



Revista Catarinense da Ciência Contábil

ISSN: 1808-3781

revista@crcsc.org.br

Conselho Regional de Contabilidade de

Santa Catarina

Brasil

Klann, Roberto Carlos; Tomasi, Graziela

Análise de viabilidade de instalação de kit gnv em veículos com a utilização do valor  
presente líquido e taxa interna de retorno

Revista Catarinense da Ciência Contábil, vol. 9, núm. 27, agosto-noviembre, 2010, pp. 9-  
24

Conselho Regional de Contabilidade de Santa Catarina  
Florianópolis, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477549000002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# Análise de viabilidade de instalação de kit GNV em veículos com a utilização do valor presente líquido e taxa interna de retorno

*Feasibility analysis of GNV kit installation in vehicles with the use of net present value and internal rate of return*



**Roberto Carlos Klann**

Universidade Regional de Blumenau - FURB

**Graziela Tomasi**

Centro Universitário de Brusque - Unifebe

## Resumo

O artigo objetiva analisar a viabilidade da instalação do kit GNV em veículos, sob o ponto de vista financeiro. O método empregado consiste numa pesquisa descritiva, por meio de estudo de casos. Foram analisados dois casos de conversão, realizados por uma empresa especializada na cidade de Brusque-SC, com a construção dos orçamentos de capital e o cálculo dos respectivos retornos, a partir das técnicas do valor presente líquido e da taxa interna de retorno. Os resultados da pesquisa demonstram que as instalações do kit GNV apresentaram retornos significativos para os proprietários dos veículos. Conclui-se que, de maneira geral, mesmo havendo alterações no preço do GNV, provavelmente as conversões dos veículos para esse tipo de combustível continuarão interessantes. Destaca-se que a análise foi realizada apenas do ponto de vista quantitativo, não levando em conta aspectos qualitativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Viabilidade. Kit GNV. Veículos. Valor Presente Líquido. Taxa Interna de Retorno.

## Abstract

*This article analyzes the financial feasibility of GNV kit installation in vehicles. The method consists of a descriptive research through cases. Two cases of conversion performed by a specialized company of Brusque-SC were analyzed, with the development of capital budgets and the respective calculation of their returns within the techniques of net present value and internal rate of return. The survey results demonstrate that GNV kit installations have brought significant returns for owners of vehicles. The overall conclusion is that even with price variations of GNV, conversions of vehicles for this type of fuel are very likely to continue being interesting for their owners. It is important to mention that the analysis was performed only on the quantitative point of view, not taking into account qualitative aspects.*

**KEYWORDS:** Feasibility. GNV kit. Vehicles. Net present value. Internal rate of return.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente existe uma enorme necessidade de crescimento da economia do país, de que sejam gerados empregos, de melhores condições de vida para a população, entre outros fatores. Para isso, faz-se necessário uma série de investimentos, tanto por parte do governo como também por parte da iniciativa privada. O setor privado, além disso, luta contra a concorrência de empresas estrangeiras. Nessa luta pela competitividade, uma das armas utilizadas pelas empresas é a modernização das suas máquinas e equipamentos, buscando reduzir custos, para poder trabalhar com preços mais atraentes. Além disso, as pessoas comuns vêm seu fluxo de caixa pessoal cada dia mais pressionado, seja pelo apetite voraz do governo, com uma carga tributária cada vez mais pesada, seja pelo custo de vida, cada vez mais caro.

Por isso, antes de se fazer qualquer tipo de investimento, os indivíduos, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, devem analisar a viabilidade dos mesmos. A análise da viabilidade de investimentos pode ser fundamental para a saúde financeira das organizações, desde as mais simples até as mais complexas.

Diante das dificuldades enfrentadas por todos atualmente e, principalmente, diante dos constantes aumentos nos preços dos combustíveis, a instalação de kits de Gás Natural Veicular (GNV) nos veículos passou a ser uma opção utilizada por empresas e pessoas físicas para redução de gastos com transporte. Nos últimos anos verificou-se um considerável aumento na instalação desses kits, além da abertura de inúmeras empresas especializadas nesse tipo de serviço.

Nesse contexto, esse artigo procura analisar a viabilidade da instalação do kit GNV em veículos, sob o ponto de vista financeiro, construindo, a partir de alguns estudos de casos, os orçamentos de investimento de capital e calculando os respectivos retornos, a partir das técnicas do valor presente líquido e da taxa interna de retorno.

O artigo está estruturado em cinco tópicos. No primeiro, apresenta a introdução ao estudo. Na sequência faz uma incursão teórica sobre as decisões de investimentos de capital, a estrutura do orçamento de capital e as principais técnicas de análise da viabilidade de investimentos. Após, evidencia o método e os procedimentos da pesquisa. Em seguida,

apresenta os resultados da pesquisa, destacando o retorno gerado pelos projetos de investimento sob o ponto de vista financeiro. Por último, apresenta as conclusões da pesquisa realizada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentadas algumas considerações sobre as decisões de investimentos a serem tomadas pelas organizações, o orçamento para investimentos de capital, além de algumas técnicas utilizadas na análise da viabilidade desses investimentos.

### 2.1 DECISÕES DE INVESTIMENTOS

Conforme Souza e Clemente (1995), a decisão de investir é de natureza complexa, porque muitos fatores entram em cena, inclusive de ordem pessoal. Por isso, torna-se necessário desenvolver um modelo teórico mínimo para explicar e prever essas decisões, podendo-se deixar de lado a pretensão de desenvolver um modelo completo para a decisão de investir. Ela depende do retorno esperado e quanto maior forem os ganhos futuros, mais atraente o investimento se tornará.

Considerando que os ganhos futuros não são certos, com exceção de alguns casos em que são quase certos, tem-se dois fatores atuando em sentidos opostos: os retornos esperados que atraem o investidor, e o risco, que o afasta.

É necessário saber que cada investimento demanda riscos e pode receber diferentes avaliações. Por isso, é preciso explicar um pouco melhor a natureza do risco, associado à decisão de investir. Sabe-se porém que, quanto maior for a informação que o decisor tiver, menor será o risco.

Porém, Souza e Clemente (1995) comentam que, quando se menciona risco de forma geral, deve-se fazer distinção entre duas situações significativamente diferentes:

- Situação de risco - em que os eventos e as probabilidades são conhecidos;
- Situação de incerteza - em que nada se conhece, nem os eventos nem as probabilidades que venham a ocorrer.

Portanto, os projetos de investimento apenas melhoram a tomada de decisão, mas não substituem a importância da informação para minimizar os riscos.

Esses projetos de investimento, no que se refere à questão financeira, são operacionalizados por meio do orçamento de capital.

### 2.2 ORÇAMENTO DE CAPITAL

Para Cherobim et al., (2002, p. 168), "orçamento de capital é o processo de ordenamento das premissas e informações que visam à montagem do fluxo de caixa projetado para a tomada de decisão de investimento de longo prazo". O orçamento de capital visa a atender uma série de objetivos empresariais estratégicos e estes objetivos são fundamentais na determinação do sucesso ou do fracasso das empresas. São alguns dos principais objetivos:

- maximizar a riqueza do acionista, por meio de investimentos em projetos mais rentáveis;
- criar sinergia entre os diversos projetos;
- substituir os ativos obsoletos;
- proteger mercado;
- conhecer e dominar novas tecnologias;
- dominar novos mercados;
- inibir concorrentes;
- aproveitar recursos existentes e potencial de crédito e de novas captações;
- reduzir custos e deficiências;
- aproveitar novas oportunidades.

O orçamento de capital exige das empresas uma criteriosa elaboração de propostas de investimentos, envolvendo um complexo sistema de obtenção e análise de amplas e

variadas informações.

Para Brigham e Houston (1999, p.376):

Muitos fatores se combinam para fazer com que a elaboração do orçamento de capital seja, talvez, a função mais importante que o administrador financeiro e sua equipe devem realizar. Primeiro, como os resultados das decisões da elaboração do orçamento de capital continuam a se processar por muitos anos, a empresa perde um pouco de sua flexibilidade. Por exemplo, a compra de um ativo com uma vida útil de dez anos compromete a empresa por um período de dez anos. E como o aumento de ativo está baseado em vendas futuras esperadas, uma decisão de comprar um ativo que se espera que dure dez anos exige uma previsão de vendas de dez anos.

Um erro de previsão pode ter consequências sérias. Se a empresa investir demais, acabará assumindo despesas desnecessariamente altas de depreciação e outras. Por outro lado, se não investir o suficiente, a empresa pode enfrentar dois problemas. Primeiro, seu equipamento pode não ser eficiente o bastante para realizar a produção a custo mínimo. Segundo, se sua capacidade for inadequada, a empresa pode perder parcela de mercado para empresas rivais e a recuperação de clientes perdidos exige grandes despesas e reduções de preços.

Os orçamentos de capital eficazes podem melhorar as oportunidades das aquisições de capital, como também a qualidade dos ativos comprados.

O orçamento de capital envolve gastos substanciais e, antes que uma empresa possa gastar grandes quantias, ela precisa dispor de fundos, pois grandes quantias não estão

disponíveis automaticamente. Por isso, a empresa que esteja contemplando um grande programa de gastos de capital deve planejar seu financiamento com suficiente antecipação, a fim de ter segurança de que os fundos estarão disponíveis quando forem necessários.

Para HORNNGREN (1997, p.554), o orçamento de capital se divide em seis etapas:

- a) identificação: identifica os tipos de investimentos de capital necessários ao cumprimento dos objetivos da organização. Os gastos de capital estão estreitamente ligados às estratégias de uma organização. A estratégia de uma organização pode ser a de aumentar as receitas, por meio de novos produtos, reduzir custos, etc. A identificação dos tipos de projetos nos quais investir é em grande parte responsabilidade do gerente de linha;
- b) pesquisa: significa identificar diversos projetos alternativos de investimentos que atinjam as metas da organização. A equipe avalia tecnologias, alternativas e especificações do projeto. Com isso, algumas alternativas são descartadas e outras são avaliadas de modo mais completo na etapa de obtenção de dados;
- c) obtenção de dados: nesta etapa são levadas em consideração as previsões dos custos e das consequências dos investimentos alternativos. O orçamento de capital ressalta os fatores financeiros quantitativos, mas os não-financeiros, qualitativos e quantitativos também são muito importantes;
- d) seleção: esta etapa consiste em escolher os projetos a serem implantados. As organizações escolhem os projetos, cujos resultados previstos superem os custos em maior escala. A avaliação dos custos e benefícios é muitas vezes responsabilidade do contador gerencial;

- e) financiamento: é a etapa na qual a organização deve obter fundos para o projeto. As fontes de financiamento incluem disponibilidades geradas internamente (dentro da organização) e os recursos do mercado de capitais (patrimônio líquido e títulos de dívidas). O financiamento muitas vezes é responsabilidade do departamento financeiro da empresa;
- f) implantação e controle: esta etapa final consiste em colocar o projeto em andamento e acompanhar a sua execução. Conforme o projeto é implantado, a organização deve avaliar se os investimentos de capital estão sendo feitos conforme foram programados e dentro do orçamento.

Escolhido o projeto de investimento a ser implementado, uma das etapas mais importantes é a construção do fluxo de caixa do projeto. Para Bruni e Famá (2003, p.27), “investir consiste em fazer um desembolso presente em prol da obtenção de uma série de fluxos de caixa futuros”. Para analisar a viabilidade de um investimento, deve-se verificar se os benefícios gerados com investimento compensam os gastos realizados. Para isso, é necessário construir estimativas futuras de fluxos de caixa.

Para que sejam construídas previsões de fluxos de caixa gerados pelo investimento, deve-se primeiramente definir qual horizonte de análise será utilizado, denominado horizonte de projeção. O horizonte de análise corresponde na maioria das vezes à vida útil do equipamento ou do bem que será adquirido. Quanto mais complexo e maior o montante empregado no investimento, mais cuidados devem ser colocados na determinação do horizonte de análise.

Quando for definido o período temporal do estudo, é preciso construir a projeção dos

fluxos de caixa futuros. Estas estimativas geralmente são realizadas com base em três elementos principais: investimento inicial, entradas de caixa incrementais e valor residual.

## 2.2.1 INVESTIMENTO INICIAL

Segundo Bruni e Famá (2003, p.28), o Investimento Inicial representa os gastos incorridos no investimento. Se este investimento, por exemplo, for a compra de uma máquina, no cálculo do investimento devem ser considerados os gastos com transporte, montagem e até treinamento dos funcionários que irão operá-la.

Além disso, se a nova máquina está substituindo uma antiga, esta antiga deve ter seu valor deduzido do investimento inicial. Porém, o valor a ser deduzido da máquina antiga deve ser o valor líquido. Valor líquido é o valor de venda, abatido dos impostos incidentes.

Para Cherobim et al. (2002, p. 174), as informações para a elaboração do cálculo do investimento normalmente são obtidas de muitas fontes e estão reunidas no departamento financeiro. Para chegar ao valor investido são feitos vários ajustes, como: aumento de estoques, aumentos de contas a receber, aumento de contas fornecedores, aquisições de ativos imobilizados, gastos com instalações, fretes, aplicações financeiras de saldos de caixa gerados ou venda de ativos que são substituídos.

Além disso, segundo Bruni e Famá (2003, p. 28), devem ser considerados os investimentos e desinvestimentos em capital de giro. Isto significa que todas as aplicações e desaplicações de recursos no capital de giro incremental, que sejam necessárias ao investimento, devem ser consideradas. Muitas vezes, os incrementos no capital de giro estão associados aos volumes de receitas futuras e são integralmente retirados do investimento no final do horizonte de análise.

## 2.2.2 FLUXOS DE CAIXA INCREMENTAIS

Para Bruni e Famá (2003), representam um dos mais importantes conceitos em finanças e, mais especificamente, no processo de tomada de decisões financeiras. Quando se fala em incremento, entende-se a alteração ocorrida nos fluxos de caixa da empresa, em função da realização do investimento. Um exemplo prático seria a seguinte situação: se a aquisição de uma máquina nova substituir uma antiga em uso, no processo de análise

da aquisição desta nova máquina deveria ser considerado o fluxo de caixa incremental, resultante da diferença entre o fluxo de caixa total, que será obtido com a nova máquina, e o fluxo de caixa obtido com o equipamento substituído.

Cherobim et al. (2002, p. 174) comentam que o fluxo de caixa livre é determinado após os ajustes de despesas que não envolvam saída de caixa. Um exemplo é apresentado no Quadro 1.

(+) Receitas
(-) Custos e despesas variáveis
(-) Custos e despesas fixos
= Lucro Operacional Tributável
(-) Imposto de Renda
= Lucro Líquido Operacional
(+) Depreciação
= FCO (Fluxo de Caixa Operacional)
(+/-) Investimentos ou desinvestimentos líquido em equipamentos
(+/-) Investimentos ou desinvestimentos em capital de giro
= FCL (Fluxo de Caixa Livre)

**Quadro 1** - Fluxo de caixa incremental

Fonte: Bruni e Famá (2003, p. 35).

No Quadro 1, verifica-se que, após a apuração do lucro líquido operacional, adicionou-se a despesa de depreciação (não desembolsável) para se chegar ao Fluxo de Caixa Operacional.

A inclusão da despesa de depreciação nos custos e despesas fixas, neste caso, justifica-se, por ela afetar o valor do imposto de renda. Caso a empresa seja tributada pelo lucro presumido ou arbitrado, ou ainda pelo Simples, a despesa simplesmente pode ser ignorada na construção do fluxo de caixa incremental.

## 2.2.3 FLUXO DE CAIXA RESIDUAL

Este valor corresponde ao valor dos equipamentos no final do horizonte do investimento. No caso de o investimento tratar-se de uma

máquina, a fluxo de caixa residual corresponde ao valor depreciado após "n" períodos de utilização do bem. Também devem ser considerados a incidência de qualquer imposto ou fluxo de caixa necessário para se desfazer de um equipamento obsoleto.

Para exemplificar, Bruni e Famá (2003) destacam a seguinte situação: uma empresa pensava em comprar uma nova máquina, a um custo de R\$ 40.000,00. Para tal equipamento, a depreciação contábil deveria ser feita em 20 anos. Porém, a empresa estudava a perspectiva de um investimento com horizonte de 10 anos. Imaginava vender o equipamento no final desse prazo por R\$ 25.000,00. O valor residual a considerar no fluxo de caixa incremental seria o seguinte:

Descrição	Valor
Valor de venda	25.000,00
(-) Valor contábil (10/20 anos = 50% do valor original)	(20.000,00)
Resultado não operacional decorrente da venda	5.000,00
(-) Imposto de renda sobre o resultado (30%)	(1.500,00)
Resultado líquido	3.500,00
Fluxo incremental decorrente da venda	23.500,00

**Quadro 2** - Fluxo de caixa residual

Fonte: Bruni e Famá (2003, p. 31).

Conforme Bruni e Famá (2003), é importante destacar que, como todos os valores são analisados sob a ótica de fluxo de caixa, as estimativas e análises devem ser feitas em bases após a tributação e considerando apenas os valores operacionais, decorrentes do investimento que está sendo analisado. Os desembolsos de natureza financeira provenientes de pagamentos de juros não devem ser considerados, da mesma forma que o benefício fiscal da dívida (uso do juro como despesa financeira reduz o lucro tributário e a carga fiscal).

De um modo geral, as estimativas futuras de fluxo de caixa apresentam-se compostas pelo investimento inicial, pelos fluxos de caixa incrementais e pelo valor residual. Outro fator que deve ser observado na análise de investimentos é a determinação do custo do capital da empresa, que analisa a perspectiva do investimento. O custo de capital deve representar uma média ponderada dos custos dos capitais investidos na empresa, sejam eles oriundos dos sócios ou de terceiros.

### 2.3 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Para Souza e Clemente (1995), um investimento é um desembolso feito a fim de gerar fluxos de benefícios futuros para a empresa. Atualmente, as técnicas de análise de investimentos estão sendo usadas não só para investimentos de grande porte, mas também

para operações de curto prazo.

A decisão de investimento de capital é parte de um processo que envolve a geração e avaliação das diversas alternativas que atendam às especificações técnicas dos investimentos.

Segundo Cherobim et al. (2002), há vários métodos para a avaliação de projetos de investimentos de capital. Porém, os mais recomendados são aqueles que consideram o valor do dinheiro no tempo.

#### 2.3.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Segundo Cherobim et al. (2002, p. 182), o “valor presente líquido é o valor presente das entradas líquidas de caixa menos o valor presente das saídas de caixa para investimento, descontadas ao custo de capital da empresa”. O VPL é um dos métodos que levam em consideração o fluxo de caixa descontado. É um dos métodos mais utilizados pelas empresas e quanto maior for o seu valor, melhor será o projeto.

Para Horngren et al. (1997, p. 555), “o método do valor presente líquido (VPL) calcula o ganho monetário líquido, ou a perda de um projeto, descontando todas as entradas e desembolsos futuros esperados para o momento atual, utilizando a taxa de retorno esperada”.

Em razão do VPL considerar o valor do dinheiro no tempo, ele é considerado uma técnica de orçamento de capital sofisticada. “Todas essas técnicas, de uma forma ou de outra, descontam os fluxos de caixa da empre-

sa com uma taxa específica. Essa taxa muitas vezes chamada de taxa de desconto, retorno exigido, custo de oportunidade, se refere ao retorno mínimo que deve ser conseguido de um projeto, para não alterar o valor da empresa no mercado" (GITMAN, 2001, p. 302).

Weston e Brigham (2000) consideram que o VPL é um método que avalia melhor a eficiência dos projetos. Ele depende das técnicas de fluxo de caixa descontado. Por isso, para sua implementação, deve-se proceder da seguinte forma: a) encontrar o valor presente de cada fluxo de caixa, incluindo entradas e saídas e descontando o custo de capital do projeto; b) somar esses fluxos de caixa descontados, sendo que esta soma é definida como o VPL do projeto. Se o valor do VPL for positivo, o projeto deve ser aceito, do contrário, deve ser rejeitado.

Conforme Bruni e Famá (2003), as principais vantagens do método VPL são:

- a) o método do VPL informa sobre o aumento do valor da empresa em função da decisão de investimento tomada;
- b) são analisados todos os fluxos de caixa originários do projeto;
- c) o custo de capital é considerado nas análises;
- d) é considerado também o risco, já que o mesmo é embutido no custo de capital.

Como principais desvantagens do método, Bruni e Famá (2003) apontam:

- a) é necessário conhecer o custo de capital;
- b) resposta em valor monetário - seria difícil, por exemplo, responder se é melhor investir \$ 100 para a obtenção de um VPL de \$ 5 ou investir \$ 10 para um VPL de \$ 3.

Segundo Brigham e Houston (1999, p. 384), "a fundamentação do método VPL é simples". Quando o VPL for igual a zero, significa que

os fluxos de caixa do projeto são suficientes para recuperar o capital investido e proporcionar a taxa de retorno exigida daquele capital. Caso o VPL seja positivo, significa que ele está gerando mais caixa do que é necessário para o pagamento de sua dívida e para prover o retorno exigido aos acionistas da empresa.

Segundo Bruni e Famá (2003), a taxa de desconto utilizada para trazer a valor presente as entradas de caixa futuras do investimento pode ser estabelecida a partir do custo médio ponderado de capital da empresa, da taxa de atratividade ou do retorno desejado pelos sócios, ou ainda, pelo custo de oportunidade. Como custo de oportunidade entende-se o rendimento proporcionado pela melhor alternativa desprezada em razão do investimento realizado.

### 2.3.2 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Brigham e Houston (1999, p. 384) conceituam a TIR como o "método de ordenação de propostas de investimento que utiliza a taxa de retorno sobre um investimento, calculada encontrando-se a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa futuras ao custo do projeto".

Na visão de Cherobim et al. (2002, p.185), a "Taxa Interna de Retorno: É a taxa de retorno que iguala o fluxo de caixa ao valor a investir do projeto". A taxa interna de retorno de um investimento é a maior taxa de retorno do fluxo de caixa, porque outra acima dela torna o VPL negativo. Com a TIR procura-se determinar uma única taxa de retorno para sintetizar os méritos de um projeto. Esta taxa é dita "interna", pois depende somente dos fluxos de caixa de certo investimento e não de taxas oferecidas em algum outro lugar. Quanto maior for a TIR, melhor o projeto.

A explicação para a TIR é a seguinte: se o projeto oferecer um retorno igual ou superior ao custo de capital da empresa, vai gerar

caixa suficiente para pagar os juros e para remunerar os acionistas de acordo com suas exigências. Quando a TIR for maior que o custo de capital da empresa, significa que a empresa estará aumentando sua riqueza ao aceitar o projeto de investimento.

Cherobim et al. (2002) enumeram algumas observações importantes a respeito das decisões pela TIR:

- a) se os fluxos de caixa de um projeto forem convencionais e se os projetos forem independentes, o VPL e a TIR levarão às mesmas decisões de aceitar ou rejeitar;
- b) se um projeto apresentar um fluxo de caixa não convencional, poderá apresentar mais de uma TIR;
- c) fluxos de caixa não convencionais - se o fluxo de caixa é do tipo empréstimo, significando entrada de caixa primeiro e depois saídas de caixa, a TIR é realmente uma taxa de empréstimos e, quanto menor, melhor;
- d) múltiplas taxas de retorno - se os fluxos de caixa se alternam em saídas, entradas e saídas, mais de uma TIR é possível. Neste caso, a regra do VPL funciona melhor.

Para Bruni e Famá (2003), pode-se tirar algumas conclusões a respeito da aplicação do método da TIR:

- a) todos os retornos gerados pelo projeto, durante o prazo de análise, serão reinvestidos no valor da taxa interna de retorno;
- b) quando calculados com a taxa interna de retorno, o valor de todas as saídas é igual ao valor presente de todas as entradas do fluxo de caixa do projeto de investimento;
- c) a TIR mede a rentabilidade do projeto de investimento sobre a parte não amortizada, rentabilidade dos fundos,

que permanecem, ainda, internamente investidos no projeto.

Diversas outras técnicas de análise de investimento podem ser encontradas na literatura, como o Índice de Lucratividade (IL), Taxa Externa de Retorno (TER), Período de Payback, entre outros. No entanto, as mais comuns são o VPL e a TIR, razão pela qual se utilizou essas duas técnicas na análise dos resultados deste artigo.

### 3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Quanto ao objetivo a pesquisa realizada caracteriza-se como descritiva. Para Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis.

Quanto à abordagem do problema a pesquisa caracteriza-se como quantitativa. De acordo com Boudon (1989, p. 24), "as pesquisas quantitativas podem ser definidas como as que permitem recolher, num conjunto de elementos, informações comparáveis entre um elemento e outro". Essa comparabilidade das informações é que permite a análise quantitativa dos dados. Portanto, para a sua aplicação, é imprescindível a existência de um conjunto de elementos mais ou menos comparáveis.

Em relação aos procedimentos, a pesquisa classifica-se com um estudo multicasos. Foram selecionados aleatoriamente dois casos de conversão de veículos para Gás Natural Veicular (GNV), realizados pela empresa Mecânica Bertolini Ltda., estabelecida no município de Brusque-SC, no decorrer do ano de 2005. Com base nas informações coletadas na empresa e também dos proprietários dos veículos convertidos, elaborou-se um orçamento de caixa e aplicou-se as técnicas de análise de investimentos apresentadas no referencial

teórico, para demonstrar a viabilidade ou não da operação efetuada.

## 4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A descrição e a análise dos dados apresentam o orçamento e a análise do investimento de capital, realizados sobre a conversão de dois veículos para o Gás Natural Veicular (GNV), com cálculo do investimento inicial das entradas operacionais de caixa e do fluxo de caixa residual, além da análise, com base no valor presente líquido e na taxa interna de retorno.

### 4.1 PRIMEIRO CASO

O primeiro caso é sobre a conversão de um veículo Fiat Fiorino 1.5, ano 98, pertencente a uma pessoa física. Este veículo percorre 8.000 quilômetros (km) por mês, prestando serviços de frete para a região de Brusque, Blumenau, Joinville, Itajaí e Balneário Camboriú, no Estado de Santa Catarina. No Quadro 3, apresenta-se os dados sobre o investimento da instalação do kit GNV nesse veículo.

Veículo	Fiat Fiorino
Km rodados mês	8.000
Km médio com 1 litro de gasolina	11
Km médio com 1m3 de GNV	14
Valor médio do Litro de gasolina	R\$ 2,39
Valor do m3 GNV	R\$ 1,239

**Quadro 3** - Dados do investimento para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

Esses dados foram coletados junto ao proprietário do veículo. Além dessas informações, é necessário calcular o valor a ser investido na conversão do combustível tradicional para o GNV. O cálculo desse investimento pode ser observado no Quadro 4.

Descrição	Valor
Kit GNV completo com Mão de Obra para Fiorino	R\$ 3.800,00
Gastos com documentação	R\$ 250,00
Valor Total	R\$ 4.050,00

**Quadro 4** - Cálculo do investimento inicial para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

O investimento inicial foi de R\$ 3.800,00, referentes à compra do kit de GNV completo, incluindo a mão de obra, mais R\$ 250,00, referentes à vistoria do INMETRO e à alteração de dados do documento do veículo. O investimento inicial total foi, portanto, de R\$ 4.050,00.

Após o cálculo do investimento inicial, deve-se proceder ao cálculo das entradas de caixa provenientes do investimento. Esse cálculo pode ser observado no Quadro 5.

Descrição	Valor
Gastos mensais com gasolina	R\$ 1.738,18
Gastos mensais com GNV	R\$ 707,99
Diferença mensal (valor economizado)	R\$ 1.030,18
Diferença anual (valor economizado)	R\$ 12.362,16

**Quadro 5** - Cálculo da economia anual com combustível para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

Dividindo-se a quilometragem percorrida por mês (Quadro 3) pelo consumo de gasolina e GNV e multiplicando esse valor pelo preço de cada tipo de combustível, chegou-se ao gasto total mensal com esses combustíveis. Diminuindo-se um gasto do outro, chegou-se na economia mensal, com a utilização do GNV. Multiplicando esse valor por doze, obteve-se a economia anual.

Após a obtenção da economia anual, deve-se projetar a vida útil do equipamento. Além

disso, deve-se também considerar por quanto tempo o proprietário utilizará esse veículo. Segundo o proprietário, a expectativa é que ele troque o veículo em cinco anos.

Considerando então esse horizonte de tempo, com as economias anuais obtidas no quadro anterior, pode-se construir o fluxo de caixa do projeto.

Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Economias anuais	12.362,16	12.362,16	12.362,16	12.362,16	12.362,16
(-) Gastos	80,00	180,00	180,00	380,00	380,00
Fluxo de caixa operacional	12.282,16	12.182,16	12.182,16	11.982,16	11.982,16

**Quadro 6** - Cálculo do fluxo de caixa operacional para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

No primeiro ano, os gastos referem-se apenas à vistoria do veículo, realizada pelo INMETRO, pois o Kit GNV ainda está na garantia. Já no segundo e no terceiro anos, além da vistoria do INMETRO, tem-se R\$ 100,00 referentes à revisão do Sistema de GNV. No quarto e quinto anos, os valores maiores correspondem à vistoria do INMETRO e a uma revisão com troca de algumas peças. Com isso, o fluxo de caixa operacional dos últimos dois anos é um pouco menor do que nos primeiros anos.

Segundo o proprietário da Mecânica Bertolini, onde o estudo foi desenvolvido, o sistema de GNV tem um custo baixo de manutenção, pois se trata de um combustível limpo, sem impurezas. Além disso, ele pode contribuir para uma maior durabilidade de algumas peças originais do veículo, como, por exemplo: escapamento e prolongamento das trocas de óleo, uma vez que o mesmo se mantém limpo, preservando ainda mais a vida útil do motor.

Porém, não se pode deixar de fazer as revisões periódicas, recomendadas para o veículo pela montadora. O sistema de GNV pode ser chamado de um acessório, ele não exclui os cuidados que se tem com o veículo no combustível original. Portanto, o proprietário deve se conscientizar da obrigação de continuar revisando seu veículo e trocando as peças que forem necessárias.

Após a obtenção do fluxo de caixa operacional, deve-se proceder ao cálculo do fluxo de caixa residual, que é o valor obtido no final do investimento. Este cálculo pode ser analisado no Quadro 7.

Descrição	Valor
Valor de venda	1.000,00
(-) Valor contábil (5 anos)	0,00
Resultado não operacional decorrente da venda	1.000,00
(-) Imposto de Renda	0,00
Resultado líquido	1.000,00
Fluxo de caixa incremental decorrente da venda	1.000,00

**Quadro 7** - Cálculo do fluxo de caixa residual para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

O equipamento de GNV possui uma vida útil média de dez anos. Porém, considerando que o tempo de troca do veículo, segundo o proprietário, é de cinco anos, o horizonte do projeto compreende esse período e, no final dos cinco anos, deve-se fazer o cálculo do valor residual.

Neste caso, pode haver duas alternativas. Vender o veículo com o Kit GNV instalado, o que poderia aumentar o valor de venda do veículo, ou, então, retirar o Kit para ser utilizado em outro veículo.

Para se chegar ao valor residual desse investimento, na primeira alternativa, deve-se encontrar qual o valor de venda do veículo sem o Kit, e qual esse valor com o Kit instalado. A diferença de preço encontrada poderia ser considerada como valor residual do equipamento para esse investimento.

Caso a venda se dê com a retirada do Kit, o valor residual poderia ser obtido com o preço de venda de um Kit usado no mercado. Como ainda não se tem conhecimento se o veículo será trocado no final dos cinco anos, com ou sem o Kit, optou-se por considerar como valor residual o valor de mercado de um Kit usado.

Consultando novamente o proprietário da Mecânica Bertolini, verificou-se que em média um Kit de GNV com cinco anos de uso pode ser vendido por R\$ 1.000,00. Como o proprietário é pessoa física, não foi necessário o cálculo da depreciação, nem do imposto de renda devido na venda do equipamento, o que ocorreria apenas se o proprietário fosse uma pessoa jurídica. No caso de pessoa física, prevê o Regulamento do Imposto de Renda (Instrução Normativa SRF nº 599, de 28/12/2005), em seu artigo 1º., inciso II, que na venda de bens, cujo valor seja igual ou inferior a R\$ 35.000,00, a operação é beneficiada com a isenção do imposto de renda pessoa física.

Depois de efetuado o cálculo do investimento inicial, das entradas de caixa operacionais e do fluxo de caixa residual, deve-se fazer a análise da viabilidade do investimento, aplicando as técnicas de análise de investimentos estudadas neste artigo.

No entanto, para se calcular o VPL, faz-se necessário estabelecer o custo de capital do investidor, que será utilizado como taxa de desconto para trazer o valor das entradas de caixa a valor presente. Para isso, optou-se por considerar como custo de oportunidade um valor médio entre o rendimento anual da poupança e o maior rendimento de renda fixa

proporcionado pelas instituições financeiras no Brasil no período. Chegou-se, assim, no valor de 12,64% ao ano, que será utilizado como custo de oportunidade para esse investimento.

No Quadro 8, apresenta-se o cálculo do VPL e da TIR do projeto de investimento, com o auxílio de uma calculadora HP 12C.

Teclas	Comentário
[ON]	Ligar
[f] [Reg]	Limpar a memória financeira
4.050,00[CHS] [g] [Cfo]	Investimento inicial
12.282,16 [g] [CFj]	Entradas de caixa operacionais
12.182,16[g] [CFj]	Idem
12.182,16 [g] [CFj]	Idem
11.982,16[g] [CFj]	Idem
12.982,16 [g] [CFj]	Entradas de caixa operacionais + FCR
12,64 [i]	Custo de capital (oportunidade)
[f] [NPV]	R\$ 39.582,26
[f] [IRR]	302,36%

**Quadro 8** – Cálculo do VPL e da TIR para o caso 1

Fonte: dados da pesquisa.

O valor da TIR é de 302,36 %. Para saber se esse investimento é viável ou não, deve-se comparar o valor da TIR com o custo de oportunidade desse investimento. Portanto, como o custo de oportunidade do investimento é de 12,64%, pode-se afirmar que pela TIR o investimento é altamente viável, apresentando um retorno muito superior ao custo de oportunidade.

Quanto ao VPL, quando este apresenta valor maior que zero, significa que o investimento é viável. No Quadro 8, todos os valores do fluxo de caixa, descontados pelos 12,64% do custo de oportunidade, resultaram num valor líquido atual de R\$ 39.582,26. Portanto, além dos 12,64% que foram descontados a título de custo de oportunidade, “sobrou” ainda, ao proprietário do veículo, nesses cinco anos,

um valor líquido de R\$ 39.582,26, trazidos a valor presente. Denota-se então que pelo VPL o investimento também pode ser considerado altamente viável.

#### 4.2 SEGUNDO CASO

O segundo caso é a de uma padaria instalada na cidade de Brusque-SC, cujo nome preferiu manter-se em sigilo. A empresa possui um veículo Fiat Fiorino 1.3, ano 2004. No Quadro 9, estão apresentados os dados sobre o caso.

<b>Veículo:</b>	<b>Fiat Fiorino</b>
Km rodados mês	1.300
Km médio com 1 litro de gasolina	10
Km médio com 1m3 de GNV	12,5
Valor médio do Litro de gasolina	R\$ 2,39
Valor do m3 GNV	R\$ 1,239

#### Quadro 9 - Dados do investimento para o caso 2

Fonte: dados da pesquisa.

As informações do Quadro 9 foram coletradas junto ao proprietário do veículo. Além desses dados, deve-se calcular o valor a ser investido na conversão do combustível tradicional para o GNV. O cálculo desse investimento pode ser observado no quadro a seguir.

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Kit GNV completo com M.O para Fiat Fiorino	R\$ 3.800,00
Gastos com documentação	R\$ 250,00
Valor Total	R\$ 4.050,00

#### Quadro 10 - Cálculo do investimento inicial para o caso 2

Fonte: dados da pesquisa.

O investimento inicial foi de R\$ 3.800,00, referentes à compra do kit de GNV completo, incluindo a mão de obra, mais R\$ 250,00, re-

ferentes à vistoria do INMETRO e à alteração de dados do documento do veículo. Portanto, o investimento inicial foi de R\$ 4.050,00.

Após o cálculo do investimento inicial, deve-se proceder ao cálculo das entradas de caixa provenientes do investimento. Esse cálculo pode ser observado no Quadro 11.

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Gastos mensais com gasolina	R\$ 788,70
Gastos mensais com GNV	R\$ 327,10
Diferença mensal (valor economizado)	R\$ 461,60
Diferença anual (valor economizado)	R\$ 5.539,25

#### Quadro 11 - Cálculo da economia anual com combustível para o caso 2

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme o mesmo cálculo, realizado no caso anterior, dividiu-se a quilometragem percorrida por mês (Quadro 9) pelo consumo de gasolina e GNV e multiplicou-se esse valor pelo preço de cada tipo de combustível, chegando-se no gasto total mensal com esses combustíveis. Diminuindo-se um gasto do outro, chegou-se na economia mensal, com a utilização do GNV. Multiplicando esse valor por doze, obteve-se a economia anual.

Após obter a economia anual, calcula-se a vida útil do equipamento. Segundo o proprietário, a expectativa de troca do veículo é de três anos. Por meio destas informações, pode-se construir o fluxo de caixa do projeto.

<b>Descrição</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>
Economias anuais	5.539,25	5.539,25	5.539,25
(-) Gastos	80,00	180,00	180,00
Fluxo de caixa operacional	5.459,25	5.359,25	5.359,25

#### Quadro 12 - Cálculo do fluxo de caixa operacional para o caso 2

Fonte: dados da pesquisa.

Os gastos referentes ao investimento são os mesmos apresentados no primeiro caso. Após a obtenção do fluxo de caixa operacional, o próximo passo é o cálculo do fluxo de caixa residual. Este cálculo pode ser analisado no Quadro 13.

Descrição	Valor
Valor de venda	2.000,00
(-) Valor contábil (5 anos)	1.620,00
Resultado não operacional decorrente da venda	380,00
(-) Imposto de Renda e Contribuição Social sobre o Lucro	-91,20
Resultado líquido	288,80
Fluxo de caixa incremental decorrente da venda	1.908,80

**Quadro 13 – Cálculo do fluxo de caixa residual para o caso 2**

Fonte: dados da pesquisa.

Consultando novamente o proprietário da Mecânica Bertolini, verificou-se que em média um Kit de GNV para este tipo de veículo com três anos de uso pode ser vendido por R\$ 2.000,00. Considerando que o proprietário deste veículo, que é uma pessoa jurídica tributada pelo lucro real, utilizou uma taxa de depreciação de 20% ao ano para o Kit, no final do terceiro ano, o valor depreciado do Kit seria de R\$ 2.430,00. Consequentemente, o valor líquido contábil seria de R\$ 1.620,00 (R\$ 4.050,00 - R\$ 2.430,00). Com isso, o lucro na venda seria de R\$ 380,00. Sobre o lucro da operação, a empresa deverá pagar 15% a título de Imposto de Renda e 9% de Contribuição Social sobre o Lucro. Com isso, chegou-se a um valor de R\$ 91,20 de impostos. O Fluxo de Caixa Residual será então o valor da venda (R\$ 2.000,00) diminuído dos impostos (R\$ 91,20), totalizando R\$ 1.908,80.

Após o cálculo do investimento inicial, das entradas de caixa operacionais e de fluxo

de caixa residual, faz-se novamente o cálculo da viabilidade do investimento, aplicando as técnicas de análise de investimentos estudadas neste artigo. No Quadro 14, apresenta-se o cálculo do VPL e da TIR do investimento, com o auxílio de uma calculadora HP 12C.

Teclas	Comentário
[ON]	Ligar
[f] [Reg]	Limpar a memória financeira
4.050,00[CHS] [g] [Cfo]	Investimento inicial
5.459,25 [g] [CFj]	Entradas de caixa operacionais
5359,25[g] [CFj]	Idem
7268,05 [g] [CFj]	Entradas de caixa operacionais + FCR
12,64 [i]	Custo de oportunidade
[f] [NPV]	R\$ 10.106,16
[f] [IRR]	127,69%

**Quadro 14 – Cálculo do VPL e da TIR para o caso 2**

Fonte: dados da pesquisa.

O valor da TIR é de 127,69%. Considerando que o custo de oportunidade para a empresa é o mesmo que o utilizado para o primeiro caso (12,64%), pode-se inferir que esse investimento também é altamente viável.

É claro que o custo de oportunidade para a empresa envolve outros fatores em relação ao de oportunidade para pessoas físicas. A empresa poderia aplicar o valor investido no projeto não só na poupança ou em aplicações de renda fixa, mas, também, comprando equipamentos para aumento de sua produção, por exemplo.

A rentabilidade dessa produção poderia ser o custo de oportunidade desse investimento. Portanto, vários fatores podem contribuir para que a empresa tenha um custo de oportunidade diferente daquele utilizado para as pessoas físicas. No entanto, como não se teve acesso aos dados que seriam necessários para

se fazer esses cálculos, optou-se por utilizar o mesmo valor de custo de oportunidade para esse investimento também.

Em relação ao VPL, como seu valor é maior que zero, significa que o investimento é viável. No Quadro 14, todos os valores do fluxo de caixa, descontados os 12,64% do custo de oportunidade, resultaram num valor líquido atual de R\$ 10.106,16. Portanto, além dos 12,64%, que foram descontados a título de custo de oportunidade, “sobrou”, ainda, para a empresa proprietária do veículo, nesses três anos, um valor líquido de R\$ 10.106,16, trazidos a valor presente.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo do artigo foi analisar a viabilidade da instalação do kit GNV em veículos, sob o ponto de vista financeiro, construindo, a partir de alguns estudos de casos, os orçamentos de investimento de capital e calculando os respectivos retornos a partir das técnicas do valor presente líquido e da taxa interna de retorno.

Quanto aos resultados do primeiro estudo de caso, constatou-se uma vantagem significativa em favor da instalação do Kit GNV no

veículo. O retorno anual calculado foi superior a 300% ao ano. Infere-se que, neste caso, mesmo havendo um aumento no valor do GNV, ainda assim provavelmente seria vantajoso fazer a conversão.

Em relação ao segundo caso, mesmo com uma quilometragem percorrida mensalmente bem menor que o caso anterior, ainda assim, a conversão para GNV mostrou-se vantajosa, apresentando um retorno superior a 120% anuais. No entanto, esse investimento é mais sensível a uma elevação no preço do GNV, em relação ao primeiro caso.

Conclui-se que, de maneira geral, os casos sobre a conversão de veículos para Gás Natural Veicular, apresentados nesse artigo, demonstraram ser um investimento altamente rentável, representando uma ótima alternativa a ser considerada, tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas.

Destaca-se que a análise realizada nesse artigo baseou-se exclusivamente no ponto de vista financeiro (quantitativo). Em análise de investimentos, outros aspectos (qualitativos) devem ser observados, como questões ecológicas, de satisfação pessoal, entre outros.

## REFERÊNCIAS

- BRUNI, A.L.; FAMÁ, R. **As decisões de investimentos.** São Paulo: Atlas, 2003.
- BRIGHAM, E.F.; HOUSTON, J.F. **Fundamentos da moderna administração financeira.** São Paulo: Campus, 1999.
- CHEROBIM et al. **Administração financeira:** princípios, fundamentos e práticas brasileiras. São Paulo, 2002.
- GITMAN, L. **Princípios de administração financeira essencial.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- GROPPELLI, A. A; NIKBAKHT, E. **A administração financeira.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- HORNGREN et al. **Contabilidade de custos.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- KASSAI et al. **Retorno de investimento:** abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. São Paulo: Atlas, 2000.

— — — — — [ Análise de viabilidade de instalação de kit GNV em veículos com a utilização do valor presente líquido e taxa interna de retorno

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos:** Fundamentos, técnicas e aplicações. São Paulo: Atlas, 1995.

WESTON, A. L.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da administração financeira.** 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2000.

**Artigo Recebido em:** 10 de maio de 2011.

**Artigo Aprovado em:** 07 julho de 2011.

## **ENDEREÇO DOS AUTORES**

### **Roberto Carlos Klann**

Endereço: Rua Antônio da Veiga, 140 - Sala D 202 - Victor Konder - Caixa Postal 1507  
89012-900 - Blumenau/SC  
E-mail: rklann@al.furb.br

### **Graziela Tomasi**

Endereço: Rua Dorval Luz, 123 - Santa Terezinha  
88352-400 - Brusque/SC  
E-mail: cienciascontabeis@unifebe.edu.br