



## **ANÁLISE DA USABILIDADE DE APLICATIVO DE BICICLETAS E PATINETES ELÉTRICOS NA REGIÃO DO DF**

### ***USABILITY ANALYSIS OF A BICYCLE AND ELECTRIC SCOOTER APPLICATION IN THE DF REGION***

**JOÃO VITOR GOMES DE ABREU GOMES DE ABREU NUNES SOARES**

Instituição/Afiliação: Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e  
Gestão de Políticas Públicas - FACE  
Departamento de Administração - ADM  
<https://orcid.org/0000-0002-5524-1579>

**CLARISSA MELO LIMA**

Instituição/Afiliação: Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e  
Gestão de Políticas Públicas - FACE  
Departamento de Administração - ADM  
Doutora em Ciências Florestais pela UnB.

**IVALDO CÉSAR CAVALCANTE RODRIGUES**

Instituição/Afiliação: Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e  
Gestão de Políticas Públicas - FACE  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis  
Departamento de Administração - ADM  
<https://orcid.org/0000-0001-7176-2940>

#### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo analisar a usabilidade de um aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos na mobilidade urbana sustentável do Distrito Federal, na percepção de seus usuários. Foram discutidos conceitos sobre mobilidade urbana, tecnologia para aplicativos e usabilidade. Para análise dos dados, foi utilizado o modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C), que analisa os dados qualitativos de forma quantitativa. Os resultados mostraram como melhor critério avaliado, o custo e o pior critério avaliado, a operação. Já o critério intuitividade, mesmo apresentando uma avaliação mediana, é o que mais se aproxima do seu ponto ótimo de usabilidade, mostrando que este é o que exige menos esforço por parte dos gestores para mudar sua avaliação atual à curto prazo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade Urbana, Tecnologia de Aplicativo, Análise Multicritério de Apoio à Decisão, MCDA-C, Sustentabilidade.





## ABSTRACT

This paper aims to analyze the usability of an application of bicycles and electric scooters in sustainable urban mobility of the Federal District, in the perception of its users. Concepts on urban mobility, application technology and usability were discussed. For data collection and analysis, the Constructivist Decision Support Multicriteria Analysis (MCDA-C) model was used, which analyzes qualitative data in a quantitative manner. The results showed as the best evaluated criterion, the cost and the worst evaluated criterion, the operation. The Intuitivity criterion, although presenting a median rating, is the closest to its optimal usability point, showing that this requires the least effort on the part of managers to change their current assessment in the short term.

**KEYWORDS:** Urban Mobility, Application Technology, Decision Support Multicriteria Analysis (MCDA-C), Sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana é um tema que possui relevância no cenário internacional, pois a mesma aborda o modo como os indivíduos se deslocam de um lugar para outro em suas cidades. Hannam *et al.* (2006) destacam que a mobilidade urbana em sua perspectiva internacional se tornou um conceito chave para o século XXI e tende a criar um poderoso discurso que estabelece seus contextos e efeitos próprios.

Assim, este conceito compreende os movimentos em grande escala de pessoas, objetos, capital e informação no mundo todo, assim como os processos mais locais de transporte diário, movimentação pelo espaço público e viagens de coisas materiais na vida cotidiana das pessoas.

Por outro lado, a mobilidade urbana pode ser observada como a causa ou efeito do processo de urbanização em constante crescimento, tendo em vista que colabora na qualidade de vida e bem-estar dos indivíduos permitindo assim o acesso a serviços de saúde, educação e trabalho, e conseqüentemente levando ao crescimento da economia, segundo Hino e Cunha (2018).

Nisso, como forma de diminuir os impactos causados pelo aumento da urbanização desenfreada nas grandes cidades, causada na maioria das vezes pelo grande acúmulo de veículos automotores nas cidades brasileiras, a mobilidade urbana





sustentável surge como uma forma de mitigar os danos causados falta de uma infraestrutura adequada de mobilidade urbana nas cidades brasileiras. Neste sentido, a mobilidade urbana sustentável está centrada nos seus aspectos sociais, econômicos e ambientais, como destaca Elkington (1994).

Com o advento do grande número de smartphones nos nossos dias, percebe-se que novos aplicativos estão sendo criados diariamente como forma de oferecer aos usuários uma experiência de usabilidade dos serviços de modo que atendam suas necessidades.

Desta forma, a usabilidade de aplicativos é um dos critérios principais que está cada vez mais sendo ponderados pelos usuários, visto que os mesmos na hora de decidirem qual aplicativo usar, escolhem aqueles prezem pela eficácia, eficiência e satisfação, atributos este descritos por Nielsen (1993).

Neste contexto, os aplicativos de mobilidade, em destaque para os aplicativos de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos surgem como uma maneira mais eficaz das pessoas se deslocarem até seus destinos sem a necessidade de utilizarem seus veículos como forma de reduzir os impactos sociais e ambientais na sociedade.

Assim, esta pesquisa objetiva analisar a usabilidade de um aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos na mobilidade urbana sustentável do Distrito Federal na percepção dos usuários, utilizando-se a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C).

Em virtude do crescente número de usuários dos aplicativos de mobilidade, em especial para os de bicicletas e patinetes elétricos como forma de deslocamento nas cidades e regiões do Brasil e do mundo, dá-se a importância desta pesquisa como forma de analisar de que forma estes aplicativos contribuem para uma mobilidade urbana mais sustentável, que leva em conta os aspectos econômicos, sociais e ambientais tanto no cenário internacional quanto no cenário brasileiro.

O presente trabalho é relevante para estudos na área de mobilidade urbana da região do Distrito Federal, dado que se percebe uma diferença entre as regiões administrativas do Distrito Federal, no que tange à sua infraestrutura urbana.





Com isso, o estudo contribui de forma significativa para a sociedade, de modo a realizar uma análise da usabilidade de um aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos pelos usuários em geral, onde este está cada vez mais fazendo parte da rotina diária de deslocamento das pessoas no DF.

## 2. MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um assunto relevante no nosso cenário contemporâneo, pois a mesma destaca os diferentes meios de transportes no qual as pessoas usam diariamente para se locomoverem nas cidades onde residem.

Segundo Silva *et al.* (2015), a mobilidade urbana aborda uma extensão do conceito comumente usada na área ambiental, visando na capacidade de realizar viagens que são necessárias para a realização dos direitos básicos de qualquer cidadão, de modo a obter um menor gasto possível de energia como também um menor impacto ambiental, visando a ser ecologicamente sustentável.

Bergman e Rabi (2005) definem que o conceito de mobilidade tem como foco principal nas pessoas que se deslocam e propõe que seja possível a todos a satisfação tanto de forma individual quanto de forma coletiva de modo a chegar em seus destinos desejados, as necessidades e as alegrias do dia a dia.

Nisso, a mobilidade urbana traz muitos prejuízos para a sociedade, em geral, pois relata Patrício e Kruszielski (2016) que o grande número de veículos automotores atualmente causa diversos problemas como congestionamento, poluição do ar, escassez de espaço, mortes no trânsito e sedentarismo.

Vialle (2012) propõe que para que se tenha a sustentabilidade no compartilhamento dos espaços viários, é importante compreender que ela deve atender às necessidades de todos, e não apenas dos usuários de automóveis.

Logo, observamos que muitas pessoas em seus deslocamentos nas grandes cidades acabam utilizando seus veículos particulares por serem mais práticos, rápidos





na questão da mobilidade, mas a verdade é que acabam por esquecer que o aspecto chave principal para uma mobilidade urbana adequada está no que tange à sua sustentabilidade social.

### 3. TECNOLOGIA DE APLICATIVOS

A cada dia percebemos que a tecnologia vem mudando o mundo, em todos os sentidos pois cada vez mais as pessoas estão conectadas aos seus smartphones para ficarem ligadas em tudo o que está acontecendo ao redor do mundo. Com isso, os aplicativos estão cada vez mais presentes no dia a dia pessoas, de forma a facilitar suas vidas, na saúde, alimentação, nas finanças e principalmente no que tange à mobilidade das pessoas nos grandes centros urbanos.

A tecnologia é algo vem sendo constantemente usada pelas pessoas no que tange à mobilidade urbana, onde Wang (2015) nos mostra que diversas inovações de aplicativos vêm sendo criadas na área de mobilidade.

Hino e Cunha (2018) destacam que com o surgimento de novos aplicativos, os mesmos têm o objetivo de facilitar o processo de deslocamento pelos usuários, onde salienta que nas grandes cidades, os aplicativos com tecnologia de GPS são usados como auxílio aos usuários de forma que os mesmos evitem trânsitos engarrafados.

Sendo assim, Ra *et al.* (2012) destacam que as tecnologias colaborativas são recursos que possibilitam a utilização para o fornecimento de informações pelos próprios usuários através de um smartphone com o objetivo de uma meta específica. A partir disto, Neto *et al.* (2018) classificam que as tecnologias colaborativas tendem a incentivar a redução dos problemas da sociedade, assim como também o corte de pessoas com mobilidade ligeiramente reduzida.

Desse modo, a tecnologia dos aplicativos está cada vez mais facilitando a vida dos seus usuários, tendo em vista que hoje praticamente tudo o que fazemos gira em





torno da usabilidade desses aplicativos, seja para comer, realizar transações bancárias, cuidar da saúde, assim como se locomover de um lugar para outro.

## 4. USABILIDADE

A usabilidade é algo que está cada vez mais sendo discutido pelas pessoas, pois trata-se da forma como as pessoas utilizam a tecnologia e como esta retorna com o resultado no qual cada usuário espera. Sendo assim, percebe-se que cada vez mais a usabilidade de aplicativos móveis está integrando as pessoas à uma nova forma de realização de tarefas do cotidiano.

Para retratar o conceito de usabilidade, Hoehle e Venkatesh (2015) abordam que a usabilidade de aplicativos presentes nos smartphones pode ser definida como o grau de ampliação no qual um aplicativo de smartphone pode ser utilizado de forma particular pelos usuários visando alcançar seus objetivos de forma eficaz, eficiente e de forma satisfatória em um dado contexto típico de uso.

Nielsen (1993) aborda os cinco atributos específicos da usabilidade que são a facilidade de memorização, facilidade de aprendizado, eficiência de uso, satisfação subjetiva e baixa taxa de erros.

Casalo *et al.* (2008) nos mostram que a usabilidade percebida afeta diretamente o atributo de satisfação onde esclarece que a satisfação e usabilidade afeta de forma direta a lealdade, abordando ainda que o nível de usabilidade pode estar intimamente ligado com a maneira de pensar desses usuários sobre o valor percebido de uma aplicação móvel assim como também o nível de lealdade pode ser aumentado pela usabilidade percebida.

Já Barbosa *et al.* (2016) aponta que a usabilidade de sistemas, em destaque para os aplicativos, que estão em constante crescimento e abrindo espaço para o *mobile learning*, que engloba o uso do *smartphone*, sozinho ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TICs) para promover o aprendizado.





Logo, a usabilidade está constantemente fazendo parte do dia a dia dos usuários de aplicativos móveis, pois os mesmos sempre estão procurando dentro desses aplicativos móveis disponíveis os atributos de eficiência, eficácia e satisfação que auxiliam nesse processo de escolha.

## 5. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Foi utilizado neste trabalho o modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C). Foram realizados 3 brainstormings (tempestade de ideias) com especialistas e gestores da área de transportes, com intuito de definir os Pontos de Vistas elementares (PVE). Após esta etapa, foi realizado um grupo focal para fazer uma filtragem dos Pontos de Vista Elementares (PVE) e assim definir os Pontos de Vista Fundamentais (PVF), taxas de contribuição e níveis de esforço para se alterar a sua avaliação atual, onde foi elaborada uma tabela com todos estes fatores, conforme Quadro 1:

**Quadro 1 – Quadro com os principais critérios e subcritérios para elaboração do formulário de coleta de dados**

PVF (Critérios)	PVE (Subcritérios)	Níveis de Esforço
1. Plataforma/Sistema (20%)	1.1 Disponibilidade (Plataformas IOS e Android) (25%)	12
	1.2 Tutorial (10%)	24
	1.3 Cadastro (15%)	20
	1.4 Acessibilidade para PNE's (Portadores de Necessidades Especiais) (20%)	15





	1.5 Flexibilidade de entrada/saída no aplicativo (Facilidade de Acesso no App) (15%)	14
	1.6 Tamanho do App (Uso de Memória e Pacote de Dados da Internet) (15%)	13
2. Custo (25%)	2.1. Custo e Benefício (Alugar a bicicleta/Patinete; Preço x Tempo Percorrido; Comparação com outros apps) (40%)	10
	2.2. Minimizar Custos de Deslocamento Físico do Usuário para acesso à outros modais de transporte-Metrô-Ônibus (15%)	23
	2.3. Forma de Cobrança / Meios de Pagamentos (Cartão de Crédito, Pontos Credenciados da Yellow) (10%)	11
	2.4. Confiabilidade da cobrança (Preço cobrado pelo serviço oferecido) (20%)	9
	2.5. Minimizar os Custos Social (Saúde) e Ambiental (Poluição) (15%)	19
3. Segurança (15%)	3.1. Armazenamento de Dados Pessoais (Nome, CPF, e-mail, etc) (15%)	3
	3.2. Armazenamento de Dados Bancários (Nº do Cartão de Crédito na Carteira Virtual, etc) (40%)	2
	3.3. Suporte da Empresa em Casos de Emergência (Tempo de Resposta, Cobrança Indevida, Acidentes) (20%)	1
	3.4. Acionamento do App após entrega do equipamento (Dados Calóricos, Tempo percorrido, Preço Final) (10%)	17
	3.5 Rastreabilidade do Trajeto (Monitoramento pela Empresa e Usuário) (15%)	4
4. Intuitividade (10%)	4.1. Facilidade de Uso do App para alugar a Bicicleta/Patinete (Usuário pela primeira vez) (50%)	25
	4.2. Central de Ajuda (20%)	16







	4.3. Realizar pagamento (30%)	21
5. Operação (30%)	5.1. Manutenção (Atualização do App; Apresentação do Status do equipamento no App) (10%)	22
	5.2. Identificação da Disponibilidade de Bicicletas/Patinetes (Redistribuição nas áreas) (20%)	8
	5.3. Área de Atuação na Região (Indicação no Sistema sobre a área de atuação) (20%)	6
	5.4. Precisão do localizador de GPS (15%)	18
	5.5. Tolerância à Erros (Sistema, Pagamentos, Leitura do QR Code na bicicleta/patinete, etc) (10%)	7
	5.6. Confiabilidade do Sistema (Empresa Yellow) (25%)	5

Fonte: autoria própria (2019)

Para a coleta de dados, foi utilizada a aplicação de um formulário contendo 25 questões definidas pelo grupo focal, onde os mesmos foram aplicados para os usuários do aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos na região do Distrito Federal que tenham utilizado o aplicativo pelo menos 3 (três) vezes. O Quadro 2 a seguir, apresenta os descritores base do formulário aplicado, contendo a pergunta padrão e as opções de resposta.





## Quadro 2 – Descritores Base para o Formulário de Coleta de Dados

Descritor Base		
Níveis de Impacto	Opções de Resposta	Nível de Percepção Sobre a Usabilidade
N7	Excelente	+++ (Positivo Muito Forte)
N6	Muito Bom	++ (Positivo Forte)
N5	Bom	+ (Positivo)
N4	Regular	0 (Neutro)
N3	Ruim	- (Negativo)
N2	Muito Ruim	-- (Negativo Forte)
N1	Péssimo	--- (Negativo Muito Forte)

**Pergunta Padrão:** Qual a Sua Percepção Sobre a Usabilidade do Aplicativo de Bicicletas e Patinetes Elétricos, em relação aos seguintes itens:

Fonte: autoria própria (2019)

Para a análise dos dados coletados através dos formulários aplicados junto aos usuários do aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos, foi realizado a inserção dos dados no software MAMADecisão/MyMCDA-C, onde foram inseridos os PVF (Critérios), PVE (Subcritérios), Taxas de Contribuição e Níveis de Esforços e as medianas das respostas obtidas.

Logo, os resultados dos formulários aplicados juntos aos agidos foram analisados com objetivo de encontrar a posição da mediana em cada descritor, onde após essa inserção dos dados no software, o mesmo gera gráficos para cada grande critério (PVF) – plataforma/sistema, custo, segurança, intuitividade e operação, visando fazer uma análise dos níveis de Usabilidade Máxima, Usabilidade Mínima e Usabilidade Atual de cada critério e também permite analisar quais os critérios que precisam de maior esforço gerencial, auxiliando o gestor ou tomador de decisão onde deve alocar seus recursos para mudar a situação atual do objeto.





## 6. ANÁLISE DE DADOS

A pesquisa foi respondida por 27 usuários do aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos da região do Distrito Federal, onde 51,9% dos respondentes eram do gênero feminino e 48,1% eram do gênero masculino. Em relação à faixa etária, a maioria dos respondentes possuem idade entre 18 e 25 anos e a minoria possuem idade entre 36 à 45 anos. Quanto à renda média familiar, a maioria dos respondentes possuem renda média de até 2 Salários Mínimos, enquanto a minoria possuía mais de 20 Salários Mínimos.

Em relação ao perfil dos usuários quanto à frequência de uso do aplicativo, a maioria dos respondentes alegaram que já utilizaram o aplicativo até 3 vezes e a minoria alegaram que já utilizaram mais de 12 vezes o aplicativo. Quanto a região que os usuários mais utilizam a bicicleta/patinete do aplicativo, a maioria dos respondentes responderam que usam as bicicletas/patinetes na Região do Plano Piloto, e em relação à finalidade de uso do Aplicativo, a maioria dos respondentes da pesquisa utilizam para lazer, e a minoria utilizam para trabalho.

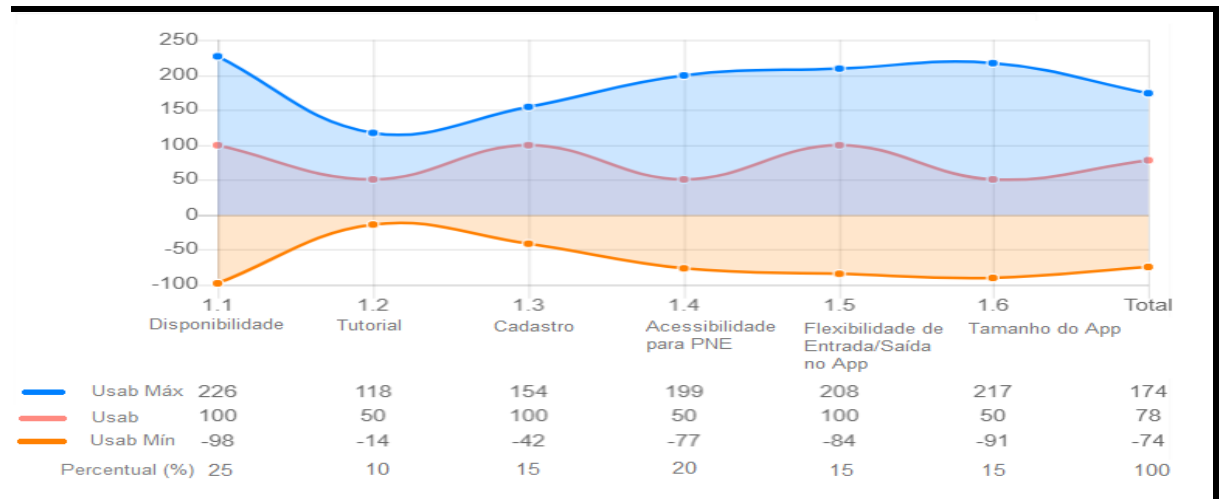
Para análise dos gráficos abaixo, a linha azul representa o nível de usabilidade máxima que aquele fator pode exercer no processo de uso do aplicativo pelo usuário, e a linha laranja o nível de usabilidade mínima. A distância entre essas linhas relata o nível de esforço que aquele fator exige. A linha rosa é resultante das respostas dos usuários do App e retrata o nível de usabilidade atual de cada fator.

### 6.1 PLATAFORMA/SISTEMA

O critério “plataforma/sistema” corresponde a forma de acesso ao App pelos usuários, bem como a “facilidade de uso ao sistema”. Dentro desse critério, foram analisados cinco subcritérios: “disponibilidade”, “tutorial”, “cadastro”, acessibilidade para PNE” (portadores de necessidades especiais), “flexibilidade de entrada/saída no App” e “tamanho do App”.



**Gráfico 1 - Desempenho do Critério Plataforma/Sistema**



Fonte: autoria própria (2019)

Após a inserção e análise dos dados dos formulários alimentados no software MAMADecisão/MyMCDA-C, foi possível perceber através do Gráfico 1 que, há uma variação nos níveis de usabilidade máxima (linha azul) e os níveis de usabilidade mínima (linha laranja), de acordo com os 5 subcritérios – “disponibilidade”, “tutorial”, “cadastro”, “acessibilidade para PNE”, “flexibilidade de entrada/saída no App” e “tamanho do App”.

Nisso, os subcritérios com melhor pontuação no nível de usabilidade atual (linha rosa) do critério “plataforma/sistema” foram “disponibilidade”, “cadastro” e “flexibilidade de entrada/saída no App”, ambos os três com 100 pontos, onde foi possível perceber que esses subcritérios foram os que mais se aproximaram do seu ponto ótimo de usabilidade (linha azul), apresentando-se como “muito bom” na percepção dos usuários ao utilizarem o aplicativo.

Por outro lado, os subcritérios “tutorial”, “acessibilidade para PNE” e “tamanho do App” ficaram ambos os três com 50 pontos, mostrando-se como “bom” em relação ao uso, na percepção dos usuários. Porém, o subcritério tutorial é o que está mais próximo do seu nível de usabilidade mínima com -14 pontos.





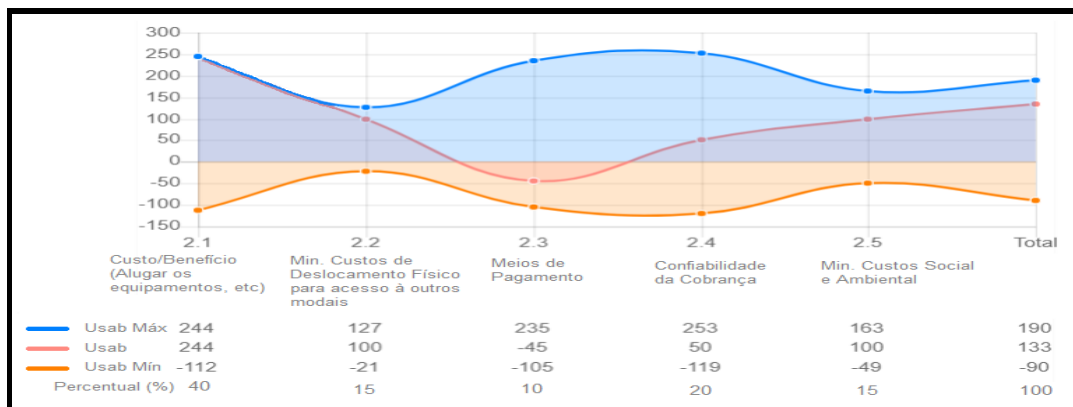
Em relação aos níveis de esforço, os subcritérios “tutorial” e “cadastro” são os que apresentam um menor nível de esforço gerencial - distância entre Usab atual (linha rosa) e Usab Máx (linha azul) - para mudar sua situação atual para ótima, em relação aos subcritérios “disponibilidade”, “acessibilidade para PNE”, “flexibilidade de entrada/saída no App” e “tamanho do App”, que apresentam um maior nível de esforço por parte dos gestores para mudarem a situação à curto prazo, apresentando 324, 276, 292 e 308 degraus de esforço, respectivamente.

Logo, percebe-se que este item analisado se relaciona com o conceito de usabilidade proposto por Hoehle e Venkatesh (2015), que mostra que a usabilidade de aplicativos depende do grau de extensão que o mesmo pode ser utilizado pelos usuários de forma individual, onde visa o alcance eficaz, eficiente e satisfatório dos objetivos propostos de seu uso.

## 6.2 CUSTO

O critério “custo” corresponde aos custos e benefícios envolvidos na utilização do App pelos usuários. Dentro desse critério, foram analisados cinco subcritérios: “custo/benefício” (alugar a bicicleta/patinete, preço x tempo percorrido; etc); “minimização dos custos de deslocamento físico do usuário para acesso à outros modais”; “meio de Pagamento”; “confiabilidade da cobrança” e; “minimização dos custos social (saúde) e ambiental” (poluição).

**Gráfico 2 - Desempenho do Critério Custo**





Fonte: autoria própria (2019)

A partir do Gráfico 2, percebe-se que o subcritério “custo/benefício” apresenta a maior pontuação, atingindo o seu nível de usabilidade máxima com 244 pontos (linhas rosa e azul se tangenciam), em relação aos demais subcritérios, apresentando-se como excelente na percepção dos usuários.

Por outro lado, o subcritério “meios de pagamento” apresenta a menor pontuação em relação aos demais subcritérios, mostrando-se como “muito ruim” na visão dos usuários e também é o que mais se aproxima do seu ponto de usabilidade mínima com apenas 60 pontos de diferença.

Em relação ao nível de esforço gerencial, os subcritérios “minimização de custos de deslocamento para acesso à outros modais” e “minimização dos custos social e ambiental” são os que apresentam o menor esforço para mudarem sua avaliação atual. Por outro lado, os subcritérios “meios de pagamento” e “confiabilidade da cobrança” são os que exigem um maior nível de esforço por parte dos gestores para mudarem sua situação atual, conforme observa-se a divergência entre as linhas rosa e azul dos subcritérios citados do Gráfico 2.

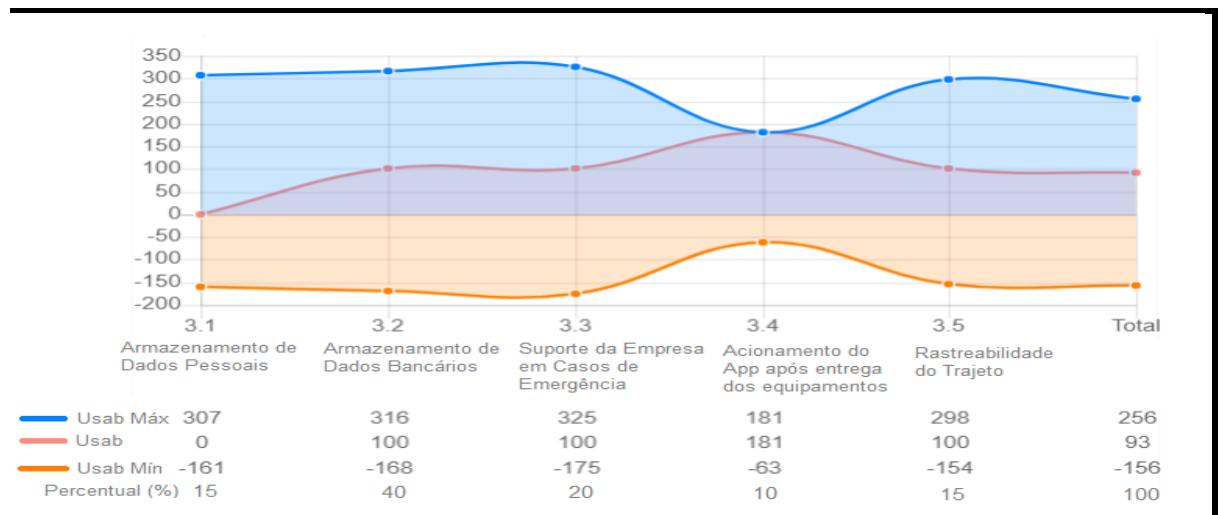
Desse modo, percebe-se que o critério Custo se relaciona com a extensão do conceito de Mobilidade Urbana, onde Silva *et al.* (2015) ressaltam que a mobilidade urbana visa obter um menor dispêndio de recursos assim como também um impacto reduzido em relação aos custos ambientais, de modo a ser sustentável ecologicamente.

### 6.3 SEGURANÇA

O critério “segurança” está ligado ao sigilo das principais informações e dados dos usuários armazenados pelo App, bem como as funções do mesmo. Dentro desse critério, foram analisados cinco subcritérios: “armazenamento de dados pessoais”; “armazenamento de dados bancários”; “suporte da empresa em casos de emergência”; “acionamento do App após entrega dos equipamentos” e; “rastreamento do trajeto”.



**Gráfico 3 - Desempenho do Critério Segurança**



Fonte: autoria própria (2019)

Segundo o Gráfico 3, percebe-se que o subcritério “acionamento do app após entrega dos equipamentos” possui a maior pontuação de nível de usabilidade, atingindo seu nível máximo com 181 pontos, em relação aos demais subcritérios, mostrando-se como “excelente” na percepção dos usuários.

Por outro lado, o subcritério “armazenamento de dados pessoais” ficou com uma pontuação 0 (zero), ou seja, apresentou com uma avaliação regular ou neutra, na percepção dos usuários. Já os subcritérios “armazenamento de dados bancários”, “suporte da empresa em casos de emergência” e “rastreamento do trajeto” obtiveram ambos os três 100 pontos, sendo considerados como “bom”, na percepção dos usuários.

Em relação aos níveis de esforço gerencial para mudar a situação atual, os subcritérios que demandam maior esforço por parte dos gestores são “armazenamento de dados pessoais”, “armazenamento de dados bancários”, “suporte da empresa em casos de emergência” e “rastreamento do trajeto”, apresentando uma abertura de 468, 484, 500 e 452 graus de esforço, respectivamente.

Nisso, percebe-se a partir do Gráfico 3, que o item corrobora com a proposta de tecnologias colaborativas definida por Ra *et al.* (2012), que inferem que essas



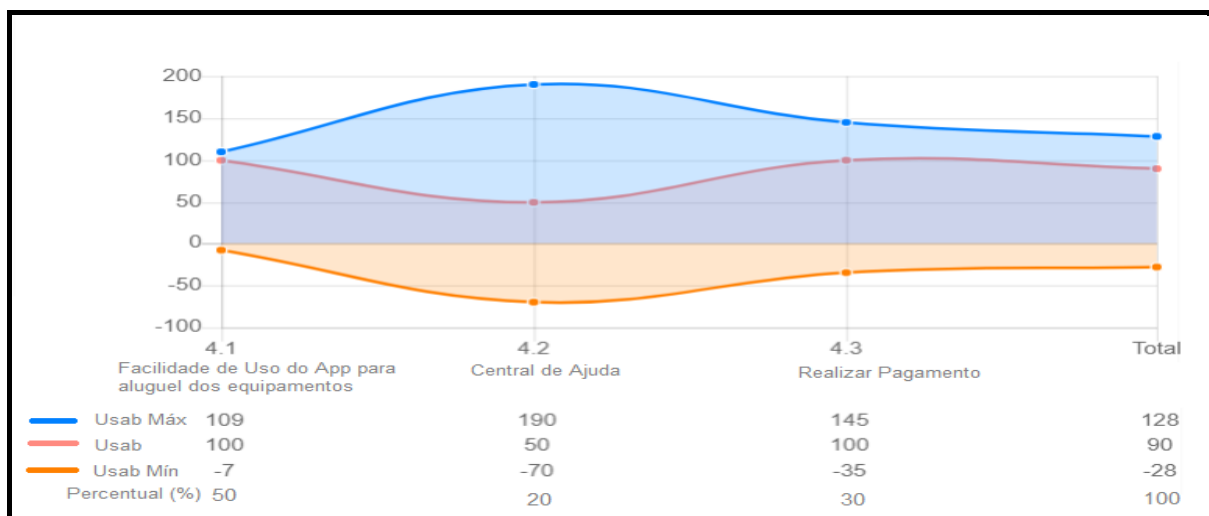


proporcionam o fornecimento de informações específicas pelos usuários através de um smartphone, possuindo um objetivo específico. Assim, a segurança das informações fornecidas pelos usuários no aplicativo é importante para que o usuário possa utilizar o serviço com menor preocupação.

## 6.4 INTUITIVIDADE

O critério “intuitividade” está ligado à interatividade com que o usuário realiza as principais tarefas pelo App. Dentro desse critério, foram analisados três subcritérios: “facilidade de uso do App para aluguel dos equipamentos”; “central de ajuda” e; “realizar pagamento”.

**Gráfico 4 - Desempenho do Critério Intuitividade**



Fonte: autoria própria (2019)

A partir do Gráfico 4, é possível perceber que os subcritérios “facilidade de uso do App para aluguel dos equipamentos” e “realizar pagamento” apresentam ambos 100 pontos, sendo avaliado como “muito bom” pelos usuários. Porém, o subcritério “facilidade de uso do App para aluguel dos equipamentos” é que está mais próximo do seu ponto







ótimo. Já o subcritério “central de ajuda” apresenta a menor pontuação em relação aos demais subcritérios, mostrando-se como “bom” na percepção dos usuários.

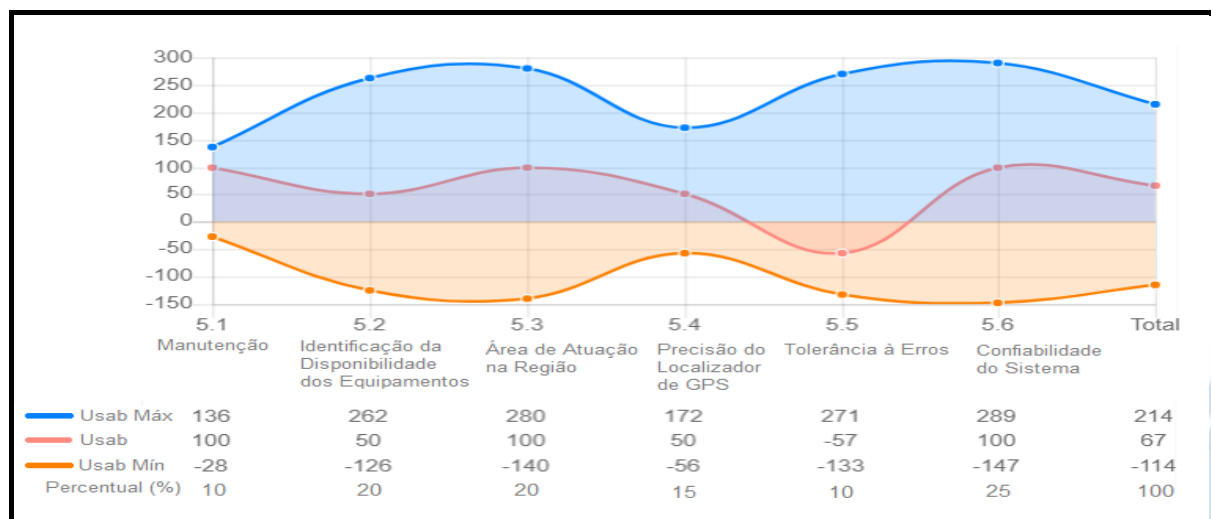
Quanto aos níveis de esforço gerencial para alterar a situação atual, o subcritério “central de ajuda” apresenta o maior nível de esforço com 260 graus e o subcritério “facilidade de uso do App para aluguel dos equipamentos” apresenta o menor nível de esforço gerencial, ficando mais fácil de se mudar sua situação atual à curto prazo.

Logo, o critério intuitividade corrobora com a afirmação de Barbosa *et al.* (2016) onde apontam que adoção de aplicativos móveis vem crescendo e está se expandindo para o *mobile learning*, que engloba o uso do dispositivo móvel, sozinho ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TICs) para promoção do aprendizado.

## 6.5 OPERAÇÃO

O critério “operação” corresponde às principais tarefas realizadas pelo sistema do App para agregar valor aos usuários do App. Dentro desse critério, foram analisados seis subcritérios: “manutenção”; “identificação da disponibilidade dos equipamentos”; “área de atuação na região”; precisão do localizador de GPS”; “tolerância à erros” e; confiabilidade do sistema”.

**Gráfico 5 - Desempenho do Critério Operação**





Fonte: autoria própria (2019)

A partir do Gráfico 5, percebe-se que os subcritérios “manutenção”, “área de atuação na região” e “confiabilidade do sistema” apresentam 100 pontos, ambos os três, mostrando-se como “muito bom” na avaliação dos usuários do App. Mas, somente o subcritério “manutenção” é o que mais se aproxima do seu ponto ótimo em relação ao nível de usabilidade.

Os subcritérios “identificação da disponibilidade dos equipamentos” e “precisão do localizador de GPS” obtiveram ambos 50 pontos, apresentando-se como “bom” na percepção dos usuários. Já o subcritério “tolerância à erros” obteve a menor pontuação em relação aos outros subcritérios, sendo avaliado pelos usuários como “muito ruim” e; também este subcritério é o que mais se aproxima do seu nível de usabilidade mínima com uma diferença de 73 pontos.

Em relação ao nível de esforço gerencial para mudar a situação atual de cada subcritério, percebe-se que o subcritério “tolerância à erros” é o de maior esforço para os gestores mudarem sua situação atual, apresentando 404 graus de esforço. Já o subcritério “manutenção” é o que apresenta o menor nível de esforço gerencial para mudar sua avaliação atual, sendo o mais fácil de mudar sua avaliação à curto prazo.

Logo, o item operação corrobora com o conceito de tecnologia de Neto *et al.* (2018), que classificam que as mesmas tendem a incentivar a redução dos problemas da sociedade, assim como também o corte de pessoas com mobilidade ligeiramente reduzida. Nisso, a operação eficiente de um aplicativo é relevante para a satisfação dos usuários, pois é onde as principais atividades são executados no App, que interferem diretamente do seu processo.

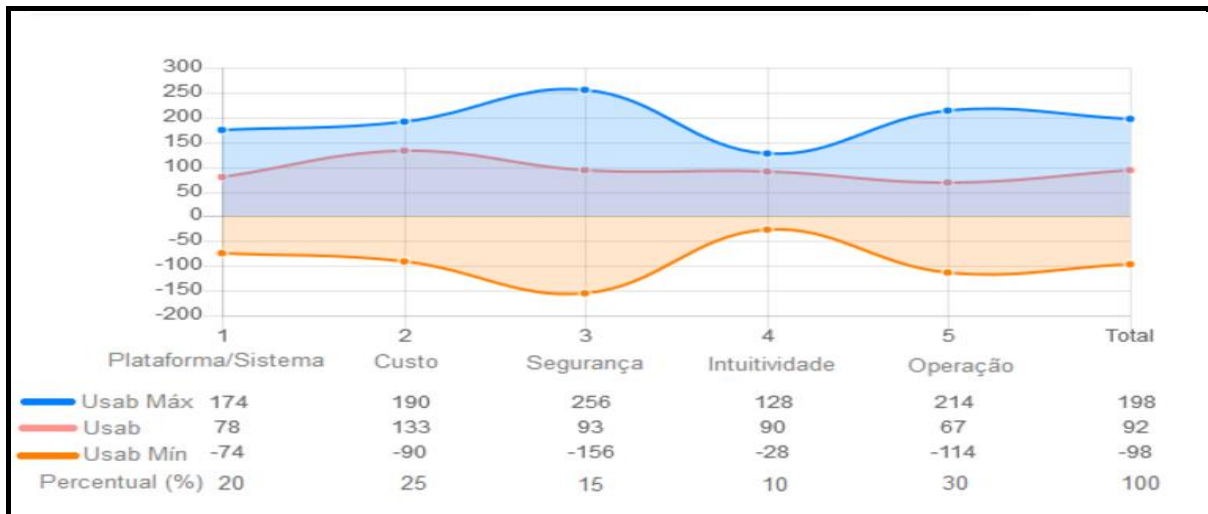
## 2.1 ANÁLISE GERAL DOS CRITÉRIOS





Neste item foi realizada uma análise geral dos principais critérios – “plataforma/sistema”; “custo”; “segurança”; “intuitividade”; “operação” - para avaliar a usabilidade do aplicativo de aluguel de bicicletas e patinetes elétricos.

**Gráfico 6 - Desempenho Geral dos Critérios**



Fonte: autoria própria (2019)

A partir do Gráfico 6, é possível perceber que o critério com maior pontuação foi o critério “custo” que apresentou uma pontuação de 133 pontos, mostrando-se como “muito bom” na percepção dos usuários. Já o critério “operação” apresentou a menor pontuação em relação aos demais critérios com apenas 67 pontos, apresentando-se como “bom” na visão dos usuários. O critério “intuitividade” apesar de apresentar uma pontuação de 90 pontos, é o que mais se aproxima de seu ponto ótimo de usabilidade máxima.

Em relação aos níveis de esforço gerencial, o critério “segurança” é o que apresenta o maior nível de esforço para mudar sua situação atual do nível de usabilidade, com 412 graus de esforço, onde à curto prazo é o critério mais difícil de ser mudado pelos gestores. Já o critério “intuitividade” é o que possui o menor nível de esforço gerencial para mudar sua situação atual, em relação aos demais critérios, com apenas 156 graus de esforço para alterar sua situação atual.





Assim, o resultado do Gráfico 6 corrobora com a proposta de Hino e Cunha (2018), onde destacam que o surgimento de novos aplicativos facilita o processo de deslocamento pelos usuários, onde salienta que nas grandes cidades, os aplicativos com tecnologia de GPS são utilizados como auxílio aos usuários de forma que os mesmos evitem trânsitos engarrafados.

Após análise dos gráficos gerados a partir do software MAMADecisão/MyMCDA-C, percebe-se que os critérios avaliados estão mais próximos do seu ponto máximo do que do seu ponto mínimo. Logo, podemos perceber, a partir do Gráfico 6, que na percepção dos usuários, o nível de usabilidade do aplicativo de bicicleta e patinetes elétricos em relação aos critérios avaliados apresentou uma pontuação total de 92 pontos, sendo avaliado como “muito bom” pelos usuários, mostrando que o aplicativo apresenta-se como uma forma mais econômica e sustentável de se deslocar na região do Distrito Federal.

## 2.2 ANÁLISE ESTRATÉGICA DA USABILIDADE DO SOFTWARE

Outra análise a ser observada pelos gestores estratégicos da empresa é em relação à taxa percentual de contribuição de cada critério em relação ao nível de usabilidade do aplicativo de bicicletas e patinetes elétricos, na percepção dos usuários. A partir do Gráfico 6, é possível perceber que o critério “operação” é o que apresenta a maior taxa de contribuição, em relação aos demais critérios, para avaliar a usabilidade do aplicativo pelos usuários.

Já o critério “intuitividade” é o que apresenta a menor taxa de contribuição, em relação aos demais critérios, para avaliar a usabilidade do aplicativo e; também é o que apresenta o menor nível de esforço gerencial para se mudar sua avaliação de usabilidade atual para ótima, onde este é critério mais fácil para se mudar à curto prazo.





## 7. CONCLUSÃO

O uso de aplicativos para deslocamento nas cidades e regiões brasileiras é algo vem ganhando muito aceitação pelos usuários, pois com o avanço tecnológico na área de mobilidade, muitas pessoas estão optando por deixarem seus veículos particulares em casa para utilizarem as bicicletas e patinetes elétricos para deslocamentos diários, visto que os mesmos oferecem um menor custo e promovem uma solução mais sustentável para a mobilidade urbana nas cidades brasileiras.

Logo, ao analisar a percepção dos usuários quanto à usabilidade de um aplicativo de bicicletas e patinetes elétricos na mobilidade sustentável da região do Distrito Federal, a pesquisa apresentou pontos importantes discutidos em brainstormings que posteriormente foram validados em grupos focais, onde chegou-se em cinco grandes critérios para avaliar a usabilidade do aplicativo - plataforma/sistema, custo, segurança, intuitividade e operação.

Foi utilizado o modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista que analisa os dados qualitativos de forma quantitativa, a partir do software MAMADecisão/MyMCDA-C, gerando assim gráficos que apresentam os níveis de usabilidade máxima e mínima de cada critério e também mostra onde os gestores devem ter uma atenção maior para mudar a avaliação atual de cada critério para obter uma avaliação ótima.

A pontuação total do nível de usabilidade dos cinco grandes critérios avaliados apresentou 92 pontos, mostrando que na escala de avaliação dos usuários, a usabilidade do aplicativo de bicicletas e patinetes elétricos apresentou-se como “muito bom”. Nisso, percebe-se que a proposta do mesmo para deslocamento sustentável está sendo bem aceita pelos usuários em geral, visto que o custo de utilização do mesmo foi o melhor critério avaliado pelos usuários, mostrando-se como uma solução econômica e sustentável para o deslocamento na região do Distrito Federal.





## REFERÊNCIAS

BARBOSA, G.; OLIVEIRA, E.; D'CARLO, D. **Usabilidade em aplicativos móveis educacionais: Um conjunto de heurísticas para avaliação.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 777, 2016.

BERGMAN, L.; RABI, N. I. A. **MOBILIDADE E POLÍTICA URBANA:** Subsídios para uma Gestão Integrada. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades, 2005.

CASALO, L.; FLAVIAN, C.; GUINALIU, M. **The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process.** Computers in Human Behavior, v. 24, n. 2, p. 325–345, march, 2008.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development.** California Management Review, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

HANNAM, K.; SHELLER, M.; URRY, J. **Mobilities, immobilities and moorings.** Mobilities, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2006.

HINO, M. C.; CUNHA, M. A. V. C. **MOBILIDADE URBANA: UMA ABORDAGEM DE GÊNERO E TECNOLOGIA NO USO DE APLICATIVOS MÓVEIS,** Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo, 23 out. 2018. Disponível em: <<https://singep.org.br/7singep/resultado/221.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

HOEHLE, H.; VENKATESH, V. **Mobile application usability: Conceptualization and instrument development.** Mis Quarterly, v. 39, n. 2, 2015.

NETO, C. A. A.; DE ROLT, C. R.; ALPERSTEDT, G. D. **Acessibilidade e Tecnologia na Construção da Cidade Inteligente.** Revista de Administração Contemporânea, v. 22, n. 2, p. 291-310, 2018.

NIELSEN, J. **Usability engineering.** Elsevier, 1993.

PATRÍCIO, L. C. B.; KRUSZIELSKI, L. **Dia de Bicicleta ao Trabalho: Uma Potencial Ferramenta para Planejamento e Promoção da Mobilidade Sustentável.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 5, n. 3, p. 135-151, 2016.





RA, M. R.; LIU, B.; LA PORTA, T. F.; GOVINDAN, R. **Medusa: A programming framework for crowd-sensing applications.** Proceedings of the International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services, Lake District, UK, 2012.

SILVA, J. F.; CARILLO, W.; ROCHA, C. R. J.; PRADOS, R. M. N. **Mobilidade Urbana e Políticas Públicas.** Interface - Revista do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2015.

VIALLE, L. P. C. **Análise da Ocupação de espaço viário urbano pelo automóvel.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Urbana. Universidade Federal da Bahia. Salvador: UFBA, 2012.

WANG, F. Y. **Scanning the issue and beyond: Transportation and mobility transformation for smart cities.** IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 16(2), p. 525-533, 2015.

