem ser visualizados na Tabela 14, com uma TMA mensal de 0,6033%, ou seja, o valor médio do rendimento da poupança acrescidos de 10%.

Tabela 14 - Resultados relacionados aos cenários para o Uber para TMA de 0,6033% ao mês

Cenários	TIR (ao mês)	VPL (R\$)	PB (em mês)	PBD (em mês)
13	2,27%	45.420,87	60	60
14	1,80%	30.461,87	60	60
15	0,55%	- 1.237,55	60	Não há
16	-1,45%	- 32.244,18	Não há	Não há
17	0,31%	- 5.964,33	60	Não há
18	0,69%	1.914,54	60	60
19	-0,98%	- 26.739,83	Não há	Não há
20	-7,70%	- 58.888,36	Não há	Não há

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Durante o período analisado, os cenários 13, 14 e 18 se mostraram viáveis, tendo em vista que o VPL calculado para cada cenário resultou positivo. Igualmente ao grupo de cenários 5 a 12, o valor da aplicação inicial foi R\$ 41.280,00. A partir disso o Payback foi

factível nos cenários 13, 14, 15, 17 e 18, onde no período final do estudo o capital retirado do investimento foi maior que a primeira aplicação. Houve um retorno pelo método Payback Descontado, para os cenários 13, 14 e 18. A TIR para os cenários viáveis ficou entre 0,69% e 2,27% ao mês.

O uso do Uber com uma TMA de 0,6581%, referente ao valor médio de rendimento da poupança acrescidos de 20%, gerou os resultados disponíveis na Tabela 15.

Tabela 15 - Resultados relacionados aos cenários para o Uber para TMA de 0,6581% ao mês

Cenários	TIR (ao mês)	VPL (R\$)	PB (em mês)	PBD (em mês)
21	2,38%	46.664,55	60	60
22	1,91%	31.831,58	60	60
23	0,68%	386,66	60	60
24	-1,24%	- 30.354,50	Não há	Não há
25	0,45%	- 4.283,11	60	Não há
26	0,82%	3.527,33	60	60
27	-0,80%	- 24.898,47	Não há	Não há
28	-6,57%	- 56.771,80	Não há	Não há

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os cenários 21, 22, 23 e 26 apresentaram no sexagésimo mês, período de retirada do capital investido, um retorno superior tanto pelo método Payback quanto Payback Descontado. O VPL se mostra positivo para os cenários 21, 22, 23 e 26 respectivamente. A TIR para os cenários viáveis variou de 0,68% a 2,38% ao mês.

4.4 DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

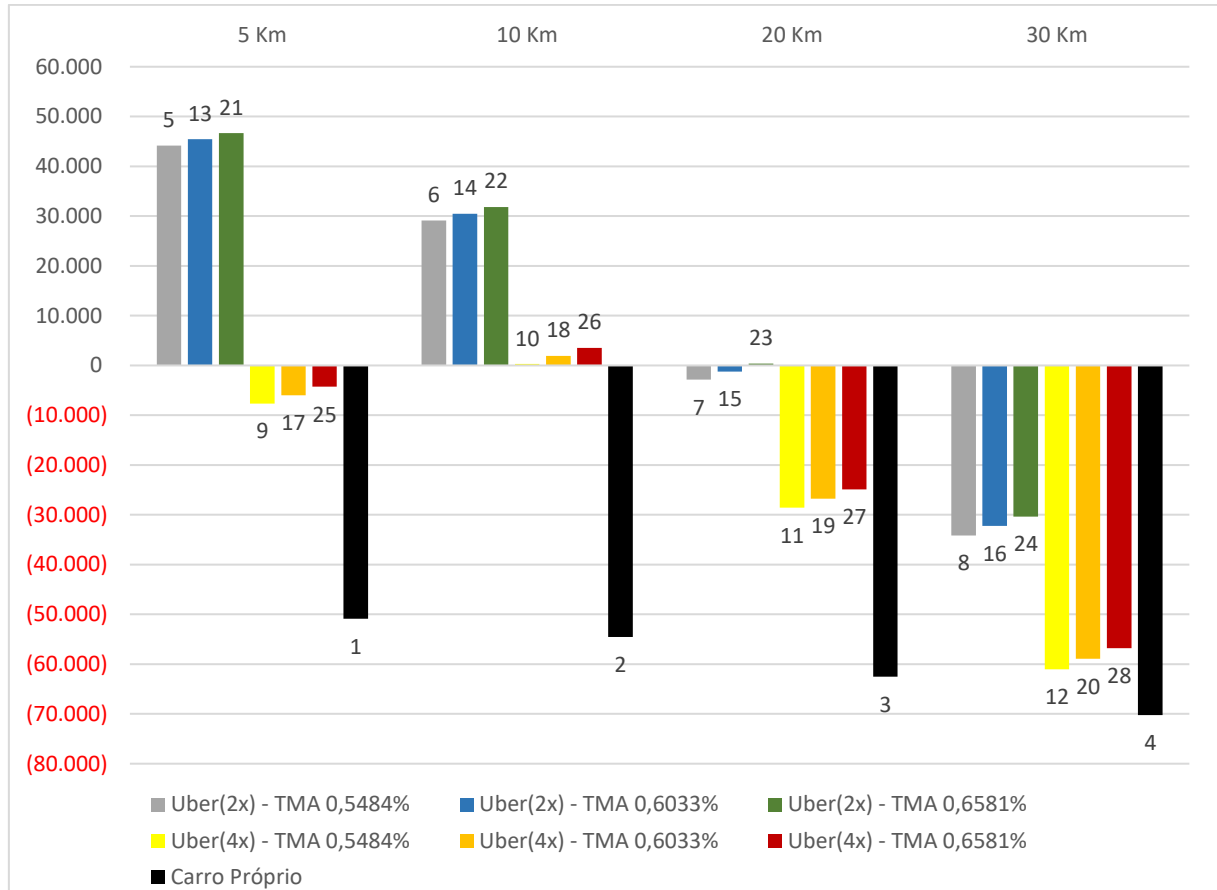
A partir da análise dos resultados apresentados na subseção anterior, pode-se observar que os cenários ficaram bem divididos quanto à viabilidade econômica. Desta maneira, primeiramente se realizou uma comparação em um gráfico dos resultados do VPL de cada cenário, conforme a Figura 1.

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.

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



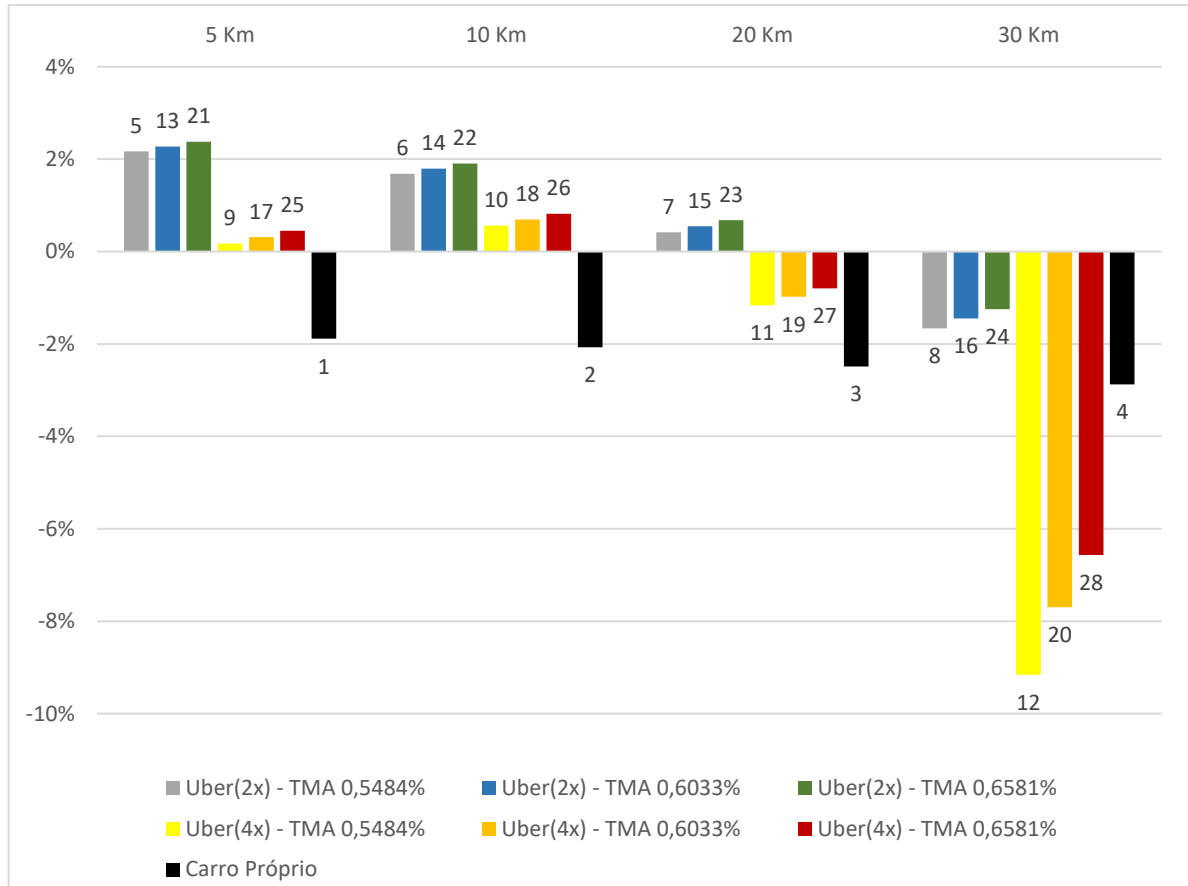
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

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.

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.

Figura 2 - Taxa Interna de Retorno ao mês por cenário



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A respeito dos métodos Payback e Payback Descontado 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

O presente trabalho de conclusão de curso 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.

REFERÊNCIAS

- ABEPRO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **A profissão**. 2018. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/a-profissao/#1521896813678-350bca1a-b81a>>. Acesso em: abr. 2018.
- 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: abr. 2018.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Calculadora do Cidadão**. 2018. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>>. Acesso em: set. de 2018.
- BLANK, L. T.; TARQUIN, A. **Engineering economy**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
- BOTSMAN, R.; ROGERS, R. **What's Mine is Yours: The Rise of Collaborative Consumption**. New York: HarperCollins, 2010.
- BRASIL. Lei Nº 12.703, de 7 de agosto de 2012. **Conversão da Medida provisória nº 567, de 2012**. Brasília, 2012.
- 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.
- CHEVROLET. **Onix Joy - Manutenção**. 2018a. Disponível em: <<https://www.chevrolet.com.br/carros/onix-joy/manutencao>>. Acesso em set. 2018.
- _____. **Onix Joy**. 2018b. Disponível em: <<https://www.chevrolet.com.br/carros/onix-joy>>. Acesso em set. 2018.
- 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**. 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856417300538?via%3Dihub>>. Acesso em: abr. 2018.
- CRAMER, J.; KRUEGER, A. B. Disruptive change in the taxi business: the case of Uber. **American Economic Review**. Pittsburgh, PA, Estados Unidos, 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: abr. 2018.

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

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.

FELLÄNDER, A.; INGRAM, C.; TEIGLAND, R. Fórum Empreendedor Sueco. **Sharing economy: embracing change with caution**. 2015. Disponível em: <http://entreprenorskapsforum.se/wp-content/uploads/2015/06/Sharing-Economy_webb.pdf>. Acesso em: abr. 2018.

FERREIRA, M. **Engenharia Econômica descomplicada**. 1.ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 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.

GALLO, C. **A arte de Steve Jobs: princípios revolucionários sobre inovação para o sucesso em qualquer atividade**. Tradução de Carlos Szlak. São Paulo: Lua de Papel, 2010.

GANSKY, L. **MESH: Porque o Futuro dos Negócios é Compartilhar**. Rio de Janeiro: Alta Books: 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

_____. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

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

GRATTAPAGLIA, R. P. A. **Avaliação econômica-financeira do uso do aplicativo uber vs propriedade e uso do carro particular**. 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Civil)-Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

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: abr. 2018.

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: abr. 2018.

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

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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, dez. 2016.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual da metodologia da pesquisa científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

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: abr. 2018.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

NEWNAM, D. G.; ESCHENBACH, T. G.; LAVELLE, G. P. (2004). *Engineering economic analysis*. 12. ed. Oxford, New York: Oxford University Press, 2013.

OXERA ECONOMICS COUNCIL. **A fair share? The economics of the sharing economy**. Dez. 2015. Disponível em: <<http://www.oxera.com/Latest-Thinking/Agenda/2015/A-fair-share-The-economics-of-the-sharing-economy.aspx>>. Acesso em: abr. 2018.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **The Sharing Economy**: consumer intelligence series. 2015. Disponível em: <<https://www.pwc.com/us/en/technology/publications/assets/pwc-consumer-intelligence-series-the-sharing-economy.pdf>>. Acesso em: abr. 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em abr. 2017.

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://quatorrodas.abril.com.br/os-mais-vendidos-em-2017/>>. Acesso em abr. 2018.

_____. **Os 50 carros mais vendidos em 2016**. 2017. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2016/>>. Acesso em abr. 2018.

_____. **Mais vendidos em 2015**. 2016. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2015/>>. Acesso em abr. 2018.

_____. **Mais vendidos em 2014**. 2015. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2014/>>. Acesso em abr. 2018.

_____. **Mais vendidos em 2013**. 2014. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/top-50-2013/>>. Acesso em abr. 2018.

RIBEIRO, F. B. et al. Transporte individual de passageiros por carona remunerada: contextualização e aplicação de ferramenta para análise de viabilidade econômica de negócio. In: XXX CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET. 2016. Rio de Janeiro. **Anais...** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311650757_TRANSPORTE_INDIVIDUAL_DE_PASSAGEIROS_POR_CARONA_REMUNERADA_CONTEXTUALIZACAO_E_APLICACAO_DE_FERRAMENTA_PARA_ANALISE_DE_VIABILIDADE_ECONOMICA_DE_NEGOCIO?enrichId=rgreq-bfd903434b8d02a24c9a8809335cf344-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxMTY1MDc1NztBUzo0Mzk0OTUyMDUxMDE1NzBAMTQ4MTc5NTIzMDY1Mg%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf>. Acesso em jun. 2018.

SANTOS, C. N. et al. Quebras de paradigmas na logística do transporte. **Revista Múltipla**, Brasília, v. 29, n. 38, p. 75-116, jun. 2015.

SEGURADORA LÍDER. **Saiba quanto pagar**. Disponível em: <<https://www.seguradoralider.com.br/pages/Saiba-quanto-pagar.aspx>>. Acesso em set. 2018.

SERRANO, P. H. S. M.; BALNDAZA, R. F. Tecnologias disruptivas: o caso do Uber. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 5, p. 37-48, out./dez. 2017.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria Do Desenvolvimento Econômico**: Uma Investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro E O Ciclo Econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1997. Disponível em: <http://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/s_Schumpeter_-_Teoria_do_Developolvimento_Econ%3%B4mico_-_Uma_Investiga%3%A7%3%A3o_sobre_Lucros_Capital_Cr%3%A9dito_Juro_e_Ciclo_Econ%3%B4mico.pdf>. Acesso em abr. 2018.

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

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

_____. **Estimativa de preço.** 2018b. Disponível em: <<https://www.uber.com/pt-BR/fare-estimate/>>. Acesso em set. 2018.

