



# XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS

II Congreso Colombiano de Costos y Gestión

*Los costos y la gestión en la ruta de la innovación y el conocimiento!*

## **CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE: DECISÃO DE COMPRA PELO CUSTO DE AQUISIÇÃO OU PELA PERSPECTIVA DO CUSTO TOTAL DO CONSUMIDOR?**

### **Autores:**

Juliana Moraes da Silva  
jmsrc\_14@hotmail.com

Katia Abbas  
katia\_abbas@yahoo.com.br

Hilton Leite Brito  
hilton@ayoshii.com.br

Reinaldo Rodrigues Camacho  
reinaldo.rcamacho@gmail.com

Joyce Menezes da Fonseca Tonin  
joycemftonin@gmail.com

### **Área temática:**

Costos y control de gestión

### **Metodología aplicada:**

M2 – De caso / Estudio de campo

**Medellín, Colombia, Septiembre 9, 10, 11 de 2015**

### **Convocan:**



Instituto  
Internacional  
de Costos



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS CONTABLES



## RESUMO

O processo de tomada de decisão faz parte do cotidiano das pessoas. Embora existam inúmeros gastos incorridos para aquisição, manutenção e descarte de um produto, a maioria das pessoas escolhe a opção de compra tomando por base apenas o preço de compra. Assim, este artigo tem como objetivo evidenciar que a análise do custo total de propriedade ao consumidor pode auxiliar o comprador na melhor escolha em uma opção de compra. Assim, esta pesquisa justifica-se em razão da inexistência de trabalhos na literatura que abordam de maneira clara e objetiva todo o procedimento de apuração do custo total do consumidor. A aplicação do TCO iniciou-se com a identificação de todos os custos gerados ao longo da vida útil operacional de um veículo. A mensuração destes custos foi realizada mediante a coleta de dados de pesquisas na *internet*, bem como entrevistas com empregados de concessionária de veículos. O custo total gerado obtido originou-se da utilização do método do Valor Presente Líquido (VPL), que possibilita a análise de valores em uma mesma unidade de tempo. Os resultados da pesquisa mostram que os custos incorridos durante todo o ciclo operacional do veículo correspondem a 189% do custo de aquisição, possibilitando ao usuário mensurar o gasto total com o veículo, bem como possibilitar a análise da viabilidade da compra.

**Palavras-chave:** Custo Total de Propriedade; Ciclo de Vida do Produto; Processo Decisório.  
Metodologia de Investigação Aplicada: M2- De caso/Estudio de campo

## ABSTRACT

The process of decision making is part of everyday life. While there are numerous expenses incurred for the acquisition, maintenance and disposal of a product, most people choose the purchase option based only the purchase price. Thus, this article aims to show that the analysis of the total cost of ownership to the consumer can assist the buyer in the best choice for an option to purchase. Thus, this research is justified on grounds of lack of work in the literature that address a clear and objective way the whole procedure of calculating the total cost of the consumer. The application of TCO began with the identification of all costs arising during the operational lifetime of a vehicle. The measurement of these costs was conducted by collecting data from internet searches and interviews with employees of car dealership. The total cost generated stemmed obtained using the method of Net Present Value (NPV), which enables the analysis of values in the same unit of time. The survey results show that the costs incurred during the operating cycle of the vehicle corresponds to 189% of cost, enabling the user to measure the total spent on the vehicle and allow analysis of the feasibility of purchase.

**Palavras chave:** Custo Total de Propriedade, Ciclo de Vida do Produto, Consumidor.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de tomada de decisão é a temática de análise de estudos que avaliam desde o efeito das escolhas em situações cotidianas, até o seu resultado no ambiente organizacional das empresas. O processo de reconfiguração dos espaços econômico, social e institucional da sociedade moderna, com o advento da evolução tecnológica conjugado com um ambiente de estabilidade econômica e abertura comercial, além do acirramento da concorrência, tornou o processo decisório mais complexo.

Em um ambiente de maior acesso a informação, os consumidores passaram a desfrutar de uma vasta gama de alternativas. Sendo que, além das variáveis decisórias tradicionais como o preço e a percepção de qualidade, as escolhas também são pautadas pela maior comodidade propiciada pelas compras *online*, ou por maior variedade de produtos, diferentes marcas e *designs*, pontualidade, eficiência e a integral satisfação das suas necessidades. O consumidor moderno também busca informações técnicas sobre o produto, pondera as implicações futuras de efetuar um determinado consumo, desde questões relacionadas a sustentabilidade ambiental até aspectos sociais. Enfim, mais aspectos são levados em consideração na aquisição de determinado produto, sendo cada vez mais difícil atribuir parâmetros de comparação entre diferentes opções.

No tocante a questão econômica, os consumidores passaram a perceber que os gastos desembolsados na aquisição não refletem o efetivo custo total da propriedade de um bem. Além do preço de transferência de propriedade, inúmeros outros elementos econômicos que ocorrem após a aquisição podem ser levantados para análise de decisão quanto a opção de compra. Neste contexto, torna-se salutar o emprego de ferramentas da gestão estratégica de custos com intuito de proporcionar informações relevantes para o efetivo gerenciamento dos custos.

Dentre as ferramentas disponíveis, o *Total Cost of Ownership* (TCO) se configura como uma maneira de avaliar custos de aquisição, propriedade, operação e manutenção ao longo do ciclo de vida de um produto ou serviço dentro de uma empresa. Ademais, essa abordagem permite incluir na análise os custos relacionados ao transporte, recebimento, armazenagem, inspeção, descarte entre outros. Souza et. al (2013) salienta que o conceito de custo total de propriedade pode ser aplicado em diversos segmentos de negócios, uma vez que possibilita a compreensão da natureza dos custos não identificados normalmente pelas práticas tradicionais de custeio, tais como os custos ocultos.

Na literatura brasileira diferentes trabalhos versam sobre esta temática, tais como: Borinelli e Rocha (2004), Santos Junior e Gonçalves (2006), Soutes (2007), Mendes, Barbosa Neto e Oliveira Dias (2010), Souza, Silva e Pilz (2010), Deimling, Giongo, e Zanrosso (2012), Souza e Voese (2013) e Souza et. al (2013). Também a literatura internacional apresenta estudos sobre o custo total de propriedade, tais como: Ellram (1994), Ellram e Siferd (1998), Roodhooft et. al (2005), e Ferrin e Plank (2006). No entanto, há uma escassez de pesquisas explorando a aplicação do custo total de propriedade sob o ângulo do consumidor final, inexistindo a evidenciação das proporções de gastos despendidos com custos ocultos na compra de determinado produto com cálculos de valor presente líquido.

Desse modo, o presente estudo objetiva evidenciar que a análise do custo total de propriedade ao consumidor pode auxiliar o comprador na melhor escolha em uma opção de compra, especificamente, no segmento da indústria automobilística brasileira. É oportuno destacar que segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), atualmente o Brasil é o quarto maior produtor, com 61 unidades industriais espalhadas por 46 municípios em 10 estados. A participação do setor automobilístico representa 5% no PIB (Produto Interno Bruto) total do país e 25% do PIB industrial, com faturamento acima de US\$ 100 bilhões (ANFAVEA, 2014).

Em relação a metodologia utilizada, este estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva na medida em que aprofunda a análise sobre custo total de propriedade. Sendo que para o referencial teórico foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais.

O presente artigo está estruturado em cinco sessões, além desta introdução. A segunda sessão traz uma breve explanação sobre o custo total de propriedade. Na sessão três são abordados os aspectos metodológicos utilizados para a pesquisa. Já a sessão quatro mostra uma análise do custo total de propriedade ao consumidor em uma decisão de compra de um veículo novo. Por fim, as conclusões e sugestões para trabalhos futuros estão apresentados na quinta sessão.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Custo Total de Propriedade (*Total Cost of Ownership* – TCO)**

As mudanças ocorridas no ambiente de negócios e na gestão de custos, segundo Slavov (2013, p.7), “elevaram a gestão de custos nas organizações a um importante papel na determinação dos seus objetivos estratégicos”. Neste contexto, a Gestão Estratégica de Custos consiste em uma análise de custos vista sob um contexto mais amplo, tendo em vista que os elementos estratégicos tornam-se mais evidentes. Sendo assim, os dados de custos são usados para desenvolver estratégias com o objetivo de obter e manter uma vantagem competitiva sustentável (SHANK; GOVIDARAJAN, 1997).

O custo total de propriedade (*Total Cost of Ownership* – TCO) é um artefato da gestão estratégica de custo que consiste na identificação e mensuração de todos os custos do produto, desde a fase de pesquisa, desenvolvimento, produção, até o descarte final. Vários autores abordam o mesmo artefato com outros termos, como Custeio do Ciclo de Vida, Custo Total do Consumidor, Análise do Ciclo de Vida do Produto (ACV).

Segundo Atkinson et. al (2000) entender os custos do ciclo de vida total de um produto ou serviço ou os custos incorridos antes, durante e após o ciclo de fabricação é uma variável fundamental para quem toma decisões, ou seja, as decisões serão reais para compreender e analisar o que gera os custos do produto. Para Sakurai (1997), “o custeio do ciclo de vida é um método de apuração do custo de um produto ou de um equipamento durante toda a sua vida útil”. Ellram e Siferd (1998) trazem um conceito mais abrangente para o Custo Total da Propriedade, considerando-o uma abordagem estruturada para se determinar os custos totais associados à aquisição e utilização de determinados produtos adquiridos de fornecedores.

Embora alguns autores entendam que TCO difere de ACV, o presente trabalho aborda os termos como sinônimos, subtendendo que a diferença está na interpretação de cada pesquisador e não nos termos gramaticais, portanto, independente dos termos abordados pelos diversos autores, o termo Custo Total da Propriedade considerado neste trabalho corresponde ao ciclo de vida operacional do produto, desde os estudos com pesquisa e desenvolvimento até o descarte final.

Para o processo de tomada de decisão, a utilização do Custo Total de Propriedade pode ser realizada sob o ponto de vista de dois usuários distintos: consumidor do produto e o fabricante (ROBLES JR., 2003). Borinelli e Rocha (2006) salientam que a literatura apresenta vários estudos focados nos custos das empresas ou no seu relacionamento com fornecedores e clientes, deixando de lado os custos dos consumidores.

Desta forma, no art. 2º da Lei 8.078 de 1990 (Código do Consumidor) define que o consumidor é toda pessoa física ou jurídica que adquire produto como destinatário final, sem intenção de venda.

A aplicação deste artefato tem ocorrido com maior frequência entre os fabricantes, na busca por, dentre outras razões, identificar e eliminar atividades irrelevantes que somente consomem recursos financeiros sem agregar valor ao cliente, no entanto, é utilizado em pequena escala pelo consumidor final. A mensuração do custo total nas fases de planejamento e desenvolvimento contribui para uma redução efetiva dos custos totais dos produtos. Quando a mensuração do custo total ocorre somente na fase de produção, pode não contribuir para a redução nos custos sem afetar o desempenho, qualidade, durabilidade do produto e a satisfação do cliente.

De acordo com Robles Jr. (2003), o Custo Total da Propriedade deve ser utilizado como forma de reduzir custos totais, para disponibilizar dados para análise de opções de compra, bem como identificar fatores que possivelmente agregam valor aos produtos. Sakurai (1997) afirma que “para ser competitivo no mercado atual, o fabricante deve desenhar um produto que, desde o início, tenha qualidade, confiabilidade e assistência, para poder otimizar o desempenho e a lucratividade do usuário”.

Por outro lado, o reflexo de tal mudança está diretamente relacionado com transformações no processo produtivo das empresas, uma vez que a concorrência modifica a forma de atendimento às necessidades do cliente. Atender tais necessidades e manter-se em posição competitiva favorável é um grande desafio para empresas que pretendem sobreviver no mercado atual. O custo total de propriedade é um dos conceitos que pode ser mais bem explorado na busca por se manter tal vantagem competitiva.

Diferente das técnicas de redução de custos aplicado para fatores internos da organização, a TCO foca nos benefícios de custos de se comprar de um fornecedor em comparação com as implicações de se fazer negócio com um determinado ou vários fornecedores (ELLRAM; SIFERD, 1998).

Assim, a identificação por parte da empresa dos custos totais de propriedade ao consumidor, acerca dos produtos disponibilizados por elas no mercado, possibilita o levantamento de viabilidade econômica de projetos, bem como, a geração de informação que permite a entrega de maior valor sob o ponto de vista dos clientes, diferenciando-se da concorrência, obtendo assim, vantagem competitiva (PORTER, 1989). Para Ellram e Siferd (1998), abandonar o entendimento do TCO pode levar a organização a decisões pobres, levando a firma a perder competitividade, lucratividade, inclusive decisões errôneas de preços e estratégias de *mix* de produtos.

A identificação do TCO traz benefícios não apenas ao fabricante, mas também ao consumidor final, uma vez que este também deverá desembolsar valores de manutenção de um produto enquanto o bem lhe trazer benefícios. Ellram (1995) *apud* Soutes (2007, p. 93), afirma que “a ênfase é entender o preço da compra de um ativo e também em determinar quanto ele realmente custa para a cliente usá-lo, mantê-lo e subsequentemente vendê-lo”.

Sakurai (1997) ressalta que os japoneses não compram produtos sem analisar os custos envolvidos no ciclo de vida, ou seja, suas decisões não são baseadas no preço de aquisição. Desta forma, a apuração do TCO pode ser executado em qualquer produto, no entanto, a viabilidade econômica e temporal da mensuração do custo total é uma questão de geração de custos versus benefícios, uma vez que as atividades de implantação e manutenção da quantificação dos custos são minuciosas.

Para a apuração do custo total de propriedade do produto, Sakurai (1997) recomenda as seguintes situações:

- quando o ganho no custo de operação e de manutenção puder ser reduzido significativamente nos custos de manutenção;
- na existência de um consumo elevado de durante o ciclo de vida real do produto; energia;
- em produtos com ciclo de vida operacional longo e custo elevado de manutenção;

- nos produtos com alto valor de aquisição;
- nas situações que requerem um valor de descarte relevante.

Em fim, em todas as situações que requer investimento significativo de recursos financeiros, recomenda-se a identificação e valoração dos gastos necessários durante o ciclo de vida operacional do produto, por outro lado, a viabilidade da adoção da análise do ciclo vida operacional do produto deve ser pautada pelo usuário da informação.

Neste sentido, para a quantificação do TCO é importante e necessário compreender o ciclo de vida total do produto, e, assim, identificar os custos que incorrerão durante toda sua vida (SOUTES, 2007). Sakurai (1997) apresenta que no ciclo de vida do produto estão os custos do fabricante e do usuário, conforme figura 1. Geralmente os custos do fabricante são os relacionados à pesquisa e desenvolvimento, planejamento e desenho, produção e *marketing*, enquanto os custos do consumidor são os relacionados à operação, manutenção e descarte do produto, ou seja, são os custos envolvidos no processo de aquisição, utilização e descarte do produto.



Figura 1: Ciclo de vida real de um produto

Fonte: Sakurai (1997, p. 159)

De acordo com Sakurai (1997), a tomada de decisão de compra deve ser realizada somente após a previsão e quantificação dos custos envolvidos no ciclo de vida.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em relação a metodologia utilizada, conforme o objetivo este estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva na medida em que o presente trabalho propõe um método de cálculo para análise do custo total de propriedade de um bem adquirido para consumo sob a ótica de um consumidor final.

Raupp e Beuren (2003, p. 80) esclarecem que a pesquisa exploratória consiste no aprofundamento de conceitos que ainda não foram contemplados de modo satisfatório anteriormente em outros estudos. Assim, contribui para o esclarecimento de questões superficialmente abordadas sobre o assunto. Andrade (2002) ressalta que as pesquisas exploratórias podem descobrir um novo enfoque sobre o assunto.

Já em relação ao estudo descritivo, para Raupp e Beuren (2003), a pesquisa descritiva é intermediária, situada entre a exploratória e a explicativa, sendo representada por verbos como: identificar, relatar e comparar.

Ao abordar a pesquisa bibliográfica, é importante destacar que a mesma é realizada para fundamentar teoricamente o objeto que se propõe a estudar, contribuindo com elementos que subsidiam a análise futura dos dados obtidos (LIMA; MIOTO, 2007). Desta forma, é a base para o desenvolvimento da pesquisa.

No que se refere à abordagem da questão e coleta de dados, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa e quantitativa, adequada para emergir aspectos subjetivos, objetivando atingir motivações não explícitas. A pesquisa qualitativa estuda um fenômeno que pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada (GODOY, 1995). A pesquisa quantitativa, para Richardson (1999), quando ocorre a necessidade de tratamentos matemáticos ou estatísticos.

A análise de dados é realizada com o custo total de propriedade de um veículo novo. Quanto a coleta de dados, esta se deu sobre diversas formas, todas evidenciadas com valores reais na data da coleta. O valor de aquisição, manutenção e trocas de óleo foram obtidas em uma concessionária por meio de entrevista. A entrevista corresponde a um processo de interação social entre o entrevistador que tem por objetivo a obtenção de informação e o entrevistado, presta informação (HAGUETTE, 1997).

O Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), o Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres (DPVAT), o registro de credenciamento de veículos e o Lacre, foram apurados no Departamento Nacional de Trânsito do Estado do Paraná (DETRAN-PR). Do site da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), foi extraído o preço dos combustíveis. O valor de tabela do veículo, bem como sua desvalorização no tempo foi obtido na tabela da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). A apuração do valor do seguro foi realizada mediante uma cotação *on-line*. Por fim, os dados de quilometragem rodada e consumo por litro de combustível etanol, tem como fonte os dados de reportagens publicadas em periódicos disponíveis na *internet*.

Quanto aos procedimentos de análise de dados, este ocorreu por meio de cálculo de média e desvio padrão de dados históricos, cujos resultados foram incluídos na obtenção do valor presente líquido. Uma das formas de mensurar o TCO consiste em analisar o fluxo futuro de caixa do produto, no qual os fluxos futuros projetados são trazidos a valor presente para permitir a comparação em uma única data focal do custo total para cada opção de compra.

O poder de compra de R\$ 1.000,00 hoje não é o mesmo que R\$ 1.000,00 em uma data futura de cinco anos, por exemplo. Assim, com a mesma quantia de dinheiro não é possível comprar o mesmo bem num intervalo de tempo considerável. De acordo com Assaf Neto (2009), o processo inflacionário produz elevação generalizada dos preços de mercado de bens e serviços adquiridos em função do tempo. Desta forma, quando ao somar ou subtrair valores de dinheiro, é preciso que eles estejam num mesmo instante de tempo. Uma forma de cálculo utilizado para deixar os valores numa mesma unidade de tempo é o Método do Valor Presente Líquido, conforme a seguir. Segundo Muller e Antonik (2012), o valor presente líquido é de extrema importância para calcular preços de produtos, verificar a viabilidade econômica de

investimentos, bem como analisar a rentabilidade dos preços praticados para produtos. A fórmula do VPL é a seguinte:

$$VPL = \sum_{n=0}^K \left[ \frac{A_n}{(1+i)^n} \right]$$

Em que:

VPL = valor presente líquido do fluxo de caixa

$A_n$  = fluxo de caixa no período “n”

n = período no qual ocorre as entradas ou saídas no fluxo de caixa

k = último período previsto para a ocorrência do fluxo de caixa

i = taxa que desconta o valor do fluxo de caixa

Após a apuração do valor presente de todos os gastos que incorrerão ao longo da vida, de acordo com Riggs e Robbins *apud* Soutes (2007), basta somar os custos e deduzir o valor venal (valor de venda após o consumo). Desta forma, a apuração do custo total de propriedade tem a seguinte fórmula:

$$TCO = PC + CM + CD - VV$$

Em que:

TCO = custo total de propriedade

PC = preço de compra

CM = custo de manutenção

CD = custo de descarte

VV = valor venal de venda

Um dos métodos utilizados para mover o dinheiro de um período para outro é a técnica de cálculo do valor presente, mediante a aplicação de uma taxa de juros, normalmente a taxa de inflação ou outra anteriormente contratada de acordo com a natureza da operação.

Por fim, o presente estudo visa apresentar apenas uma das possibilidades de análise do custo total de propriedade, contribuindo para avaliações de aquisições ao consumidor.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Após leitura de vários trabalhos publicados acerca do tema, verificou-se que nenhum deles trouxe uma aplicação completa que evidenciasse de forma clara e real do início, meio e fim de um levantamento do custo total de propriedade de um ativo para avaliação de decisão sob a perspectiva de compra do consumidor. Desta forma, a proposta é apresentar dados do custo total de um veículo automotor para fins de análise econômica no processo decisório da viabilidade de compra.

Para cálculo do custo total de propriedade o presente trabalho considera um veículo motor 1.0, com ar condicionado, direção hidráulica, trio elétrico, quatro portas, com valor de venda do mês de janeiro/2014, obtido junto a concessionária.

Além disso, conforme citado na fundamentação teórica, serão seguidas as etapas preconizadas por Sakurai (1997) que são:

- previsão dos requisitos para aquisição;
- quantificação dos custos do ciclo de vida real;
- decisão sobre a condição ou opções de compra.

### 4.1 Previsão dos Requisitos para Aquisição e Quantificação dos Custos do Ciclo de Vida



#### 4.1.1 Custos de investimento inicial de capital

O termo custo de aquisição em contabilidade não significa simplesmente o valor pago na compra, mas também todos os gastos necessários para colocar o bem em condição de uso. Assim, o custo de aquisição corresponde ao:

- preço de compra do veículo à vista: obtido no *site* da concessionária;
- frete de entrega: neste caso específico não há gastos de entrega;
- registro do veículo: valor obtido no *site* do Departamento de Trânsito do Estado do Paraná (DETRAN-PR);
- lacre: obtido no DETRAN-PR.

Assim, a tabela 1 apresenta que os custos de investimento inicial de capital correspondem R\$ 34.107,16.

Tabela 1 - Custos de investimento inicial de capital

Descrição	Valores (R\$)
Preço de compra	33.990,00
Lacre	17,93
Primeiro Registro	99,23
Total	34.107,16

#### 4.1.2 Identificação dos custos de operação e manutenção

Os custos de manutenção a serem incorridos pelo consumidor final ao longo da vida útil operacional do bem, necessários para uso ou consumo, correspondem aos seguintes itens:

- imposto sobre a propriedade de veículos automotores (IPVA);
- licenciamento anual;
- seguro obrigatório;
- seguro;
- combustível;
- manutenção preventiva;
- alinhamento e balanceamento;
- troca de óleo;
- pneus;
- depreciação.

O IPVA é um imposto estadual pago anualmente. De acordo com a legislação vigente no Estado do Paraná, a alíquota é de 2,5% sobre o valor venal, mas no ano de aquisição, corresponde a 2,5% sobre o total da nota fiscal de aquisição, na proporção de 1/12 para cada mês, incluindo o próprio mês da aquisição.

De acordo com a tabela da FIPE, foi possível apurar a desvalorização do veículo, por meio da diferença entre os valores de um ano para o outro, conforme evidenciado na tabela 2.

Tabela 2 - Redução do valor do veículo em relação ao tempo

	2014	2013	2012	2011	2010	2009
FIPE (R\$)	31.485,00	26.021,00	24.041,00	22.865,00	21.479,00	20.166,00
REDUÇÃO (R\$)		5.464,00	1.980,00	1.176,00	1.386,00	1.313,00
REDUÇÃO (%)		17,35	7,61	4,89	6,06	6,11

Tomando por base as taxas de desvalorização da tabela 2 sobre o valor de um veículo novo, verifica-se na tabela 3 o valor projetado do veículo para os próximos 5 anos.

Tabela 3 - IPVA projetado para 5 anos

	Aquisição	2014	2015	2016	2017	2018
TAXA REDUÇÃO (%)		17,35	7,61	4,89	6,06	6,11
VALOR PROJETADO (R\$)	33.990,00	28.091,27	25.953,74	24.684,18	23.187,91	21.770,44
IPVA (R\$)		849,75	702,28	648,84	617,10	579,70

O licenciamento anual corresponde ao valor pago anualmente para obtenção do Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV). Após levantamento do valor do licenciamento cobrado nos últimos anos, tabela 4, calculou-se a média de aumento para projetar aos anos subsequentes.

Tabela 4 - Taxa média de reajuste do licenciamento anual

	2014	2013	2012	2011	2010	2009
LICENCIAMENTO (R\$)	64,21	60,71	58,14	30,99	29,34	28,15
Aumento (R\$)		3,50	2,57	27,15	1,65	1,19
Aumento (%)		5,76511	4,42036	87,60891	5,62372	4,22735
Média (%)						21,53

O seguro obrigatório, que é o Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres (DPVAT), também é pago anualmente e o valor é único para todos os carros do território nacional. Para apuração do valor considerou-se o DPVAT cobrado nos últimos anos, tabela 5, viabilizando a identificação do reajuste médio para projetar aos anos subsequentes.

Tabela 5 - Taxa média de reajuste do seguro obrigatório

	2014	2013	2012	2011	2010	2009
DPVAT (R\$)	105,65	105,65	101,16	101,16	84,77	98,06
Aumento (R\$)		-	4,49	-	16,39	-13,29
Aumento (%)		0,000	4,438	0,000	19,334	-13,552
Média (%)						2,04

O seguro que é destinado a cobertura de roubo ou sinistro, corresponde ao menor valor obtido na cotação com cinco seguradoras diferentes. Confrontando o valor do veículo da tabela FIPE (tabela 2) com a proposta de seguro obtida mediante cotação, tabela 6, constatou-se que o seguro representa em média, 4,09% do veículo.

Tabela 6 - Taxa média de seguro incidente sobre o valor venal

ANO	2014	2013	2012	2011	2010	2009
FIPE	31.485,00	26.021,00	24.041,00	22.865,00	21.479,00	20.166,00
Proposta Seguro	1.369,93	974,63	947,82	930,38	910,54	898,69
% FIPE	4,3511%	3,7456%	3,9425%	4,0690%	4,2392%	4,4565%
Média						4,09%

Quanto ao combustível, foi calculado o preço médio do etanol com base nos períodos de janeiro de 2010 a julho de 2014, divulgado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), conforme tabela 7.

Tabela 7 - Taxa média de reajuste do etanol

Ano	Preço Médio (R\$)	Varição (%)
2014	2,1202	7,4863
2013	1,9725	1,4660
2012	1,9440	-1,1190
2011	1,9660	20,7617
2010	1,6280	
Média		7,1487

O consumo de combustível consta nas especificações do veículo, 8 quilômetros por litro. Ainda, de acordo com a Agência Ambiental Paulista (CETESP), os carros rodam em média de 15 mil quilômetros por ano (tabela 8).

Tabela 8 - Custo anual de combustível

Quilômetros rodados por ano	15.000 km
Km médio com 1 litro de etanol	8 km/l
Consumo de etanol por ano (15.000 km : 8km/l)	1.875 l
Valor médio 1 litro de etanol	R\$ 2,088
Custo Etanol por ano	3.915,00

A tabela 9 apresenta os valores do IPVA, licenciamento anual, DPVAT, seguro, combustível, troca de óleo, manutenção preventiva, alinhamento e balanceamento, pneus, revisão e depreciação.

A manutenção preventiva corresponde aos serviços indicados pela concessionária, conforme consta no manual do veículo. A revisão deve ser feita a cada 10.000 km ou a cada 6 meses, o que ocorrer primeiro. O valor foi fornecido pela concessionária. O alinhamento e o balanceamento devem ser realizados a cada 10.000 km conforme indicação do manual do veículo. O valor foi fornecido pela concessionária. A troca de óleo deve ser realizada a cada 10.000 km ou 6 meses de uso, o que ocorrer primeiro. O valor foi fornecido pela concessionária. Para os pneus é recomendada a troca a cada 30.000 km ou 40.000 km. A depreciação corresponde ao desgaste do carro em razão do uso e, de acordo com a tabela da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), nos últimos 5 anos a redução foi 17,35% sendo no primeiro ano, 7,61%, 4,89%, 6,06% e, 6,11%, respectivamente nos outros quatro anos seguintes, portanto, uma perda média de 8,41% ao ano

Uma vez identificados os fluxos de caixas futuros de 5 anos dos custos com manutenção e consumo, aplica-se o método do valor presente. Para obtenção do valor presente (tabela 9), se faz necessário a utilização de uma taxa de juros, assim, a taxa aplicada correspondeu a 6% ao ano, juros legais estabelecido no Código Civil.

Para apuração do valor presente se faz necessário a utilização de uma taxa de juros, assim, a taxa aplicada correspondeu a 6% ao ano.

$$VPL = \sum_{n=0}^K \left[ \frac{A_n}{(1+i)^n} \right] = \frac{T_{ano 1}}{(1+0,06)^1} + \frac{T_{ano 2}}{(1+0,06)^2} + \frac{T_{ano 3}}{(1+0,06)^3} + \frac{T_{ano 4}}{(1+0,06)^4} + \frac{T_{ano 5}}{(1+0,06)^5}$$

$$VPL = 9.878,17 + 9.324,78 + 9.824,92 + 9.019,69 + 8.535,90$$

$$VPL = R\$ 46.583,47$$

Tabela 9 - Apuração do valor presente dos custos de manutenção e operação

Descrição do Custo	ANO 2014	ANO 2015	ANO 2016	ANO 2017	ANO 2018
IPVA (2,5%) (R\$)	849,75	702,28	648,84	617,10	579,70
Licenciamento Anual (R\$)	64,21	78,03	94,83	115,25	140,06
DPVAT (R\$)	105,65	107,81	110,01	112,26	114,56
Seguro (R\$)	1.390,38	1.149,09	1.061,65	1.009,72	948,51
Combustível (R\$)	3.915,00	4.194,87	4.494,75	4.816,07	5.160,36
Troca de Óleo (R\$)	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Alinhamento/Balanc. (R\$)	99,00	198,00	99,00	198,00	99,00
Pneus (R\$)	-	-	796,00	-	-
Revisão 1 (R\$)	236,00	236,00	376,00	446,00	376,00
Revisão 2 (R\$)	236,00	236,00	376,00	446,00	376,00
Depreciação (R\$)	2.857,19	2.857,19	2.857,19	2.857,19	2.857,19
Total (R\$)	9.878,17	9.884,27	11.039,28	10.742,59	10.776,38
Valor Presente (R\$)	9.878,17	9.324,78	9.824,92	9.019,69	8.535,90

#### 4.1.3 Custos de descarte

Mesmo quando o bem deixa de gerar benefícios, há gastos para o descarte que são:

- valor residual: corresponde ao valor atual de um veículo similar ao item abordado, mas com 05 anos de uso, conforme dados extraídos da tabela FIPE. Ressalta-se que no caso de considerar venda para particular, normalmente não existe o pagamento de comissões de vendas;
- Garantias: como a venda será um veículo usado em uma transação entre pessoas físicas, não serão oferecidas ao comprador.

$$VPL = \sum_{n=0}^K \left[ \frac{A_n}{(1+i)^n} \right] = \frac{21.770,44}{(1+0,06)^5} = R\$ 16.268,14$$

Assim, os gastos para o descarte do veículo correspondem a R\$ 16.268,14.

#### 4.1.4 Trazer o montante dos custos projetados para o valor presente

Após a apuração do valor presente de todos os gastos que incorrerão ao longo da vida, de acordo com Riggs e Robbins, basta somar os custos e deduzir o valor venal (valor de venda após o consumo).

$$\begin{aligned} TCO &= PC + CM + CD - VV \\ TCO &= 34.956,91 + 46.583,47 + 0 - 16.268,14 \\ TCO &= R\$ 64.422,49 \end{aligned}$$

Ante o exposto, o valor de R\$ 64.422,49 é o total gasto em um período de 5 anos para aquisição e consumo de um veículo, conforme demonstrado nas condições especificadas.

Os custos de manutenção e uso do produto pesquisado são superiores ao valor de compra, ou seja, o custo efetivo deste veículo é superior ao custo de aquisição (R\$33.990,00). Os custos incorridos durante todo o ciclo operacional do veículo correspondem a 189% do custo de aquisição, possibilitando ao usuário a análise da viabilidade da compra.

#### **4.2 Decidir sobre a Opção de Compra**

Finalizado o processo de apuração do Custo Total de Propriedade, o consumidor final deve decidir pela aquisição ou não do produto, neste caso do veículo. Caso o consumidor tivesse duas ou mais opções de compra, a apuração teria que ser estendida as demais alternativas possibilitando, assim, comparar os preços de aquisições dos produtos com os respectivos custos totais de cada um dos fornecedores consultados. E, a partir de tal comparação, será possível identificar qual a melhor a opção de compra e decidir sobre a viabilidade de aquisição do produto.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise das opções de compra faz parte das atividades normais das pessoas. Cada vez mais os clientes procuram por produtos que tragam maior satisfação por um menor preço. As opções de escolha de um único produto podem variar, entre outras características, de modelo, cor, tamanho, durabilidade, eficiência, custo de manutenção e prazo de entrega.

Desta forma, o Custo Total de Propriedade é um artefato da Gestão Estratégica de Custos utilizada como auxílio ao processo decisório, uma vez que o mesmo toma por base do a identificação e a mensuração de todos os custos do ciclo de vida do produto, desde a sua fase a sua concepção até o descarte do consumidor final.

Por meio da pesquisa bibliográfica constatou-se a escassez de aplicações reais que evidenciassem de forma clara e objetiva os procedimentos adotados para a mensuração efetiva do custo de um produto ao longo de toda a sua vida útil operacional. No entanto, há uma escassez de pesquisas explorando a aplicação do custo total de propriedade sob o ângulo do consumidor final.

Dada a escassez de pesquisas que explorem a aplicação do custo total de propriedade sob o ângulo do consumidor final, o presente trabalho teve como objetivo mostrar evidenciar que a análise do custo total de propriedade ao consumidor pode auxiliar o comprador na melhor escolha em uma opção de compra. Para tanto, foram identificados e mensurados os custos de operação e manutenção de um veículo em um período de cinco anos. Os resultados obtidos demonstram que os custos de manutenção e uso do produto pesquisado são superiores ao valor de compra, possibilitando afirmar que o custo efetivo de um bem é superior ao custo de aquisição.

Assim, de acordo com a TCO, recomenda-se a aquisição de um produto somente após o levantamento e a análise do custo total do produto e não apenas com base no valor do investimento inicial ocorrido no momento da compra.

Este estudo pode expandir para consumidores finais de outros produtos, como por exemplo, em aquisições de casa própria, equipamentos eletrônicos e curso superior. Ainda, como a análise do ciclo de vida total do produto tem como característica valorar os custos ocultos no pós-venda, sua utilização também é indicada para fabricantes para que esses possam identificar e mensurar os custos de um elemento do ativo durante o período em que o mesmo puder gerar benefícios econômicos para a empresa, como o período de vida operacional de caminhões para as empresas transportadoras, as máquinas de costura para

indústria de confecção, e edifício para uma construtora, dentre outros. Também pode ser feito um estudo para verificar o custo total de propriedade de um carro usado e assim, comprar as duas opções.

## REFERÊNCIAS

ANFAVEA. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/links.html>. Acesso em: 10 jun. 2014.

ASSAF NETO, A. **Matemática financeira e suas aplicações**. 11 Ed. Atlas: São Paulo, 2009.

ATKINSON, A. A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R.; YOUNG, S. M. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BORINELLI, M. L.; ROCHA, W. **Análise de custos de consumidores**: um estudo desenvolvido à luz da gestão estratégica de custos. In: XI Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** Porto Seguro, 2004.

DEIMLING, M. F.; GIONGO, J.; ZANROSSO, D. F. Custo Total de Propriedade: adoção no setor de compras da Usina Foz de Chapecó. **ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v. 7, n. 3, set./dez. 2012.

ELLRAM, L. M. A taxonomy of total cost of ownership models. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 1, p. 171-192, 1994.

ELLRAM, Lisa M.; SIFERD, Sue P. Total cost of ownership: A key concept in strategic cost management decisions. **Journal of Business Logistics**, 1998.

FERRIN, B.; PLANK, R. Total cost of ownership models: an exploratory study. **Journal of Supply Chain Management**, v. 38, n. 2, p. 18-29, june. 2002.

FRAGA, H. C. S.; SERRALVO, F. A. Fatores determinantes do comportamento do consumidor feminino: o caso America girl. **eGesta**, v. 2, n. 1, p. 39-58, jan./mar. 2006.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katálisis Florianópolis**, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação Científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009.

MENDES, R. C.; BARBOSA NETO, J. E.; OLIVEIRA DIAS, W. Custo total de propriedade: análise da utilização nas decisões de investimentos em bens de capital. **Revista Brasileira de Contabilidade**, n. 194, p. 87-100, 2010.

MULLER, A. N.; ANTONIK, L. R. **Matemática financeira**: instrumentos financeiros para a tomada de decisão em administração, economia e contabilidade. Saraiva: São Paulo, 2012.

- PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROBLES JR., A. **Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ROBLES JR., A.; ROBLES, L.T.; FARIA, A. C. Custos para servir: uma proposta de aplicação para uma empresa de tintas. **Revista Universo Contábil**, v. 1, n.1, p.71-85, 2005.
- ROODHOOFT, F; ABBELE, A. V. D.; PEETERS, F. Calculating the total cost of ownership of utilities: a case of interfirm cost management. **ABI/INFORM**. Global, p.13-23, sep./oct. 2005.
- SAKURAI, M. **Gerenciamento integrado de custos**. Atlas: São Paulo, 1997.
- SANTOS JUNIOR, C. D. S.; GONÇALVES, M. A. Análise da substituição de um software proprietário por um software livre sob a ótica do Custo Total de Propriedade: estudo de caso do setor de peças automobilísticas. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 3, n. 6, p. 39-60, p. 39-60, 2006.
- SHANK, J. K.; GOVIDARAJAN, V. **A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus. 1997
- SLAVOV, T. N. B. **Gestão estratégica de custos: uma contribuição para a construção de sua estrutura conceitual**. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- SOARES, I. **O comportamento do consumidor: vamos entendê-lo?** Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/o-comportamento-do-consumidor-vamos-entende-lo/25412/>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- SOUTES, D. O. Custo total de propriedade (TCO): É importante? Para quem? **Ciências Sociais Aplicadas**, v. 7, n. 13, p. 83-105, 2007.
- SOUZA, M. A.; ALBERTON, J. R.; MARQUEZAN, L. H. F.; MONTEIRO, R. P. Fatores determinantes de ocorrência de custos ocultos: estudo em uma cooperativa agroindustrial de arroz do Rio Grande do Sul. **Revista Universo Contábil**, v. 9, n. 1, p. 06-27, jan./mar., 2013.
- SOUZA, M.; SILVA, E.; PILZ, N. Práticas da gestão estratégica de custos: um estudo em uma empresa multinacional brasileira. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 4, n. 9, p. 145-167, maio/ago., 2010.
- SOUZA, L.; VOESE, S. B. O estado de arte sobre o custo total de propriedade no Brasil. In: XX Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** Uberlândia, 2013.