**Utilização dos métodos de eficiência-custo e benefício-custo como requisito de escolha da melhor van no trajeto Delmiro Gouveia - Alagoas, a Paulo Afonso - Bahia**

Geyne Lohana Gonçalves Bezerra[[1]](#footnote-1), Jaine da Cruz Silva[[2]](#footnote-2), Ozeas Ferreira da Silva[[3]](#footnote-3)

**RESUMO:** Esse artigo apresenta um estudo, com aplicações de ferramentas econômicas, sobre quatro modelos de vans com atuação em Delmiro Gouveia-AL e Paulo Afonso-BA, no qual visa, através de dados oriundos de pesquisa de mercado, analisar a eficiência, benefício e custo gerado de cada um. Dentro desse contexto, essas duas regiões sempre apresentaram grande movimentos, sobretudo com suas economias estáveis. Associado a isso, com a construção do Campus do Sertão da Universidade Federal de Alagoas localizado em Delmiro Gouveia-AL, aumentou de forma significativa ainda mais o fluxo de pessoas. Tendo em vista esse histórico/dinâmica destas duas cidades e a crise econômica que assola o país, no qual aumentaram o valor de diversos produtos, principalmente do combustível, o presente artigo tem como objetivo auxiliar na escolha da melhor van para realização deste trajeto, evidenciando de maneira concisa qual apresentará características mais satisfatória ao motorista.

Vale destacar que os resultados obtidos foram com respaldo do mecanismo financeiro eficiência-custo e paralelamente com benefício-custo. Tais ferramentas foram aplicadas em uma amostra de dados obtidos através de um levantamento das informações diretamente com motoristas, no qual possuem as determinadas vans utilizadas para esta análise, além dos próprios passageiros que usam esse transporte diariamente.

**PALAVRAS CHAVES**: Benefício-custo, eficiência-custo, pesquisa, satisfação, economia.

**1. Introdução**

A revolução industrial foi sem via de dúvidas um grande marco para a humanidade, a qual uma das suas grandes marcas foi o automóvel, onde grandes nomes como Henry Ford e Frederick Taylor alavancaram o desenvolvimento automobilístico, produzindo em grande escalas o que antes lavaria anos para produzir.

No Brasil, a implantação da indústria automobilística foi um marco histórico no processo de industrialização do país, fazendo com que se acelerasse o progresso econômico, promovendo melhorias de mobilidade, e assim, o transporte rodoviário tornou-se o principal meio de locomoção de bens e pessoas.

Em grandes cidades, o transporte mais comum para realização de viagens a municípios vizinhos são os ônibus. Contudo, o cenário nas pequenas cidades não condiz com esse padrão de locomoção, sobretudo nos interiores do país, percebe-se que o meio mais utilizado para transporte coletivo são os veículos de baixa capacidades, as vans. Esse modelo de automóvel acabou por se popularizar nas pequenas cidades devido a sua praticidade e comodidade aos passageiros, assimilando de maneira mais satisfatória a realidade dessas cidades, diferentemente se fossem utilizados ônibus.

Segundo o jornal Novo Extra, por volta do final do ano de 2015, a frota de automóvel em Alagoas atingiu quase 680 mil, sendo que cresce, anualmente, em torno de 60 mil unidades. Desse montante, aproximadamente 14 mil são micro-ônibus, vans e ônibus. Boa parte desse crescente se deu pela política do governo da época de incentivo a compra.

Por ser um dos meios de transportes coletivos mais utilizados no sertão alagoano, faz-se necessário, portanto, responder a seguinte problemática: qual dos modelos que circulam atualmente na região é o mais indicado, economicamente falando? Tendo isso em vista, o presente artigo visa analisar, através de métodos da área da engenharia econômica, dentre os modelos mais usados no município de Delmiro Gouveia que fazem rota ao município de Paulo Afonso, qual a melhor alternativa, tanto para os donos dos veículos, quanto para os clientes que utilizam desses serviços.

De acordo com De Francisco (1988), para se realizar um estudo de análise de investimentos necessita-se de alguns fatores: é preciso possuir um investimento a ser realizado; enumeração de alternativas viáveis disponíveis; realizar a análise de cada alternativa para, posteriormente, fazer uma comparação das alternativas e, consequentemente, escolha da melhor alternativa. Dentre os vários métodos utilizados para análise de viabilidade de projetos utilizaremos neste estudo os métodos benefício-custo e eficiência-custo, a fim de avaliar e analisar determinadas características, classificando assim, a melhor opção de aquisição desse produto. Dentro desse contexto, foram avaliados e estudados quatro modelos de vans mais comuns na cidade, as quais realizam trajetos entre Delmiro Gouveia - AL e Paulo Afonso - BA. Ao todo foram quatro modelos escolhidos, os quais são: Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1, Sprinter 2.1 CDI 313 Street, Ducato 2.3 TDI Minibus VIP e por último, Ducato 2.3 TDI Mult.

**2. Método benefício- custo.**

**2.1. Finalidade**

Para realizar um investimento em algum projeto, faz-se necessário uma análise prévia da viabilidade econômico-financeira desse projeto, a fim de possibilitar a racionalização e otimização do capital investido. A Engenharia Econômica é a área de conhecimento que provém métodos e ferramentas capazes de auxiliar nessa tomada de decisão, onde, para essa análise, deve-se analisar a relação entre os valores do investimento necessário para implantar o projeto com os ganhos líquidos esperados durante a vida útil do projeto em questão. (CAMARGO, 2007).

Seguindo a linha de pensamento de Veras (2001), a análise econômico-financeira de um investimento em conjunto com a tomada de decisões, são atividades desenvolvidas pela engenharia econômica, a qual visa identificar não só os benefícios esperados em um investimento, como também os riscos, buscando verificar a sua viabilidade e, dessa forma, permitir que sejam tomadas decisões que levem a implantação desse projeto.

A relação benefício/custo (B/C) tem como finalidade única verificar se a alternativa analisada é ou não viável, no qual para que seja viável, B/C tem que ser maior que 1. Entretanto, não se pode concluir que a melhor alternativa é àquela que possui o valor da relação B/C maior. Para decidir sobre qual é a melhor alternativa é necessário utilizar o método de análise incremental, conhecido por ∆B/∆C.

**2.2. Análise incremental ∆B/∆C**

Para a análise benefício-custo foi criada uma tabela (HIRSCHFELD, 2011), a qual possui 6 colunas e n + 1 linhas, onde n é o número de alternativas a serem analisadas. Na primeira linha é colocado, respectivamente, Alternativas; Benefício; Custo; ∆B, que é a variação do benefício, no qual o primeiro valor é comparado com a opção de não fazer nenhum investimento, isto é, com zero; ∆C, que é a variação do custo, no qual o primeiro valor é comparado com a opção de não fazer nenhum investimento; e por último a relação , onde para o primeiro valor é tomado como padrão inicial aproximadamente 1 e os resultados seguintes são comparados com o primeiro, onde aquele que possuir a relação maior que o da primeira alternativa será o novo valor de referência. As linhas seguintes são preenchidas, em ordem crescente de custo, com as alternativas a serem analisadas e seus respetivos valores.

A alternativa cuja relação B/C for maior do que 1 e oferecer a maior relação ∆B/∆C em comparação às outras alternativas consideradas será a melhor. Ademais, com base nas afirmações anteriores, a melhor alternativa determinada por esse método possuirá também a maior taxa de retorno, o maior valor futuro líquido, o maior valor presente líquido, bem como outro resultado melhor, independentemente do método utilizado de comparação entre as alternativas.

Para se obter uma 2º melhor alternativa deve-se repetir todo o processo examinado anteriormente, cuja diferença será a exclusão da alternativa que já foi considerada a melhor. O mesmo procedimento se aplica para a determinação da 3º e 4º melhor alternativa, e assim sucessivamente caso haja mais alternativas.

Vale ressaltar que as análises do método benefício – custo foram realizadas considerando um período mensal dos benefícios e dos custos fornecidos relacionados a cada van.

**3. Eficiência - custo**

Como critério de avaliação podem surgir também determinadas situações em que será necessário levar em consideração características intangíveis de um determinado projeto para que seja feita uma avaliação mais adequada. Assim, visando uma melhor e mais completa análise, realizamos a análise eficiência-custo.

Para a análise eficiência-custo também foi criada uma (HIRSCHFELD, 2011), na qual na primeira linha é colocado o título do objetivo principal; logo após, o número de colunas formadas será n + 1, onde n é o número de alternativas a serem analisadas; na primeira coluna são colocados os objetivos secundários e suas respectivas porcentagens de avaliação, onde para essa análise usamos Segurança, Estilo e Conforto, cuja soma tem que ser 100%; as alternativas a serem analisadas são distribuídas nas demais colunas, onde para cada alternativa a coluna é subdividida em duas partes: a primeira com notas atribuídas de 0 a 10 pelo avaliador aos objetivos secundários, e a segunda é preenchida com o produto da nota obtida pela respectiva porcentagem do objetivo secundário em questão; na linha abaixo dos objetivos secundários é colocada a soma de todas as eficiências obtidas de cada alternativa, denominada eficiência da alternativa; logo após são colocados os custos de cada alternativa; e por último, na última linha são colocadas as relações eficiências-custos (E/C) de cada alternativa.

Para a determinação da porcentagem de cada objetivo secundário foi realizada uma média aritmética dos valores determinados por 6 entrevistados, os quais eram motoristas de vans. Outrossim, para as notas atribuídas aos objetivos secundários foram entrevistadas 23 pessoas que utilizam esses transportes, no qual realizamos uma média aritmética dos valores fornecidos. Todas as entrevistas foram realizadas nas ruas da cidade de Delmiro Gouveia – AL.

**4. Resultados e discussões**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabela 1- Representa o benefício-custo referente a cada alternativa | | | |
| Alternativa | Benefício | Custo | B/C |
| Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 | 3.200,00 | 1.500,00 | 2,133 |
| Sprinter 2.1 CDI 313 Street | 3.350,00 | 1.570,00 | 2,134 |
| Ducato 2.3 TDI Minibus VIP | 3.050,00 | 1.600,00 | 1,906 |
| Ducato 2.3 TDI Mult | 3.360,00 | 1.550,00 | 2,167 |

Fonte: Autores (2018)

Analisando a tabela 1, pode-se inferir que todas as alternativas foram viáveis, pois foram obtidos valores superior a 1 para a razão entre benefício e custo. Contudo, como explanado anteriormente, somente essa ferramenta não é o suficiente para termos uma conclusão precisa sobre qual seria melhor alternativa para investimento, nisso, é preciso analisar com outros métodos. Nesse âmbito, o próximo indicador financeiro a ser estudado é a análise incremental ∆B/∆C, como visto na tabela dois.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabela 2 - Resultados da relação custo benefício – Melhor alternativa | | | | | |
| Alternativas | Benefícios | Custos | ∆B | ∆C | ∆B/∆C |
| Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 | 3.200,00 | 1.500,00 | 3.200,00 – 0 = 3.200,00 | 1.500,00 – 0  = 1.500,00 | 2,13 (tomando como padrão inicial) ≈1 |
| Ducato 2.3 TDI Mult | 3.360,00 | 1.550,00 | 3.360,00 – 3.200,00  = 160,00 | 1.550,00 – 1.500,00  = 50,00 | 3,2 > 1 (maior que a padrão, portanto, prevalece Ducato 2.3 TDI Mult) |
| Sprinter 2.1 CDI 313 Street | 3.350,00 | 1.570,00 | 3.350,00 – 3.360,00  = -10,00 | 1.570,00 – 1.550,00 = 20 | -0,5 < 1 (prevalece Ducato 2.3 TDI Mult) |
| Ducato 2.3 TDI Minibus VIP | 3.050,00 | 1.600,00 | 3.050,00 – 3.360,00  = -310,00 | 1.600,00 – 1.550,00  = 50,00 | -6,2 < 1 (prevalece Ducato 2.3 TDI Mult) |

Fonte: Autores (2018)

Neste método, foi possível verificar que a Ducato 2.3 TDI Mult é a melhor opção. Agora, analisaremos qual das alternativas é a segunda melhor.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabela 3 - Resultado da 2ª melhor alternativa | | | | | |
| Alternativas | Benefícios | Custos | ∆B | ∆C | ∆B/∆C |
| Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 | 3.200,00 | 1.500,00 | 3.200,00 – 0 = 3.200,00 | 1.500,00 – 0 = 1.500,00 | 2,13 (tomando como padrão inicial) ≈1 |
| Sprinter 2.1 CDI 313 Street | 3.350,00 | 1.570,00 | 3.350,00 – 3.200,00 = 150,00 | 1.570,00 – 1.500,00 = 70,00 | 2,14 > 1 (por ser maior que o padrão, prevalece Sprinter 2.1 CDI 313 Street) |
| Ducato 2.3 TDI Minibus VIP | 3.050,00 | 1.600,00 | 3.050,00 – 3.350,00 = -300,00 | 1.600,00 – 1.570,00 = 30,00 | -10 < 1 (prevalece Sprinter 2.1 CDI 313 Street) |

Fonte: Autores (2018)

Com a tabela 3, percebe-se que a segunda melhor alternativa é o modelo Sprinter 2.1 CDI 313 Street. Com a mesma dinâmica, pode-se descobrir qual ficará em terceiro e quarto lugar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabela 04 - Resultados da 3ª e 4ª alternativa | | | | | |
| Alternativas | Benefícios | Custos | ∆B | ∆C | ∆B/∆C |
| Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 | 3.200,00 | 1.500,00 | 3.200,00 – 0  = 3.200,00 | 1.500,00 – 0  = 1.500,00 | 2,13 (tomando como padrão inicial) ≈1 |
| Ducato 2.3 TDI Minibus VIP | 3.050,00 | 1.600,00 | 3.050,00– 3.200,00  = -150,00 | 1.600,00– 1.500,00  = 100,00 | -1,5 < 1 (prevalece Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1) |

Fonte: Autores (2018)

Desse modo, de acordo com a tabela 4, o modelo que fica em terceiro e quarto lugar são, respectivamente, Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 e Ducato 2.3 TDI Minibus VIP.

Agora, para uma melhor análise das alternativas, foi realizado um diagnóstico através do método eficiência/custo, no qual obtemos os seguintes resultados.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Objetivo principal: compra de van | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos secundários | | Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 | | | | Sprinter 2.1 CDI 313 Street | | | | | Ducato 2.3 TDI Minibus VIP | | | | Ducato 2.3 TDI Mult | | |
| Título | % | | | Nota | E | | Nota | | | E | | Nota | | E | Nota | | E |
| Segurança | 50% | | | 8,75 | 437,5 | | 6,5 | | | 325 | | 7,5 | | 375 | 7,5 | | 375 |
| Conforto | 30% | | | 9,13 | 273,9 | | 6,25 | | | 187,5 | | 4,75 | | 142,5 | 4,75 | | 142,5 |
| Estilo | 20% | | | 8,25 | 165 | | 4,75 | | | 95 | | 7,25 | | 145 | 6 | | 120 |
| Eficiência de alt. | 100% | | | 876,4 | | | | 607,5 | | | | | 662,5 | | | 637,5 | | |
| Custo | | | 1.500,00 | | | | | | 1.570,00 | | 1.600,00 | | | | 1.550,00 | | |
| Eficiência/custo (E/C) | | | 0,5842 | | | | | | 0,3869 | | 0,4140 | | | | 0,4113 | | |

Tabela 05 - Resultado da Eficiência/Custo

Fonte: Autores (2018)

Assim, de acordo com a tabela 5, nota-se que a melhor alternativa relacionada a eficiência/custo foi o modelo Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1, seguida da Ducato 2.3 TDI Minibus VIP, logo após Ducato 2.3 TDI Mult e por último Sprinter 2.1 CDI 313 Street.

Gráfico 1- relação eficiência/custo (E/C)

Fonte: Autores (2018)

Nesta pesquisa, utilizamos apenas de método quantitativo, fazendo perguntas objetivas, para coletar opiniões que levassem a um resultado final para este estudo de dados, que foi dado a partir de uma média entre todas as opiniões, e levando em consideração não apenas o motorista, mas também os passageiros, visando saber a importância de cada objetivo secundário. Foram utilizados dois métodos que chegaram a conclusões diferentes, tendo em vista que no método benefício/custo é levado em conta apenas as informações fornecidas pelos motoristas, enquanto na eficiência/custo são consideradas as opiniões dos passageiros acerca do conforto, segurança e estilo, não chegando assim a um resultado em comum.

Dessa forma, cabe ao investidor analisar quais aspectos são os mais relevantes para o seu projeto, visando, preferencialmente, uma melhor harmonia entre as relações benefício-custo e eficiência – custo.

**5. Conclusão**

Com os dados obtidos, podemos constatar que se não tivesse um retorno para os motoristas, os mesmos não escolhiam este trabalho como forma de se manter, ressaltando que esta pesquisa foi feita considerando apenas uma viagem diária, que neste caso foi entre Delmiro Gouveia – AL a Paulo Afonso - BA, sabendo também que eles não fazem apenas uma viagem por dia, além disso fazem frete, então acaba sendo realmente uma forma rentável.

Analisando os dois métodos, tanto benefício/custo quanto eficiência/custo, não tem como obter a melhor alternativa em comum aos dois, já que, por exemplo, a 1ª em benefício/custo foi a 3ª em eficiência/custo. Porém, podemos analisar separadamente as alternativas e escolher a melhor de acordo com as necessidades e objetivos do investidor, levando em consideração a relação benefício-custo e/ou eficiência-custo. Com relação a benefício/custo foram obtidas as seguintes classificações: 1ª Ducato 2.3 TDI Mult, 2ª Sprinter 2.1 CDI 313 Street, 3ª Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1 e 4ª Ducato 2.3 TDI Minibus VIP. Já em relação a eficiência/custo ficou determinado: 1ª Sprinter 2.1 CDI 415 Van Teto baixo 15+1, 2ª Ducato 2.3 TDI Minibus VIP, 3ª Ducato 2.3 TDI Mult e 4ª Sprinter 2.1 CDI 313 Street.

**6. Referências bibliográficas**

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir.  **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7. ed. 7. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2011.

NASCIMENTO, Márcio Silveira. **Implementação e Evolução da Indústria Automobilística no Brasil**. Revista Tocantinense de Geografia. Araguaína – TO, 2016. p. 67-79.

CAMARGO, Camila. **Análise de investimentos e demonstrativos financeiros**. 20.ed. Curitiba: IBPEX, 2007.

MARTINS, José F. **Frota alagoana de 665 mil carros cresce 54 mil unidades por ano**. Disponível em: <https://novoextra.com.br/outras-edicoes/2015/830/17968/frota-alagoana-de-665-mil-carros-cresce-54-mil-unidades--por-ano>.

VERAS, L. L. **Matemática financeira**: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DE FRANCISCO, W. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

1. Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

   E-mail:geynnelohanna@hotmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

   E-mail:jaine\_mik@hotmail.com [↑](#footnote-ref-2)
3. Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

   E-mail:ozeas\_ferreira03@hotmail. [↑](#footnote-ref-3)