

# **AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE USO DE FROTA DE CARROS PARA SUPORTE À DECISÃO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR**

Autora: Laura Panceri Melo (laurameloo@gmail.com)

Coautora: Joana Siqueira de Souza (joana@producao.ufrgs.br)

## **RESUMO**

As instituições públicas de ensino superior se assemelham cada vez mais às empresas em sua necessidade de tornar sua gestão eficiente, especialmente em períodos de fortes restrições orçamentárias. Os ativos destas organizações devem ser geridos de forma a gerar benefícios no presente ou futuro e alinhados com os objetivos gerenciais destas. Para entender como gerir estes ativos, é necessário que se compreenda quais são os custos envolvidos na sua operação e manutenção. Este estudo propõe um modelo para o cálculo do custo por quilômetro de veículos de passeio, aplicado a sete carros de uma universidade pública brasileira. O modelo proposto possibilitou o entendimento da composição do custo do quilômetro rodado por veículo e subsidiou uma discussão acerca das consequências da substituição da configuração atual da frota da instituição por um serviço de transporte responsivo à demanda.

**Palavras chave:** Custos, gestão de ativos, frota.

## **ABSTRACT**

Public higher education institutions increasingly resemble enterprises in their need of achieving efficient management, especially during periods of heavy budget constraint. Organisation assets must be managed in order to create present or future value and should be aligned with management goals. Understanding which are the costs involved in keeping that asset is required to achieve an effective management. This paper proposes a model to calculate the cost per kilometer of passenger vehicles, applied to seven cars. The proposed model allowed the understanding of the parts that compose the total kilometre cost which was the base for a discussion about the consequences of adopting a ridesourcing system.

**Key words:** costs, asset management, car fleet.

## **1. INTRODUÇÃO**

Nos anos 90 já se discutia a necessidade de adaptação das instituições de ensino e pesquisa a orçamentos restritos, adotando novas maneiras de administrar seus recursos e, conseqüentemente, tornando sua gestão mais eficiente (PEÑAZOLA, 1999). Nos últimos anos, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) vem buscando formas de adequar seus gastos a orçamentos reduzidos (UFRGS, 2017). Na busca por uma administração equilibrada, a avaliação da economicidade dos diversos ativos destas instituições se faz indispensável, servindo de base para a tomada de decisões referentes à

gestão. Segundo a norma ISO 55000 (ISO, 2014), um ativo pode ser definido como um bem que possua valor real ou potencial para determinada organização; numa ótica econômica, ativos são vistos como recursos controlados por uma entidade e que possam gerar benefícios futuros (PEREZ; FAMA, 2006). Sua gestão é de suma importância para instituições das mais diversas áreas e é definida na norma ISO 55000 (ISO, 2014) como um processo que envolve o equilíbrio entre custos, riscos, oportunidades e benefícios de desempenho.

Apesar da UFRGS ter um orçamento total previsto na Lei Orçamentária Anual (LOA), para 2017, superior aos anos anteriores, os recursos para os gastos chamados de Outras Despesas de Custeio e Capital (OCC) - rubrica que exclui gastos com pessoal e benefícios - provenientes do Tesouro vêm sendo reduzidos (UFRGS, 2017). Diante deste cenário, julgou-se relevante o estudo da economicidade da atual configuração da frota de veículos de passeio da UFRGS.

Atualmente, a UFRGS possui uma frota própria, operada através de um serviço prestado por uma empresa privada, que disponibiliza motoristas à Universidade. A Instituição vem buscando alternativas a esse modelo e lançou um edital para a contratação de um serviço de transporte responsivo à demanda, acionado através de um aplicativo de celular, como funcionam, por exemplo, Uber e Cabify. Como objetivo deste estudo, será elaborado um modelo para calcular o custo atual do quilômetro rodado para veículos da frota em estudo. Este modelo será aplicado para obter o custo por quilômetro dos carros que compõem a frota em estudo da Instituição, para a posterior comparação dos resultados obtidos com o serviço alternativo que está sendo proposto no edital.

De acordo com Kumar e Patnaikuni (2012), os ativos de uma organização têm caráter fundamental no alcance dos objetivos corporativos e, portanto, devem ser gerenciados e utilizados otimamente, especialmente em ambientes com recursos limitados. Souza e Clemente (2009) defendem o estudo da substituição de equipamentos expondo que muitas empresas acabam incorrendo em prejuízos por considerar apenas aspectos técnicos como base para as decisões de baixa e substituição de ativos, quando deveriam realizar análises econômico-financeiras para definir o momento economicamente mais vantajoso.

Apesar da UFRGS possuir frotas de ônibus e carros, este estudo está delimitado a um número reduzido de carros de passeio, dado o grande volume de dados que devem ser analisados. Além disso, não é objetivo do presente estudo questionar os gastos contratuais atuais da instituição, mas, frente às informações coletadas, gerar uma análise que possa nortear as futuras decisões da organização.

Este artigo está organizado em cinco seções: após esta Introdução será apresentado o Referencial Teórico no qual o trabalho foi baseado, abordando a Gestão de Ativos e a Substituição de Equipamentos. Em seguida serão explicitados os Procedimentos Metodológicos utilizados na realização do estudo e, posteriormente, serão apresentados os Resultados e Discussão para, por fim, finalizar o trabalho com as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O desenvolvimento do presente estudo abordará temas amplamente estudados e publicados. Esta revisão teórica sumariza algumas das importantes contribuições a respeito de Gestão de Ativos e Substituição de Equipamentos.

### **2.1. Gestão de Ativos**

A norma técnica ISO 55000 (ISO, 2014) apresenta a Gestão de Ativos em uma série de fundamentos, entre eles o ‘valor’: segundo a norma, os ativos existem para prover valor para as organizações. Este valor (que pode ser tangível (físico) ou intangível (não-físico), financeiro e não-financeiro) deve ser determinado pela organização e seus *stakeholders*, de acordo com os objetivos da mesma. Assim, a gestão de ativos está baseada no objetivo de preservar e aumentar os benefícios fornecidos pelo ativo durante seu ciclo de vida (HAIDER, 2007). Woodhouse (2007) defende que a gestão de ativos é o melhor *mix* entre o cuidado com ativos (por exemplo, manutenção e gerenciamento de riscos) e exploração do ativo, ou seja, seu uso para alcançar os objetivos da organização.

Segundo o Instituto de Gestão de Ativos (*The Institute of Asset Management- IAM*) (2015), uma gestão de ativos efetiva pode aumentar a habilidade da organização de avaliar futuras estratégias de negócios a fim de alcançar desempenho diferenciado e os perfis de riscos toleráveis, assim como reduzir significativamente os custos da gestão dos ativos durante suas vidas. Além disso, uma gestão efetiva de ativos pode gerar um efeito de continuidade em outros processos da organização, otimizando a maneira com que a empresa utiliza seus recursos (KUMAR; SETUNGE; PATNAIKUNI, 2012).

Ruitenburt e Braaksma (2017) desenvolveram um método para auxiliar na gestão de ativos durante todo seu ciclo de vida, que pode estar inserido em mudanças de contexto da organização e de objetivos para o ativo. O método LIIA (*Lifetime Impact Identification Analysis*) busca ajudar na Gestão Estratégica de Ativos a longo prazo, identificando mudanças relevantes no contexto e objetivos deste. Com uma visão mais ampla dos potenciais impactos

causados por um ativo durante sua vida útil, os responsáveis pela sua gestão podem decidir em que precisam dedicar mais tempo e atenção, possibilitando que haja mais tempo para a gestão a longo prazo.

Segundo Catelli, Parisi e Santos (2003), a contribuição do ativo fixo para o resultado da organização está atrelada a variáveis relativas à eficiência, flexibilidade, qualidade, entre outras. Este resultado é obtido ao se reduzir a valor presente os benefícios a serem gerados pelo ativo fixo, descontando os custos de aquisição e de manutenção. Campos e Belhot (1994) argumentam que a estratégia de controle de recursos da empresa deve estar alinhada com o plano de manutenção dos ativos, dado que o custo de manutenção tem influência nas estruturas organizacionais e administrativas vigentes. Catelli, Parisi e Santos (2003) consideram a manutenção como ‘um recurso sacrificado’, porém indispensável para a correta operação do ativo, pois “do ponto de vista do capital investido, a manutenção constitui um desembolso adicional de capital, necessário para assegurar o valor do investimento, ou seja, sua capacidade sustentada de gerar fluxos de benefícios” (CATELLI; PARISI; SANTOS, 2003, p. 37). Assim, deve ser deduzida dos benefícios futuros para que sejam obtidos os benefícios líquidos.

Considerando-se os aspectos financeiros, para a aquisição de ativos físicos são necessários investimentos de capital, muitas vezes altos, de retorno incerto e a longo prazo. Assim, os riscos incorridos da aquisição de ativos devem ser analisados, considerando a remuneração do capital e a gestão da liquidez da organização (CATELLI; PARISI; SANTOS, 2003). O capital utilizado para a compra de ativos físicos é chamado de CAPEX (*Capital Expenditure*) e o capital dedicado para a manutenção destes é o OPEX (*Operational Expenditure*) (HASTINGS, 2010).

Katz (1998) afirma que os métodos econômicos de análise relacionam a função de um ativo a um fluxo de caixa, ou seja, às entradas e saídas de dinheiro ao longo do tempo. Com a utilização de tais métodos é possível comparar custos ou lucros previstos para o futuro. O ativo deve gerar um fluxo de benefícios futuros superiores ao fluxo de todos os custos por ele ocasionados. Ativos fixos geram resultados ao longo de vários anos e estes resultados são os fluxos de custos e receitas que devem ocorrer no futuro. A análise destes fluxos deve ser feita antes da sua aquisição, como análise do investimento. Fatores como inflação, taxa de juros, custos, riscos devem ser combinados para gerar o fluxo mencionado resultando no resultado do investimento (CATELLI; PARISI; SANTOS, 2003).

## **2.2. Substituição de Equipamentos**

Casarotto Filho e Kopittke (2010) argumentam que a substituição de ativos não pode ser resumida como a troca de um ativo por outro; na verdade, o seu conceito se estende para a substituição deste ativo por outro similar até a utilização de serviços que atendam às necessidades anteriormente desempenhadas pelo ativo a ser substituído.

A substituição de ativos pode ser necessária por diversas razões. Hirschfeld (2010) cita (i) o aumento de custos operacionais e de manutenção em razão da deterioração física do equipamento; (ii) a obsolescência do ativo em decorrência de avanços tecnológicos, comparado a equipamentos mais modernos e eficientes; e (iii) inadequação do equipamento frente às necessidades da empresa, pela mudança na operação corrente, por exemplo. Dada a necessidade da substituição de um ativo, para a avaliação da melhor alternativa, deve-se delimitar o período de estudo. Este limite do prazo analisado é chamado de ‘horizonte de planejamento’ e todas as alternativas avaliadas devem ser analisadas dentro deste período, mesmo que suas vidas se estendam além deste horizonte (HIRSCHFELD, 2010).

Para que a substituição de equipamentos seja estudada, é necessário compreender o conceito de ‘vida econômica’. Blank e Tarquin (2008, p. 391) conceituam vida econômica como “o número  $n$  de anos em que o valor uniforme equivalente dos custos é mínimo (...)”. Segundo Souza e Clemente (2009), vida econômica é o período no qual o custo total de certo equipamento é mínimo. O custo total (CT) de um equipamento é composto pelo Custo de Operação e Manutenção (COM) e pelo Custo de Recuperação de Capital (CRC) (FELDENS *et al.*, 2010). O rendimento de equipamentos tende a diminuir com o seu uso e, com isso, os custos com manutenção tendem a aumentar. Por outro lado, em geral, quanto maior o tempo de utilização de um bem, menor o seu valor de revenda (SOUZA; CLEMENTE, 2009). A Figura 1 representa estes comportamentos para um equipamento qualquer e indica, no período para o qual o CT é mínimo, a vida econômica do bem.

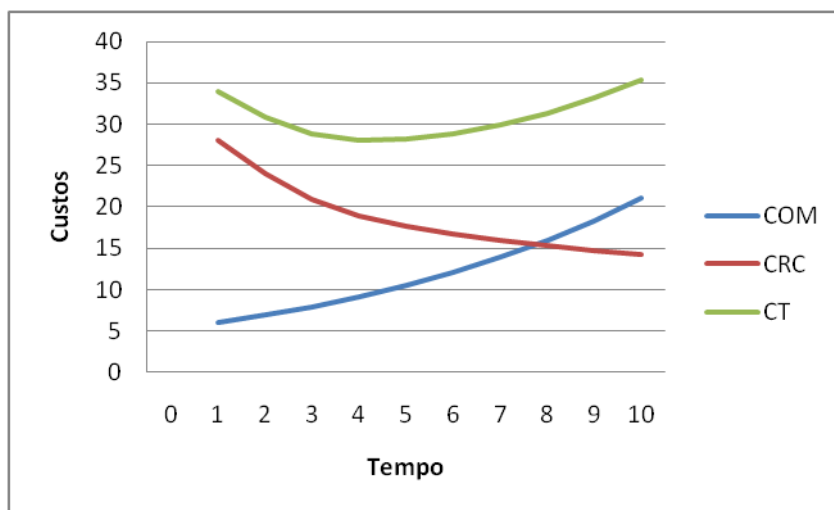


Figura 1 – Representação gráfica do COM, CRC e CT para um equipamento genérico

Fonte: adaptado de Souza e Clemente (2009)

Para a determinação da vida econômica de um equipamento, utilizam-se os métodos VAUE (Valor Anual Uniforme Equivalente) e/ou CAUE (Custo Anual Uniforme Equivalente). O Método do VAUE é utilizado calculando-se uma série uniforme anual que represente o fluxo de caixa dos custos e receitas de cada projeto com a utilização da TMA (Taxa Mínima de Atratividade) (SILVA, 2014). O melhor projeto é o que tiver maior VAUE.

Segundo Silva, Nogueira e Reis (2015), para calcular o CAUE de determinado período o fluxo de caixa projetado até o período determinado deve ser levado a valor presente, descontado à TMA, e então transformado em uma série uniforme de pagamentos. O custo para possuir e operar o equipamento em cada período será representado por estes pagamentos. A vida econômica do ativo corresponde ao período onde há menor CAUE.

A Taxa Mínima de Atratividade é definida a partir de uma ideia de *trade-off*: ao se realizar um investimento, deixa-se de investir em outras aplicações disponíveis (HIRSCHFELD, 2010). Dal Zot (2008) define a TMA como a taxa de juros que um capital renderia se aplicado no mercado financeiro, caso não fosse aplicado em um projeto de investimento, mas em uma aplicação de risco equivalente. Assim, o projeto analisado, para ser atrativo, deverá proporcionar, no mínimo, a taxa de juros da TMA.

Vey e Rosa (2004) aplicaram o método do CAUE na análise da vida econômica dos ônibus de uma empresa de transporte de passageiros, analisando quando deveriam ter ocorrido as substituições dos ativos estudados. Feldens *et al.* (2010) utilizaram, entre outros métodos, o CAUE na determinação de uma faixa ideal de substituição de ônibus para o transporte coletivo urbano. Os autores destacaram que critérios financeiros, como a saúde financeira da

empresa devem ser incluídos na análise para a determinação do momento da substituição do ativo.

Radel *et al.* (2012) determinaram a vida útil de caminhões de ‘baú simples’ através do CAUE. Segundo os autores, o momento em que os custos de operação do veículo são mínimos é aos 12 anos do ativo. Complementarmente, foram calculadas as possíveis perdas monetárias em se manter este caminhão por 26 anos, estimadas em R\$ 3 mil anuais em custos de manutenção.

Além do CAUE e do VAUE, a literatura de Análise de Investimentos traz como importantes métodos de comparação de projetos o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno. Dal Zot (2008) apresenta o VPL como o valor presente de um fluxo de caixa projetado de um investimento, levando em consideração todas as entradas (receitas) e saídas (investimentos e despesas), a uma taxa de juros igual a uma TMA. Segundo o autor, a TIR é definida como a taxa de juros para a qual o VPL de um projeto de investimento é igual a zero. Para que um projeto seja considerado viável e vantajoso economicamente, ele deve possuir TIR maior que a TMA ou VPL maior que zero (PILÃO; HUMMEL, 2004).

Em sua pesquisa, Protasio (2013) utiliza o método do VPL para determinar se uma empresa deve ou não terceirizar sua frota. O autor compara a opção da terceirização com a compra de veículos de passeio a vista ou por *leasing* e conclui que, para esta organização, a melhor opção seria terceirizar a frota.

A partir dos conceitos e métodos revisados, será elaborado um modelo para análise do custo da frota de carros da UFRGS, comparando os resultados do modelo atual com o apresentado no edital de transportes auxiliares.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente estudo possui natureza básica e aplicada, pois gera um modelo para a análise do custo de determinada frota e objetiva gerar solução para um problema específico: a avaliação do custo do quilômetro da atual da frota de veículos de passeio da UFRGS. A pesquisa realizada é quali e quantitativa, dado que traduz em números as informações obtidas e analisa as possíveis implicações dos resultados. Quanto ao objetivo, esta pesquisa tem caráter exploratório, dado que objetiva o entendimento da gestão da frota da Universidade e a sua comparação com outro modelo. Trata-se, por fim, de um estudo de caso envolvendo a análise profunda dos dados referentes aos atuais gastos incorridos pela universidade e da alternativa estudada, além das potenciais limitações de cada modelo (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Este trabalho foi realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especificamente na Divisão de Transportes (DITRAN) e no Departamento de Licitação e Transportes (DELIT), departamentos sob coordenação da Pró-reitoria de Planejamento e Administração da Universidade (PROPLAN). A UFRGS é uma instituição pública de ensino com mais de 80 anos, atuando desde a educação básica até a pós-graduação. No segundo semestre de 2016, a universidade contava com 32.793 alunos matriculados em cursos de graduação presencial, 2.791 docentes atuando no ensino superior, 2.669 técnicos administrativos e 1.955 funcionários terceirizados. Os funcionários e alunos estão distribuídos em diversos *campi* e unidades, tanto em Porto Alegre quanto em outros municípios do estado, numa área de 22.704.212 m<sup>2</sup> (UFRGS, 2017). A Universidade conta com mais de 200 veículos oficiais, entre eles 16 veículos de passeio utilizados pela PROPLAN, alvos deste estudo.

Adaptando-se às contingências atuais, a UFRGS tem repensado sua estrutura física, com o objetivo de melhorar o uso de seus ativos. O lançamento do edital para a contratação de serviços de transporte responsivo à demanda vem ao encontro deste objetivo e traz como necessidade uma melhor compreensão do atual custo gerado pela frota. A sistemática proposta pode ser vista na Figura 2.



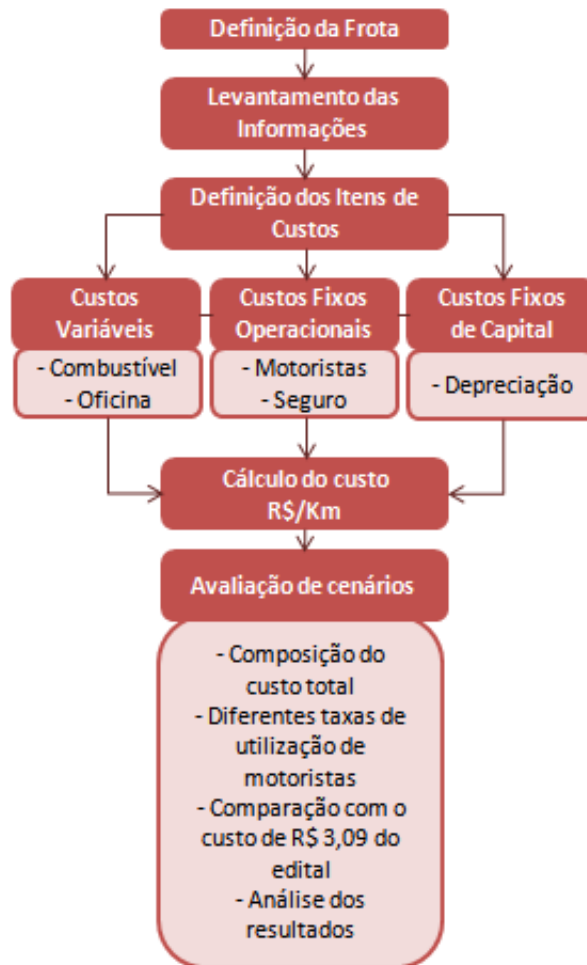


Figura 2: Sistemática da Pesquisa

Na primeira etapa da pesquisa, foram definidos como objetos deste estudo os veículos de passeio utilizados diretamente pela PROPLAN. Foram realizadas reuniões com o gerente do DITRAN e uma pessoa da equipe de aquisições da Universidade, que explicaram a atual maneira de gestão da frota e o respectivo armazenamento de dados. Com isso, foram escolhidos os veículos alvo da análise, com base na utilização e na disponibilidade de informações dos mesmos.

Em seguida, foram definidos quais itens seriam analisados quanto ao custo e como estes seriam classificados. Estes custos foram divididos em três grupos: fixos de capital (CFC), fixos operacionais (CFO) e variáveis (CV). Foram considerados custos variáveis aqueles que estão diretamente relacionados com a rodagem de cada veículo, ou seja, apenas são gerados caso o veículo seja utilizado, como combustível e oficina. Custos fixos operacionais foram definidos como aqueles que estão atrelados à frota, mas não variam de acordo com a quilometragem realizada por cada veículo, pois são definidos valores anuais por contrato,

como custos com motoristas e seguro. Finalmente, custo fixo de capital foi definido como um custo que está associado com a posse do ativo, independente do seu uso. O custo de depreciação foi inserido nesta categoria, e pode ser entendido como o capital que deveria ser economizado para a reposição do bem ao final de sua vida útil.

Os dados de gastos com motoristas foram obtidos através dos contratos de terceirização deste serviço, assim como os de seguros. As informações de consumo de combustível e manutenção dos veículos são armazenadas no sistema de dados da UFRGS e foram repassados pela equipe do DITRAN. Foi cedido pela equipe o histórico de gastos relativos aos veículos desde 2014. Adicionalmente, foram coletados no mercado custos relativos à aquisição e revenda de veículos, para a posterior análise de cenários, conforme recomendam Motta e Calôba (2002).

Através do registro de quilometragem por veículo, foi obtida a média mensal de rodagem entre janeiro de 2014 e maio de 2017. O valor obtido foi utilizado como base do cálculo de custos por quilômetro para cada variável analisada.

O custo do combustível foi pesquisado através do *site* da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e foi definido um preço intermediário ao máximo e mínimo encontrados para a gasolina comum em Porto Alegre. Para a definição do consumo de combustível por quilômetro rodado para cada veículo, foram calculadas as médias dos consumos mensais entre os anos 2014 e 2016 e os primeiros cinco meses de 2017, com base na quantidade de combustível abastecida no mês e na quilometragem rodada no mesmo período.

O custo mensal relativo à manutenção foi obtido através da média dos valores mensais registrados em planilha eletrônica. Até 2014, a universidade mantinha um contrato de manutenção, assim, os custos eram divididos ao longo dos meses do ano. A partir de 2015, a universidade firmou um novo contrato com oficinas mecânicas, nas quais os veículos são reparados. A partir deste ano, os custos referentes à manutenção representam exatamente o que foi cobrado pelas oficinas para cada carro, em cada manutenção corretiva. Por isso os gastos deixaram de ser valores pequenos distribuídos ao longo do ano e passaram a ser valores mais expressivos em meses específicos. A média obtida foi dividida pela quilometragem média, obtendo-se o valor por quilômetro rodado.

O custo considerado para o seguro dos veículos foi o do contrato vigente entre a universidade e a seguradora para o ano de 2017, adicionado do DPVAT. O valor anual foi dividido por 12 (meses do ano) e, posteriormente, pela quilometragem mensal. O custo relativo ao serviço de motoristas também foi obtido através do contrato vigente. Visto que, em

geral, os motoristas não são exclusivos para cada veículo, foram feitos cenários com diferentes taxas de ‘utilização’ do tempo dos profissionais. Assim, o custo de motorista por quilômetro foi calculado multiplicando-se o salário médio dos motoristas da categoria B pela utilização obtida e dividindo o resultado pela rodagem mensal.

Para a definição do custo de depreciação de cada veículo foram utilizados os valores de compra de cada veículo no ano de fabricação e em 2017 obtidos através da tabela FIPE. Foi calculada a depreciação anual com base na diferença do valor de compra do veículo 0 km e do valor residual em 2017, a qual dividida pelos 12 meses do ano resultou na depreciação mensal.

Posteriormente, foram realizadas análises quanti e qualitativas. A primeira foi dividida em três partes, começando pela análise dos custos variáveis, posteriormente adicionando os custos fixos operacionais aos primeiros e, finalmente, incluindo o custo fixo de capital, comparando os valores obtidos com aquele esperado pela universidade na contratação do serviço de transportes auxiliares. Foi utilizado a função Atingir Meta do software Excel para encontrar quilometragens para as quais a utilização da frota atual fosse economicamente mais interessante do que a contratação de um serviço terceirizado.

Adicionalmente, as duas modalidades foram comparadas qualitativamente, através de um grupo focal com as pesquisadoras, o diretor do DITRAN e três pessoas da equipe de aquisições e licitações da Universidade. Neste grupo, foram apresentados os resultados obtidos nas outras etapas da pesquisa e discutidos os pontos fortes e fracos de cada proposta, assim como possíveis impactos ao processo de transporte em caso de mudança.

#### **4. APLICAÇÃO E RESULTADOS**

O desenvolvimento do estudo se deu conforme apresentado anteriormente. Na primeira etapa da pesquisa, foram escolhidos os veículos objetos do estudo:

- (i) Astra ano 2007;
- (ii) Dobló ano 2012;
- (iii) Parati ano 2007;
- (iv) Citroen C4 ano 2012/13, veículo utilizado pelo reitor da Universidade;
- (v) Pálio Weekend ano 2010/11, com placa terminando em 8194;
- (vi) Pálio Weekend ano 2010/11, com placa terminando em 8220;
- (vii) Pálio Weekend ano 2010/11, com placa terminando em 8205, utilizado exclusivamente pela Secretaria de Comunicação Social (SECOM) da Universidade.

A Universidade conta atualmente com diferentes sistemas de controle de gastos, vários dos quais são gerenciados através de planilhas eletrônicas. Por isso, o controle está sujeito a falhas como erros de digitação ou simplesmente o não lançamento dos dados. Assim, os veículos foram escolhidos por terem uma base mais completa de dados e por sugestões dos membros do DITRAN, com base na alta utilização dos mesmos.

Através das planilhas fornecidas pela Universidade, foi encontrada a quilometragem média mensal para cada veículo. Para a definição da autonomia média de cada carro, ou seja, quantos quilômetros em média este faz por litro de combustível, foi calculado o consumo para cada mês e feita uma média, excluindo-se os meses sem consumo. A quilometragem média mensal e as autonomies podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1: Quilometragem média mensal e consumo de combustível dos veículos analisados

Veículo	Citroën C4 - REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend - SECOM
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205
Km mensal UFRGS	969	482	732	401	1060	774	919
Autonomia (KM/L)	4,72	7,32	7,91	8,08	10,06	10,42	8,97

A média dos valores encontrados é de 762 km, com desvio padrão de 229 km. Isto mostra a grande variação existente entre as quilometragens médias mensais obtidas, com carros rodando mais que o dobro da quilometragem de outros.

#### 4.1. Custos Variáveis

Ao deixar de utilizar determinado veículo, os custos que imediatamente deixarão de ser gerados são os variáveis. Assim, primeiramente foram analisados apenas estes valores. Segundo a ANP (2017), o valor do litro da gasolina comum na cidade de Porto Alegre variava entre R\$ 4,049 e R\$ 4,199, entre os dias 29 de outubro e 4 de novembro de 2017. Na análise, foi considerado o valor de R\$ 4,10 para o litro de combustível. O custo de combustível por quilômetro rodado para cada veículo foi calculado dividindo-se o custo do litro da gasolina pelo valor da autonomia de cada veículo. Para o custo de manutenção por quilômetro, foi feita a média dos custos mensais de manutenção, dividida pela quilometragem média mensal para cada veículo. O DITRAN não possui valores relativos à manutenção no ano de 2015, assim, os valores considerados foram os relativos a 2014, 2016 e 2017. Na Figura 3 podem ser vistos os custos variáveis para cada veículo.

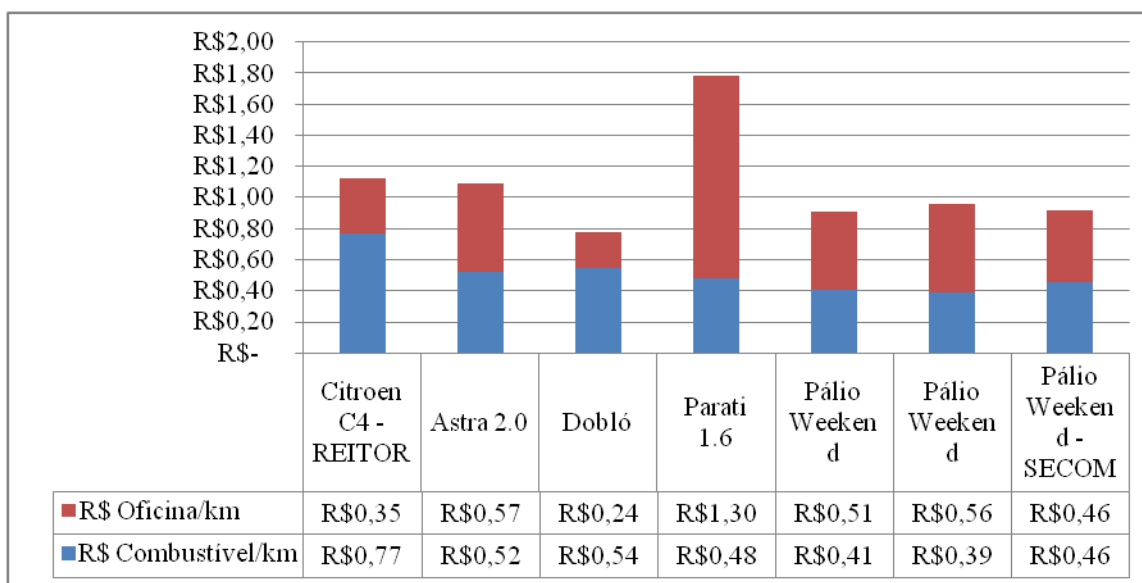


Figura 3: Custos variáveis por veículo

O custo de combustível é diretamente proporcional à distância percorrida pelo veículo, ou seja, não é um custo que pode ser diluído com uma maior rodagem, pois quanto mais o veículo andar, mais combustível será necessário. O mesmo foi considerado para o custo de manutenção, visto que quanto mais um veículo é utilizado, maior tende a ser a sua necessidade de manutenção.

#### 4.2. Custos Fixos Operacionais

Para a definição do custo com seguro, foi utilizado o valor praticado no ano da análise, obtido através do contrato estabelecido entre a UFRGS e a seguradora, adicionado do DPVAT. O valor do seguro por km para cada veículo foi obtido através da divisão da média mensal do custo total de seguro pela quilometragem média mensal de cada veículo.

Segundo o diretor do DITRAN, a PROPLAN conta, atualmente, com um motorista por veículo. Caso algum veículo não esteja em uso, em função de manutenção, por exemplo, alguns motoristas podem ficar ociosos. Assim, para a análise, foram estudados três cenários: utilização de 100% do tempo dos motoristas, utilização de 80% e 50% dos motoristas, ou seja, dedicação de 80% e 50% do tempo do motorista por veículo, o que ocorre quando há mais motoristas disponíveis do que carros. Com isso, o custo do motorista por km foi obtido multiplicando-se o valor médio dos motoristas de categoria B contratados pela Universidade por cada utilização, dividido pela quilometragem média mensal considerada de cada veículo.

O custo de seguro e os custos com motoristas para cada uma das utilizações podem ser visto na Tabela 2.

Tabela 2: Custos fixos operacionais por veículos analisado

Veículo	Citroën C4 - REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend - SECOM
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205
R\$ Seguro/km	R\$ 0,08	R\$ 0,12	R\$ 0,09	R\$ 0,22	R\$ 0,05	R\$ 0,07	R\$ 0,06
R\$ Motorista/km (50%)	R\$ 2,23	R\$ 4,48	R\$ 2,95	R\$ 5,39	R\$ 2,04	R\$ 2,79	R\$ 2,35
R\$ Motorista/km (80%)	R\$ 3,57	R\$ 7,18	R\$ 4,72	R\$ 8,62	R\$ 3,26	R\$ 4,47	R\$ 3,76
R\$ Motorista/km (100%)	R\$ 4,46	R\$ 8,97	R\$ 5,90	R\$ 10,78	R\$ 4,08	R\$ 5,59	R\$ 4,70

Quando se considera a utilização de 50% (percentual para qual o custo/km do motorista é mais barato), apenas um dos sete veículos analisados tem a soma do custo variável e do custo fixo operacional menor que o valor de R\$ 3,09 estabelecido na licitação para contratação de veículos auxiliares. Considerado as utilizações de 80% e 100% - as mais adequadas à atual configuração dos veículos da PROPLAN -, o custo para nenhum veículo fica abaixo dos R\$ 3,09, conforme pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3: Custos variáveis e custos fixos operacionais por veículo e por faixa de utilização de motorista

Veículo	Citroen C4 - REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend - SECOM
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205
Total CV + CFO(50%) /km	R\$ 3,43	R\$5,69	R\$3,83	R\$7,39	R\$3,00	R\$3,82	R\$3,33
Total CV + CFO(80%) /km	R\$4,76	R\$ 8,38	R\$ 5,60	R\$ 10,63	R\$ 4,23	R\$ 5,49	R\$ 4,74
Total CV + CFO(100%) /km	R\$5,66	R\$ 10,18	R\$ 6,78	R\$ 12,78	R\$ 5,04	R\$ 6,61	R\$ 5,68

O valor do seguro de determinado veículo é definido com base na sua cidade, no tipo de uso, entre outros fatores, mas não tem relação com a quilometragem realizada. O mesmo ocorre com o custo de motorista, que é fixo durante a vigência do contrato. Assim, quanto mais o veículo rodar, mais estes custos serão diluídos, ou seja, menor será o seu valor por km. Utilizando o recurso 'Atingir meta' do *software Excel*, é possível obter a quilometragem mínima mensal para a qual a soma de custos fixos operacionais e variáveis seria igual ao

custo da modalidade de transportes auxiliares para cada veículo. O resultado para a utilização de 80% pode ser vista na Tabela 4. Os resultados para as demais utilizações podem ser encontrados nos Apêndices A e B.

Tabela 4: Quilometragem necessária para custo do veículo próprio igualar o custo do transporte responsivo à demanda

Veículo	Citroën C4 REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend SECOM	
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205	
Km necessários	1794	1756	1527	2713	1614	1647	1616	
Km necessária/ Km atual	185%	364%	209%	677%	152%	213%	176%	
CV	R\$ Combustível/km	R\$ 0,77	R\$ 0,52	R\$0,54	R\$0,48	R\$0,41	R\$0,39	R\$ 0,46
	R\$ Oficina/km	R\$ 0,35	R\$ 0,57	R\$ 0,24	R\$ 1,30	R\$ 0,51	R\$ 0,56	R\$ 0,46
CFO	R\$ Seguro/km	R\$ 0,04	R\$ 0,03	R\$ 0,04	R\$ 0,03	R\$ 0,03	R\$ 0,03	R\$ 0,03
	R\$ Motorista/km (80%)	R\$ 1,93	R\$ 1,97	R\$ 2,27	R\$ 1,27	R\$ 2,14	R\$ 2,10	R\$ 2,14
CV + CFO	R\$ Total (80%)/km	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09

Considerando os custos de combustível, manutenção, seguro e motorista, a opção de continuar utilizando estes veículos será tão econômica quanto a de transporte auxiliar caso eles passem a rodar as quilometragens mostradas na Tabela 4. É possível notar que, para atingir esta quilometragem, os veículos teriam que aumentar pelo menos 70% a sua rodagem média atual. No caso da Parati, veículo com a menor rodagem média dentre os analisados, a rodagem teria que ser quase 7 vezes a atual.

### 4.3. Custos Fixos de Capital

Para o cálculo da depreciação do veículo, foram utilizados o valor de compra do veículo 0 km, e o valor de revenda em novembro de 2017, obtidos através da Tabela Fipe. O valor residual do veículo em 2017 foi levado ao valor presente no ano de fabricação, e com a diferença deste valor para o valor de compra do veículo 0 km foi possível obter o custo da sua depreciação. Utilizando a lógica do CAUE, obteve-se um custo anual uniforme equivalente para a depreciação do ativo, a uma taxa de 8,45% a.a, baseada na Selic, taxa referencial para títulos federais. Este valor foi distribuído pelos 12 meses do ano e dividido pela

quilometragem média mensal considerada. Assim, o custo por quilômetro da depreciação de cada veículo pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5: Custo de depreciação por quilômetro por veículo

Veículo	Citroën C4 - REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend - SECOM
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205
Depreciação/km	R\$1,03	R\$0,87	R\$1,08	R\$0,78	R\$0,36	R\$0,49	R\$0,41

A Tabela 6 resume os custos por quilômetro para cada variável e o total, considerando CV e CFO e todos os custos.

Tabela 6: Custo por variável e total para cada veículo

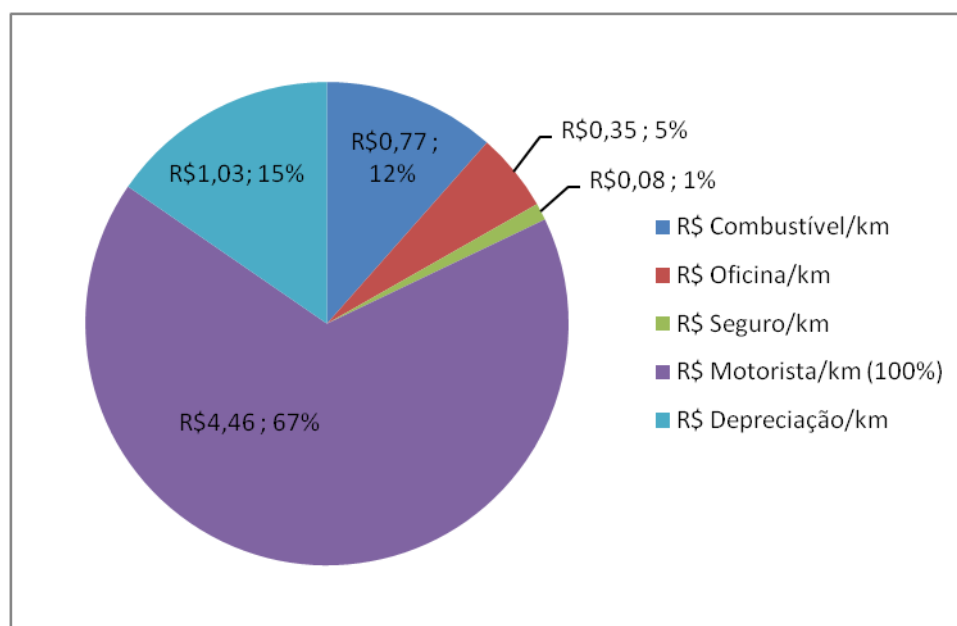
		Citroen C4 - REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend - SECOM
		ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205
Dados	Km mensal UFRGS	969	482	732	401	1060	774	919
	Consumo Combustível (KM/L)	5,32	7,84	7,54	8,57	10,08	10,50	8,95
CV	R\$ Combustível/km	R\$0,77	R\$0,52	R\$0,54	R\$0,48	R\$0,41	R\$0,39	R\$0,46
	R\$ Oficina/km	R\$0,35	R\$0,57	R\$0,24	R\$1,30	R\$0,51	R\$0,56	R\$0,46
CFO	R\$ Seguro/km	R\$0,08	R\$0,12	R\$0,09	R\$0,22	R\$0,05	R\$0,07	R\$0,06
	R\$ Motorista/km (50%)	R\$2,23	R\$4,48	R\$2,95	R\$5,39	R\$2,04	R\$2,79	R\$2,35
	R\$ Motorista/km (80%)	R\$3,57	R\$7,18	R\$4,72	R\$8,62	R\$3,26	R\$4,47	R\$3,76
	R\$ Motorista/km (100%)	R\$4,46	R\$8,97	R\$5,90	R\$10,78	R\$4,08	R\$5,59	R\$4,70
CFC	R\$ Depreciação/km	R\$1,03	R\$0,87	R\$1,08	R\$0,78	R\$0,36	R\$0,49	R\$0,41
Atual UFRGS	Total CV/km	R\$1,12	R\$1,09	R\$0,78	R\$1,78	R\$0,91	R\$0,96	R\$0,92
	Total CV + CFO(50%) /km	R\$3,43	R\$5,69	R\$3,83	R\$7,39	R\$3,00	R\$3,82	R\$3,33
	Total CV + CFO(80%) /km	R\$4,76	R\$8,38	R\$5,60	R\$10,63	R\$4,23	R\$5,49	R\$4,74
	Total CV + CFO(100%) /km	R\$5,66	R\$10,18	R\$6,78	R\$12,78	R\$5,04	R\$6,61	R\$5,68



km							
Total Custos (50%)/km	R\$4,46	R\$6,56	R\$4,91	R\$8,17	R\$3,36	R\$4,31	R\$3,74
Total Custos (80%)/km	R\$5,79	R\$9,25	R\$6,68	R\$11,41	R\$4,58	R\$5,98	R\$5,15
Total Custos (100%)/km	R\$6,69	R\$11,05	R\$7,86	R\$13,56	R\$5,40	R\$7,10	R\$6,09

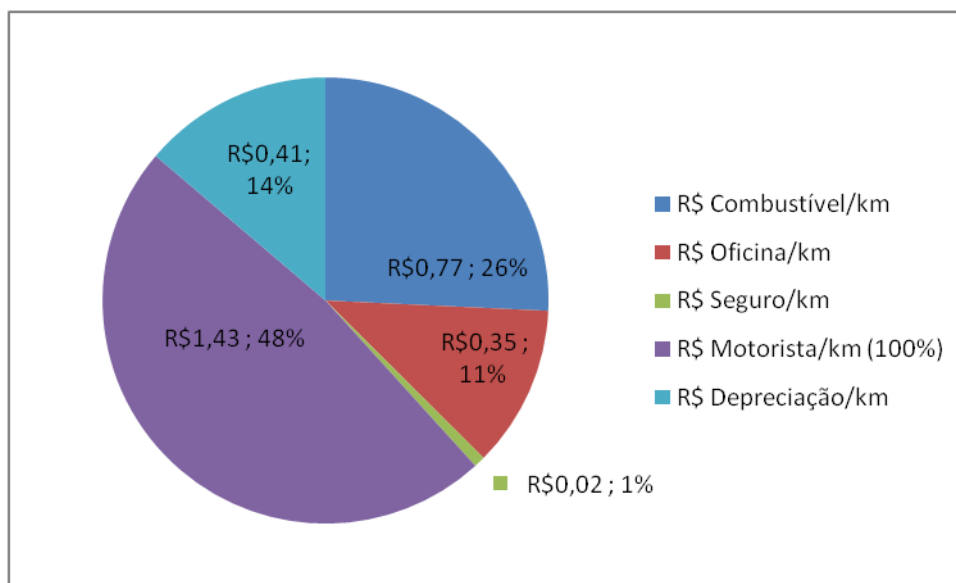
O Citroën C4, que possui um motorista 100% dedicado, apresenta um custo total (CV+CFO+CFC) de R\$ 6,78/km, e a composição deste custo pode ser vista na Figura 4.

Figura 4: Composição do custo por quilômetro do veículo Citroën C4



Para que a soma das variáveis consideradas nesta etapa resultassem em um valor igual aos R\$ 3,09/km do modelo de transportes auxiliares, este veículo teria que rodar pelo menos 3.013 km/mês, mais de três vezes a rodagem atual. Neste caso, a composição do custo total seria refletida pela Figura 5.

Figura 5: Composição do custo por quilômetro do veículo Citroën C4, onde CV+CFO+CFC = R\$3,09.



É possível notar através da Figura 5 que quanto maior a quilometragem rodada, menores os valores dos custos fixos de capital e operacionais, pois estes acabam sendo diluídos na quilometragem maior.

#### 4.4. Análise dos Resultados

O modelo criado para a realização da análise proposta foi elaborado em uma planilha eletrônica que pode ser facilmente alimentada com dados de qualquer veículo, para que o estudo possa ser replicado para o restante da frota. Esta planilha reúne dados de fontes variadas, como contratos e arquivos de controle da Universidade, e apresenta como *output* os custos por quilômetro de cada variável. A aplicação do modelo aos sete veículos da PROPLAN teve como resultado os valores utilizados na análise.

A Instituição estudada costumava receber recursos financeiros especificamente voltados para a reposição de frotas, ou seja, não havia a possibilidade de escolha da utilização do recurso como de capital ou de custeio. Com isso, a compra de veículos, em algumas situações, se deu pela disponibilidade desta verba específica, e não como resultado de uma análise da real necessidade no determinado momento. Frente aos cortes orçamentários que vêm sendo realizados, especialmente em CAPEX, há a impossibilidade de um planejamento de substituição de ativos, comprometendo as decisões a longo prazo. Em virtude desta limitação, foram realizadas análises que respondessem à atual necessidade da universidade: conhecer o custo da sua frota neste momento.

A análise de curto prazo se dá pelo estudo dos custos variáveis e os resultados obtidos mostram que os carros analisados têm um custo por quilômetro menor do que o indicado no edital de transportes auxiliares. Porém, o valor de R\$ 3,09/km é o limite máximo, e a empresa

escolhida será aquela que oferecer o maior desconto, ou seja, o valor por quilômetro contratado tende a ser ainda menor.

Num horizonte mais longo, outros custos devem ser incluídos. Os contratos de seguro e motoristas são renovados anualmente e, durante a sua vigência, podem ter uma redução máxima de 25% do valor contratual. O resultado da soma dos custos variáveis com os fixos operacionais é menor do que o indicado no edital para apenas um dos veículos analisados, quando considera-se a utilização de 50%. Em todos os outros casos, o custo total é maior que o valor de R\$ 3,09. O custo total fica ainda mais longe do valor do edital quando se pensa na substituição dos ativos e o custo da depreciação dos veículos é incluído. Este resultado pode estar relacionado com a baixa rodagem mensal dos veículos. Esta baixa rodagem pode ser justificada devido ao fato que, quando os veículos são utilizados, frequentemente ficam parados esperando os usuários no destino, porque não é possível fazer outra viagem e voltar a tempo de buscar os primeiros, pelo trânsito intenso ou pela distância entre os destinos. Os veículos analisados têm uma alta utilização, porém, existem outras unidades dentro da Universidade que possuem vários carros e poucos motoristas, assim, o custo por quilômetro para estes veículos pode ser ainda mais alto, dado que a quilometragem média destes tende a ser menor.

Frente às reduções de verbas de CAPEX, o estudo da substituição dos veículos por outro idêntico ou similar não é de interesse da Universidade no momento. Por outro lado, a utilização do transporte por meio de serviços auxiliares é uma possibilidade cada vez mais próxima. Em reunião com membros do DITRAN e da equipe de aquisições da Universidade, foram apresentados os resultados obtidos e discutidas as possíveis implicações da implantação de um sistema de transporte por veículos auxiliares.

Atualmente, todas as solicitações de transporte por meio dos veículos administrados pela PROPLAN são analisadas e cerca de 30% destas solicitações acaba sendo negada, devido a fatores como alto custo da viagem, não disponibilidade dos veículos ou ainda solicitações que estão em desacordo com a política de uso. Com a implantação do serviço de transporte por veículos auxiliares, haveria a necessidade da elaboração de uma nova política de uso, além da definição de como será a gestão do mesmo. Esta gestão deve responder perguntas como (i) ‘quem poderá solicitar o transporte?’; (ii) ‘quem será responsável pela autorização do transporte?’; (iii) ‘como serão alocados os custos das viagens?’. Ainda, é necessário que se entenda como as viagens serão limitadas: todas que estiverem de acordo com a política de uso deverão ser autorizadas? Se a resposta for positiva, existe a possibilidade de o custo total com

transporte ser maior na nova modalidade do que na atual, dado que viagens que não eram autorizadas anteriormente passariam a ser.

Por mais que a análise financeira justifique a substituição de determinado veículo, é importante que se entenda a característica do transporte executado por ele. O transporte de autoridades da Instituição pode ser um exemplo no qual esta substituição não seja interessante, pela necessidade de espera da chegada do veículo.

## **5. CONCLUSÃO**

Este trabalho mostrou um modelo elaborado para a determinação do custo por quilometro rodado de veículos de passeio. Este modelo foi aplicado a sete carros da PROPLAN da UFRGS, considerando os gastos com recursos como combustível, manutenção, seguro, motoristas e a depreciação do ativo.

O estudo demonstrou que, para os veículos analisados, o custo do quilômetro rodado é superior ao proposto no edital para a contratação de transportes auxiliares. Por outro lado, a implantação deste novo sistema traz a necessidade de um planejamento detalhado desde como se dará a substituição da frota atual pelo serviço contratado até a definição de uma política de uso. Adicionalmente, a substituição de cada carro deve ser analisada individualmente, dado que o modo de utilização é particular a cada veículo.

Sugestões para trabalhos futuros incluem a ampliação do escopo de análise para um melhor entendimento da frota da Universidade como um todo. É indicada a determinação do momento ideal de substituição de cada veículo da frota, uma vez que a instituição tem como objetivo deixar de usar a frota própria aos poucos. Adicionalmente, devem ser analisadas as possíveis consequências de um número maior de viagens realizadas pelos usuários do serviço de transporte auxiliar da universidade, comparando o custo total atual da frota e do proposto. O presente trabalho não analisou custos indiretos que impactam no custo da frota, como os de lavadores de veículos, supervisores de frota e custo da gestão destes veículos, que certamente enriquecerão a discussão.

## REFERÊNCIAS

- ANP. **Síntese dos Preços Praticados**. 2017. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo\\_Quatro\\_Municipio.asp](http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Quatro_Municipio.asp)>
- BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony. **Engenharia Econômica**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008. Tradução de José Carlos Barbosa do Santos; Revisão Técnica de Deisy Aparecida do Nascimento Rebelatto.
- CAMPOS, Fernando Celso de; BELHOT, Renato Vairo. Gestão de Manutenção de Frotas de Veículos: Uma Revisão. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 1, p.171-188, ago. 1994.
- CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno Harmut. **Análise de Investimentos**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CATELLI, Armando; PARISI, Cláudio; SANTOS, Edilene Santana. Gestão econômica de investimentos em ativos fixos. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 14, p.26-44, abr. 2003.
- DALZOT, Wili. **Matemática Financeira**. 5. ed. Porto Alegre: Ufrgs Editora, 2008.
- FELDENS, Aray Gustavo *et al.* Política para Avaliação e Substituição de Frota por Meio da Adoção de Modelo Multicritério. **Abcustos**, São Leopoldo, v. 5, p.61-91, jan. 2010.
- HAIDER, Abrar. **Information Systems for Engineering and Infrastructure Asset Management**. Adelaide: S, 2007.
- HASTINGS, Nicholas A. J.. **Physical Asset Management**. London: Springer, 2010.
- HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 55000**: Asset management — Overview, principles and terminology. 1 ed. Geneva, 2014.
- KATZ, Zeev. **Estudo de Metodologias Econômicas e Multiparamétricas Aplicadas à Decisão de Substituição de Equipamentos Médicos**. 1998. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Biomédica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa**: Um guia prático. Itabuna: Via Litteratum, 2010. 88 p.
- KUMAR, Dharendra; PATNAIKUNI, Indubhushan. Why Simplified Asset Management is Vital for Organizational Growth. **International Journal Of Construction Engineering And Management**, [S. l.], p.14-19, jan. 2012.

KUMAR, Dharendra; SETUNGE, Sujeeva; PATNAIKUNI, Indubhushan. How to Develop a Practical Asset Management Tool? In: MATHEW, Joseph et al. **Engineering Asset Management and Infrastructure Sustainability**. London: Springer, 2012. p. 519-529.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

PEÑALOZA Verónica. Um Modelo De Análise De Custos Para A Universidade De São Paulo / USP.. **Série Documentos de Trabalho NupesUsp**, SP, v. 2, p. 1-46, 1999.

PEREZ, Marcelo Monteiro; FAMA, Rubens. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo, v. 17, n. 40, p. 7-24, Apr. 2006.

PILÃO, Nivaldo Elias; HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. **Matemática Financeira e Engenharia Econômica: A teoria e a prática da análise de projetos de investimentos**. São Paulo: Pionera Thomson Learning, 2004.

PROTASIO, Eugenio Modesto. **Terceirização de Frota X Frota Própria**. 2013. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

RADEL, Elaine *et al.* **Análise da vida econômica da frota brasileira de caminhões**. In: II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa-PR. 2012.

RUITENBURG, R.j.; BRAAKSMA, A.j.j. Evaluation of the Lifetime Impact Identification Analysis: Two tests in a changeable context. **CIRP Journal Of Manufacturing Science And Technology**, [s. L.], v. 17, p.42-49, maio 2017.

SILVA, Breno Augusto de Oliveira; NOGUEIRA, Sérgio Guimarães; REIS, Ernando Antônio dos. Determinação do Momento Ótimo para Substituição de Equipamentos Sob as Óticas de Gestão Econômica e Engenharia Econômica. **Revista de Administração e Contabilidade**, Feira de Santana, v. 7, p.35-52, maio 2015.

SILVA, Diego Aparecido Lopes et al. Análise da Viabilidade Econômica de Três Sistemas Produtivos de Carvão Vegetal por Diferentes Métodos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, p.185-193, 2014.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Alcir. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: Fundamentos, Técnicas e Aplicações**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. **Asset Management - an anatomy**. S. L.: The Institute Of Asset Management, 2015.

UFRGS (Rio Grande do Sul). **UFRGS em Números**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/proplan/servicos/ufrgs-em-numeros#Unidout>>.

UFRGS. PROPLAN: Evolução Recente e Perspectivas Orçamentárias da UFRGS em 2017.

**Relatório PROPLAN, UFRGS.** Porto Alegre, 2017.

WOODHOUSE, John. Asset Management: Joining up the jigsaw puzzle – PAS 55 standards for the integrated management of assets. **Maintenance&Engineering, S. L.**, p.12-16, 2007.

VEY, Ivan Henrique; ROSA, Robson Machado da. Utilização do Custo Anual Uniforme Equivalente na Substituição de Frota em Empresas de Transporte de Passageiros. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, Santa Maria, v. 1, p.150-173, set. 2004.

**APÊNDICE A - QUILOMETRAGEM NECESSÁRIA PARA CUSTO DO VEÍCULO PRÓPRIO IGUALAR O CUSTO DO VEÍCULO AUXILIAR – UTILIZAÇÃO DE 50%**

Veículo	Citroën C4 REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend SECOM	
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205	
Km necessários	1135	1108	965	1721	1018	1039	1019	
Km necessária/Km atual	117%	230%	132%	429%	96%	134%	111%	
CV	R\$ Combustível/km	R\$0,77	R\$0,52	R\$0,54	R\$0,48	R\$0,41	R\$0,39	R\$0,46
	R\$ Oficina/km	R\$0,35	R\$0,57	R\$0,24	R\$1,30	R\$0,51	R\$0,56	R\$0,46
CFO	R\$ Seguro/km	R\$ 0,06	R\$ 0,05	R\$ 0,07	R\$ 0,05	R\$ 0,05	R\$ 0,05	R\$ 0,05
	R\$ Motorista/km (50%)	R\$ 1,90	R\$ 1,95	R\$ 2,24	R\$ 1,26	R\$ 2,12	R\$ 2,08	R\$ 2,12
CV + CFO	R\$ Total (50%)/km	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09



**APÊNDICE B - QUILOMETRAGEM NECESSÁRIA PARA CUSTO DO VEÍCULO  
PRÓPRIO IGUALAR O CUSTO DO VEÍCULO AUXILIAR – UTILIZAÇÃO DE  
100%**

Veículo	Citroën C4 REITOR	Astra 2.0	Dobló	Parati 1.6	Pálio Weekend	Pálio Weekend	Pálio Weekend SECOM	
Placa	ITZ 2595	INW 2373	ISW 1285	INW 7304	IRG 8194	IRG 8220	IRG 8205	
Km necessários	2233	2188	1901	3375	2011	2053	2014	
Km necessária/Km atual	230%	454%	260%	842%	190%	265%	219%	
CV	R\$ Combustível/km	R\$0,77	R\$0,52	R\$0,54	R\$0,48	R\$0,41	R\$0,39	R\$0,46
	R\$ Oficina/km	R\$0,35	R\$0,57	R\$0,24	R\$1,30	R\$0,51	R\$0,56	R\$0,46
CFO	R\$ Seguro/km	R\$ 0,03	R\$ 0,03	R\$ 0,04	R\$ 0,03	R\$ 0,03	R\$ 0,03	R\$ 0,03
	R\$ Motorista/km (100%)	R\$ 1,94	R\$ 1,98	R\$ 2,27	R\$ 1,28	R\$ 2,15	R\$ 2,11	R\$ 2,15
CV + CFO	R\$ Total (100%)/km	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09	R\$ 3,09