



# **Análise multicritério utilizando os métodos Borda e AHP no provimento de viaturas blindadas para a PMERJ**

**Marcos dos Santos**

**marcosdossantos\_doutorado\_uff@yahoo.com.br**

**CASNAV - IME - UFF**

**Caíque Pereira Batista**

**caique.pb@globo.com**

**SENAI CETIQT**

**Alexandre Rocha Violante**

**rochaviolante@hotmail.com**

**EGN - UFF**

**Marcone Freitas dos Reis**

**marconefreis11@gmail.com**

**UFF**

**Rubens Aguiar Walker**

**rubens.walker@gmail.com**

**UFF - UNIGRANRIO**

**Resumo:** O Estado do Rio de Janeiro vem passando nos últimos anos por uma grave crise de segurança pública. A busca pela diminuição dos índices de letalidade de policiais levou a Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro a planejar a medida de blindagem de viaturas da corporação. É de conhecimento público que o crime organizado do Estado possui em mãos armas de grosso calibre e domínios de parte do território fluminense. O objetivo do estudo é propor uma blindagem e um modelo de veículo para a utilização da PMERJ em rondas ostensivas em áreas de risco. A metodologia utilizada foi a de métodos Multicritério de Apoio à Decisão. Esta metodologia visa à obtenção de um resultado que agregue todos critérios referentes ao processo decisório. Considerando que a PMERJ atua na proteção da população fluminense, este trabalho traz como contribuição para a sociedade, o estudo na escolha de blindagem e viaturas para utilização dos policiais militares, possibilitando assim uma melhor proteção as suas vidas.

**Palavras Chave:** Viaturas - Blindagem - PMERJ - Método Borda - Método AHP



## 1. INTRODUÇÃO

Internacionalmente, a geopolítica e as teorias de relações internacionais, principalmente a partir dos anos 1990, apresentaram a necessidade de ampliar o conceito de segurança internacional, englobando as vulnerabilidades do Estado que pusessem ameaçar ou ter o potencial de derrubar ou enfraquecer as próprias estruturas do Estado e seu regime político (AYOOB, 1995).

Assim, a segurança local ou regional passaram a importar tanto quanto a segurança entre os outros Estados. Essas chamadas “novas ameaças<sup>1</sup>” levaram muitos países a direcionarem maiores recursos de seu orçamento de Defesa para a segurança interna. Nesse sentido, politizou-se, de acordo com Buzan et al (1998), o processo de segurança internacional, desde que essas ações se transformem em ameaças à segurança nacional, requerendo políticas públicas que se caracterizam como securitização<sup>2</sup>.

Essas ideias propagaram-se no mundo inteiro, principalmente nos países latino-americanos, principalmente no combate ao tráfico de drogas, que seria, segundo estudos internacionais, aqueles que mais originariam o aumento da criminalidade local, colocando em risco até a unicidade do próprio Estado.

No Brasil, apesar de certa resistência inicial das Forças Armadas nos anos 1990, cuja preocupação primordial era que as forças singulares não se transformassem em meros segurança interna, nos anos 2000, as operações da Garantia de Lei e da Ordem (GLO) passaram a ser cada vez mais realizadas. A própria Constituição Federal prevê a possibilidade de emprego das Forças Armadas em tais cenários, ao estabelecer, no seu art. 142, que as Forças Armadas se destinam à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem<sup>3</sup>. Dessa forma, a questão da Segurança Pública passou a ser considerado um problema fundamental ao Estado de Direito no Brasil, ganhando enorme visibilidade e se tornando presente nos debates tanto de especialistas como do público em geral. (SOUSA e MORAIS, 2011)

Para Lima *et. al* (2016) mesmo com a melhora em indicadores econômicos e sociais do Brasil, a violência urbana persiste como um dos mais graves problemas sociais, de forma que o quadro de violência do país indica uma convivência com taxas de crimes letais em muito superiores às de outros países, nos colocando no ranking das sociedades mais violentas do mundo.

O cenário encontrado pelos governantes do estado do Rio de Janeiro até 2007 era preocupante. Os deficientes níveis de planejamento das ações policiais, junto ao aumento da sensação de insegurança e a perda de controle territorial das forças policiais geraram uma situação alarmante. A resposta do governo estadual ao avanço da criminalidade no Rio de Janeiro foram uma série de medidas, com destaque para as Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs). (CABRAL *et. al*, 2017)

A Unidade de Polícia Pacificadora é um programa de Segurança Pública, implementado pela Secretaria de Estado de Segurança do Rio de Janeiro, planejada e coordenada pela Subsecretaria de Planejamento e Integração Operacional. Sua primeira unidade foi instalada no dia 19 de dezembro de 2012, no Morro de Santa Marta. Em sequência, o Estado do Rio de

<sup>1</sup> Podem ser nomeadas como: ilícitos transnacionais, pirataria, terrorismo, tráfico humano e drogas, etc.

<sup>2</sup> Práticas subjetivas em que se identifica a existência de ameaças à sobrevivência de um objeto (BUZAN et al., 1998).

<sup>3</sup> As operações de GLO são normatizadas pela Lei Complementar nº 97/99, que em seu art. 1º afirma, dentre outras coisas, que as Forças Armadas, sob a autoridade suprema do Presidente da República, se destinam à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.



Janeiro instalou mais unidades, chegando a 38 UPPs implantadas e possuindo um efetivo de 9.543 policiais.

Porém, a medida das UPPs não foi suficiente, de forma que no dia 16 de fevereiro de 2018, por meio do Decreto n. ° 9.288, foi instituído a decisão do Governo da República Federativa do Brasil de intervir na autonomia do Estado do Rio de Janeiro, restringindo os efeitos à segurança público do Estado. O então governador do Estado, Luiz Fernando Pezão, continua governando o Estado em outros assuntos, porém perde o poder em relação a segurança, que passa para a mão do Presidente.

O General do Exército Walter Souza Braga Netto, comandante do Comando Militar do Leste, foi nomeado como interventor, substituindo, o então secretário de Segurança Pública, Roberto Sá. Assim sendo, assumiu o comando da PMERJ, da Polícia Civil e do Corpo de Bombeiros, e ganhou o poder de reestruturar os órgãos de segurança do Estado até o dia 31 de dezembro de 2018, respondendo diretamente ao Presidente.

Dias antes da intervenção federal, durante os dias 31 de janeiro e 01 de fevereiro de 2018, a PMERJ promoveu a conferência “O futuro começa hoje- ações da PMERJ 2018. O resultado dessa conferência foi a entrega de um documento com dezesseis propostas ao então governador do Estado, Luiz Fernando Pezão.

A conferência foi dividida em oito eixos temáticos. O terceiro eixo, referente a vitimização do policial possui como pergunta tema a seguinte questão, como reduzir o número de mortos, feridos e de afastamento por motivos psiquiátricos e outras doenças na PMERJ. Cada eixo recebeu no final da conferência duas propostas, sendo a primeira proposto do terceiro eixo a blindagem de instalações e viaturas de Unidades Policiais mais vulneráveis a ações criminosas.

## **2. PROBLEMA**

Devido à crise de segurança que se encontra no Estado do Rio de Janeiro, são necessárias medidas que combatam o avanço dos índices de criminalidade no Estado. Porém, também é necessário que se atenha à vida dos policiais militares, de forma que a diminua o número de fatalidades, principalmente os ocorridos em serviço.

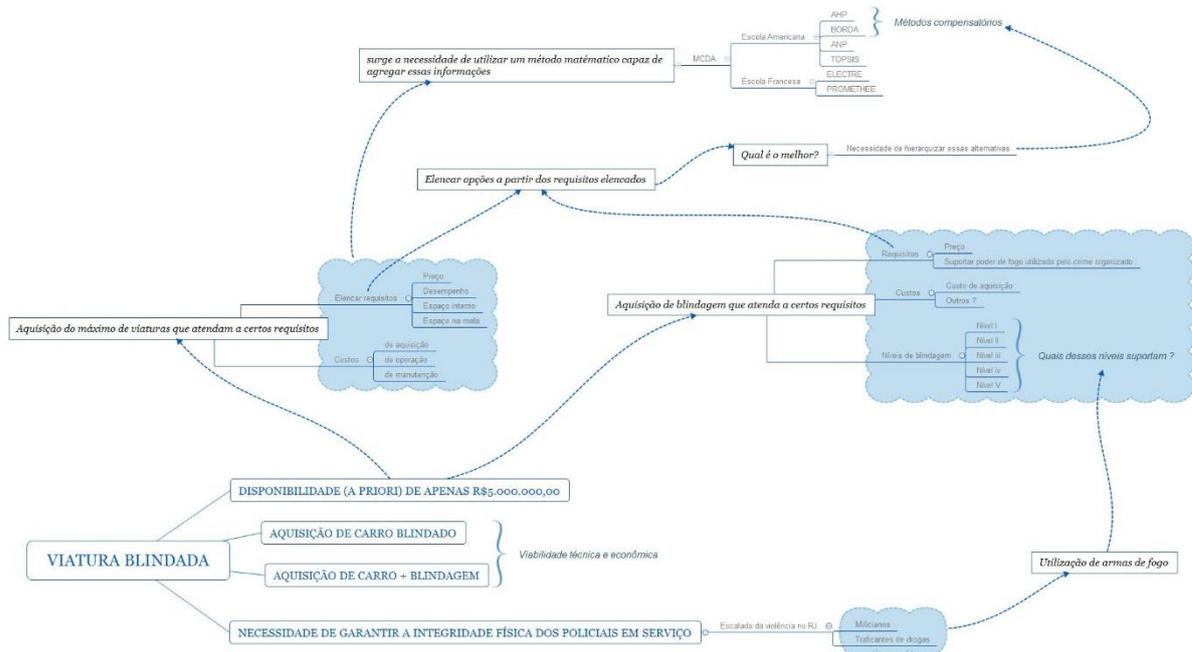
Uma das medidas que o Comando da PMERJ planeja implementar, é a blindagem de viatura. De acordo com a reportagem do Jornal O Globo, do dia 1 de fevereiro de 2018, foi dito pelo então coronel, Wolney Dias, que a PMERJ dispõe de R\$5.000.00,00 no orçamento para a medida, e planeja blindar pelo menos 100 viaturas.

Porém, a PMERJ passa por um momento onde diversas viaturas estão necessitando de manutenção, além das mesmas não terem sido escolhidas com o pensamento de serem blindadas. De acordo com uma publicação do portal G1, do dia 06 de julho de 2017, o número de viaturas que a PMERJ detinha era de 6756 veículos, sendo que do total, 3458 estavam parados, dos quais 1836 não possuíam a menor condição de serem utilizados.

Dada a situação, surge o questionamento: Se as aplicações das blindagens fossem empregadas em viaturas destinadas ao patrulhamento ostensivo, as rádios patrulha, e em vez da PMERJ blindar viaturas já existentes, fossem adquiridos novos veículos para serem blindados, qual seria a blindagem mais adequada e o melhor veículo a ser blindado?

Na tentativa de elucidar as condições de contorno do problema, foi elaborado um mapa mental, que de acordo com Buzan (2009), é uma ferramenta que contribui para que o planejamento se torne uma atividade mais inteligente e rápida, sendo que a sua criação permite

tomar decisões apropriadas e entender melhor o assunto estudado. Na Figura 1 é apresentado o mapa mental do macro tema do estudo.



**Figura 1:** Mapa mental do macro tema do estudo  
**Fonte:** Autores (2018)

Ao observar o mapa mental, chega-se à conclusão de que o estudo possui duas decisões a serem tomadas. A primeira está relacionada a blindagem a ser escolhida, que precisa atender as necessidades da PMERJ. O processo de escolha precisa ser apoiado em pelo menos dois requisitos, o nível de blindagem e o custo. O nível de blindagem está relacionado ao poder de fogo utilizado pelo crime organizado do Estado do Rio de Janeiro, de forma a se descobrir quais níveis são capazes de suportar tais armas. O segundo requisito é o custo, que são dois: o de aquisição e o de manutenção.

A segunda decisão a ser tomada é o modelo de carro a ser adquirido para blindagem. Essa decisão será mais complexa, devido ao fato de um carro possuir diversas características que influenciam na escolha. Requisitos como preço, conforto e potência precisam ser levados em conta, pois necessitam atender as necessidades de operabilidade dos Policiais Militares.

Levando todas essas informações em consideração, chega-se à conclusão que para encontrar a uma resposta à questão proposta, será necessário a utilização de um Método Multicritério de Apoio à Decisão capaz de hierarquizar e compensar os critérios. O *Analytic Hierarchy Process* (AHP), é um método que fornece um procedimento abrangente e racional para estruturar um problema, representar e quantificar seus elementos, relacioná-los com as metas desejadas e avaliar soluções.

### 3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 BLINDAGEM

No Brasil, a norma que regula as blindagens e impactos balísticos é a ANBT NBR 15000:2005. De acordo com a norma, a blindagem é dividida em seis níveis, cada uma capaz de resistir até a um certo calibre, sendo de uso permitido até o nível III-A. Através de uma



licença especial, comprovando a necessidade de tal, é possível para um civil adquirir o nível de blindagem nível III, enquanto o nível IV é exclusivo das forças armadas.

De acordo com o artigo 18 do Regulamento para a fiscalização de produtos controlados, R-105, “os equipamentos de proteção balística contra armas portáteis e armas de porte são classificados quanto ao grau de restrição – uso permitido ou uso restrito – de acordo com o nível de proteção”. A seguir, na tabela 1 é possível visualizar os níveis de blindagem

**Tabela 1:** Níveis de Blindagem

Nível de Blindagem	Munição	Energia Cinética (Joules)	Grau de Restrição	
I	.22 LRHV Chumbo	133	Permitido	
	.38 Special RN Chumbo	342		
II-A	9 FMJ	441		
	.357 Magnum JSP	740		
II	9 FMJ	513		
	.357 Magnum JSP	921		
III-A	9 FMJ	726		
	.44 Magnum SWC Chumbo	1411		
III	7.62 FMJ (.308 Winchester)	3406		Restrito
IV	.30-06 AP	4068		

**Fonte:** R-105 (2001)

A classificação leva em consideração elementos como o impacto do projétil contra a blindagem, tendo como base o calibre, o tipo de projétil, a massa, a velocidade média e a quantidade de disparos realizada durante os testes de homologação, sendo necessário resistir ao mínimo de cinco disparo. Vale ressaltar, que um nível resiste também aos calibres de seus anteriores.

### 3.2 METODOLOGIA MULTICRITÉRIO DE APOIO A DECISÃO

Santos *et. al* (2016) afirmam que os métodos multicritério de apoio à decisão são de caráter científico e, ao mesmo tempo, subjetivo, trazendo consigo a capacidade de agregar todas as características consideradas importantes, inclusive as não quantitativas, possibilitando a transparência e sistematização do processo referente aos problemas de tomada de decisões.

Um problema de decisão multicritério consiste numa situação, em que há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher, e essa escolha é conduzida pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si. Esses objetivos estão associados às consequências da escolha pela alternativa a ser seguida. A esses objetivos são associadas variáveis que os representam e permitem a avaliação de cada alternativa, com base em cada objetivo. Essas variáveis são chamadas de critérios. (ALMEIDA, 2013)

Existem duas grandes escolas que desenvolveram métodos multicritérios, a americana e a francesa. A escola americana é apoiada na Teoria da Utilidade Multiatributo, que se baseia na hipótese de que, em qualquer problema de decisão, existe uma função de valor real  $v$  sobre o conjunto de alternativas  $A$  que o tomador de decisão deseja examinar, consciente ou inconscientemente. Já a escola francesa é uma contraposição à Escola Americana, de forma que seus métodos admitem um modelo mais flexível do problema, pois não pressupõe, necessariamente, a comparação entre as alternativas e não impõe ao analista de decisão uma estrutura hierárquica dos critérios existentes. (GOMES *et. al*, 2011)



Para Almeida (2013) a escolha do método é influenciada pela estrutura de preferências do decisor e ao tipo de racionalidade que este considera no estudo, de forma que uma característica relevante para essa escolha, está relacionada à compensação que pode existir entre os critérios no modelo de agregação. Podendo assim, os métodos serem classificados em compensatório e não compensatório.

A diferença entre métodos compensatório e não compensatório é que o primeiro favorece ações não balanceadas, de forma que um critério de maior desempenho, compense um critério de menor desempenho, enquanto o segundo, busca por uma melhor performance média, requerendo informações inter critério correspondente a relativa importância entre os critérios (ALMEIDA, 2014).

### 3.3 CONTAGEM BORDA

De acordo com Costa (2014), o método de Borda foi proposto no período da Revolução Francesa para a realização de votações em sistemas multidecisórios, podendo ser adaptado para problemas multicritério, devido as suas características.

Métodos elementares de Apoio a Decisão já existiam, como é o caso do método de Borda, considerado o precursor da Escola Americana. Foi originalmente projetado para ser usado por múltiplos tomadores de decisão, e aplicados a problemas envolvendo tribunais de justiça e julgamentos, não sendo mais utilizado de forma generalizada nos dias de hoje. (MELLO *et. al*, 2005)

Para utilização do método, o decisor deve ordenar as alternativas para cada critério, de forma que se considerarmos  $y$  alternativas a serem julgados, tem-se denominado  $x_y$  como o coeficiente de Borda.

Para a determinação do coeficiente de Borda, pode-se adotar a seguinte parametrização: a pior alternativa receberá o valor de  $a$ , a alternativa seguinte, a segunda pior, o valor será  $a + b$ , e para a terceira pior, o valor será  $a + 2b$ , seguindo essa lógica até chegar na melhor alternativa, que terá seu valor igual a equação  $a + (y - 1)b$ . Geralmente, utiliza-se  $a = 1$  e  $b = 1$ .

Em outras palavras, a aplicação do método dá pelo ação do decisor de atribuir o valor “ $y$ ”, que equivale ao número de alternativas, para aquela que ele julga ser a melhor, depois ele atribuirá o valor  $y - 1$ , para a considerada a segunda melhor alternativa, e assim ele continuará até chegar na pior alternativa, que receberá o valor 1.

A finalização do método consiste em somar os pontos que cada alternativa obteve para cada critério. Então, o decisor terá como alternativa vencedora, aquela que tiver em seu somatório, o maior de número de pontos. O ranqueamento das colocações seguirá essa lógica até a última alternativa, a que for a detentora do menor número de pontos.

Um exemplo da utilização do método de Borda são competições de esportes, como a Fórmula 1. A aplicação do método é feita de forma a considerar as etapas são como critérios e os atletas são as alternativas. Porém, sua utilização é feita de forma invertida, pois é atribuindo o maior número de pontos à alternativa vencedora. (MELLO *et. al*, 2005)

### 3.4 O MÉTODO AHP

De acordo com Jordão e Pereira (2006), o método tem como origem o ano de 1971, período em que Saaty trabalhava no Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (DoD) e seu desenvolvimento está relacionado a um estudo para o National Science Foundation (NSC), realizado no ano de 1972, sobre racionamento de energia para indústrias.



Marins *et. al* (2009) diz que o método AHP “é o método de multicritério mais amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão na resolução de conflitos negociados, em problemas com múltiplos critérios”.

Belfiore e Favero (2013) ratificam que o método AHP tem por objetivo dividir o problema estudado em níveis hierárquicos com base no conhecimento e na experiência, de modo a auxiliar o processo de tomada de decisão

Enquanto Abreu e Campos (2007) abordam o fato do método AHP ser uma técnica que “se fundamenta na comparação de alternativas de escolhas, duas a duas, onde o decisor realiza pares de comparações relativas a duas alternativas da estrutura de decisão, perguntando-se qual elemento satisfaz mais e quanto mais”.

Colin (2015) divide a aplicação do AHP em quatro partes, sendo a primeira a representação da hierarquia, seguida da comparação de pares; do método do autovalor; e finalizando na agregação das prioridades.

Seguindo essa lógica, entende-se como a primeira etapa do método o momento que o decisor decompõe os elementos do problema em níveis hierárquicos, o que de acordo com Gomes *et. al* (2011) facilita a compreensão e avaliação do problema.

A próxima etapa é a comparação de pares, onde é realizada comparações binárias entre elementos de um nível em relação ao critério do nível superior determinando as prioridades globais, em forma de matrizes.

Através das matrizes, cria-se o impacto que cada elemento tem sobre cada critério de referência do nível superior, pois elas permitem transcrever um valor inteiro, que exprime a preferência do decisor, a uma dada posição e o recíproco na outra posição simétrica. Ao obter todas as apreciações necessárias para desenvolver o conjunto de matrizes, torna-se possível a sintetização das apreciações múltiplas, através de meios geométricos (JORDÃO E PEREIRA, 2006).

De acordo com Colin (2015), “para um dado nível, os valores da escala de comparação são introduzidos em matrizes com o intuito de comparar a importância de um com relação ao outro”. A escala utilizada na aplicação do método foi proposta por Saaty, que denominou como a Escala Fundamental. Essa escala pode ser vista a seguir na Tabela 2.

**Tabela 2:** Escala Fundamental de Saaty

1	Igual Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma para a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições.

**Fonte:** Saaty (1980)



Embora as preferências sejam muitas vezes subjetivas, para se ter uma decisão confiável, é necessário que haja consistência nas comparações dos pares. Assim sendo, o quociente de consistência é utilizado para avaliar o nível de consistência da matriz e caso seu valor seja alto, será necessário a revisão das estimativas, de maneira a deixá-las mais consistentes (COLIN, 2015).

Gomes *et. al* (2011) explica que uma matriz  $A$  será consistente se, e somente se,  $\lambda_{max} \geq n$ , de forma que quando for calculada a sua magnitude de perturbação, utilizando a relação:  $IC = (\lambda_{max} - n)/(n - 1)$ , o IC terá um valor menor que 0,1.

Após confirmado a consistência, serão calculados os resultados parciais de cada matriz de cada critério através de  $v_i(A_j)$ ,  $j = 1, \dots, n$ , de forma que os valores de impacto da alternativa  $j$  em relação à alternativa  $i$ , representam valores numéricos das atribuições dadas pelo decisor a cada comparação de alternativas.

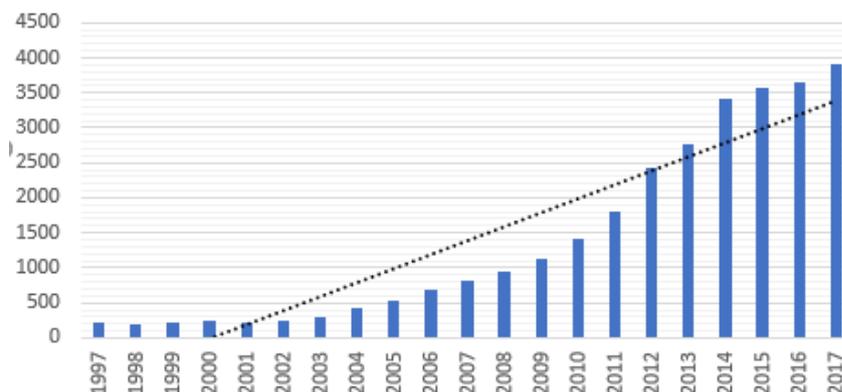
Os resultados gerados serão normalizados através da expressão  $\sum_{i=1}^n v_i(A_j) = 1$ ,  $j = 1, \dots, n$ ; onde  $n$  corresponde ao número de elementos comparados. Cada parte do somatório consiste em  $v_i(A_j) = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$ ,  $j = 1, \dots, n$ . Dessa forma, o vetor prioridade da alternativa  $i$ , em relação ao critério  $C_k$ , seja  $v_k(A_i) = \frac{\sum_{j=1}^n v_i(A_j)}{n}$ ,  $i = 1, \dots, n$ .

Depois de obtido o vetor prioridade das alternativas sob cada critério  $C_k$ , continua-se com o nível dos critérios. Nesse caso, é adotado novamente a escala verbal para a classificação par a par dos critérios, que serão normalizados pela expressão  $\bar{w}_i(C_j) = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^m c_{ij}}$ ,  $j = 1, \dots, m$ ; onde  $m$  é o número de critérios de um mesmo nível. O vetor prioridade é dado por  $\bar{w}_i(C_i) = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{w}(C_j)}{m}$ ,  $i = 1, \dots, m$ .

Os valores finais das alternativas serão gerados a partir de um processo de agregação, tal que:  $\bar{f}(A_j) = \sum_{i=1}^m w(C_i) \times v_i(A_j)$ ,  $j = 1, \dots, n$ . De forma a obter a ordenação global das alternativas por intermédio de uma função global de valor.

### 3.5 ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

A partir da base de dados Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foram feitas pelo autor deste trabalho, um levantamento de publicações, no idioma inglês, entre os anos de 1997 em 2017, dos termos, *Multi-criteria Decision Analysis* e *Public Security*. A partir do resultado obtido, criou-se gráficos para uma melhor visualização, apresentados a seguir nos gráficos 1 e 2.

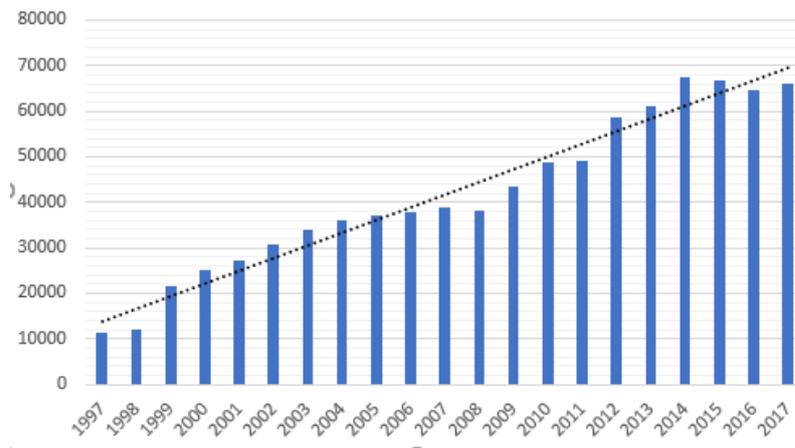


**Gráfico 1:** Número de publicações com a palavra-chave “Multi-criteria Decision Analysis”

**Fonte:** Portal de periódicos da CAPES (2018)



O gráfico acima apresenta a bibliometria do termo *Multi-criteria Decision Analysis*. Durante o período de 1997 e 2001, nota-se um número de publicações estável, entre 204 e 240, levando a linha de tendência de crescimento iniciar em 2000, devido a partir de 2001 o número de publicações só aumenta, chegando em 2017 com 3916 publicações.



**Gráfico 2:** Número de publicações com a palavra-chave *Public Security*  
**Fonte:** Portal de periódicos da CAPES (2018)

Com relação ao termo *Public Security*, nota-se uma tendência de crescimento mostrando o quanto tem sido visado estudar o termo, de forma que diversas pessoas têm realizado pesquisas para entender os fenômenos dessa área e proporem soluções para seus problemas.

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1 BLINDAGEM

O desenvolvimento do trabalho teve como início uma análise dos dados coletados, sobre blindagem, através de uma pesquisa sistemática. A partir dos dados referentes a proteção de cada nível de blindagem, aos custos de aquisição e a quantidade de empresa que prestam serviços dessa natureza, desenvolveu-se a Tabela 3, que apresenta também o ranqueamento de cada alternativa em relação aos níveis de blindagem e o resultado da aplicação da contagem de Borda.

**Tabela 3:** Resultado da aplicação do método de Borda

Alternativas	Critérios			Pontuação Total
	Proteção	Custo de Aquisição	Empresas que prestam serviço	
	MAXIMIZAR	MINIMIZAR	MAXIMIZAR	
Nível I	6	1	2	9
Nível II-A	5	2	3.5	10.5
Nível II	4	3	3.5	10.5
Nível III-A	3	4	1	8
Nível III	2	5	5	12
Nível IV	1	6	6	13

**Fonte:** ISP-RJ (2018)

### 4.2 VIATURAS

A segunda parte do desenvolvimento do estudo de caso deu-se com a análise de dados coleta através do anexo XIV, do credenciamento N° 006/2017, divulgado pela PMERJ no dia 18 de agosto de 2017.



A tabela 4 apresenta o quantitativo de viaturas com função rádio patrulha utilizada apresentada no anexo mais as 530 viaturas, modelo Ford Ka Sedan adquiridas no ano de 2018.

**Tabela 4:** Viaturas rádio patrulha utilizadas pela PMERJ, mais os recentes Ford Ka Sedan

Marca	Versão	Quantidade
Fiat	PALIO HLX 1.8	1
Fiat	PALIO WEEK ADV	2
Ford	KA SEDAN	530
Nissan	MARCH	2
Renault	LOGAN	88
Renault	MASTER	2
Volkswagen	GOL	285
Volkswagen	GOL 1.6	62
Volkswagen	GOL 1.8	45
Volkswagen	SANTANA	1
Volkswagen	VOYAGE 1.6 FLEX	1551
Volkswagen	FUSCA	3

**Fonte:** Autores (2018)

Através da tabela 4, conclui-se que os modelos que a PMERJ majoritariamente utiliza são sedans. Das 2571 viaturas apresentadas, 80% são representados por Volkswagen Voyage e Ford Ka Sedan. Esses modelos possuem em seus modelos mais recentes, preços entre R\$40.000,00 e R\$60.000,00.

Levando isso em consideração, desenvolveu-se a Tabela 5, que é resultado da pesquisa de veículos que possuem características semelhantes aos modelos, visando um preço máximo de R\$70.000,00. Esse preço foi definido através da soma desse valor com o preço médio da blindagem escolhida, a de nível III-A, para um sedã, que equivale a R\$50.000,00. Através da soma desses valores, torna-se possível a aquisição de no mínimo de 40, número considerado apropriado. Lembrando que o estudo leva em conta que a corporação possui o valor de R\$5.000.00,00 para essa ação.

**Tabela 5:** Veículos sedan até R\$70.000,00

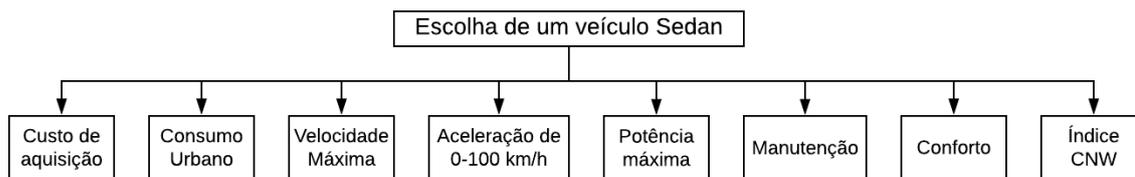
Modelo de Possíveis Viaturas para a PMERJ			
Modelo	Ano	Versão	Preço
Chery Celer	2018	1.5	R\$ 39.990
Chevrolet Cobalt	2018	LTZ 1.8	R\$ 66.990
Chevrolet Prisma	2018	LT 1.4	R\$ 57.550
Citroen C4 Lounge	2019	Live 1.6	R\$ 69.990
Fiat Cronos	2019	1.3	R\$ 53.990
Ford Ka+	2018	SE 1.5	R\$ 53.750
Honda City	2018	DX 1.5	R\$ 60.900
Hyundai HB20S	2019	Comfort Plus 1.6	R\$ 59.230
Lifan 530	2018	Talent 1.5	R\$ 43.990
Nissan Versa	2018	S 1.6	R\$ 53.190
Peugeot 408	2018	Bussiness 1.6	R\$ 69.990
Renault Logan	2019	Expression 1.6	R\$ 55.400
Toyota Etios Sedan	2018	X 1.5	R\$ 53.240
Volkswagen Virtus	2018	MSI 1.6	R\$ 59.990
Volkswagen Voyage	2019	Trendline 1.6	R\$ 54.690

**Fonte:** Autores (2018)



A tabela 5 apresenta 15 diferentes veículos que encaixam nas características propostas. Os carros foram escolhidos com base em uma pesquisa realizada através dos sites de cada montadora. O preço está definido conforma os sites mostravam no dia 15 de maio de 2018, com exceção dos modelos Chery Celer e o Honda City. Seus valores foram estabelecidos através de informações divulgadas pelo portal Carros na Web, pois não possuíam seu preço estipulado nos respectivos sites.

De acordo com as informações disponíveis no portal Carros na Web, foi elencado os critérios considerados mais relevantes, apresentados a seguir, na Figura 2.



**Figura 2:** Critérios elencados

**Fonte:** Autores (2018)

Os critérios estão divididos em dois níveis foram elencados de acordo com características julgadas necessárias para uma boa operabilidade em rondas ostensivas. Vale ressaltar que os critérios de manutenção, conforto e Índice CNW são pontuações geradas pelo portal, através de uma equação criada por eles.

Através dos critérios elencados, tornou-se possível a comparação de pares, que pode ser vista na tabela 6.

**Tabela 6:** Comparação par a par de cada critério

<b>Critérios</b>	Custo de Aquisição	Consumo Urbano	Velocidade Máxima	Aceleração 0-100 km/h	Potência Máxima	Manutenção	Conforto	Índice CNW
Custo de Aquisição	1	5	4	4	4	6	7	3
Consumo Urbano	0,20	1	0,20	0,20	0,20	3	3	0,25
Velocidade Máxima	0,25	3	1	1	1	4	5	0,33
Aceleração 0-100 km/h	0,25	3	1	1	1	4	5	0,33
Potência Máxima	0,25	3	1	1	1	4	5	0,33
Manutenção	0,17	0,33	0,25	0,25	0,25	1	3	0,20
Conforto	0,14	0,33	0,20	0,20	0,20	0,33	1	0,17
Índice CNW	0,33	4	3	3	3	5	6	1
Soma	2,59	19,67	10,65	10,65	10,65	27,33	35,00	5,62

**Fonte:** Autores (2018)

A comparação de pares levou em consideração custo de aquisição como critério de maior importância, seguido do índice CNW; Consumo Urbano, Velocidade Máxima e Aceleração 0-100 km/h, Potência Máxima, Manutenção e Conforto. Após a comparação de pares, foi feita a síntese das prioridades para depois checar a consistência, que pode ser vista na Tabela 7.


**Tabela 7: Prioridade Relativa**

Critérios	Custo de Aquisição	Consumo Urbano	Velocidade Máxima	Aceleração 0-100 km/h	Potência Máxima	Manutenção	Conforto	Índice CNW	Prioridade Relativa
Custo de Aquisição	0,39	0,25	0,38	0,38	0,38	0,22	0,20	0,53	0,34
Consumo Urbano	0,08	0,05	0,02	0,02	0,02	0,11	0,09	0,04	0,05
Velocidade Máxima	0,10	0,15	0,09	0,09	0,09	0,15	0,14	0,06	0,11
Aceleração 0-100 km/h	0,10	0,15	0,09	0,09	0,09	0,15	0,14	0,06	0,11
Potência Máxima	0,10	0,15	0,09	0,09	0,09	0,15	0,14	0,06	0,11
Manutenção	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,09	0,04	0,04
Conforto	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02
Índice CNW	0,13	0,20	0,28	0,28	0,28	0,18	0,17	0,18	0,21
Soma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autores (2018)

O vetor consistência se dá pelas matrizes condizentes a comparação par a par com a prioridade relativa, de forma que a equação ficou:

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 5,00 & 4,00 & 4,00 & 4,00 & 6,00 & 7,00 & 3,00 \\ 0,20 & 1,00 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 3,00 & 3,00 & 0,25 \\ 0,25 & 3,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 4,00 & 5,00 & 0,33 \\ 0,25 & 3,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 4,00 & 5,00 & 0,33 \\ 0,25 & 3,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 4,00 & 5,00 & 0,33 \\ 0,17 & 0,33 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 1,00 & 3,00 & 0,20 \\ 0,14 & 0,33 & 0,20 & 0,20 & 0,20 & 0,33 & 1,00 & 0,17 \\ 0,33 & 4,00 & 3,00 & 3,00 & 3,00 & 5,00 & 6,00 & 1,00 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0,34 \\ 0,05 \\ 0,11 \\ 0,11 \\ 0,11 \\ 0,04 \\ 0,02 \\ 0,21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,97 \\ 0,43 \\ 0,92 \\ 0,92 \\ 0,92 \\ 0,31 \\ 0,21 \\ 1,87 \end{bmatrix}$$

De acordo com Colin (2015), “o vetor de consistência é definido dividindo-se cada uma das linhas do vetor soma ponderado S por cada uma das linhas do vetor prioridade relativa  $\hat{w}$ ”. A equação do vetor consistência deu-se por

$$\begin{bmatrix} 2,97/0,34 \\ 0,43/0,05 \\ 0,92/0,11 \\ 0,92/0,11 \\ 0,92/0,11 \\ 0,31/0,02 \\ 0,21/0,04 \\ 1,87/0,21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8,77 \\ 8,13 \\ 8,41 \\ 8,41 \\ 8,41 \\ 8,08 \\ 8,27 \\ 8,76 \end{bmatrix}$$

A consistência média é encontrada através da média dos elementos do vetor consistência, de forma que  $\lambda = \frac{1}{8} (8,77 + 8,13 + 8,41 + 8,41 + 8,41 + 8,08 + 8,27 + 8,76)$ , de forma que  $\lambda = 8,40$ .

O quociente de consistência é resultado da subtração da consistência média pelo número de fatores, dividido pelo número de fatores subtraído de 1. De forma que  $IC = \frac{8,40-8}{4-1}$ , que resulta em 0,057. Sendo assim, por causa do quociente de consistência ser inferior a 0,1, conclui-se que existe consistência na definição das preferências dos pares.

O último passo na solução do problema foi criar a matriz de comparação. Primeiramente é realizado o desenvolvimento da tabela referente as características de cada alternativa para os critérios. Como pode ser visto na Tabela 8 a seguir.


**Tabela 8:** Matriz de decisão

Veículo	Custo de Aquisição	Consumo Urbano	Velocidade Máxima	Aceleração 0-100 km/h	Potência Máxima	Manutenção	Conforto	Índice CNW
Chery Celer	R\$ 39.990	9,2 km/l	175 km/h	13 s	109 cv	1	2	779,5
Chevrolet Cobalt	R\$ 66.990	12,1 km/l	170 km/h	10,5 s	106 cv	4	2	1314,4
Chevrolet Prisma	R\$ 57.550	12,9 km/l	180 km/h	10,5 s	98 cv	3	2	1133,7
Citroen C4 Lounge	R\$ 69.990	10,5 km/l	215 km/h	9,4 s	166 cv	1	3	1516,9
Fiat Cronos	R\$ 53.990	8,5 km/l	183 km/h	11,5 s	101 cv	3	2	1007,0
Ford Ka+	R\$ 53.750	11,5 km/l	181 km/h	10,5 s	105 cv	3	2	838,0
Honda City	R\$ 60.900	12,4 km/l	180 km/h	10,2 s	115 cv	2	2	1068,1
Hyundai HB20S	R\$ 59.230	10,7 km/l	190 km/h	9,3 s	122 cv	2	2	907,8
Lifan 530	R\$ 43.990	09,5 km/l	180 km/h	11,9 s	103 cv	1	2	1379,3
Nissan Versa	R\$ 53.190	12,6 km/l	187 km/h	10,3 s	111 cv	2	2	1019,7
Peugeot 408	R\$ 69.990	10,6 km/l	215 km/h	8,1 s	166 cv	1	3	1683,2
Renault Logan	R\$ 55.400	13,0 km/l	186 km/h	9,9 s	115 cv	2	2	1131,8
Toyota Etios Sedan	R\$ 53.240	12,5 km/l	186 km/h	11,3 s	102 cv	3	2	257,7
Volkswagen Virtus	R\$ 59.990	11,1 km/l	192 km/h	9,9 s	101 cv	4	2	460,7
Volkswagen Voyage	R\$ 54.690	11,9 km/l	195 km/h	9,8 s	110 cv	3	2	1260,0

Fonte: Autores (2018)

9. Em seguida foi realizado a normalização dos dados, que podem ser conferidos na Tabela

**Tabela 9:** Matriz de decisão normalizada

Veículo	Custo de Aquisição	Consumo Urbano	Velocidade Máxima	Aceleração 0-100 km/h	Potência Máxima	Manutenção	Conforto	Índice CNW
Chery Celer	0,0927	0,0544	0,0622	0,0527	0,0630	0,0286	0,0625	0,0495
Chevrolet Cobalt	0,0554	0,0716	0,0604	0,0653	0,0613	0,1143	0,0625	0,0834
Chevrolet Prima	0,0644	0,0763	0,0639	0,0653	0,0566	0,0857	0,0625	0,0719
Citroen C4 Lounge	0,0530	0,0621	0,0764	0,0729	0,0960	0,0286	0,0938	0,0963
Fiat Crono	0,0687	0,0503	0,0650	0,0596	0,0584	0,0857	0,0625	0,0639
Ford Ka+	0,0690	0,0680	0,0643	0,0653	0,0607	0,0857	0,0625	0,0532
Honda City	0,0609	0,0734	0,0639	0,0672	0,0665	0,0571	0,0625	0,0678
Hyundai HB20	0,0626	0,0633	0,0675	0,0737	0,0705	0,0571	0,0625	0,0576
Lifan 530	0,0843	0,0562	0,0639	0,0576	0,0595	0,0286	0,0625	0,0875
Nian Vera	0,0697	0,0746	0,0664	0,0666	0,0642	0,0571	0,0625	0,0647
Peugeot 408	0,0530	0,0627	0,0764	0,0846	0,0960	0,0286	0,0938	0,1068
Renault Logan	0,0669	0,0769	0,0661	0,0692	0,0665	0,0571	0,0625	0,0718
Toyota Etio edan	0,0697	0,0740	0,0661	0,0607	0,0590	0,0857	0,0625	0,0164
Volkswagen Virtu	0,0618	0,0657	0,0682	0,0692	0,0584	0,1143	0,0625	0,0292
Volkswagen Voyage	0,0678	0,0704	0,0693	0,0700	0,0636	0,0857	0,0625	0,0800
Soma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autores (2018)

Através do resultado da normalização foi criado a matriz



0,0927	0,0544	0,0622	0,0527	0,0630	0,0286	0,0625	0,0495
0,0554	0,0716	0,0604	0,0653	0,0613	0,1143	0,0625	0,0834
0,0644	0,0763	0,0639	0,0653	0,0566	0,0857	0,0625	0,0719
0,0530	0,0621	0,0764	0,0729	0,0960	0,0286	0,0938	0,0963
0,0687	0,0503	0,0650	0,0596	0,0584	0,0857	0,0625	0,0639
0,0690	0,0680	0,0643	0,0653	0,0607	0,0857	0,0625	0,0532
0,0609	0,0734	0,0639	0,0672	0,0665	0,0571	0,0625	0,0678
0,0626	0,0633	0,0675	0,0737	0,0705	0,0571	0,0625	0,0576
0,0843	0,0562	0,0639	0,0576	0,0595	0,0286	0,0625	0,0875
0,0697	0,0746	0,0664	0,0666	0,0642	0,0571	0,0625	0,0647
0,0530	0,0627	0,0764	0,0846	0,0960	0,0286	0,0938	0,1068
0,0669	0,0769	0,0661	0,0692	0,0665	0,0571	0,0625	0,0718
0,0697	0,0740	0,0661	0,0607	0,0590	0,0857	0,0625	0,0164
0,0618	0,0657	0,0682	0,0692	0,0584	0,1143	0,0625	0,0292
0,0678	0,0704	0,0693	0,0700	0,0636	0,0857	0,0625	0,0800

Essa matriz foi multiplicada pela matriz de prioridade relativa para chegar ao vetor prioridade

0,0927	0,0544	0,0622	0,0527	0,0630	0,0286	0,0625	0,0495	$\begin{bmatrix} 0,34 \\ 0,05 \\ 0,11 \\ 0,11 \\ 0,11 \\ 0,04 \\ 0,02 \\ 0,21 \end{bmatrix} =$	0,0672
0,0554	0,0716	0,0604	0,0653	0,0613	0,1143	0,0625	0,0834		0,0670
0,0644	0,0763	0,0639	0,0653	0,0566	0,0857	0,0625	0,0719		0,0666
0,0530	0,0621	0,0764	0,0729	0,0960	0,0286	0,0938	0,0963		0,0723
0,0687	0,0503	0,0650	0,0596	0,0584	0,0857	0,0625	0,0639		0,0647
0,0690	0,0680	0,0643	0,0653	0,0607	0,0857	0,0625	0,0532		0,0642
0,0609	0,0734	0,0639	0,0672	0,0665	0,0571	0,0625	0,0678		0,0646
0,0626	0,0633	0,0675	0,0737	0,0705	0,0571	0,0625	0,0576		0,0640
0,0843	0,0562	0,0639	0,0576	0,0595	0,0286	0,0625	0,0875		0,0729
0,0697	0,0746	0,0664	0,0666	0,0642	0,0571	0,0625	0,0647		0,0669
0,0530	0,0627	0,0764	0,0846	0,0960	0,0286	0,0938	0,1068		0,0758
0,0669	0,0769	0,0661	0,0692	0,0665	0,0571	0,0625	0,0718		0,0681
0,0697	0,0740	0,0661	0,0607	0,0590	0,0857	0,0625	0,0164		0,0564
0,0618	0,0657	0,0682	0,0692	0,0584	0,1143	0,0625	0,0292		0,0583
0,0678	0,0704	0,0693	0,0700	0,0636	0,0857	0,0625	0,0800		0,0710

Assim sendo, foi realizado o ranqueamento do vetor prioridade, de forma a chegar na melhor alternativa, que pode ser vista a seguir na Tabela 10.

**Tabela 10:** Hierarquização dos resultados

Hierarquização das opções	
Peugeot 408	0,0758
Lifan 530	0,0729
Citroen C4 Lounge	0,0723
Volkswagen Voyage	0,0710
Renault Logan	0,0681
Chery Celer	0,0672
Chevrolet Cobalt	0,0670
Nian Vera	0,0669
Chevrolet Prima	0,0666
Fiat Crono	0,0647
Honda City	0,0646
Ford Ka+	0,0642
Hyundai HB20	0,0640
Volkswagen Virtu	0,0583
Toyota Etio edan	0,0564

Fonte: Autores (2018)



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos acima apontam que a blindagem de nível III-A e o veículo Peugeot 408, versão Business 1.6 são as melhores opções de aquisição para serem utilizadas pela PMERJ em rondas ostensivas. Todavia, há de se destacar que foram feitas análises modestas, uma vez que a blindagem e o veículo apresentam vários outros aspectos técnicos e comerciais que fogem do escopo deste trabalho, cujo objetivo é mostrar uma aplicação prática dos métodos AHP.

O problema da escolha de uma blindagem, parece relativamente simples, pois a solução seria aquela que ofereça a melhor relação de proteção e custo. Contudo, ao longo deste artigo, pôde-se observar que a solução não é tão simples e imediata quanto parece. Existe uma falta de informações da parte comercial de níveis dos blindagem pouco utilizada por civis e daqueles considerados restritos, de forma que não foi levado em consideração o real preço e a real quantidade de empresas prestadoras de serviço no Estado.

Ainda no quesito blindagem, foi constatado que o crime no Estado do Rio de Janeiro possui uma grande variação no uso de seus armamentos de uma região do estado para outra. Assim sendo, a utilização de uma blindagem para a cidade do Rio de Janeiro, não necessariamente seria ideal para as regiões do interior, pois na capital, existe uma maior utilização de armamento do tipo fuzil, algo pouco visto em outras regiões.

Enquanto na escolha do veículo, o estudo não levou em consideração uma função de viatura importante para a PMERJ. Foram analisados apenas as viaturas com a função de rádio patrulha, deixando a funções como a Patrulha Tático Móvel (PATAMO) de fora. Essas viaturas possuem o ofício de apoiar a missões e a chamados de rádios patrulha, algo que as vezes as levam para áreas de maior risco.

Também não foi levado em consideração as viaturas atuais da PMERJ. Caso a PMERJ opte por blindar suas viaturas já adquiridas, seria possível a blindagem de um maior número de veículos. Porém, a situação que muitas viaturas da PMERJ se encontram, faz com que, primeiramente, realize um estudo referente a situação de cada viatura, para depois, através da análise dos resultados, encontre aquelas que possuam a capacidade de receber a blindagem escolhida.

## REFERÊNCIAS

**ABREU, Alini de Oliveira; CAMPOS, Renato de.** O método ABC/AHP aplicado em uma indústria de serviços. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu/PR, 2007

**ALMEIDA, Adiel Teixeira de.** Integração da teoria da utilidade com o método ELECTRE para problemas não compensatórios. XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. São Paulo/SP, 2004.

**ALMEIDA, Adiel Teixeira de.** Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ANEXO XIV do credenciamento n° 006/2017 – Disponível em <<http://pmerj.rj.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/ANEXO-XIV-TABELA-QUANTITATIVA-DE-VIATURAS-LEVES-E-PESADAS-DA-PMERJ.xlsx>>. Acesso em: 15ABR2018

**AYOOB, Mohammed.** The Third World Security Predicament. Boulder, C.O.: Lynne Rienner Publishers, Inc., 1995.

**BELFIORE, Patrícia; FÁVERO, Luiz Paulo.** Pesquisa operacional para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

**BUZAN, Barry, WAEVER, Ole e WILDE, Jaap de.** Security: a New Framework for Analysis. Londres: Lynne Rienner Publishers, 1998.



**BUZAN, Tony.** Mapas mentais. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

**CABRAL, Sandro; FIRPO, Sergio; COSTA, Marcelo Marchesini da; VIOTTI, Leonardo.** O poder da gestão na segurança pública: o caso do Rio de Janeiro. In: Inspec-Metricis. Disponível em <<https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2017/07/Gestao-em-seguranca-publica.pdf>>. Acesso em: Maio de 2018.

**COLIN, Emerson Carlos.** Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

**COSTA, Helder Gomes.** Sistema de votação pelo método de Borda. Relatórios de pesquisa em engenharia de produção (UFF), v. 14, p. B1, 2014.

**GOMES, Luiz Flavio A. M.; ARAYA, Marcela C. G.; CARIGNANO, Claudio.** Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

**JORDÃO, Bruno Miguel da Cruz; PEREIRA, Susete Rodrigues.** A análise multicritério na tomada de decisão – o método analítico hierárquico de T. L. Saaty. Instituto Politécnico de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil, 2006.

JORNAL O GLOBO – Disponível em <https://oglobo.globo.com/rio/comandante-da-pm-afirma-que-planeja-blindar-unidades-viaturas-ainda-este-ano-22354742>. Acesso em: Abril de 2018.

**LIMA, Josimara Alves de.** Liderança e tomada de decisão na organização. Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, 2012.

**LIMA, Sérgio de; Bueno, Samira; Mingardi, Guaracy.** Estado, polícias e segurança pública no Brasil. Revista Direito GV, v.12, n.1, p. 49-85. São Paulo, 2016.

**MARINS, Cristiano Souza; SOUZA, Daniela de Oliveira; BARROS, Magno da Silva.** O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais – um estudo de caso. XLI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Porto Seguro/BA.2009

**MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; GOMES, Eliane Gonçalves e MELLO, Maria Helena Campos Soares de.** *Use of ordinal multi-criteria methods in the analysis of the Formula 1 World Championship.* Cad. EBAPE.BR. 2005, v.3, n.2, p. 01-08.

Portal Carros na Web – Disponível em <<https://www.carrosnaweb.com.br>>. Acesso em: Maio de 2018

Portal G1 – Disponível em <<https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/crise-financeira-deixa-quase-metade-da-frota-de-veiculos-da-pm-parada-no-rj.ghtml>>. Acesso em: Abril de 2018.

Portal Icarros – Disponível em <<https://www.icarros.com.br>>. Acesso em: Maio de 2018.

R-105 – Regulamento para fiscalização de produtos controlados. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro; Departamento Logístico. 1ª Edição. Brasil, 2001.

**SAATY, Thomas Lorie.** Decision Makers for Leaders. New York, USA: McGraw-Hill, 1980

**SANTOS, Marcos dos; RODRIGUEZ, Thamiris de Oliveira; QUINTAL, Renato Santiago; DIAS, Fabrício da Costa; REIS, Marcone Freitas dos.** Emprego de método multicritério para apoio à decisão: estudo de caso do site do “Hostel Ocean Inn Rio”. Revista Cultur, ano 11 – nº3 - Out, 2017

**SOUSA, Reginaldo Canuto de; MORAIS, Maria do Socorro Almeida.** Polícia e sociedade: uma análise da história da segurança pública brasileira. Anais V Jornada Internacional de Políticas Públicas. São Luiz/MA, 2011.