

# Avaliação da qualidade nos serviços de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros da região do Distrito Federal e dos municípios de seu entorno

Paulo Henrique da Silva Costa<sup>1</sup>, Marcelo Grangeiro Quirino<sup>2</sup>, Sérgio Ronaldo Granemann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Transportes, paulophsc@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Transportes, marceloquirino@unb.br

<sup>3</sup>Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Transportes, sergiog@unb.br

## Recebido:

15 de junho de 2016

## Aceito para publicação:

30 de novembro de 2016

## Publicado:

30 de dezembro de 2017

## Editor de área:

Cira Souza Pitombo

## Palavras-chaves:

Qualidade,  
Transporte de passageiros,  
Análise Multicritério,  
MCDA-C.

## Keywords:

Quality,  
Passenger transport,  
Multi-criteria analysis,  
MCDA-C.

DOI:10.14295/transportes.v25i4.1121

## RESUMO

O objetivo deste artigo é avaliar a qualidade do serviço de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros da Região do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno. Para isso é utilizado um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) construído em conjunto com especialistas do Programa de Pós-graduação em Transportes da Universidade de Brasília – UnB. O serviço de transporte interestadual semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno transporta diariamente milhares de usuários, desde suas moradias nas cidades do Estado de Goiás no entorno do Distrito Federal, até seus locais de trabalho e de estudo em Brasília, e nas Cidades Satélites. Esse serviço precisa ser prestado com qualidade, visto que deve considerar o nível de satisfação de todos os atores envolvidos. Os resultados mostram que os usuários não estão satisfeitos com a qualidade dos serviços prestados pelas empresas operadoras, além de indicar os pontos que precisam ser priorizados para que se melhore a qualidade do serviço semiurbano do Distrito Federal.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to evaluate the quality of the semi-urban interstate road passenger service, from the Federal District region and its bordering towns. In this regard is used a multicriteria methodology model for decision aid – constructivist (MCDA-C) built jointly with specialists from the Postgraduate Program in Transportation of the University of Brasília - UnB. The semi-urban interstate transportation service of passengers of the Federal District and its bordering towns transports daily thousands of users from their homes, in the cities of the State of Goiás bordering the Federal District, to their places of work and study in Brasília, and in the Federal District cities. The service must be provided with quality, since it has to be consider the level of satisfaction of all the actors involved. The results show that users are not satisfied with the quality of services rendered by the operating companies, besides indicating the points that need to be prioritized to improve the quality of the semi-urban service of the Federal District.



## 1. INTRODUÇÃO

O Serviço de Transporte Rodoviário Interestadual Semiurbano de Passageiros do Brasil transporta mais de 112 milhões de passageiros por ano e é definido como o serviço de transporte público coletivo entre municípios de diferentes Unidades Federativas (BRASIL, 1998). A região do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno atende à quase 80% dessa demanda, ou seja, 90 milhões de passageiros por ano. No processo licitatório em andamento, a região será atendida por 33 ligações divididas em 551 linhas de transporte que atendem às ligações entre o Distrito Federal e os municípios goianos (ANTT, 2014). O serviço é realizado em conurbações ou entre regiões metropolitanas, utilizado com frequência mínima

semanal pelos usuários. Os motivos de viagem de seus usuários são, predominantemente, trabalho e estudo (ANTT, 2013). Este serviço possui características de transporte urbano: é permitido o transporte de passageiros em pé; não há compartimento específico para o transporte de bagagens; e o controle de acesso de passageiros dá-se por meio de catraca ou de equipamento similar (BRASIL, 2014).

Pelas características que o distingue do Serviço de Transporte Rodoviário Interestadual Regular de Passageiros prestado por ônibus do tipo rodoviário, seus usuários são capazes de julgar a qualidade dos serviços baseados em suas percepções referentes ao resultado técnico gerado e à qualidade do ambiente físico em que são prestados. Sobre o assunto, Zeinthaml, Bitner e Gremler (2014) chamam a atenção para pesquisas em que a qualidade é julgada pelos clientes com base em atributos diversos, relevantes ao contexto, e não de modo unidimensional. Nos serviços de transporte rodoviário de passageiros em geral, trabalhos são desenvolvidos com o objetivo de mensurar a qualidade do serviço. Lubeck *et al.* (2011); Ribeiro e Freitas (2012); Silva *et al.* (2014) identificaram os itens mais importantes para o aumento do índice de qualidade, a partir dos graus de satisfação dos usuários. Bertozzi e Lima Júnior (1998) e Ferraz e Torres (2004) buscaram definir a qualidade além da ótica dos usuários incluindo a visão dos operadores e dos órgãos gestores.

Ao avaliar a qualidade dos serviços a partir da percepção do usuário é possível que os operadores melhorem o nível de qualidade na prestação dos serviços para atender as necessidades deste. Porém, a existência de um grande número de atributos torna a aferição do nível de qualidade dos serviços prestados uma tarefa complexa. Uma solução seria encontrar uma ferramenta apropriada para este fim. Desta forma, a utilização de uma metodologia multicritério para avaliar a qualidade dos Serviços Semiurbanos de Passageiros, em função da pontuação alcançada no processo de avaliação, pode ser útil para a aferição da qualidade dos serviços oferecidos pelas empresas a partir da percepção dos usuários.

Este artigo tem o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno a partir da percepção dos usuários, utilizando a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C).

A Seção 2 aborda o conceito de qualidade e a gestão da qualidade de bens e serviços e, mais especificamente, nos serviços de transporte público de passageiros; a Seção 3 descreve a metodologia da pesquisa; na Seção 4 é construído o modelo multicritério para avaliar a qualidade do Serviço Semiurbano de Passageiros; a Seção 5 apresenta e discute os resultados. Por fim, na Seção 6 é apresentada a conclusão do trabalho e sugestões para estudos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Conceito de qualidade

O termo qualidade possui várias definições na literatura e não existe um consenso entre os diferentes autores. Para Longo (1996), o conceito de qualidade é um valor conhecido por todos, porém definido de forma diferenciada por diferentes grupos ou camadas da sociedade. Para essa autora, a percepção da qualidade pelos indivíduos é diferente em relação aos mesmos produtos ou serviços e varia de acordo com suas necessidades, experiências e expectativas. Gomes (2004) ressalta que “a qualidade de um produto ou serviço tem múltiplas faces e tem como orientação primária as necessidades dos clientes”.

Garvin (1984) agrupou as várias definições em cinco abordagens principais: i) Abordagem transcendental; ii) abordagem baseada no produto; iii) abordagem baseada na manufatura; iv) abordagem baseada em valor; e v) abordagem baseada no usuário. Slack *et al.* (2009) procuram conciliar as diferentes abordagens de Garvin na seguinte definição: “Qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores”.

Segundo Paladini (2011), a abordagem baseada no usuário “elege o consumidor como fonte de toda a avaliação sobre a qualidade de um produto”. Para ele, essa abordagem é a mais geral e tende a englobar as demais abordagens, pois quando uma empresa se preocupa com questões como marca, conformidade com as especificações do projeto, atributos desejados de um produto e valor oferecido maior que o preço, ela está automaticamente preocupando-se com as necessidades do consumidor.

Ghobadian *et al.* (1994) confirmam que a maioria das definições de qualidade recai na abordagem baseada no usuário (ou cliente), afirmando que a qualidade percebida pelo cliente deve corresponder ou superar as expectativas.

Para Slack *et al.* (2009), o fato de os consumidores individuais possuírem expectativas diferentes pode ser um problema quando a definição da qualidade está baseada nas suas expectativas.

## **2.2. Gestão da Qualidade de Bens e Serviços**

### **2.2.1. Gestão da Qualidade nos Serviços**

Para Teboul (1991) a qualidade de um serviço é diferente da qualidade de um produto manufaturado na percepção de um cliente. Ele credita essa diferença à interação direta existente entre o cliente e o serviço, na prestação do mesmo.

A interação direta existente entre o cliente e o serviço, durante a sua prestação, dificulta a separação do processo produtivo da prestação do serviço (PALADINI, 2011). Para ele, no ambiente de prestação de serviço, a Gestão da Qualidade centra-se fundamentalmente na interação com o usuário, que por estar fisicamente presente em sua geração, interfere na sua produção (prestação).

### **2.2.2. Gestão da Qualidade nos Serviços de Transporte Público de Passageiros**

Bertozzi e Lima Jr. (1998) mostram que três agentes estão presentes no processo de produção do serviço de transporte público: usuário, operador e órgão gestor, cada um com sua ótica de qualidade, de acordo com suas necessidades e objetivos.

Para Ferraz e Torres (2004), a qualidade no transporte público deve considerar o nível de satisfação de todos os atores envolvidos e a sustentabilidade da qualidade, que é conseguida por intermédio da satisfação racional e equilibrada desses atores.

Os usuários consideram diversos aspectos quando avaliam a qualidade do serviço de transporte público. Porém, cada um tem uma percepção individual e conjunta dos fatores, em função de sua condição social e econômica, da idade, do sexo etc. (FERRAZ e TORREZ, 2004).

Na visão do usuário, os elementos tangíveis na produção do serviço de transporte de passageiros são representados pelas instalações, pelos equipamentos, pelo pessoal de operação e pelos demais usuários (FARIA, 1991 Apud BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998). Os elementos tangíveis são perceptíveis não só aos usuários, mas também aos demais atores envolvidos na produção do serviço: empresas operadoras, órgãos gestores e sociedade em geral.

Com os elementos intangíveis, a avaliação está baseada nas “experiências de integração dos usuários com o serviço, sendo julgadas através das expectativas intrínsecas de cada usuário sobre o serviço” (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998).

## **2.3. Análise Multicritério de Apoio à Decisão - MCDA**

Segundo Quirino (2002), a MCDA busca o desenvolvimento de um modelo para auxiliar os decisores a moldarem e validarem seus próprios valores, por meio do entendimento profundo do problema a ser resolvido, utilizando um processo interativo e construtivo, de forma a encontrar um conjunto de soluções que tornem possível a tomada de decisão a partir de seu juízo de valor.

### **2.3.1. Análise Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C)**

A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C), de acordo com Ensslin *et al.* (2010), “é uma ramificação do MCDA tradicional para apoiar os decisores em contextos complexos, conflituosos e incertos”. Dutra *et al.* (2009) resumiram as premissas da MCDA-C e chegaram a dois consensos: o primeiro é de que nos problemas decisórios existem múltiplos critérios; e o segundo, é de que a noção de melhor solução é substituída pela busca de uma solução que melhor se enquadre nas necessidades do decisor e no contexto decisional como um todo. Desta forma, a metodologia MCDA-C permite

aos atores de um processo decisório aumentarem seu grau de conformidade e de entendimento no desenvolvimento de um processo de tomada de decisão, no qual estão presentes seu sistema de valor e seus objetivos (pontos de vista), e busca encontrar a melhor solução para atender aos valores dos decisores.

### 2.3.2. Etapas da Análise Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista

A Análise Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C) é construída a partir de quatro etapas: Identificação do Contexto Decisório, Estruturação do Problema, Estruturação do Modelo Multicritério e Avaliação das Ações Potenciais.

A etapa de Identificação do Contexto Decisório aborda os aspectos que devem ser definidos no início da construção do modelo de análise multicritério. Nela, são identificados os atores envolvidos no processo de construção do modelo, é identificado o tipo de ação que será avaliado e é escolhida a problemática de referência (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A etapa de Estruturação do Problema visa à definição de um rótulo para o problema e a determinação da Família de Pontos de Vista Fundamentais (PVF).

Na etapa de Estruturação do Modelo Multicritério define-se, inicialmente, quais os aspectos, dentro do contexto decisório, que os decisores consideram essenciais e desejáveis no processo de avaliação das ações potenciais (ENSSLIN *et al.*, 2001). Estes aspectos constituem os eixos de avaliação, que Bana e Costa *et al.* (1999) definem como uma dimensão considerada como relevante, segundo os valores dos decisores, para avaliar as ações potenciais. Segundo Ensslin *et al.* (2001), a identificação dos eixos de avaliação do problema é chamada de transição de um mapa cognitivo para um modelo multicritério.

Na última etapa, Avaliação das Ações Potenciais, de acordo com Ensslin *et al.* (2001), as ações têm seu desempenho avaliado. A partir do desempenho de cada ação, utiliza-se uma fórmula de agregação aditiva, que permite agregar em uma avaliação global as performances locais das ações, em cada um dos critérios do modelo. Ainda nesta etapa, é realizada a análise dos resultados do modelo por meio de uma análise de sensibilidade a fim de testar a robustez do modelo diante de variações de seus diversos parâmetros (ZAMCOPÉ *et al.*, 2012).

## 3. METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizado um levantamento do estado da arte do conceito de qualidade, da gestão da qualidade de bens e serviços e da análise multicritério de apoio à decisão. Em seguida foram desenvolvidas pesquisas bibliográficas, documental e de campo.

Na pesquisa de campo, foi aplicado um formulário semiestruturado aos usuários do serviço de transporte semiurbano de passageiros do DF e dos Municípios de seu entorno, em setembro de 2014. O formulário semiestruturado de entrevista visou levantar dados relativos aos seguintes parâmetros: Acessibilidade, Conforto, Tangibilidade, Confiabilidade e Segurança. Cada categoria foi composta por itens elaborados com base nos principais aspectos que caracterizam a qualidade do serviço de transporte semiurbano do Distrito federal.

A população-alvo da pesquisa é composta por todos os usuários do serviço, objeto do estudo de caso. Segundo dados disponíveis no sítio da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, em 2014. Foram selecionadas aleatoriamente 69 linhas, que operam a partir Terminal Rodoviário Metropolitano de Brasília/DF e transportaram aproximadamente 36,5 milhões de usuários, em viagens de ida e volta, o que corresponde a aproximadamente 50 mil usuários por dia, por sentido (ANTT, 2015). Dessa população, foi selecionada uma amostra do tipo probabilística aleatória simples, com intervalo de confiança de 95% e erro amostral de 10%. Os cálculos da amostra indicaram que deveriam ser aplicados no mínimo 96 formulários, porém, foram aplicados 100 formulários.

Os dados obtidos na pesquisa de campo foram analisados e tratados por meio da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista – MCDA-C, com a utilização do software M-MACBETH.

Nessa perspectiva, foram realizadas perguntas relacionadas à acessibilidade na entrada e no interior

dos veículos, ao conforto das acomodações e do ambiente, à limpeza externa e interna, à disponibilidade e operação dos serviços, além da segurança física e não física dos usuários. Nessas perguntas, o usuário deveria avaliar o serviço semiurbano de acordo com a qualidade percebida. Para isso, a escala de avaliação baseou-se em cinco níveis de impacto que vão desde N5 - "Muito Boa", N4 - "Boa"; N3 - "Média"; N2 - "Ruim" e N1 - "Muito Ruim".

#### 4. MODELO MULTICRITÉRIO PARA AVALIAR A QUALIDADE DO SERVIÇO SEMIURBANO DE PASSAGEIROS

Nesta seção serão abordadas três das quatro etapas descritas por Ensslin *et al.* (2001): Identificação do Contexto Decisório, Estruturação do Problema e Estruturação do Modelo Multicritério. A quarta etapa, Avaliação das Ações Potenciais, será abordada na Seção 5 -Análises e Discussões.

##### 4.1. Identificação do Contexto Decisório

Nesta etapa foram identificados os atores envolvidos na tomada de decisão e o tipo de ação a ser avaliada, além de se escolher da problemática de referência (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A identificação dos atores envolvidos no processo decisório constitui-se num importante passo na construção de um modelo multicritério. Na prática, é dos atores o sistema de valores que norteará a construção de modelo. Ensslin *et al.* (2001) distinguem os atores em dois grupos, conforme a participação no processo decisório: os intervenientes, que participam diretamente do processo de decisão, e os agidos que sofrem de forma passiva as consequências da implementação da decisão tomada.

No processo de apoio à decisão foram identificados como atores intervenientes 4 especialistas e pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília (PPGT-UnB), integrantes do Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes – GPIT, além dos autores da pesquisa. Por outro lado, foram elegidos como atores agidos os usuários dos ônibus do serviço semiurbano do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno e as empresas que operam o serviço (Tabela 1):

**Tabela 1** – Atores do processo de avaliação da qualidade do serviço

INTERVENIENTES	Especialistas e pesquisadores do PPGT - UnB
	Facilitadores - Autores
AGIDOS	Usuários dos ônibus do serviço semiurbano do Distrito Federal
	Empresas de ônibus do serviço semiurbano do Distrito Federal

Após a identificação dos atores, o próximo passo consiste em identificar o tipo de ação avaliada pelo modelo. Segundo Roy, *apud* Ensslin *et al.*, 2001, ação é a representação de uma possível contribuição à decisão, representação esta que pode ser considerada autônoma com relação ao processo de decisão. Assim, neste modelo foi identificada como ação potencial a qualidade do serviço prestado a partir da avaliação dos usuários.

Para finalizar etapa de Identificação do Contexto Decisório, foi escolhida a problemática de referência da Alocação em Categorias, uma vez que o objetivo deste trabalho é classificar o serviço prestado por nível (categoria).

##### 4.2. Estruturação do Problema

Nesta etapa da construção do modelo multicritério, foram identificados os Elementos Primários de Avaliação - EPA, com base na dinâmica de grupo chamada de *brainstorming*, que visa explorar a potencialidade criativa dos especialistas em transportes. Após serem identificados, os EPA, que segundo Bana e Costa (1992) são constituídos de objetivos, metas, valores dos decisores, bem como ações, opções e alternativas, os mesmos foram testados para verificar se atendiam às propriedades necessárias para trans-

formá-los em Pontos de Vista Fundamentais (PVF). Somente após atenderem a essas propriedades, passaram a ser considerados como Família dos Pontos de Vista Fundamentais (Figura 1).

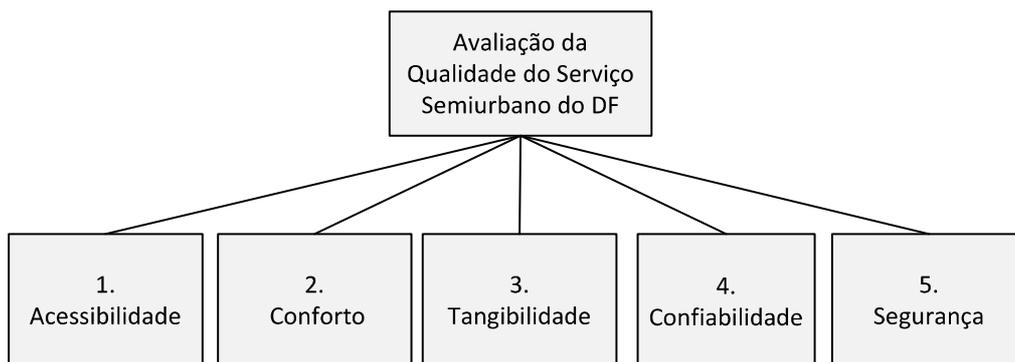


Figura 1 – Família dos Pontos de Vista Fundamentais

Com a determinação da família dos Pontos de Vistas Fundamentais, concluiu-se a etapa de estruturação do problema. A próxima etapa consiste na estruturação do modelo multicritério.

### 4.3. Estruturação do Modelo Multicritério

A estruturação do modelo multicritério foi realizada a partir da construção de uma Árvore de Pontos de Vista Fundamentais; criação de critérios de avaliação para cada PVF com a definição de um Descritor para mensurar cada critério de avaliação e a obtenção de uma Função de Valor Associada ao Descritor. Por fim, foram definidas as Taxas de substituição entre os PVF.

A estruturação em árvore (ou “árvore de valores”) permite visualizar de forma organizada a totalidade dos aspectos importantes do problema (BANA E COSTA, 2005). De acordo com Ensslin *et al.* (2001), a estrutura arborescente utiliza a lógica da decomposição, em que um critério mais complexo de ser mensurado é decomposto em subcritérios de mais fácil mensuração. Em regra, o critério de nível hierárquico superior é definido pelo conjunto de critérios de nível hierárquico inferior que estão ligados a ele na árvore.

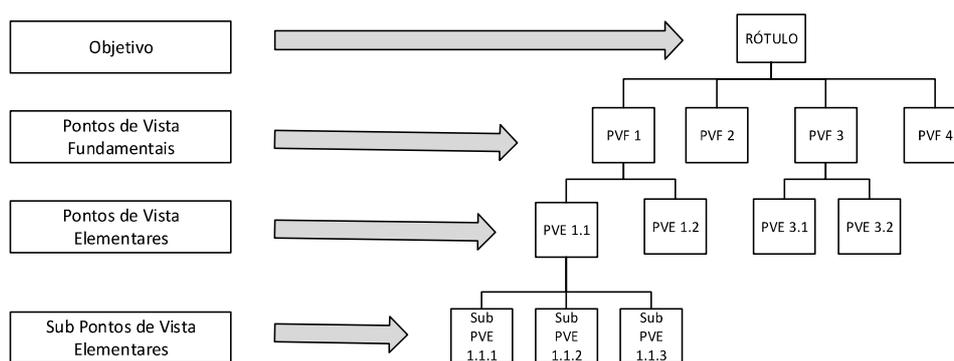


Figura 2 - Estrutura genérica de um Modelo Multicritério

A Árvore de Pontos de Vista Fundamentais é estruturada em níveis, cada nível utiliza um elemento (Rótulo, PVF, PVE, Sub PVE). O primeiro nível é composto pelo Rótulo do Problema, que descreve o problema a ser solucionado e representa o objetivo a ser alcançado. O nível seguinte é composto pela Família de Pontos de Vista Fundamentais que podem ou não ser decompostos em Pontos de Vista Elementares (PVE). Os PVE são utilizados sempre que existe a necessidade de decomposição do eixo de avaliação e permitem que seja realizada uma melhor avaliação da performance das ações potenciais no ponto de

vista considerado. Os PVE podem ser decompostos em sub PVE, desde que os decisores sintam necessidade, para uma melhor explicação de um ponto de vista. De acordo com Keeney (1992), devem existir pelo menos dois critérios de nível hierárquico inferior conectados ao critério de nível hierárquico superior. A estrutura genérica de um modelo multicritério que adota uma estrutura de arborescente é apresentada na Figura 2.

Assim, a Árvore de Pontos de Vista Fundamentais para avaliação da qualidade do serviço semiurbano está representada na Figura 3 abaixo:

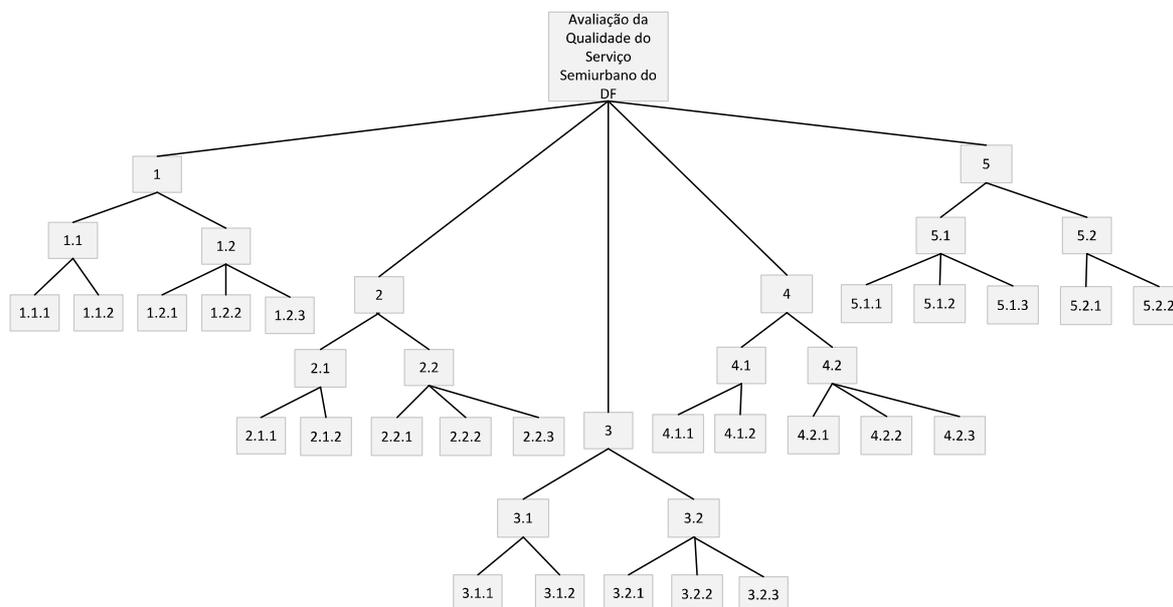


Figura 3 – Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais

Após a definição da Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais, foram construídos os descritores para cada eixo de avaliação, formados pelos sub PVE (critérios de avaliação).

Os descritores, segundo Bana e Costa (1992) e Bana e Costa *et al* (1999) *apud* Ensslin *et al.* (2001), podem ser definidos como um conjunto de níveis de impacto que servem como base para descrever as performances plausíveis das ações potenciais em termos de cada PVF. Desta forma foram criados 25 descritores com suas funções de valor, e foram estabelecidos os cinco níveis de impacto que a qualidade do serviço semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno poderia alcançar: limites máximos (Muito Boa), nível de referência Bom (Boa), nível médio (Média), nível de referência Neutro (Ruim) e limite mínimo (Muito Ruim). Os níveis de referência BOM e NEUTRO permitem identificar quais ações são atrativas e quais não o são, ou seja, quais ações tem performance de excelência (acima do nível Bom), quais tem performance competitiva (entre o nível Bom e o Neutro) e aquelas com performance comprometedora (abaixo do nível Neutro) (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Algumas abordagens têm sido propostas para a construção das funções de valor, por exemplo, "Direct Rating" (VON WINTERFELDT e EDWARDS, 1986), "Bisection" (GOODWIN e WRIGHT, 1991) e MACBETH (BANA E COSTA e VANSNICK, 1995b, 1995c, 1995d, 1997; BANA E COSTA *et al.*, 1995a).

Este estudo é baseado na metodologia MACBETH (*Mensuring Attractiveness by a Category Based Technique*). Através de sua simplificação, ele pode superar dificuldades decorrentes do processo de questionamento. Os intervenientes têm que elaborar um julgamento absoluto sobre a diferença entre dois níveis (BANA E COSTA e VANSNICK, 1995b).

O procedimento de questionamento MACBETH consiste em fazer aos intervenientes a seguinte pergunta: Qual é a relação de atratividade de passar de nível inferior para um nível superior, por exemplo,

de um nível Bom para o nível Muito Bom. Este questionamento se faz para todos os níveis. Os intervenientes respondem, segundo seus juízos de valor para cada dois níveis umas das categorias semânticas: 'indiferente', 'muito fraco', 'fraco', 'moderado', 'forte', 'muito forte' ou 'extremo'.

Para facilitar esse diálogo, utiliza-se uma escala ordinal semântica composta por sete categorias de diferença atratividade, a saber (ENSSLIN *et al.*, 2001):

- C0 – **nenhuma** diferença de atratividade (**indiferença**)
- C1 – diferença de atratividade **muito fraca**
- C2 – diferença de atratividade **fraca**
- C3 – diferença de atratividade **moderada**
- C4 – diferença de atratividade **forte**
- C5 – diferença de atratividade **muito forte**
- C6 – diferença de atratividade **extrema**

Durante este processo de questionamento, o facilitador preenche uma submatrix triangular superior à matriz n x n, de acordo com as respostas dadas pelos intervenientes das categorias semânticas. Em seguida, o M-MACBETH encontra (por programação linear) a escala cardinal que melhor representa os julgamentos absolutos dos intervenientes.

Para exemplificar, a Figura 4 mostra a Matriz de Julgamento Semântico do Software M-MACBETH, preenchida a partir do juízo de valor dos atores intervenientes e a respectiva função de valor obtida a partir da matriz de julgamento. Na Tabela 2, é apresentado o Descritor do Sub PVE 1.1.1 – Altura dos Degraus.

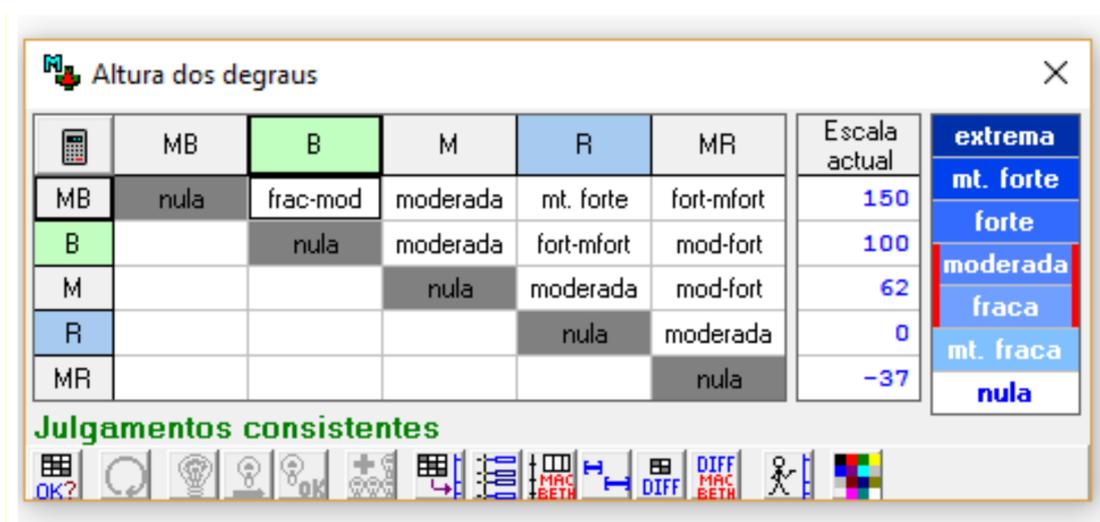


Figura 4 - Matriz de Julgamento Semântico + Função de Valor extraída do Software M-Macbeth

Tabela 2 – Descritor do Sub PVE 1.1.1 – Altura dos Degraus

Critério de avaliação do PVE 1.1.1 Altura dos Degraus			
Níveis de Impacto	Níveis de Referência	Descrição	Função de Valor
MUITO BOA		O usuário está <u>plenamente satisfeito</u> com a qualidade do serviço prestado	150
BOA	Bom	O usuário está <u>satisfeito</u> com a qualidade do serviço prestado	100
MÉDIA		O usuário está <u>indiferente</u> com a qualidade do serviço prestado	62
RUIM	Neutro	O usuário está <u>insatisfeito</u> com a qualidade do serviço prestado	0
MUITO RUIM		O usuário está <u>plenamente insatisfeito</u> com a qualidade do serviço prestado	-37

Em seguida, foram definidas as taxas de substituição. Segundo Ensslin *et al.* (2001), as taxas de substituição, também conhecidas como pesos, são parâmetros que os decisores julgam adequados para agregar, de forma compensatória, desempenhos locais (nos critérios) em uma performance global.

As taxas de substituição de um modelo multicritério expressam, à luz da preferência do decisor, a perda de performance que uma ação potencial deve sofrer em um critério para compensar o ganho de desempenho em outro. Elas são também chamadas de *trade-offs*, taxas de compensação e constantes de escala. Vulgarmente, e na literatura inglesa, são também conhecidas como “pesos” (weights) (ENSSLIN *et al.*, 2001).

As taxas de substituição foram obtidas junto aos especialistas que atuaram como atores intervenientes. O resultado obtido é apresentado no Tabela 3.

**Tabela 3 – Taxas de Substituição do Modelo Multicritério de Avaliação da Qualidade do Semiurbano do DF**

Rótulo	Pesos	PVFs	Pesos	PVEs	Pesos	Sub-PVEs
Qualidade do serviço semiurbano de passageiros do DF	20%	1. Acessibilidade	40%	1.1 Entrada no Veículo	70%	1.1.1 Altura dos degraus
					30%	1.1.2 Elevador para necessidades especiais
			60%	1.2 Acessibilidade no interior do veículo	20%	1.2.1 Assentos especiais
					40%	1.2.2 Pagamento da passagem
	25%	2. Conforto	60%	2.1 Acomodação	40%	1.2.3 Passagem pela catraca
					60%	2.1.1 Espaço entre os bancos
			40%	2.2 Ambientação	30%	2.1.2 Espaço no corredor do veículo
					40%	2.2.1 Ventilação
	20%	3. Tangibilidade	30%	3.1 Exterior do ônibus	40%	2.2.2 Temperatura interna
					60%	2.2.3 Iluminação interna
			70%	3.2 Interior do ônibus	40%	3.1.1 Limpeza externa do veículo
					40%	3.1.2 Limpeza dos vidros
	15%	4. Confiabilidade	70%	4.1 Disponibilidade do Serviço	40%	3.2.1 Ruído interno
					40%	3.2.2 Limpeza dos bancos
			30%	4.2 Operação	30%	3.2.3 Limpeza interna
					40%	4.1.1 Serviço fins de semana
	20%	5. Segurança	50%	5.1 Física	40%	4.1.2 Horários de saída e de chegada
50%					4.2.1 Duração da viagem	
50%			5.2 Não Física	30%	4.2.2 Intervalo entre os veículos	
				50%	4.2.3 Cumprimento do itinerário	
				50%	5.1.1 Assalto	
				20%	5.1.2 Parada correta no ponto de embarque	
				30%	5.1.3 Indicação do local de saída do ônibus	
				50%	5.2.1 Sinalização horizontal para filas	
				50%	5.2.2 Sinalização vertical das linhas	

Após a construção do Modelo Multicritério com base na Metodologia MCDA-C, será descrita na próxima seção a descrição da pesquisa de campo e a avaliação das ações, que constituem a quarta etapa da MCDA-C.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÕES

Finalmente, nesta etapa do trabalho, foram analisados e discutidos os resultados encontrados na pesquisa de campo para avaliar a qualidade do serviço de transporte semiurbano sob a ótica dos usuários. Para tanto foi realizada a avaliação local e traçado o perfil de impacto das ações, para finalmente realizar a avaliação global da qualidade do serviço.

### 5.1. Avaliação da Qualidade do Serviço

#### 5.1.1. Avaliação Local e Perfil de Impacto

A avaliação local representa a pontuação do serviço de transporte semiurbano do DF em cada um dos critérios de avaliação do modelo, ou seja, nos eixos de avaliação. O processo consiste em identificar, no descritor e na sua respectiva função de valor, o nível que melhor representa o desempenho do serviço avaliado (ENSSLIN *et al.*, 2001).

O perfil de impacto é a representação gráfica da pontuação do serviço em cada critério de avaliação. No eixo das ordenadas (x) estão dispostos os códigos dos critérios de avaliação e no eixo das abscissas (y) os números correspondentes ao desempenho da avaliação. A Figura 5 apresenta o Perfil de Impacto da avaliação do serviço de transporte semiurbano de passageiros do DF.

Os critérios de avaliação com pontuação entre o Nível Neutro (0) e o Nível Bom (100) são considerados com desempenho de mercado, ou seja, possuem desempenho competitivo. Os que obtiveram pontuação acima do Nível Bom (100), possuem desempenho de excelência e os que pontuaram abaixo do Nível Neutro, possuem desempenho comprometedor.

Dessa forma, é possível identificar os itens que foram avaliados com desempenho comprometedor e trabalhar neles para que melhorem o desempenho do serviço. A partir da Figura 5, observa-se que os critérios de avaliação 1.2.1. Assentos Especiais (com -33,00 pontos), 2.1.1. Espaço entre os Bancos (com -50,00 pontos), 3.1.2. Limpeza dos Vidros (com -42,00 pontos), 4.1.2. Horário de Saída e de Chegada (com -80,00 pontos) e 4.2.3. Cumprimento do Itinerário (com -33,00 pontos) obtiveram um desempenho comprometedor e merecem sofrer intervenções para que melhorem seus desempenhos e, conseqüentemente, o resultado da avaliação dos serviços semiurbanos do DF.

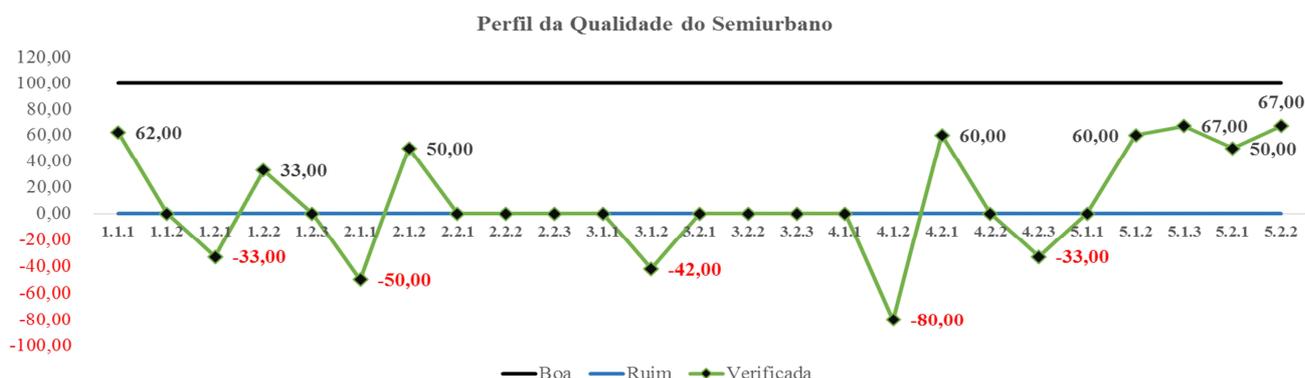


Figura 5 – Perfil de Impacto da avaliação do serviço semiurbano de passageiros do DF

#### 5.1.2. Avaliação Global

A avaliação global de um modelo MDCA-C é feita a partir da Fórmula de Agregação Aditiva. Nesta equação, além da avaliação local, são utilizadas as taxas de substituição do modelo.

A Fórmula de Agregação Aditiva para efetuar a avaliação global da qualidade do transporte semiurbano do DF é dada pela seguinte equação (ENSSLIN *et al.*, 2001):

$$V_{(Quali_{SU})} = \sum_{i=1}^n w_i \times v_i (Quali_{SU}) \quad (1)$$

Onde:

- $V_{(Quali-SU)} \rightarrow$  é o valor global da avaliação da qualidade do serviço semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno;
- $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \rightarrow$  são as Taxas de Substituição dos critérios avaliativos 1, 2, 3, ..., n;
- $V_1 (Quali\_SU), V_2 (Quali\_SU), V_3 (Quali\_SU), \dots, V_n (Quali\_SU) \rightarrow$  Função de Valor de cada descritor onde a ação potencial (Quali\_SU) foi impactada no modelo; e
- $n \rightarrow$  é o número de critérios de avaliação.

Assim, o valor encontrado para a qualidade do serviço de transporte semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno, na percepção dos usuários, atingiu 9,09 pontos, de acordo com a Figura 6, ficando muito próximo do menor nível de desempenho esperado para o serviço ( $SU_{MÍN}$ ), bem distante do desempenho de excelência ( $SU_{MÁX}$ ). Essa situação mostra que os usuários julgam que a qualidade dos serviços prestados está abaixo de suas expectativas.



Figura 6 – Avaliação global da qualidade do serviço semiurbano

## 6. CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade dos serviços de transportes semiurbano de passageiros do Distrito Federal e dos Municípios de seu entorno com a utilização de um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão mostrou que as expectativas dos usuários não são satisfeitas em nenhum eixo de avaliação. Na Avaliação Geral, segundo os usuários, a qualidade dos serviços obteve 9,09 pontos, com desempenho competitivo, porém, próximo do mínimo ( $SU_{MÍN}$ ), sinalizando que os usuários consideram que a qualidade do serviço prestado está bem abaixo da qualidade que eles desejam ( $SU_{MÁX}$ ).

Foram avaliados 25 critérios. Destes, nenhum alcançou o nível de desempenho de excelência, 20 apresentaram desempenho de mercado (competitivo) e 5 tiveram desempenho comprometedor. De maneira geral, todos os itens precisam ser melhorados, mas os que necessitam de uma atenção maior e mais urgente são os que tiveram desempenho abaixo do Nível Neutro (0). Por exemplo, se esses critérios de avaliação deixassem de ser negativos e passassem para o Nível Neutro, a pontuação da qualidade dos serviços passaria para 18,63 pontos, ou seja, dobraria, afastando-se do nível comprometedor.

Desta forma, o presente estudo mostra como o conhecimento científico da metodologia MCDA-C pode ser útil quando se trabalha com situações complexas. Algumas das potencialidades identificadas nesta metodologia incluem a capacidade de "(i) estruturar a situação subjetiva dos decisores múltiplos; (ii) construir conhecimento e compreensão da situação; e (iii) gerar um sistema interativo de aprendizagem e melhoria.

Considerando que a MCDA-C é uma abordagem construtivista e que na teoria da aprendizagem construtivista as pessoas são participantes ativos na aquisição de conhecimento. A MCDA pode ser usada com sucesso para "(i) sistemas de preferência de modelos; (ii) espaço aberto para o diálogo; (iii) gerar

uma compreensão do contexto decisório; (iv) ajudar a elaborar, validar e transformar juízos de valor; e (v) auxiliar na elaboração de recomendações para situações percebidas como problemáticas no próprio âmbito das organizações, especialmente no nível do setor público.

Em trabalhos futuros, recomenda-se a criação de um modelo multicritério para avaliar o nível de integração entre o serviço semiurbano do Distrito Federal e o sistema de transportes dos municípios atendidos por este serviço, que pode contribuir com a visão sistêmica dos transportes e melhorar a qualidade do atendimento aos usuários.

## REFERÊNCIAS

- ANTT (2013) Plano de Outorga dos Serviços de Transporte Rodoviário Semiurbano de Passageiros que atendem a Região do Distrito Federal e dos Municípios de seu Entorno, operados por ônibus do tipo urbano. Disponível em: <[http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/18927/129\\_2012.html](http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/18927/129_2012.html)>. Acesso em: 29 out 2014.
- ANTT (2014) Edital de Licitação nº02/2014 dos Serviços de Transporte Rodoviário Interestadual Semiurbano de Passageiros que atendem a Região do Distrito Federal e dos Municípios de seu Entorno, operados por ônibus do tipo urbano. Anexo V - Sistema de Avaliação de Desempenho, Contrato de Permissão. Disponível em: <<http://propass.antt.gov.br/index.php/content/view/105563.html>>. Acesso em 29 out 2014.
- ANTT (2015) Sistema de controle de dados dos serviços de transportes rodoviário de passageiros (SISDAP). Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/passageiros/Dados\\_Operacionais](http://www.antt.gov.br/passageiros/Dados_Operacionais)>. Acesso em: 05 de abril de 2015.
- Bana e Costa, C. A.; L. Ensslin; E. C. Corrêa e J. C. Vansnick (1999) Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, n. 113, n. 2, p. 315-335. DOI: 10.1590/0103-6513.625AO.
- Bana e Costa, C. A.; J. M. Corte e J. C. Vansnick (2005) M-MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique). Guia do Utilizador.
- Bana e Costa, C. A. e J. C. Vansnick (1995a) uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. *Investigação operacional*, v. 15, p. 15-35.
- Bana e Costa, C. A. e J. C. Vansnick (1995b) General Overview of the MACBETH. Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão. LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, Florianópolis.
- Bana e Costa, C. A. e J. C. Vansnick (1995c) Applications of the MACBETH Approach in the Framework of an Additive Aggregation Model. Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão. LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, Florianópolis.
- Bana e Costa, C. A. e J. C. Vansnick (1995d) A Theoretical Framework for Measuring Attractiveness by Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH). Apostila do curso metodologias multicritérios de apoio à decisão. Lab-MCDA/PPGEP/CTC/UFSC, Florianópolis.
- Bana e Costa, C. A. e J. C. Vansnick (1997) A theoretical framework for measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique (MACBETH). In: Clímaco J. (eds). *Multicriteria Analysis*. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI 10.1007/978-3-642-60667-0\_3.
- BRASIL (1998) Decreto 2.521, de 20 de março de 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2521.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2521.htm)>. Acesso em: 29 out. 2014.
- Dutra, A.; S. R. Ensslin; L. Ensslin e M. V. A. Lima (2009) A Incorporação da Dimensão Integrativa nos Processos de Avaliação do Desempenho Organizacional: Um Estudo de Caso. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 1, n. 11, p. 109-136.
- Ensslin L.; E. Giffhorn; S. R. Ensslin; S. M. Petri e W. B. Viana (2010) Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista. *Revista Pesquisa Operacional*, v. 30, n. 1, p. 125-152. DOI: 10.1590/S0101-74382010000100007.
- Ensslin, L.; G. Montibeller Neto e S. M. Noronha (2001) Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Editora Insular, Florianópolis.
- Ferraz, A. C. P e I. G. E. Torres (2004) *Transporte Público Urbano*. (2ª ed.). RiMa, São Carlos.
- Garvin, D. A. (1984) What does “product quality” really mean? *Sloan Management Review*, v. 26, n. 1, p. 25-43.
- Ghobadian, A.; S. Speller e M. Jones (1994) Service quality: concepts and models. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 11, n. 9, p. 43-66. DOI: 10.1108/02656719410074297.
- Gomes, P. J. P. A. (2004) Evolução do conceito de Qualidade: dos bens manufaturados aos serviços de informação. *Cadernos BAD*, v. 2, p. 6-18.
- Goodwin, P. e G. Wright (1991) *Decision Analysis for Management Judgement*. J. Wiley & Sons. Chichester.
- Keeney, R. L. (2009) *Value-focused thinking: A path to creative decision making*. Harvard University Press.
- Longo, R. M. J. (1996) Gestão da Qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicações na educação. IPEA. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3552&Itemid=1](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=3552&Itemid=1)>.
- Lubeck, R. M.; M. L. Wittmann; L. F. Battistella; A. S. Richter e S. G. Schendler (2011) Qualidade no transporte coletivo urbano. *Revista FACEF Pesquisa*, v. 14, n.3, p. 264-277.
- Paladini, E. P. (2011) *Gestão da Qualidade: Teoria e Prática* (2. ed.). Editora Atlas, São Paulo.
- Quirino, M. G. (2002) Incorporação das Relações de Subordinação na Matriz de Ordenação – Roberts em MCDA quando os Axiomas de Assimetria e Transitividade Negativa são violados. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

- Ribeiro, A. C. S. e A. L. P. Freitas (2012) Emprego da análise de regressão múltipla na identificação dos fatores relevantes na qualidade do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros. *XIX Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP*. Baurú-SP. DOI: 10.13140/2.1.1093.2165.
- Silva, G. R.; J. G. Santos e E. C. Aguiar (2014) Qualidade na percepção dos usuários de ônibus: uma aplicação da escala Servqual em Caruaru-PE. *Revista Eletrônica Interdisciplinar em Negócios Hospitalares – REINH*, v. 1, n. 1.
- Slack, N.; S. Chambers e R. Johnston (2009) *Administração da Produção*. (3. ed.). Editora Atlas, São Paulo.
- Teboul, J. (1991) *Gerenciando a Dinâmica da Qualidade*. Qualitymark editora. Rio de Janeiro.
- Von Winterfeldt, D. e W. Edwards (1986) *Decision analysis and behavioral research*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zamcopé, F. C.; L. Ensslin e S. R. Ensslin (2012) Construção de um Modelo para Avaliação da Sustentabilidade Corporativa: Um Estudo de Caso na Indústria Têxtil. *Revista Gestão e Produção*, v. 19, n. 2, p. 303-321.