

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E  
SISTEMAS**

**VANESSA ALVES TONETE OLIVEIRA**

**GESTÃO DE OPERAÇÕES DE SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA NO  
CONTEXTO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: O  
CASO DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ**

**DISSERTAÇÃO**

**PATO BRANCO  
2020**

**VANESSA ALVES TONETE OLIVEIRA**

**GESTÃO DE OPERAÇÕES DE SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA NO  
CONTEXTO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: O  
CASO DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, como requisito parcial a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Linha de Pesquisa: Engenharia organizacional e do trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos.

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima.

**PATO BRANCO  
2020**

O48g

Oliveira, Vanessa Alves Tonete.

Gestão de operações de serviços de emergência no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis: o caso da Polícia Militar do Paraná / Vanessa Alves Tonete Oliveira. – 2020.

124 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos

Coorientador: Pro. Dr. Edson Pinheiro de Lima

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Pato Branco, PR, 2020.

Inclui bibliografia.

1. Cidades e vilas - Inovações tecnológicas. 2. Planejamento urbano – Aspectos ambientais. 3. Segurança pública. 4. Processo decisório por critério múltiplo. I. Santos, Gilson Ditzel, orient. II. Lima, Edson Pinheiro de, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. IV. Título.

CDD 22. ed. 670.42

Ficha Catalográfica elaborada por  
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630  
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco



---

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 63

A Dissertação de Mestrado intitulada “**Gestão de operações de serviços de emergência no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis: o caso da Polícia Militar do Paraná**”, defendida em sessão pública pela candidata **Vanessa Alves Tonete Oliveira**, no dia 10 de março de 2020, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, área de concentração Gestão dos Sistemas Produtivos, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas.

### BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos - Presidente - UTFPR

Prof. Dr. Dalmarino Setti – UTFPR

Prof. Dr. Eduardo de Freitas Rocha Loures – PUC-PR (participação por videoconferência)

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Pato Branco, 07 de abril de 2020.

FERNANDO JOSÉ AVANCINI SCHENATTO  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e  
Sistemas

Dedico este trabalho a minha mãe, Terezinha Tonkiel, que com muito incentivo, esforço, abdicção e amor incondicional, me proporcionou estudar e vislumbrar novos caminhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me abençoou em tudo para que eu pudesse desfrutar deste estudo.

À minha família, mãe, marido, pai, que entenderam meus momentos de ausência. A minha mãe, Terezinha Tonkiel, por seu exemplo de resiliência e por sempre me incentivar a estudar. Ao meu marido, Wagner Rodrigo Oliveira, que admiro por sua determinação, força e por cuidar tão bem da minha família.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos, pelos ensinamentos, por sua paciência e por integrar alunos de PIBIC, graduação, mestrado e doutorado, proporcionando trocas de experiências e conhecimentos valoráveis.

Com isso, tive a oportunidade de trabalhar com o Maicon, da graduação em Engenharia da Computação, o qual me auxiliou no sistema. Ao grupo de estudos de Cidades Inteligentes e Sustentáveis, onde pudemos ter aprofundamento de questões das cidades sobre diversas abordagens.

Ao meu coorientador, Prof. Edson Pinheiro de Lima, pelas valiosas contribuições.

À banca, Prof. Dr. Dalmarino Setti, que sempre deu suporte às minhas dúvidas, e ao Prof. Dr. Eduardo de Freitas Rocha Loures, pelas contribuições.

À CAPES, pela bolsa de estudos. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Polícia Militar, por sempre e prontamente me atender.

Aos colegas de turma, aos quais alguns se tornaram grandes amigos.

Aos demais professores do PPGEPS, os quais foram essenciais para minha formação.

Ao suporte da secretaria, sendo a Adriani sempre solícita e organizada.

Não tenham medo. Tenham foco. Tenham esperança. Sejam empoderados. Empoderem-se com boa educação. Depois saiam e usem essa educação para construir um país que mereça suas promessas infinitas. Liderem pelo exemplo por meio da esperança, nunca pelo medo.

Michelle Obama

## RESUMO

OLIVEIRA, Vanessa A. T. **Gestão de operações de serviços de emergência no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis: o caso da Polícia Militar do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2020.

A projeção de crescimento populacional será um desafio para os gestores municipais. As cidades inteligentes e sustentáveis são uma forma de aprimorar os serviços aos cidadãos e a qualidade de vida, o que inclui a segurança pública. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar e propor melhorias na gestão do serviço de atendimento 190 na Polícia Militar, no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis, utilizando Pato Branco-PR como estudo de caso. Para isso, foi diagnosticada a gestão de operações dos serviços do 190 na Polícia Militar, por meio de entrevistas semiestruturadas e análise de conteúdo com os gestores da Polícia Militar e mapeamento do processo de atendimento. Além disso, foi elaborado e testado um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão para priorização de atendimento de ocorrências no serviço de *call center* 190, por meio dos métodos AHP e TOPSIS *2-Tuple*. Os resultados sugerem que os conceitos de gestão de operações de serviços e cidades inteligentes e sustentáveis estão relacionados e que a polícia local contribui para a inteligência da cidade. Desta forma, algumas ações podem ampliar este escopo, tais como referentes às questões técnicas, a exemplo de integração de sistemas policiais e implantação de reconhecimento facial, contribuindo para que as informações estejam disponíveis com mais facilidade e rapidez. Além disso, o modelo multicritério de apoio à decisão para priorização de ocorrências, o método AHP permitiu obter o peso dos critérios junto aos especialistas, o método TOPSIS *2-tuple* permitiu a classificação das alternativas relacionadas às informações que o cidadão passa para o atendente, e o AHP se mostrou eficaz na etapa de peso das opções de possíveis respostas dentro das alternativas. Com isso, foi possível simular ocorrências com dados de ocorrências já atendidas pela Polícia Militar, em que cada informação continha um valor previamente captado junto aos especialistas, e ao final foi obtido o valor da gravidade da ocorrência, sendo 1 menos grave e 10 o maior valor, que foi obtida com base na escala de severidade do FMEA. Com isso, o policial responsável pela decisão, nos casos em que há duas ou mais ocorrências, tem sua decisão obtida com o auxílio do sistema especialista.

**Palavras-chave:** cidades inteligentes e sustentáveis; gestão de operações; serviços; segurança pública; central de atendimento; análise multicritério; gestão de operações de emergência.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Vanessa A. T. **Management of emergency services operations in the context of smart and sustainable cities:** the case of the Military Police of Paraná. Dissertation (Master in Engineering of Production and Systems) – Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2020.

Projecting population growth will be a challenge for municipal managers. Smart and sustainable cities are a way to improve citizen services and quality of life, including public safety. In this context, the objective of this study was to analyze and propose improvements in the service management 190 in the Military Police, in the context of smart and sustainable cities, using Pato Branco-PR as a case study. For this, the operations management of the 190 services at the Military Police was diagnosed, through semi-structured interviews and content analysis with Military Police managers and mapping of the service process. In addition, a multicriteria decision support model was developed and tested to prioritize event handling in the call center 190, using the AHP and TOPSIS 2-Tuple methods. The results suggest that the concepts of smart and sustainable service and city operations management are related and that local police contribute to city intelligence. Thus, some actions may broaden this scope, such as technical issues, such as the integration of police systems and the implementation of facial recognition, contributing to the availability of information more easily and quickly. In addition, the multicriteria decision support model for prioritization of occurrences, the AHP method allowed the weighting of the criteria from the experts, the TOPSIS 2-tuple method allowed the classification of alternatives related to the information that the citizen passes to the attendant, and AHP proved to be effective in weighing the options of possible responses within the alternatives. Thus, it was possible to simulate occurrences with data of occurrences already attended by the Military Police, in which each information contained a value previously obtained from the specialists, and in the end the severity value of the occurrence was obtained, being 1 less severe and 10 the highest value, which was obtained based on the FMEA severity scale. Thus, the police officer responsible for the decision, in cases where there are two or more occurrences, has his decision obtained with the help of the expert system.

**Keywords:** smart sustainable cities; operations management; services; public safety; call center; multicriteria analysis; management of emergency.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

3º BPM	Terceiro Batalhão de Polícia Militar
AHP	Processo de Hierarquia Analítica
CIS	Cidades inteligentes e sustentáveis
GOS	Gestão de Operações de Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFDM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
ITU	Grupo de Foco da União Internacional de Telecomunicações
MCDA-C	Metodologia Multicritério para apoio à decisão – construtivista
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Panamericana da Saúde
PM-PR	Polícia Militar do Paraná
TIC(s)	Tecnologia da Informação e Comunicação
TOPSIS	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representações polares de (a) importância relativa de objetivos de desempenho para um serviço de táxi e um serviço de ônibus e (b) metas e desempenho de uma força policial.....	38
Figura 2 - Território sob comando do 3º BPM .....	53
Figura 3 – Gestão de operações de serviços no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis .....	54
Figura 4 - Nuvem de palavras .....	56
Figura 5 - Categorias de análise .....	57
Figura 6 - Síntese da pesquisa.....	68
Figura 7 – Modelo multicritério de apoio à decisão no 190 .....	69
Figura 8 - Mapeamento do processo 190.....	71
Figura 9 - 3º BPM em números Ano 2019.....	73
Figura 10 - Interface APP 190.....	75
Figura 11 - Exemplo do sistema multicritério.....	89

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores HRI .....	48
Tabela 2 - Pesos dos critérios .....	83
Tabela 3 – Avaliação das alternativas pelos especialistas .....	83
Tabela 4 – Agregação 2-Tuple .....	84
Tabela 5 – Ranking e normalização das alternativas .....	84
Tabela 6 – Ranking e normalização das alternativas finais .....	84
Tabela 7 - Pesos sub-alternativa Riscos .....	85
Tabela 8 - Pesos sub-alternativa Local .....	85
Tabela 9 - Pesos sub-alternativa Presença Suspeito .....	85
Tabela 10 - Pesos sub-alternativa Tempo do Ato .....	85
Tabela 11 - Pesos sub-alternativa Quantidade de Pessoas Envolvidas .....	86
Tabela 12 - Pesos sub-alternativa Condição Física da Vítima .....	86
Tabela 13 - Pesos sub-alternativa Condição Física do Suspeito .....	86
Tabela 14 - Pesos sub-alternativa Natureza da Ocorrência .....	86
Tabela 15 - Pesos sub-alternativa Disponibilidade Viatura .....	87

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Eixos de Pesquisa.....	25
Quadro 2 - Definição de cidades inteligentes e sustentáveis .....	27
Quadro 3 - Dimensões de cidades inteligentes .....	30
Quadro 4 - Definições de serviços em cidades inteligentes .....	31
Quadro 5 - Variáveis de Pesquisa.....	32
Quadro 6 – Grupos de Pesquisa .....	32
Quadro 7 - Construtos Pesquisados .....	33
Quadro 8 - Conceitos em Governança Colaborativa.....	34
Quadro 9 - Características de Operações em Cidades Inteligentes.....	34
Quadro 10 - Framework de inovação da cidade inteligente .....	35
Quadro 11 - Estágios da GOS na literatura.....	36
Quadro 12 - Dimensões de operações de serviços.....	40
Quadro 13 – POLQUAL .....	41
Quadro 14 - Métodos multicritério aplicados ao contexto de emergências .....	46
Quadro 15 - Escala Fundamental método AHP .....	47
Quadro 16 - Descrição das categorias de análise.....	57
Quadro 17 - Documentos utilizados .....	58
Quadro 18 - Critérios do modelo .....	59
Quadro 19 - Informações literatura.....	61
Quadro 20 – Alternativas finais .....	63
Quadro 21 – Escala linguística utilizada na avaliação das alternativas em relação aos critérios.....	66
Quadro 22 – Escala severidade FMEA .....	67
Quadro 23 - Informações entrevistados .....	72
Quadro 24 - Resumo diagnóstico.....	82
Quadro 25 - Especialistas para os critérios referentes à informação .....	82
Quadro 26 - Especialistas para os critérios referentes à informação .....	83
Quadro 27 - Simulações ocorrências .....	87
Quadro 28 - Simulações ocorrências de mesma natureza.....	88

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	17
1.3 OBJETIVOS .....	20
1.3.1 Objetivo Geral .....	20
1.3.2 Objetivos Específicos .....	21
1.4 JUSTIFICATIVA .....	21
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	24
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	25
2.1 CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS .....	26
2.2 SERVIÇOS EM CIDADES INTELIGENTES .....	29
2.3 GESTÃO ESTRATÉGICA DE OPERAÇÕES DE SERVIÇOS .....	35
2.3.1 Gestão de operações de serviços públicos .....	39
2.3.2 Gestão de operações de serviços de emergência .....	40
2.4 CAPACIDADE DE RESPOSTA À EMERGÊNCIAS .....	43
2.5 MÉTODOS MULTICRITÉRIOS APLICADOS À EMERGÊNCIAS .....	45
2.5.1 O método AHP .....	47
2.5.2 O método 2-tuple .....	48
2.5.2 O método TOPSIS 2-tuple .....	49
3 MÉTODO DE PESQUISA .....	50
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	50
3.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	51
3.2.1 Polícia Militar do Paraná .....	52
3.3 MODELO CONCEITUAL .....	54
3.4 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE .....	56
3.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE DECISÃO MULTICRITÉRIO .....	58
3.5.1 Definição dos critérios .....	58
3.5.2 Definição das alternativas .....	59
3.6 PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO .....	64
3.6.1 Método AHP .....	64
3.6.2 Método TOPSIS 2-tuple .....	65
3.6.3 Teste do modelo .....	67
3.7 SÍNTESE METODOLÓGICA .....	68
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	70
4.1 DIAGNÓSTICO .....	70
4.1.1 Mapeamento do processo do 190 .....	70
4.1.2 Entrevistas .....	72
4.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO .....	82
4.2.1 AHP para os critérios .....	82
4.2.2 Topsis 2-Tuple .....	83
4.2.3 AHP para as sub-alternativas .....	85
4.2.4 Teste do modelo .....	87
5 CONCLUSÃO .....	90
REFERÊNCIAS .....	92
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .....	104
APÊNDICE B – Roteiro de entrevistas com gestores .....	108
APÊNDICE C – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre os critérios .....	110

APÊNDICE D – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre as alternativas .....	113
APÊNDICE E – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre as sub-alternativas .....	120

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Em 2017 a população do mundo chegou a 7,6 bilhões. Estima-se que são agregadas 83 milhões de pessoas por ano, com projeção para totalizar 9,8 bilhões de pessoas em 2050. Dessa quantidade, 54% da população mundial vive nas cidades, e em trinta anos, o valor pode chegar a 66% (ONU, 2017).

Apesar do crescimento populacional, muitas pessoas não se adaptam com a vida na cidade, sendo um dos fatores que pode contribuir para os crimes (SAATY; DE PAOLA, 2017). No Brasil, 7 pessoas foram assassinadas por hora em 2017, totalizando mais de 60.000 mortes violentas intencionais no ano, maior número já registrado no país (ABSP, 2017).

No âmbito internacional as preocupações são decorrentes do terrorismo, enquanto que na América Latina há evidência marcante da violência, que é peculiar a cada região, no caso de metrópoles, pode-se citar problemas relacionados ao tráfico de drogas e em cidades de pequeno porte, violência doméstica. O cidadão busca proteção junto ao município, que mesmo com poder limitado, busca mitigar tais problemas (CUNHA et al., 2016).

As cidades devem repensar a forma de gerir os problemas (ALBINO, BERARDI, DANGELICO, 2015). Os serviços das cidades inteligentes buscam melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (YEH, 2017). Pereira *et al.* (2017a) argumentam que as mudanças trazidas pelas tecnologias de informação e comunicação possibilitou que as cidades adotem tecnologias para fornecer serviços, o que deve implicar em um gerenciamento público mais eficiente.

Porém, diferenças na composição das cidades inviabilizam uma abordagem igualmente sustentável. Pautas sobre o desenvolvimento sustentável devido à urbanização fizeram os gestores adotarem novas formas de infraestrutura, diferentes serviços e ampliou o debate sobre questões ambientais (MACKE, SARATE, MOSCHEN, 2019). Complementarmente, o termo “cidades inteligentes e sustentáveis” (CIS) aborda questões econômicas, ambientais e sociais (BIBRI, KROGSTIE, 2017), o que deixa de ser somente uma abordagem tecnocêntrica e traz a sustentabilidade como adendo (HUOVILA, BOSCH, AIRAKSINEN, 2019).

Nesse contexto, por meio dos avanços da tecnologia, a cidade inteligente configura-se em uma integração de dados com o objetivo de melhorar os serviços ao cidadão (BATTY *et al.*, 2012). A cidade inteligente pode contribuir para a qualidade de vida urbana, pois “representa uma comunidade (...) interconectada e sustentável, confortável, atraente e segura” (LAZAROIU; ROSCIA, 2012, p. 326).

A tecnologia deve auxiliar as cidades inteligentes a sustentar o progresso na economia, na sociedade e no meio ambiente. Por isso, ao considerar os cidadãos, “as cidades inteligentes usam uma abordagem centrada em sistemas de informação para o uso inteligente das TIC em uma infraestrutura interativa para fornecer serviços avançados e inovadores” (ISMAGILOVA *et al.* 2019, p. 90).

O crescimento econômico está canalizando para a área de serviços. Desta forma, a pesquisa acadêmica em operações de serviços trilha o mesmo rumo (VICTORINO *et al.*, 2018). Além disso, é um setor que está sendo modificado por aspectos empresariais e ambientais (ROTH, MENOR, 2003).

Nesse cenário, a capacidade de resposta a emergências envolve ambiente incerto e impreciso, pois decisores podem ter percepções diferentes com relação aos problemas (QI *et al.*, 2018). Tal fato tem despertado interesse de pesquisadores sobre alternativas e critérios necessários para a gestão de operações emergência (JU, WANG, 2012).

Nam e Pardo (2011) entendem a cidade como um esforço para a inteligência, e não como uma posição. Para definir o *locus* de pesquisa, foram observados alguns pontos como o reconhecimento de Pato Branco como “cidade inteligente” por meio do *ranking* da Revista Exame (2017), em que ficou em 5º lugar como cidade mais inteligente e conectada do Brasil no ranking da *Urban System*, que considerou 50 cidades com até 100 mil habitantes.

Juntamente com isso, optou-se por realizar o estudo na Polícia Militar do Paraná (PM-PR), que presta serviços públicos na área de segurança, com foco nos chamados em que o cidadão solicita atendimento de emergências pelo telefone 190. A segurança individual é evidenciada por Giffinger *et al.* (2007) na dimensão de qualidade de vida em cidades inteligentes. De acordo com Neirotti *et al.* (2014), a segurança pública é um dos grupos em cidades inteligentes, com cunho de proteção ao cidadão e prevenção de crimes, o que está alinhado com as operações e a missão da PM-PR.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Johnston (2005a, 2005b) sugere nove áreas consolidadas que podem ser exploradas, seguindo a lógica da essência operacional para a gestão de serviços: vincular o desempenho das operações aos direcionadores de negócios; medição de desempenho e melhoria de operações; garantias, reclamações e recuperação de serviços - ferramentas para melhoria; gestão de pessoas; design de serviço; tecnologia de serviço; desenho de redes internas; encontro de serviço; e gestão da capacidade de atendimento.

Segundo Johnston (2005a), após revisão de literatura em cerca de 250 trabalhos de três periódicos, há três temas com oportunidades para pesquisa em operações de serviços: qualidade, produtividade e eficiência. Essas áreas são basilares em operações, e no contexto de serviço, devem ter uma abordagem que subsidie necessidades dos gerentes de operações.

Machuca et al. (2007) argumentam que existe uma lacuna que entre a relevância dos serviços na economia e o pouco foco em pesquisas de acadêmicos sobre o gerenciamento de operações de serviços.

Roth e Menor (2003, p. 159) evidenciam que os estudos da área de operações devem cooperar com outras áreas, promovendo "a fertilização cruzada de ideias e o desenvolvimento de competências em outros métodos". Ao realizar *insights* sobre as operações de serviços, os autores argumentam que cinco temas são emergentes como agenda de pesquisa: estender a estratégia de operações de serviço; redefinir recursos de operações; foco nas "experiências" do cliente; expandir os limites das operações de serviço e problemas na implementação de tecnologia de serviços e serviços eletrônicos.

Victorino *et al.* (2018) destacaram, por meio da técnica Delphi, oito temas de pesquisa em operações de serviços: redes de fornecimento de serviços, avaliação e medição do desempenho das operações de serviço, compreensão do comportamento de clientes e funcionários em operações de serviços, gerenciamento de serviços, gerenciamento de contextos de serviços baseados em conhecimento, gestão de papéis e responsabilidades de participação em operações de serviços, abordar os desafios da sociedade por meio de operações de serviços e as implicações operacionais da economia compartilhada. Ainda que pesquisadores da área estejam

familiarizados com os conteúdos, essas são áreas em evidência e desenvolvimento contínuo.

A gestão de operações de serviços (GOS) é, portanto, um assunto pertinente e com várias áreas que podem ser pesquisadas (VICTORINO *et al.*, 2018; MACHUCA *et al.* 2007; JOHNSTON, 2005a, 2005b; ROTH, MENOR, 2003).

No ambiente de operações de serviços, avaliar a capacidade de gerenciar emergências pode contribuir para direcionamentos futuros na cidade, com a finalidade de implementar melhorias e capacidade de previsão no contexto emergencial (SONG, HAN, 2011). A definição de emergência trazida pelo dicionário Michaelis (2019) é “ocorrência de grande perigo; situação crítica e imprevista que demanda ação imediata”. Nesse sentido, há diversas palavras que são sinônimo: urgência, contingência, circunstância, contratempo, crise, dificuldade, eventualidade, fatalidade, gravidade, imprevisto, incidente e ocorrência (SINÔNIMOS, 2019).

De fato, Qi *et al.*, (2018) abordam como tipos de emergência os desastres naturais e acidentes devido à negligência humana. Acrescenta-se que Ju, Wang e Liu (2012) vinculam a capacidade do processo de emergência com a celeridade de resposta após desastres. Além disso, o setor de emergência deve ter uma abordagem apropriada para avaliação da capacidade de resposta, pois “por causa da pressão do tempo, falta de experiência e personalidade, os especialistas frequentemente avaliam os critérios e subcritérios na forma de variáveis linguísticas” (JU, WANG, LIU, 2012, p. 6977).

Igualmente importante, são os modelos de operações, que são criados ou reformulados, e se viabilizam nas cidades inteligentes pela proximidade geográfica, demanda e infraestrutura tecnológica (LI *et al.* 2016). A competitividade nas cidades ocorre pelo empenho em buscar serviços digitalizados e inteligentes, sendo esses serviços alicerce para atividades governamentais inteligentes (LEE, LEE, 2014).

Nesse sentido, Lacinák e Ristvej (2017) argumentam sobre as cidades inteligentes, que devem ser também cidades seguras, pois a segurança é essencial para todas as cidades que buscam qualidade de vida. Alguns autores investigaram estudo de caso sobre governança em cidades inteligentes, como Pereira *et al.* (2016) em centros de operações municipais no Brasil e Meijer e Thaens (2018), sobre a governança na segurança de uma rua na Holanda.

Além disso, a literatura recente tem trazido soluções no contexto de cidades inteligentes, como plataforma de serviços de emergência, que captam a localização

atual e permite que o cidadão saiba qual é o funcionário mais próximo disponível (LOHOKARE *et al.*, 2017); aplicativo de localização de emergência para dispositivos móveis, que acelera o tempo de resposta durante a chamada, já que os dados do chamador são preenchidos antes do aplicativo ser utilizado, contendo também recursos de localização geográfica (EDILLO *et al.*, 2017); foi proposto um algoritmo para auxiliar no planejamento de patrulha, baseado em categoria de crimes e localização (HOCHSTETLER, HOCHSTETLER, FU, 2016); plataforma de gestão de emergência para segurança pública inteligente (BARTOLI *et al.*, 2015).

No Brasil, as repartições públicas implantaram aplicativos na área de segurança, que permitem que o usuário se conecte com a polícia. É o caso de Curitiba, no Paraná (App 190 PR), Rio de Janeiro (Emergência RJ) e São Paulo (PM com você). Há também o uso de tecnologia móvel pelos policiais, como por exemplo em Santa Catarina, que é o PMSC Mobile.

Grandes empresas como IBM, Microsoft e Motorola, apresentam soluções para a segurança pública nas cidades, o que evidencia a relevância do tema para a sociedade e as questões técnicas relacionadas às tecnologias que estão associadas a estas soluções. A IBM possui como ferramenta o centro de operações para gerenciamento de emergências, com destaque para a integração de dados estruturados e não estruturados que são processados com ferramentas analíticas inteligentes, fornecendo informações que auxiliam as equipes que gerenciam os incidentes.

A Microsoft desenvolveu um recurso destinado a fornecer informações integradas para o Governo do Estado de São Paulo, o Detecta. Esse sistema inteligente auxilia no monitoramento criminal por meio de *Big Data* e *Business Intelligence*. Antes a coleta de informações pelos investigadores poderia demandar até meses. A Motorola possui um software de tratamento de chamadas de emergência para a segurança pública, que gerencia em um só sistema itens como voz, texto, vídeo e principalmente mapeamento, com a localização dos chamadores.

Nessa perspectiva de sistemas, segundo Berti (2017, p. 17) “há um consenso de que os sistemas de apoio à tomada de decisão colaboram para que a sobrecarga cognitiva dos operadores seja mitigada e assim decisões mais assertivas possam ser tomadas”. Logo, diversos estudos referentes a decisão multicritério no contexto de emergência estão sendo realizados, como AHP com TOPSIS (JU, WANG, 2012), método *fuzzy* e AHP (SHANG, WANG, LIU, 2007; SONG, HAN, 2011; YANG, XU,

2011), ANP (HUABAI, SHIZHEN, 2012), *2-tuple* (Qi *et al.*, 2018), entre outros. Marcineiro (2017), em sua tese de doutorado, desenvolveu um modelo de gestão para a Polícia Militar de Santa Catarina, utilizando a metodologia multicritério para apoio à decisão – construtivista (MCDA-C). Berti (2017), em sua tese de doutorado em Engenharia da Computação, desenvolveu um modelo preditivo em um sistema de informação, como apoio à tomada de decisão e à consciência situacional para ocorrências atendidas no número 190, da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Muitas cidades de pequeno e médio porte não têm condições financeiras e estruturais, ou mesmo demanda suficiente para que haja investimentos do governo em sistemas de informação que auxiliam na gestão de serviços na polícia. Além disso, não foi encontrado nenhum estudo que utilize o multicritério especificamente nos serviços de *call center* de polícia.

Diante do exposto, o estudo busca responder às seguintes questões de pesquisa: Como é a gestão de operações de serviços no atendimento de *call center* 190 na Polícia Militar, no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis? Como um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão pode auxiliar na priorização do atendimento de ocorrências no 190?

### 1.3 OBJETIVOS

Este item aborda o objetivo geral e os objetivos específicos almejados com este estudo.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar e propor melhorias na gestão do serviço de atendimento 190 na Polícia Militar, no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis, utilizando Pato Branco-PR como estudo de caso.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

a) Diagnosticar a gestão de operações dos serviços relacionados ao call center 190 na Polícia Militar;

b) Elaborar e testar modelo multicritério de apoio à tomada de decisão para prioridade de atendimento de ocorrências no serviço de call center 190.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

O tema de gerenciamento de operações de serviços tem ganhado destaque na literatura, e para evidenciar temas de pesquisa relevantes, autores elaboraram sugestões de agenda de pesquisa, tais como Johnston (1999), Roth, Menor (2003), Johnston (2005 a,b), Field *et al.* (2018). Relevante salientar Machuca *et al.* (2007) e Victorino *et al.* (2018), autores que analisaram publicações de GOS em importantes periódicos.

Serviço em cidades inteligentes é um assunto atual e que foi estudado por diversos autores (WALRAVENS, 2015; PÉREZ-GONZÁLEZ, DÍAZ-DÍAZ, 2015; AGUILERA *et al.*, 2016; LI *et al.*, 2016; LEE, LEE, 2014; BELANCHE, CASALÓ, ÓRUS, 2016; YEH, 2017; LYTRAS, VISVIZI, 2018). Os autores abordam serviços como centros de operações municipais, aplicativos e soluções de serviços voltados diretamente aos cidadãos e serviços baseados em TICs.

Com relação a gestão de operações de emergência “Nos últimos 50 anos, a pesquisa da teoria de gerenciamento de emergências fez grandes avanços em alguns campos, como assuntos militares, negócios, atividades econômicas” (HU, RAO, SUN, 2006, p. 45).

Brynjolfsson e McAfee (2011) apontaram para o impacto da tecnologia sobre os empregos. Nesse sentido, computadores reconhecem facilmente padrões, enquanto que deixam a desejar no quesito criatividade. Neste ponto há potencial de parceria entre humanos e máquinas, que devem unir-se e não competir entre si. A automação aumentou a produtividade, eliminou postos de trabalho, mas também trouxe novas oportunidades aos trabalhadores. Destaque para tarefas e habilidades

mentais desenvolvidas somente por humanos, que passaram a ser executadas pelas tecnologias.

Patrick e Morgan (2010) abordam que as situações geralmente são incompletas e imprecisas, referente a tempo e espaço, diferentes fontes de informação e procedimentos operacionais que podem influenciar na consciência operacional. Uma pessoa sem preparação suficiente pode não perceber informações importantes ao compreender uma situação, enquanto que alguém com experiência executa a atividade de forma quase automática, projetando o futuro com base no ambiente atual. No caso do atendimento 190 da PM há diversos fatores que podem impactar na informação:

Em sistemas de atendimento a Chamadas 190 da Polícia Militar, por exemplo, cujos ambientes das ocorrências são dinâmicos, complexos e críticos, o operador recebe grande quantidade e variedade de informações, muitas vezes simultâneas, outras de maneira assíncrona e em tempo real do evento em curso. As informações relatadas são frequentemente transmitidas com alto índice de imprecisão e incerteza, podendo sobrecarregar cognitivamente o operador e comprometer a compreensão da situação que muitas vezes envolve risco à vida. As decisões podem ainda ser tomadas sob forte estresse e impacto do tempo (BERTI, 2017, p. 16).

Assim, potenciais dificuldades humanas, como carga cognitiva, têm contribuído em “acelerar desenvolvimentos tecnológicos para fornecer interfaces transparentes contendo informações de dados mais ricos e diversificados que são destinados a apoiar melhor o ser humano em situações dinâmicas complexas”, reduzindo a carga de trabalho (PATRICK, MORGAN, 2010, p. 51).

Nesse sentido Berti (2017) alerta sobre a terceirização do atendimento aos chamados do 190, que passou a ser realizado por civis em alguns estados, e já é uma tendência para os próximos anos, o que torna sistemas de apoio à tomada de decisão ainda mais necessários para apoiar a consciência situacional dos operadores. “Sistemas que apoiem o operador humano de sistemas de respostas à emergência, mais especificamente Chamadas 190, automatizando parte do processo decisório, colaborarão efetivamente para diminuir a sobrecarga cognitiva do operador humano” (BERTI, 2017, p. 18).

Portanto, para o processamento da informação em tomada de decisão com vários critérios, podem haver problemas com relação aos resultados. Um dos estudos desenvolvidos para mitigar isso foi o método computacional linguístico 2-tuple, onde “a principal vantagem dessa abordagem é remover a “perda da informação”, o que fornece uma maior precisão nos resultados” (SETTI *et al.* 2019, p.1). Nesse sentido,

o TOPSIS capta a incerteza e a expertise do especialista (HWANG, YOON, 1981) e o AHP capta o conhecimento tácito e a subjetividade do problema (SAATY, 1977).

Ainda, a literatura é limitada quando se trata de tomada de decisão no governo eletrônico (SHAN, WANG, LI, 2012). Outro desafio para pesquisas futuras é integrar modelos de avaliação com plataformas de gestão de emergência, de forma que “ para melhor se adaptar a situação dinâmica e alcançar o objetivo do gerenciamento de emergências, há uma necessidade urgente de estratégias científicas para avaliação dos processos durante incidentes” (CHEN, CHEN, LI, 2012, p. 92), em que pese medir disponibilidade de recursos e propensão de avanços antes de ter iniciativas para a emergência se torna mais necessário do que avaliar perdas posteriores. Berti (2017) complementa que:

Há um consenso de que os sistemas de apoio à tomada de decisão colaboram para que a sobrecarga cognitiva dos operadores seja mitigada e assim decisões mais assertivas possam ser tomadas. Sob este prisma, mesmo com a abundância de pesquisas e técnicas ainda há uma lacuna entre a automação e a decisão humana. Resta um vasto campo de desafios a serem investigados (BERTI, 2017, p. 17).

Referente ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, a pesquisa está vinculada à linha de pesquisa 2 que é “Engenharia Organizacional e do Trabalho”, especificamente no que concerne à gestão e aspectos operacionais, pois esta linha de pesquisa abrange “a gestão das organizações, abrangendo tópicos do planejamento estratégico e operacional, as estratégias de produção e tecnologia, a gestão empreendedora, a avaliação de desempenho organizacional, gestão da inovação e informação” (UTFPR, 2018, s/p).

Portanto, como justificativa teórica, amplia a literatura de GOS, no contexto de cidades inteligentes, em instituições policiais.

A justificativa prática sob a ótica dos gerentes de operações é de que a pesquisa pode evidenciar aspectos da gestão de serviços na segurança, o que pode ser inspiração para que outras instituições policiais apliquem em suas gestões. Concomitantemente, propõe-se uma ferramenta de apoio à decisão multicritério para auxiliar os gestores na definição da prioridade das ocorrências atendidas em *call centers* de polícia. Sua aplicação pode implicar na melhoria dos serviços de segurança das cidades, assim como na qualidade de vida e percepção de segurança do cidadão.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No item que segue foi feita a fundamentação teórica, com abordagem de cidades inteligentes e sustentáveis, gestão de operações de serviços e métodos multicritério aplicados ao contexto de emergência. No terceiro item foi apresentada a metodologia de pesquisa. O item quatro contém a análise de dados, tanto das entrevistas quanto do modelo multicritério. Por fim, no item 5, foi apresentada a conclusão do estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar conceitos e considerações sobre como as cidades inteligentes podem contribuir para vários aspectos ao cidadão, como por exemplo, a qualidade de vida.

São indagadas também questões relativas à gestão de operações de serviços, assim como dimensões de serviços.

Busca-se com isso contribuir para a assimilação de como as abordagens de cidades inteligentes podem contribuir para a gestão de operações dos serviços urbanos.

Para verificar quais são as dimensões de serviços relacionados a cidades inteligentes, operações e segurança, foi utilizada inicialmente a metodologia proposta por Webster e Watson (2002), com o propósito de obter um portfólio bibliográfico robusto para embasar a elaboração do diagnóstico e do modelo multicritério.

Os eixos de pesquisa definidos foram: cidades inteligentes, operações de serviços e segurança. A busca foi feita em títulos, palavras-chave e resumos. As bases de dados para buscas foram *Scopus* e *Web of Science*.

Quadro 1 - Eixos de Pesquisa

<b>EIXO DE PESQUISA</b>	<b>PALAVRAS-CHAVE</b>
Cidades Inteligentes	" <i>smart city</i> " " <i>sustainable city</i> " " <i>smart sustainable city</i> "
Gestão de Operações de Serviços	" <i>operations</i> " " <i>management</i> " " <i>services</i> "
Segurança pública	" <i>public safety</i> " " <i>police</i> " " <i>safety</i> " " <i>security</i> " " <i>emergency</i> "
Métodos multicritério de apoio à decisão	" <i>multicriteria</i> " " <i>MCDM</i> " " <i>evaluat*</i> "

Fonte: Autoria própria (2018)

Em conformidade com o que foi sugerido por Webster e Watson (2002), após a primeira etapa de busca, foram consultadas as referências contidas nos artigos selecionados, das quais alguns artigos também foram selecionados para compor a fundamentação teórica.

## 2.1 CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

O termo “cidade inteligente” não está consolidado na literatura. Há duas abordagens latentes. A primeira é com relação à tecnologia da informação e comunicação (TIC), e a outra abordagem é sobre as pessoas no contexto urbano (LOMBARDI *et al.*, 2012; BIBRI; KROGSTIE, 2017; BORSEKOVA *et al.*, 2018).

Weiss, Bernardes e Consoni (2015) argumentam que o conceito de cidade inteligente é decorrência da evolução de diversas definições no estudo das cidades. Para os autores, a trajetória de cidade digital para cidade inteligente está intrinsecamente relacionada a evolução das TICs, sendo antecedido pelo período da cidade digital.

Marsal-Llacuna *et al.* (2014) entendem que a cidade inteligente é constituída pelo uso de dados visando melhorias urbanas, tornando o serviço mais efetivo e contribuindo para a cooperação e competitividade no mercado, tanto público quanto privado.

Batty *et al.* (2012), argumenta que a cidade inteligente representa softwares e soluções que grandes empresas desenvolvem para a infraestrutura das cidades, como a IBM e a *Oracle*. As tecnologias da informação podem ser integradas, otimizando serviços e contribuindo para a qualidade de vida (LAZAROIU; ROSCIA, 2012; BATTY *et al.* 2012).

Segundo Neirotti *et al.* (2014, p.34): “as administrações públicas ainda precisam de apoio para estruturar o conceito de inteligência de uma cidade, para capturar suas implicações, para identificar benchmarks em nível internacional e para encontrar oportunidades de melhoria”. Desta forma, a TI sozinha não produz cidades inteligentes, mas sim a sua utilização pela sociedade, capacitando pessoas de modo que elas se interessem pelas questões sobre suas vidas, inseridas no ambiente local (HOLLANDS, 2008).

O Grupo de Foco da União Internacional de Telecomunicações (ITU) elaborou em 2014 um relatório técnico com 120 definições corporativas e acadêmicas de cidades inteligentes e sustentáveis, e após análise, elaboraram uma definição abrangente sobre o tema. Algumas definições de cidades inteligentes e sustentáveis são apresentadas no Quadro 2, com base no relatório do ITU (2014):

Quadro 2 - Definição de cidades inteligentes e sustentáveis

<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
Hall et al. (2000)	Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios podem otimizar seus recursos, planejar suas atividades de manutenção preventiva e monitorar aspectos de segurança e, ao mesmo tempo, maximizar os serviços para seus cidadãos.
Giffinger <i>et al.</i> (2007)	Uma cidade inteligente e sustentável é uma cidade com bom desempenho em seis características, construída com base na combinação “inteligente” de doações e atividades de cidadãos autoconfiantes, independentes e conscientes. 1) Economia, 2) Mobilidade, 3) Meio Ambiente, 4) Pessoas, 5) Vida inteligente, 6) Governança.
Batty <i>et al.</i> (2012)	Os rudimentos do que constitui uma cidade inteligente e sustentável que definimos como uma cidade na qual as TICs se fundem com as infraestruturas tradicionais, coordenadas e integradas usando novas tecnologias digitais.
Schaffers <i>et al.</i> (2012a)	Uma cidade inteligente é conhecida como o centro urbano seguro, protegido, ambientalmente verde e eficiente do futuro, com infraestruturas avançadas, como sensores, eletrônicos e redes, para estimular o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida.
Marsal-Llacuna <i>et al.</i> (2014)	O conceito básico da iniciativa de cidades inteligentes pode ser expresso da seguinte forma: a iniciativa Cidades Inteligentes procura melhorar o desempenho urbano usando dados, informações e TI para fornecer serviços mais eficientes aos cidadãos para monitorar e otimizar a infraestrutura existente, para aumentar a colaboração entre os atores econômicos e incentivar modelos de negócios inovadores nos setores público e privado.

Fonte: Adaptado de ITU (2014)

Com isso, a utilização do conceito pode ser heterogênea, pois requer atenção ao contexto e objetivos da cidade, já que sua evolução depende de muitos fatores, tais como tecnológico, social e financeiro. O mais adequado seria uma abordagem integrada (BORSEKOVA *et al.* 2018). Portanto, avaliar uma cidade inteligente é uma tarefa complexa, pois a própria definição do termo não é universal. Como as cidades têm suas peculiaridades, a análise deve considerar estes aspectos (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

Similarmente, Macke, Sarate e Moschen (2019) enfatizaram que as cidades tem diferenças culturais, históricas, geográficas, e outros aspectos que impossibilitam que a sustentabilidade seja igualmente abordada. Some-se a isto que as pautas sobre desenvolvimento sustentável foram ampliadas devido a fatores como urbanização e clima, e conseqüentemente levaram governos a implantar novos métodos como “melhorias nos serviços urbanos, infraestrutura e questões ambientais” para contribuir progressivamente na vida dos habitantes (MACKE, SARATE, MOSCHEN, 2019, p. 7).

Nesse sentido, Huovila, Bosch e Airaksinen (2019) pontuaram que a abordagem tecnocêntrica de soluções em cidades inteligentes foi criticada, levando a discussão acadêmica como essas cidades podem progredir, mas com sustentabilidade proporcional, o que trouxe a abordagem de que tais aspectos devem

ser avaliados concomitantemente, levando ao termo cidades inteligentes e sustentáveis.

Nessa lógica, Yigitcanlar *et al.* (2019) orientaram seu estudo pelo questionamento de que uma cidade pode se tornar inteligente sem essencialmente ter sustentabilidade. Por meio de revisão de literatura, concluíram que há uma expectativa de que as cidades sejam sustentáveis primeiro, para que possam ser consideradas inteligentes. Os autores ressaltaram que para uma cidade inteligente e sustentável se desenvolver, os gestores urbanos devem formular políticas públicas optando por uma abordagem pós-antropocêntrica “que trata expectativas e aspirações genuínas de sustentabilidade e saúde planetária para todos” (YIGITCANLAR *et al.*, 2019, p. 361).

Nesse contexto, recomenda-se o uso do termo “cidades inteligentes e sustentáveis”, pois abrange questões sociais, econômicas e ambientais (BIBRI, KROGSTIE, 2017).

As cidades estão ficando complexas, com alterações frequentes envolvendo tecnologias e o ambiente em que estão inseridas. Tornam-se necessárias novas abordagens para mitigar impasses urbanos, criando soluções inovadoras (GLEBOVA, YASNITSKAYA, MAKLAKOVA, 2014). Para Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011) uma cidade inteligente deve fazer investimentos na sociedade e em infraestrutura, promovendo o desenvolvimento sustentável e qualidade de vida aos cidadãos. Em complemento, Ismagilova *et al.* (2019) apresentaram uma definição de cidade inteligente que reforça o uso dos sistemas de informação e a sustentabilidade:

As cidades inteligentes usam uma abordagem centrada nos sistemas de informação para o uso inteligente das TIC em uma infraestrutura interativa para fornecer serviços avançados e inovadores aos seus cidadãos, impactando a qualidade de vida e o gerenciamento sustentável dos recursos naturais (ISMAGILOVA *et al.*, 2019, p. 90).

Nessa perspectiva, Glebova, Yasnitskaya e Maklakova (2014) argumenta que as cidades inteligentes se dividem em: sistema de transporte intelectual, segurança pública, gestão e controle do consumo de energia, proteção ambiental e as TICs. Assim, algumas medidas incrementais para a cidade inteligente são necessárias, tais como monitorar os espaços urbanos, prover informações instantâneas para os representantes da localidade, câmeras de segurança, entre outros. O conceito de cidade inteligente envolve ainda a otimização dos serviços locais, como uso de dados e estatísticas tais como tráfego e energia (HARRISON *et al.* 2010).

Além disso, a forma como as organizações formulam estratégias e operações considerando a infraestrutura podem ser um diferencial. As tecnologias podem fornecer informações, mas o próprio cliente pode estar envolvido neste processo. Isso permite que as cidades inteligentes entreguem novos modelos de operações, ao passo que reformulam suas atividades (LI *et al.* 2016).

Nam e Pardo (2011, p. 185) compreendem a cidade “não como um status de como uma cidade é inteligente, mas como um esforço da cidade para se tornar inteligente”. A participação do cidadão, principalmente em aspectos decisórios, é essencial para que a administração consiga solucionar questões e aperfeiçoar os serviços. O que consecutivamente, se evidencia em melhorias na qualidade de vida e oportunidades para o cidadão (GARAU, PAVAN, 2018).

Para esta pesquisa, foi adotado o termo utilizado por Bibri e Krogstie (2017), que após extensa revisão de literatura, sugerem o termo “cidades inteligentes e sustentáveis”, incluindo aspectos sociais, econômicos e ambientais. Desta forma, a definição de cidades inteligentes e sustentáveis que mais contribui para o contexto do estudo é o de Giffinger *et al.*, por meio da dimensão “Vida Inteligente”, referente a qualidade de vida e que possui uma sub dimensão relacionada a segurança pessoal. Concomitantemente, Nam e Pardo (2011) evidenciam o esforço de uma cidade para ser inteligente. Utilizar-se-á também como referência o conceito de Marsal-Llacuna *et al.* (2014), que versa sobre a importância da TI relativamente a eficiência dos serviços urbanos e modelos de negócios inovadores, tanto em ambientes públicos como privados.

## 2.2 SERVIÇOS EM CIDADES INTELIGENTES

Um dos estudos mais difundidos que envolve serviços é o de Giffinger *et al.* (2007). Os autores elaboraram uma metodologia de avaliação com dimensões para cidades inteligentes: Economia, Pessoas, Governança, Mobilidade, Meio Ambiente e Vida Inteligente. Além das dimensões, há 31 fatores e 74 indicadores. A dimensão “Governança Inteligente” evidencia os serviços públicos aos cidadãos e tópicos referentes a administração. Os fatores e as dimensões podem ser vistos no Quadro 3.

Quadro 3 - Dimensões de cidades inteligentes

<p><b>Economia inteligente (competitividade)</b></p> <p>Espírito inovador; Empreendedorismo; Marca e imagem econômica; Produtividade; Mercado de trabalho flexível; Inserção internacional; Habilidade para transformar.</p>	<p><b>Pessoas inteligentes (capital humano e social)</b></p> <p>Nível de qualificação; Afinidade com aprendizagem contínua; Diversidade étnica e social; Flexibilidade; Criatividade; Cosmopolitismo/ mente aberta; Participação na vida pública.</p>
<p><b>Governança inteligente (participação)</b></p> <p>Participação na tomada de decisões; Serviços públicos e sociais;  Governança transparente; Perspectivas e estratégias políticas.</p>	<p><b>Mobilidade inteligente (transporte e TIC)</b></p> <p>Acessibilidade local; Acessibilidade (inter)nacional; Disponibilidade de infraestrutura de TIC; Sistemas de transporte seguros, sustentáveis e inovadores.</p>
<p><b>Meio ambiente inteligente (recursos naturais)</b></p> <p>Atratividade das condições naturais; Poluição; Proteção ao meio ambiente; Gestão sustentável de recursos.</p>	<p><b>Vida inteligente (qualidade de vida)</b></p> <p>Serviços culturais; Condições de saúde; Segurança individual; Qualidade habitacional; Serviços de educação; Atratividade turística; Coesão social.</p>

Fonte: Traduzido de Giffinger *et al.* (2007, p.12)

Neirotti *et al.* (2014), por meio de revisão de literatura, apresentaram iniciativas de cidades inteligentes em grupos “hard” e “soft”. No grupo “hard”, a inserção das TICs é necessária para a operacionalização de políticas, para o planejamento no contexto urbano e ajustes na cidade. São setores que pertencem a este grupo: redes de energia; iluminação pública, recursos naturais e gestão de água; gestão de resíduos; meio ambiente; transporte, mobilidade e logística; escritórios e prédios residenciais; saúde e segurança pública.

No grupo “soft”, as TICs tem uma configuração limitada e há ênfase em inferências públicas, promoção do bem-estar e intervenções sociais. Os grupos “soft” são: educação e cultura, inclusão social e bem-estar, administração pública e governo eletrônico e economia.

Diante disso, Neirotti *et al.* (2014) argumentam que os projetos em uma cidade devem buscar a inclusão desses grupos, pois retrata seu empenho para aprimorar a

sustentabilidade, de acordo com suas necessidades e recursos (tangíveis e intangíveis) que dispõe. Ademais, Neirotti *et al.* (2014, p. 28) definem o objetivo da segurança pública em cidades inteligentes como: “Proteger os cidadãos e seus bens por meio do envolvimento ativo de organizações públicas locais, da força policial e dos próprios cidadãos. Coleta e monitoramento de informações para prevenção do crime”. No Quadro 4 podem ser vistos conceitos de serviços em cidades inteligentes, bem como grupos/domínios citados pelos autores, em que é possível implementar esses serviços.

Quadro 4 - Definições de serviços em cidades inteligentes

Autores	Conceitos	Domínios/Grupos citados
Kumar <i>et al.</i> (2018)	O planejamento adequado e a integração da infraestrutura (infraestrutura física da cidade, dispositivos de IoT, sensores, plataforma de rede e análise de dados) melhoram a prestação de serviços e a eficiência (...). O planejamento urbano inteligente permite o compartilhamento de recursos e o uso de aplicativos comuns dos cidadãos para otimizar os serviços.	Segurança pública e redução do crime, fornecimento de serviços públicos (rede inteligente), sistema de transportes, serviços de saúde, instalações educacionais inteligentes, serviços de turismo, prevenção e controle de desastres.
Pereira <i>et al.</i> (2017a)	Mudanças sociais, tecnológicas e econômicas, demanda cidadã por modernização de serviços, novos desenvolvimentos em TICs relacionados à Internet das Coisas e uma situação econômica que exorta as administrações públicas mais eficientes, permitiram a adoção de TIC pelos municípios para prover serviços públicos.	Centro de operações municipal.
Yeh (2017)	Serviços de cidade inteligentes proporcionam aos cidadãos um ambiente de vida melhorado e aumentam sua qualidade de vida em geral. Como os cidadãos são os usuários dos serviços, é de vital importância que suas ideias e perspectivas sejam levadas em consideração durante o planejamento e o gerenciamento de tais serviços.	Infraestrutura de banda larga 4G, redes de tráfego público (bilhetes <i>online</i> e a atualização do horário de chegada), aplicativo com horários de chegada de caminhões que coletam lixo e recicláveis, programas universitários de e-learning, aplicativos de serviço de policiamento (relatórios de crimes, chamadas de táxi, transmissões instantâneas de trânsito).
Pérez-González, Díaz-Díaz (2015)	(...) os serviços públicos mais comumente implementados nas cidades inteligentes (...) são aqueles que exigem menor investimento, são menos complexos e geram economia de custos a curto e médio prazo.	Rede inteligente, iluminação pública eficiente, edifícios públicos eficientes, tráfego inteligente, estacionamento inteligente, gestão de serviços de ônibus e sistemas de irrigação em jardins públicos.
Lee, Lee (2014)	Uma cidade inteligente requer serviços inovadores que forneçam informações, conhecimento e capacidades de transação aos cidadãos sobre todos os aspectos da sua vida na cidade. A este respeito, quaisquer serviços que costumavam ser empregados em uma cidade podem se tornar serviços de cidades inteligentes.	Transporte; saúde pública, assistência médica, bem-estar; meio ambiente; crime e prevenção de desastres; gerenciamento de instalações; educação; cultura, tour, esporte; distribuição; trabalho e emprego.

Fonte: Autoria própria (2018)

Vale destacar o conceito expresso por Lee e Lee (2014), que se referem a serviços inovadores ao cidadão de forma ampla, no âmbito das cidades inteligentes, complementando que qualquer serviço pode se tornar inteligente.

Lytras e Visvizi (2018) realizaram pesquisa relativa ao usuário de serviços de cidades inteligentes e sua capacidade de utilizar aplicativos e soluções, e concluíram que até mesmo usuários mais habilidosos no uso dos serviços têm preocupações com acessibilidade e outros. As variáveis do modelo estão no Quadro 5.

Quadro 5 - Variáveis de Pesquisa

Variáveis	Descrição
O perfil do usuário	Incluindo o nível de educação e, portanto, a propensão a conhecer e usar os serviços e aplicativos da cidade inteligente e avaliar sua utilidade foi usado para classificar os usuários dos serviços da cidade inteligente (...).
Intenção de uso	Foi a segunda variável integrada (...) e lidou com a agregação de fatores de limitação e preocupações que têm impacto na disposição dos cidadãos em usar os serviços da cidade inteligente (...).
Infraestrutura de TIC	Está relacionada a inúmeras tecnologias emergentes e dinâmicas que servem como facilitadores de serviços sofisticados de cidades inteligentes. O objetivo da pesquisa foi entender como os usuários de cidades inteligentes do mundo real valorizam e entendem essa tecnologia, e quais tipos de tecnologia têm impactos reais na percepção de valor.
A qualidade e confiabilidade da infraestrutura da cidade inteligente	É uma variável que integra características qualitativas das interpretações dos usuários para a provisão e adoção de serviços de cidades inteligentes (...).
A eficiência da cidade inteligente	Integrou várias das variáveis anteriores como pré-requisitos e serviu como Indicador-Chave de Desempenho para a eficiência geral dos fatores humanos e tecnológicos da infraestrutura da cidade inteligente.
Sustentabilidade e implicações na formulação de políticas	A ideia geral dessa variável era fornecer uma análise das implicações necessárias para a sustentabilidade e a formulação de políticas através de modelos de maturidade e desenvolvimento.

Fonte: Adaptado de Lytras e Visvizi (2018)

Macke *et al.* (2018) fizeram uma pesquisa em Curitiba, considerada uma das dez cidades inteligentes do mundo, analisaram a percepção dos cidadãos sobre grupos subjetivos e objetivos da qualidade de vida em quatro grupos, no Quadro 6.

Quadro 6 – Grupos de Pesquisa

Grupo	Descrição
Relações sócio estruturais	Formado por variáveis que expressam a forma como as pessoas interagem umas com as outras (segurança) e com a cidade (serviços administrativos, ruas e edifícios).
Bem-estar ambiental	Compreende as variáveis ligadas à satisfação com as instalações públicas.
Bem-estar material	Engloba mais do que apenas aspectos econômicos. Também considera as relações com outros indivíduos e instituições.
Integração comunitária	Esse elemento reflete o espírito de comunidade e está relacionado a uma suposição básica comum a qualquer relacionamento: confiança.

Fonte: Adaptado de Macke *et al.* (2018)

Em outro estudo, Macke, Sarate e Moschen (2019) concluíram sob o ponto de vista de cidades inteligentes e sustentáveis, que políticas devem ser projetadas a nível de bairros, juntamente com o senso de comunidade, onde pode ser construído o capital social por meio de interações e melhorando o bem estar de seus habitantes, com vistas ao desenvolvimento local e a nível de cidade.

Yeh (2017) realizou uma pesquisa com cidadãos de Taiwan sobre serviços de cidade inteligente com base em TICs. Constatou que quanto maior o uso dos serviços, maior o impacto na qualidade de vida. O engajamento da cidade foi o único construto que não teve influência na aceitação e uso dos serviços. Os construtos estão no Quadro 7.

Quadro 7 - Construtos Pesquisados

<b>Construto</b>	<b>Indicador</b>
Conceito de Inovação	1. Voluntariedade; 2. Vantagem relativa; 3. Compatibilidade; 4. Facilidade de uso; 5. Teste; 6. Imagem; 7. Demonstrabilidade do resultado; 8. Visibilidade.
Inovação Pessoal	Entender e aceitar as características de novos produtos ou serviços melhores que outros
Compromisso da Cidade	1. Lugar de apego; 2. Envolvimento cívico;
Qualidade de Serviço	1. Funcionalidade; 2. Confiabilidade; 3. Usabilidade; 4. Eficiência; 5. Sustentabilidade; 6. Portabilidade; 7. Disponibilidade de informação.
Atitude/Uso	Atitude em relação ao uso.
Privacidade Percebida	A propensão a estar geralmente preocupada com ameaças à informação pessoal submetida aos serviços e / ou a segurança de possíveis pagamentos feitos pelos serviços.
Confiança	As percepções dos cidadãos em relação à capacidade, benevolência e integridade do governo são suficientes.
Qualidade de vida	1. Bem-estar material e físico; 2. Relacionamentos com os outros; 3. Atividades sociais, comunitárias e cívicas relacionadas a ajudar ou incentivar outras pessoas; 4. Desenvolvimento pessoal e realização; 5. Recreação; 6. Independência.

Fonte: Adaptado de Yeh (2017)

Pereira *et al.* (2017b) realizaram uma pesquisa empírica sobre governança colaborativa no contexto de cidades inteligentes. Por meio de estudo de caso múltiplo nos centros de operações do Rio de Janeiro, Porto Alegre e Belo Horizonte, os autores concluem que as TIC têm relevância para a governança colaborativa no que concerne

a participação do governo e demais partes interessadas. Os conceitos que serviram de base para as categorias de análise estão no Quadro 8.

Quadro 8 - Conceitos em Governança Colaborativa

Conceito	Descrição
Governança Colaborativa	<u>Governança colaborativa</u> : colaboração interdepartamental ou entre organizações públicas para solução de problemas. Em uma definição mais ampla, envolve o compartilhamento de responsabilidade e autoridade entre os governos urbanos e / ou departamentos governamentais, cidadãos, setor privado e partes interessadas trabalhando juntos na solução de problemas e na tomada de decisões. <u>Elementos de governança</u> : o uso de TIC; colaboração e participação externa; coordenação interna para atingir objetivos coletivos através da colaboração; processo de tomada de decisão; administração eletrônica; e resultados.
Governança habilitada pelas TIC	<u>TIC e outras tecnologias</u> : compreende uma ampla variedade de elementos, como infraestrutura de banda larga e sem fio, interconexão de redes de computadores, sistemas onipresentes, tecnologias virtuais e arquiteturas orientadas a serviços. <u>Dados e informações</u> : uma cidade instrumentada com dados de sensores físicos e virtuais; uma plataforma que integra dados reais em tempo real e é responsável por compartilhar informações entre os serviços da cidade; análises para melhores decisões operacionais. Dados e informações sendo utilizados para melhorar os processos decisórios das políticas públicas.
Participação e engajamento	<u>Participação</u> : Intensidade do envolvimento direto de outras partes na tomada de decisão em relação às ações governamentais. <u>Colaboração e engajamento</u> : Conectar o governo com os cidadãos por meio das TIC, combinando ideais de cidadania e empoderamento da comunidade em valores como responsividade, consulta, colaboração e participação; permite comunicação bidirecional e permite colaboração e participação, aumentando a qualidade do relacionamento entre cidadãos e governos. <u>Transparência</u> : Acesso a dados ou informações sobre operações governamentais, auxiliando em áreas como capacidade de resposta ou influência sobre o governo.

Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2017b)

Li *et al.* (2016) destacaram características de novos modelos operacionais, onde são redefinidos aspectos da tecnologia em face das cidades inteligentes, conforme Quadro 9. Desta forma, é um desafio para os gerentes de operações, ao passo que redefine os serviços e o consumo.

Quadro 9 - Características de Operações em Cidades Inteligentes

Característica	Descrição
Escalabilidade	O impacto das cidades inteligentes nas operações pode ser descrito em relação à escalabilidade dos processos e ao crescimento da capacidade que eles podem possibilitar.
Saída Analítica	O processamento preciso e a análise de dados podem ajudar uma operação a entender melhor os padrões de demanda do cliente e, assim, prever com mais precisão, ao mesmo tempo em que proporciona transparência nas cadeias de suprimentos.
Conectividade	Conectividade refere-se ao grau em que as operações estão conectadas a outras infraestruturas, provedores de serviços e fontes de informação.

Fonte: Adaptado de Li *et al.* (2016)

Nam e Pardo (2011) elaboraram um *framework*, representado no Quadro 10, que abrange aspectos de tecnologia, gestão e política e contexto em cidades inteligentes, considerando riscos, estratégias e caminhos da inovação na cidade.

Quadro 10 - Framework de inovação da cidade inteligente

<b>Dimensão</b>	<b>Inovação</b> Como podemos mudar a maneira como o governo oferece serviço?	<b>Riscos</b> Quais são os riscos da inovação?	<b>Caminho</b> Como podemos lidar com os riscos enquanto inovamos?
<b>Tecnologia</b> (para servir como ferramenta de inovação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproveitando os potenciais transformacionais das TIC avançadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conhecimento</li> <li>• Incompatibilidade</li> <li>• Muita esperança</li> <li>• Segurança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interoperabilidade do sistema</li> <li>• Integração de sistemas e infraestruturas</li> </ul>
<b>Organização</b> (para gerenciar inovação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a gestão eficiente e eficaz (<i>front office e back office</i>)</li> <li>• Melhorando a interoperabilidade dentro ou além dos limites organizacionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflito organizacional</li> <li>• Resistência à mudança</li> <li>• Desalinhamento entre metas e projetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interoperabilidade corporativa e modelagem de negócios</li> <li>• Gerenciamento inter organizacional e interoperabilidade gerencial</li> <li>• Liderança</li> </ul>
<b>Política</b> (para criar um ambiente propício)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redesenhar relacionamentos entre governo e atores</li> <li>• Experimento de política</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflito Organizacional</li> <li>• Resistência à mudança</li> <li>• Desalinhamento entre metas e projetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração de políticas</li> <li>• Marketing</li> <li>• Governança</li> <li>• Colaboração</li> <li>• Parceria</li> </ul>
<b>Contexto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão física</li> <li>• Meio Ambiente</li> <li>• Nível de interações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconsideração de vários interessados</li> <li>• Pressão política</li> <li>• Conflito com outras políticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideração do contexto</li> </ul>

Fonte: Nam e Pardo (2011, p.187)

## 2.3 GESTÃO ESTRATÉGICA DE OPERAÇÕES DE SERVIÇOS

Johnston (2005b) descreve o movimento de interesse em operações de serviços. Inicialmente a gestão de operações era voltada totalmente para a manufatura e a questão física nas fábricas.

A partir de 1980, o tema serviço foi inserido na academia, pela necessidade de gestores de serviços em ferramentas e técnicas mais específicas. Em um segundo estágio, de 1980 a 1985, houve a conscientização de que produtos são diferentes de serviços, e foram elaborados quadros conceituais para auxiliar no entendimento de características dos serviços, o que foi feito principalmente em outras disciplinas, como o *marketing*. A terceira fase da gestão de serviços ocorreu no período de 1985 a 1995, e foi marcada pelo teste empírico e validação de quadros conceituais. Na quarta fase, a perspectiva atual é de amadurecimento do tema. Johnston (2005b, p. 1285) sugere

“voltar às raízes”, que seria um esforço para explorar o serviço nas disciplinas de núcleo. Os estágios evidenciados pelo autor podem ser vistos no Quadro 11.

Quadro 11 - Estágios da GOS na literatura

<b>Etapa</b>	<b>Natureza da pesquisa</b>	<b>Foco de pesquisa</b>	<b>Resultados</b>	<b>Problemas de gerenciamento de operações</b>
Um	Descritiva	Bens x serviços	Serviços diferentes são	Aumento da conscientização sobre a importância do serviço, operações do cliente e contato com o cliente
Dois	Conceitual	Características de serviços e gerenciamento de serviços	Estruturas conceituais	Desafio aos paradigmas de operações existentes e ao desenvolvimento de "operações com clientes"
Três	Empírica	Desenvolvimento e teste de frameworks	Grande quantidade de material de serviço com base em novos modelos derivados de funcionalidade cruzada	Desenvolvimento de processos de serviços, qualidade, falhas, design e tecnologia com a visão de que o serviço poderia contribuir para a fabricação
Quatro	Aplicada	Prescrição	Vinculando operações aos resultados	O retorno às raízes - a necessidade de reorientar as operações de serviço para as questões e abordagens operacionais tradicionais

Fonte: Adaptado de Johnston (2005b, p. 1286)

A gestão de operações é definida por Corrêa e Corrêa (2012, p.24) como:

A gestão de operações ocupa-se da atividade de gerenciamento estratégico de recursos escassos (humanos, tecnológicos, informacionais e outros), de sua interação e dos processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender a necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Além disso, deve também compatibilizar este objetivo com as necessidades de eficiência no uso dos recursos que os objetivos estratégicos da organização requerem (CORRÊA, CORRÊA, 2012, p. 24).

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2011, p. 41) argumentam que os clientes são participantes ativos do sistema de serviços, pois geralmente depende da ação de procura e a demanda é variada, sendo esta última um desafio quando combinada com a capacidade do serviço. Outra característica de serviços é a simultaneidade, pois ao mesmo tempo em que são criados, são consumidos, portanto, não podem ser estocados. Outro aspecto é a perecibilidade, pois quando o serviço não é usado, não tem como recuperá-lo, sendo que gerenciar a capacidade total é outro desafio. A intangibilidade é outra característica onde ao contrário do produto que pode ser visto e sentido, o cliente deve ter confiabilidade na empresa. Além disso, a heterogeneidade configura-se em serviços variados.

Lovelock e Wright (2001, p. 5) apresentam duas definições fundamentadoras de serviços:

Serviço é um ato ou desempenho oferecido por uma parte ou outra. Embora o processo possa estar ligado a um produto físico, o empenho é essencialmente intangível e normalmente não resulta em propriedade de nenhum dos fatores de produção.

Serviços são atividades econômicas que criam valor e fornecem benefícios para clientes em tempos e lugares específicos, como decorrência da realização de uma mudança desejada no – ou em nome do – destinatário do serviço (LOVELOCK, WRIGHT, 2001, p.5).

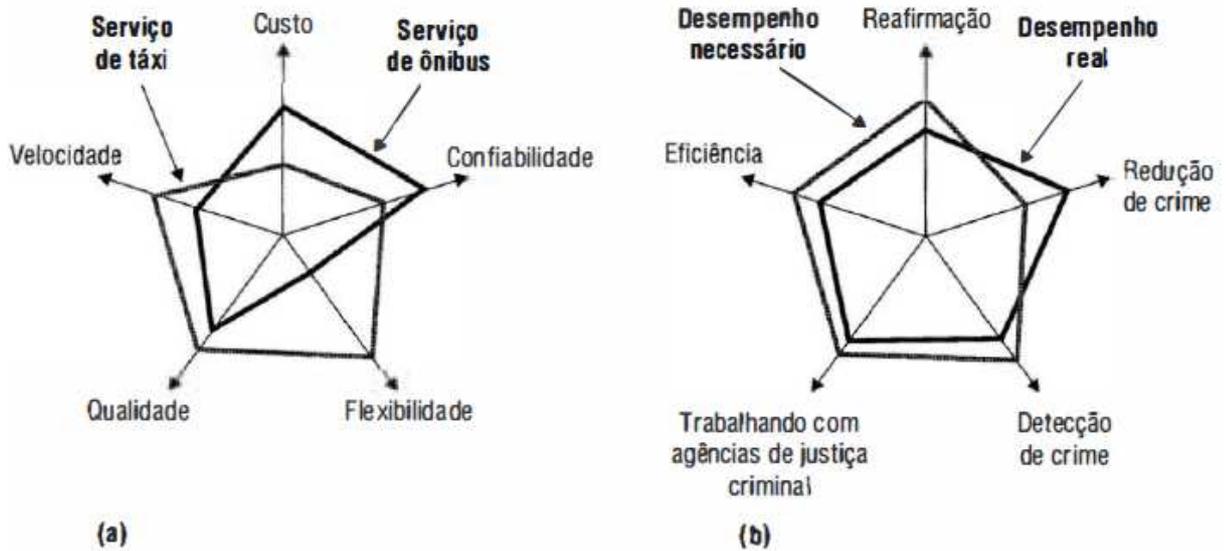
Assim, a formulação deste trabalho foi com base em Johnston (2005b), pois o autor sugere “voltar às raízes” como fase de amadurecimento do tema de gestão de operações, onde são trazidas abordagens operacionais tradicionais no contexto de serviços.

Corrêa e Corrêa (2007, p. 59) abordam estratégia e operações como temas concomitantes, utilizando o termo “gestão estratégica de operações”, para definir decisões operacionais que impactem nas decisões e resultados da empresa.

Nesse sentido, Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 77) pontuam a estratégia de operações como “o padrão geral de decisões e ações que posicionam a organização em seu ambiente e que pretendem alcançar suas metas de longo prazo”. Uma estratégia é composta por conteúdo, que são as decisões visando objetivos, e processo, que são as práticas organizacionais que constituem a estratégia. Visando atender aos interesses dos clientes, faz-se necessário avaliar os requisitos do mercado, para priorizar de maneira adequada os objetivos de desempenho da empresa, que são: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo. Estes são objetivos de base que se aplicam em diversas operações. Porém, em nível operacional, os objetivos precisam ser definidos minuciosamente, visando atender ao consumidor final e demais interessados.

Ainda com relação aos objetivos de desempenho, na Figura 1 é possível verificar dois exemplos em representação polar, onde no primeiro caso, ônibus e táxi fornecem serviços semelhantes com diferentes objetivos. Já a figura ao lado mostra um exemplo de desempenho da polícia do Reino Unido, onde há objetivos relacionados a qualidade (confiança, redução e detecção de crime), custo (eficiência econômica) e relacionamento interno (agências de justiça criminal) em um comparativo com o desempenho esperado e o desempenho real.

Figura 1 - Representações polares de (a) importância relativa de objetivos de desempenho para um serviço de táxi e um serviço de ônibus e (b) metas e desempenho de uma força policial



Fonte: Slack, Chambers, Johnston (2009, p. 52)

As medidas de desempenho devem, portanto, estar ajustadas com a estratégia organizacional e um sistema de avaliação de desempenho pode auxiliar na tarefa de avaliar operações, em que pese analisa entradas, saídas e demais etapas do processo (CORRÊA, CORRÊA, 2007).

Uma vez que a globalização exige que as empresas se adaptem e mudem de acordo com o cenário global, os dados podem auxiliar a enfrentar estes desafios. Definitivamente, “uma das habilidades que os gerentes de operações terão que desenvolver é como analisar e resumir os principais dados” (NEELY, 2002, p. 41), ou seja, ter informações em tempo real e atualizadas para verificar o andamento das operações. Complementarmente, os gerentes devem analisar a interação entre recursos adequados e processos executados de maneira correta (SLACK, LEWIS, 2017).

Neste sentido, as áreas de decisão são estruturais e infra-estruturais, pois não há como dissociá-las. A exemplo de investimento alto em tecnologia, que deve ter sua administração diária estabelecida para poder ser aproveitada ao máximo. Constituem áreas de decisão o uso de recursos, tecnologias, processos, organização e desenvolvimento. As pessoas tem impacto na estratégia, pois vantagem competitiva pode ser estabelecida com habilidades, decisões e aprendizagem das pessoas que constituem a organização (SLACK, LEWIS, 2017).

Os serviços, “desde *call centers* até serviços de saúde, estão bem posicionados para aplicar processos. A principal limitação é a variação inerente às interações

humanas” (ANGELIS, LIMA, 2011, p. 88). Acresce que, serviço pretendido é aquilo que o cliente almeja receber, enquanto que o serviço realizado é o que efetivamente foi percebido pelo cliente. Deve haver proximidade entre expectativa pretendida e o que foi realizado. O cliente contribui para a experiência, tornando-se muitas vezes coprodutor do serviço. As operações devem ser planejadas considerando tanto a expectativa quanto a experiência do cliente, utilizando medidas de desempenho adequadas (ANGELIS, LIMA, 2011).

Portanto, “a estratégia de operações precisa ser uma disciplina comportamental, que reflita completamente como as pessoas tomam (e evitam) decisões” (SLACK, LEWIS, 2017, p. 35).

### 2.3.1 Gestão de operações de serviços públicos

Corrêa e Corrêa (2012, p. 24) ponderam que independente de lucro, as organizações dispõem da função de operações, mesmo que seja nomeada de outra forma, pois entrega aos clientes algum “pacote de valor”.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2011, p. 27) destacam alguns serviços essenciais fornecidos pela administração pública, tendo contribuição indispensável para a estabilidade do país: “Serviços como educação, saúde, conservação de estradas, abastecimento de água, segurança pública e cuidados com o meio ambiente são imprescindíveis para que a economia de qualquer país sobreviva e sua população prospere”.

Radnor e Noke (2013, p. 870) apresentam algumas diferenças entre setores público e privado com base em diversos artigos. Por exemplo, o objetivo geral do setor privado é o lucro, enquanto que o setor público visa a satisfação do cidadão, com ética e equidade. As autoras entendem que é necessário rever o conceito e conjuntura da gestão de operações para os serviços públicos, sendo que tal gestão está focada no contexto, na complexidade e desenvolvimento de novas teorias.

Radnor e Bateman (2016, p. 248) escreveram sobre o desenvolvimento de uma nova disciplina, denominada gestão de operações de serviços públicos. Considerando o montante do PIB gasto com serviços públicos, as cobranças pela redução de gastos e o resultado organizacional estimulam a utilização do conteúdo de operações de serviços pela administração pública e pesquisas na área.

Portanto, com base em Radnor e Bateman (2016), optou-se para esta pesquisa o contexto público, especificamente a segurança pública.

No Quadro 12, podem ser vistas dimensões de operações de serviços encontradas na literatura:

Quadro 12 - Dimensões de operações de serviços

Fan <i>et al.</i>	2017	Incerteza Ambiental, Escolha de Design infraestrutural, Escolha de Projeto Infraestrutural, Opções de Design de Integração, Capacidade Operacional, Bens Públicos
Karwan, Markland	2006	Estratégia de serviço, Entrada, Sistema de Prestação de Serviço, Saída, Medidas de Desempenho, Padrões/Normas, Mecanismo de Feedback (para futuras alterações no design), Constituintes (cidadãos, políticos)
Froehle, Roth	2004	Crença do Cliente, Atitude do Cliente, Intenção do Cliente
Fitzsimmons, Fitzsimmons	2011	Padrão, Prestadores de Serviços, Demanda do Cliente, Processo do Serviço, Avaliação
Roth, Menor	2003	Estrutural, Infraestrutural, Integração, Execução, Avaliação das Lacunas e Renovação
Goldstein <i>et al.</i>	2002	Estratégia de Serviço, Entrada, Sistema de prestação de serviço, Saída, Medidas de Desempenho, Mecanismo de Feedback (para futuras alterações no design), Conceito de Serviço
Parasuraman, Berry e Zeithaml	1988	Tangibilidade, Confiabilidade, Presteza, Segurança, Empatia

Fonte: Autoria própria (2018)

### 2.3.2 Gestão de operações de serviços de emergência

A atuação da polícia em relação aos serviços prestados ocorre sob duas abordagens. A primeira é quando o cidadão faz a solicitação do serviço, ou seja, para atender uma necessidade, como por exemplo, em acidentes. No segundo caso, a polícia intervém por iniciativa própria e nem sempre o cidadão deseja o atendimento e tampouco o solicita, como no caso de prisões e multas. Há que se considerar que o serviço prestado visa o bem da coletividade, evidenciando por isso, que sua efetividade e qualidade são influenciados pelo engajamento da sociedade (SARRICO, FERREIRA, SILVA, 2013).

Do mesmo modo, o encontro de serviços, que é o contato entre polícia e cidadão, pode influenciar nos níveis de confiança. Um dos aspectos considerados no encontro é a forma como a pessoa é tratada, ou seja, “além dos imperativos éticos e legais para tratar os membros do público com dignidade e respeito, o contato pessoal tem a possibilidade de afetar a mudança em uma ampla gama de opiniões sobre a polícia” (BRADFORD, JACKSON, STANKO, 2009, p. 42).

Relacionada a complexidade de gerenciamento de situações de crises, Fertier *et al.* (2020) citam em seu estudo dificuldades de gerentes de emergência, tais como:

- (I) a falta de experiência quanto à natureza imprevisível das situações de crise;
- (II) a integração de atores privados;
- (III) informações dispersas que podem levar a problemas de comunicação;
- (IV) a antecipação do futuro próximo;
- (V) a implementação de serviços operacionais em campo;
- (VI) tomada de decisão sob incertezas;
- (VII) a análise de possíveis problemas, dependendo da interconexão de redes;
- (VIII) a quantidade e variedade de informações a serem compartilhadas;
- (IX) a diversidade de ferramentas de computador ou sites a serem consultados para obter as informações e
- (X) a diversidade e complexidade do uso dos planos de contingência existentes (FERTIER *et al.*, 2020, p.10).

Sarrico, Ferreira e Silva (2013) adaptaram um dos modelos seminais de serviços, o SERVQUAL, de Parasuman, Berry e Zeithaml (1988), para o contexto policial, conforme Quadro 13. Os autores incluíram todas as dimensões do SERVQUAL e adicionaram a variável denominada “Prontidão”. O questionário é uma ferramenta validada para avaliação, na percepção do usuário, da qualidade de serviços. Dois tipos de serviços foram avaliados: serviço em acidentes e serviços de radar com ação humana (captando infrações).

Quadro 13 – POLQUAL

<b>Dimensões</b>	<b>Descrição</b>
Tangíveis	A aparência de instalações, equipamentos e pessoal de serviço.
Confiabilidade	A capacidade de fornecer o serviço de acordo com o que é prometido. De forma precisa, confiável e segura.
Capacidade de Resposta	Disponibilidade para ajudar o cliente e entregar o serviço prontamente.
Garantia	O conhecimento, cortesia do prestador de serviços e sua capacidade de transmitir segurança, segurança e confiabilidade.
Empatia	A facilidade de contato, atenção e compreensão fornecidas ao cliente.
Prontidão	Atender prontamente o cidadão, agilizar a entrega e informar claramente o cidadão sobre os procedimentos.

Fonte: Adaptado de Sarrico, Ferreira e Silva (2013)

Barton e Beynon (2015) realizaram uma pesquisa para averiguar o nível de confiança dos cidadãos da Europa na polícia. Para isso, elencaram cinco fatores que consideram a atitude do cidadão em aspectos policiais: dever público; segurança; cooperação com a polícia; eficácia e equidade. Por meio de dados do Levantamento Social Europeu, foi feita uma análise com indicadores sociais públicos utilizando a técnica de Análise Comparativa Qualitativa (fsQCA). Os resultados demonstram as relações entre indicadores sociais e a confiança da população na polícia, sendo a

informação proveitosa para o desenvolvimento de estratégias que possam impactar no nível de confiança em serviços policiais.

Di Bella, Corsi e Leporatti (2014) argumentam que não há consenso na utilização dos indicadores de crime frente às definições acadêmicas. Com isso, recomendam uma abordagem multi indicadores para classificar espaços urbanos de acordo com o índice de crimes e priorizar situações de segurança na cidade. Os autores indicam seu uso operacional para gestão em ambientes de cidades inteligentes. Os indicadores propostos foram: contagem de crime, taxas de criminalidade baseadas na população, taxas de criminalidade baseadas no risco, densidade do crime, quocientes de localização.

Ao investigar indicadores de sustentabilidade, Mapar *et al.* (2017) relacionaram saúde, segurança e desempenho ambiental em municípios de megacidades. Especificamente sobre indicadores de segurança e saúde, Mapar *et al.* (2017) recomendam que sejam abordados em categorias independentes, pois podem ser ponderados como “indicadores-chave” dos municípios estudados. Assim, pode ser dada ênfase na contribuição dessas áreas para o gerenciamento do desenvolvimento sustentável local.

Sob o contexto de cidades inteligentes, Junior *et al.* (2017) apresentaram um aplicativo para auxiliar no planejamento da patrulha policial e estratégias preditivas. Denominado ROTA-Analytics, está sendo utilizado na cidade de Natal. O aplicativo ajuda os policiais a verificar locais e tempo de permanência que a viatura deve fazer a ronda. Além disso, possui vários recursos estatísticos e de aprendizagem que permitem verificar a previsão e análise histórica de delitos na cidade. Nessa lógica, há o trabalho de Hochstetler, Hochstetler e Fu (2016), que utilizaram dados abertos de Los Angeles para explorar o problema de planejamento policial de patrulhas no contexto de cidades inteligentes, argumentando que os projetos desse tipo de cidade devem integrar a segurança.

Outra importante iniciativa no Brasil são os centros de operações, que representam um esforço para a inteligência da cidade. Há o Centro de Operações do Rio, no Rio de Janeiro, o Centro de Comando (CEIC) em Porto Alegre e o Centro de Operações (COP-BH) em Belo Horizonte. Essas organizações surgem com o objetivo de auxiliar em problemas trazidos pela crescente urbanização, o que inclui a segurança e a qualidade de vida dos cidadãos (PEREIRA *et al.*, 2017b).

## 2.4 CAPACIDADE DE RESPOSTA À EMERGÊNCIAS

Sistemas que apoiam a decisão podem ser utilizados como referência para o operador humano. Nesse aspecto, modelos e métodos estão sendo desenvolvidos para que o decisor disponha de ferramentas para melhorar o processo decisório (BERTI, 2017).

O processo decisório tem como etapas a percepção do que está acontecendo, a relação entre esses elementos, uma projeção da situação, e então a decisão de fato, com base em experiência e outros aspectos individuais do decisor. Berti (2017) cita o atendimento de ocorrências do 190 como um ambiente de imprecisão e incerteza:

Em sistemas de atendimento a Chamadas 190 da Polícia Militar, por exemplo, cujos ambientes das ocorrências são dinâmicos, complexos e críticos, o operador recebe grande quantidade e variedade de informações, muitas vezes simultâneas, outras de maneira assíncrona e em tempo real do evento em curso. As informações relatadas são frequentemente transmitidas com alto índice de imprecisão e incerteza, podendo sobrecarregar cognitivamente o operador e comprometer a compreensão da situação que muitas vezes envolve risco à vida. As decisões podem ainda ser tomadas sob forte estresse e impacto do tempo (BERTI, 2017, p. 16).

Por conseguinte, problemas que envolvem tomada de decisão sob incerteza em emergências utilizam métodos de decisão multicritério, como por exemplo, AHP com TOPSIS estendido (JU, WANG, 2012), método *fuzzy* e AHP (SHANG, WANG, LIU, 2007; SONG, HAN, 2011; YANG, XU, 2011), ANP (HUABAI, SHIZHEN, 2012), *2-tuple* (Qi *et al.*, 2018), entre outros.

Segundo Hu, Rao e Sun (2006, p. 45) “Nos últimos 50 anos, a pesquisa da teoria de gerenciamento de emergências fez grandes avanços em alguns campos, como assuntos militares, negócios, atividades econômicas”. Nesse contexto, pesquisadores e profissionais tem interesse em relação a seleção de alternativas apropriadas, o que é fundamental para a gestão de situações de emergência. Por exemplo, um departamento de emergência é solicitado para implementar uma ação de resgate em determinado incêndio ocorrido na cidade, onde deve selecionar a alternativa de emergência mais apropriada entre três alternativas elencadas, denominadas como A1, A2 e A3, considerando critérios como: capacidade de processo de emergência, capacidade de previsão de emergência, capacidade de suporte de emergência e capacidade do processo pós desastre. (JU, WANG, LIU 2012).

Desta forma, a gestão de ocorrências emergenciais está vinculada ao ambiente de imprecisão e incerteza devido ao fato de que as preferências dos decisores podem ser diferentes, as variáveis linguísticas expressam a opinião destes decisores em relação a importância e classificação de critérios que compõe o problema (Qi *et al.*, 2018; JU, WANG, 2012). Qi *et al.* (2018) utilizam como base de critérios o estudo de Ju, Wang e Liu (2012), que fizeram um estudo sobre a avaliação da capacidade de resposta a emergências aplicado a três alternativas, o que demonstrou a viabilidade dos métodos *fuzzy AHP* e *fuzzy 2-tuple* no ambiente de incerteza, ou seja, os departamentos de emergência. Os estudos utilizaram os seguintes critérios: capacidade de processo de emergência; capacidade de previsão de emergência, capacidade de suporte de emergência e capacidade do processo pós-desastre.

Shang, Wang e Liu (2007) consideram três fatores de primeira ordem e onze fatores de segunda ordem para formar um sistema de índice de capacidade de resposta a emergências no transporte de materiais perigosos. Os fatores de primeira ordem considerados foram: capacidade de previsão de gestão de acidentes; capacidade de gestão do local de acidentes; capacidade de gestão pós-acidente.

Huabai e Shizhen (2012), avaliaram a capacidade de gestão de emergências em uma rede de valor empresarial. Consideraram indicadores de primeira e segunda ordem. Os indicadores de primeira ordem foram: Recursos de monitoramento e previsão, capacidade de defesa de rede de empresas em crise súbita, capacidade de resposta de emergência, capacidade de resposta rápida de rede de empresas e resgate de emergência de rede. Cada indicador se desdobra em indicadores secundários. O estudo conclui com uma ferramenta de apoio à tomada de decisão para formulação de estratégias em gestão de emergências.

Song e Han (2011) investigaram sobre a capacidade de gestão de emergência da cidade por meio de AHP e *fuzzy*. Os autores argumentaram que ao avaliar a capacidade de gerenciamento de emergência, é possível apontar direcionamentos futuros e prever e melhorar este sistema de gestão. Os índices de primeiro nível considerados foram: gestão de prevenção e prevenção de emergências; monitoramento de emergência e gerenciamento de avisos, gestão de resposta a emergências; gestão de recuperação e reconstrução. Além destes, há índices de segundo nível.

Yang e Xu (2011) também utilizaram AHP *fuzzy* para avaliar a capacidade de gestão da emergência em grandes acidentes no metrô urbano. Os autores definem

emergência pública como “o incidente que ocorre de repente e pode causar vítimas e perdas de propriedade, danos ambientais e grandes influências sociais (...) isto é, pessoas, bens, meio ambiente e gestão” (WANG, XU, 2011, p.34). Nesse sentido, Shang, Wang e Liu (2007) complementam que a capacidade de resposta a emergências como “a capacidade de gerenciar e controlar, que é baseada no princípio de máximo benefício e consumo mínimo (custo) em todos os procedimentos de lidar com um acidente inesperado” (SHANG, WANG, LIU, 2007, p.2).

Nesse sentido, Wang et al. (2018, p.1) argumentam que “na prática, há um equilíbrio entre risco e resposta de emergência. Quanto mais alta a organização exposta ao risco/impacto, mais vulnerável ela se torna”. Os autores elaboraram uma ferramenta de avaliação da capacidade de gestão da emergência em quatro níveis e oito indicadores, que são: Liderança; coordenação e cooperação; planejamento; exercício; incidente; informação e comunicação; risco; recurso.

## 2.5 MÉTODOS MULTICRITÉRIOS APLICADOS À EMERGÊNCIAS

Há variados métodos de decisão multicritério na literatura, como AHP, ANP, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, PROMETHEE, DEMATEL, etc. Pode haver ainda, a combinação entre os métodos, a depender do objetivo de pesquisa. Estudos que envolvem métodos de decisão por múltiplos critérios (MCDM) visam apoiar o decisor em problemas com alternativas conflitantes. A decisão ideal vai depender da estrutura de preferência e dos pesos (TZENG; HUANG, 2011).

Pesquisadores de várias áreas tem realizado estudos sobre problemas que envolvem a tomada de decisão com várias informações. É importante destacar que as situações que envolvem diversos decisores, o conhecimento sobre o assunto é individual e tem influência nas alternativas do problema (HERRERA, MARTÍNEZ, SÁNCHEZ, 2005).

Após realizar o mapeamento da literatura, foram encontrados os seguintes artigos e métodos aplicados ao contexto de emergências e cidades inteligentes e sustentáveis, conforme Quadro 14.

Quadro 14 - Métodos multicritério aplicados ao contexto de emergências

<b>Autores</b>	<b>Título artigo</b>	<b>Método multicritério utilizado</b>
Qi <i>et al.</i> (2018)	A multi criteria comprehensive evaluation approach for emergency response capacity with interval 2-tuple linguistic information	2-tuple
Topaloglu, Yarkin, Kaya (2018)	Solid waste collection system selection for smart cities based on a type-2 fuzzy multi-criteria decision technique	Type-2 fuzzy sets e fuzzy TOPSIS
Saaty, De Paola (2017)	Rethinking design and urban planning for the cities of the future	AHP e ANP
Avanzi <i>et al.</i> (2017)	A framework for interoperability assessment in crisis management	AHP
Ju, Wang, You (2015)	Emergency alternative evaluation and selection based on ANP, DEMATEL and TL-TOPSIS	ANP, DEMATEL, 2-tuple, TL-TOPSIS
Ju, Wang, Liu (2012)	Evaluating emergency response capacity by fuzzy AHP and 2-tuple fuzzy linguistic approach	Fuzzy AHP e fuzzy 2-tuple
Ju, Wang (2012)	Emergency alternative evaluation under group decision makers: a method of incorporating DS/AHP with extended TOPSIS	DS AHP e TOPSIS
Song, Han (2011)	A comprehensive evaluation of city emergency management capacity based on analytic hierarchy process and fuzzy mathematics method	AHP e fuzzy mathematics
Baohua <i>et al.</i> (2011)	AHP-based assessment of emergency response agencies	AHP

Fonte: Autoria própria (2019)

Com base nos artigos do Quadro 14 e visando atingir o objetivo de elaboração e teste de modelo multicritério para apoio à decisão de prioridades de ocorrência no 190, optou-se pela utilização do AHP para peso dos critérios, por ser um dos métodos mais utilizados no contexto de emergências. Julgou-se mais apropriado o TOPSIS para classificação das alternativas, juntamente com o 2-tuple para evitar perda de informações no processamento dos dados. O 2-tuple supera restrições ligadas ao decisor, como a incerteza, que é modelada de forma subjacente em métodos difusos. Neste caso, o “modelo possui características exatas no processamento de informações linguísticas e pode evitar distorção e perda de informação que ocorrem anteriormente no processo” (Qi *et al.*, 2018, p. 420).

### 2.5.1 O método AHP

O Método de Análise Hierárquica (AHP) é um método compensatório que foi desenvolvido por Thomas Saaty em 1977, com o objetivo de avaliar alternativas ou critérios em problemas de decisão subjetivos (SAATY, 1977).

Desde sua concepção, o AHP tem sido um dos métodos mais utilizados como auxílio à tomada de decisão, seja por decisores e pesquisadores em áreas como alocação de recursos, planejamento e seleção de alternativas em diversos contextos. Uma das justificativas de seu uso é que o método é abrangente, pois pode ser integrado com outros métodos multicritério (VAIDYA, KUMAR, 2006).

Sua aplicação consiste em um questionário para comparação de cada elemento e média geométrica (VAIDYA, KUMAR, 2006). Com a Escala Fundamental de Saaty (1977), conforme Quadro 15, é possível fornecer valores para os critérios de acordo com a preferência do decisor.

Quadro 15 - Escala Fundamental método AHP

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre 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; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
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 entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	Uma designação razoável.
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

Fonte: Traduzido de Saaty (1977)

Após comparar os elementos par a par, é necessário verificar se a razão de consistência de cada matriz está dentro de valores previamente especificados. Estando dentro desses valores, os julgamentos são considerados válidos. Caso

contrário, os julgamentos devem ser refeitos até obter os valores adequados. Um dos índices de consistência harmônica (HRI) mais disseminados na literatura é o de Stein e Mizzi (2007), e está na Tabela 1. Os valores de HRI são estabelecidos de acordo com N, que é o número de critérios comparados, são apresentados a seguir:

Tabela 1 – Valores HRI

N	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
HRI	0,550	0,859	1,061	1,205	1,310	1,381	1,437	1,484	1,599	1,650	1,675

Fonte: Adaptado de Stein, Mizzi (2007)

Saaty (2003, p.86) ressalta que o AHP permite inconsistência, principalmente ao tratar de aspectos intangíveis. Ter um pouco de inconsistência é considerado adequado, pois caso todos os julgamentos devessem ser totalmente consistentes, o decisor deveria mudar sua opinião a ponto de “ser como robôs (...) incapazes de olhar para dentro para julgamentos que representem seus pensamentos, sentimentos e preferências”.

Por fim, com os valores normalizados, a decisão pode ser tomada (VAIDYA, KUMAR, 2006).

### 2.5.2 O método 2-tuple

O método de duas tuplas, ou *2-Tuple*, foi desenvolvido em 2000, por Herrera e Martínez, com o objetivo de superar limitações linguísticas dos métodos computacionais.

A aplicação do *2-Tuple* na literatura sobre tomada de decisão que envolvem representações linguísticas está sendo amplamente abordada, devido a fatores como “sua precisão, sua utilidade para melhorar os processos de solução linguística em diferentes aplicações, sua capacidade de interpretação, facilidade de gerenciar estruturas complexas nas quais informações linguísticas são incluídas (...) (MARTÍNEZ, HERRERA, 2012, p.1).

Segundo Herrera e Martinez (2000), “seja  $S = \{S_0, \dots, S_g\}$  um conjunto linguístico definido e  $\beta \in [0, g]$  um valor que apoia o resultado de uma operação de agregação simbólica”. Uma variável linguística *2-Tuple* expressa a informação equivalente à  $\beta$  é obtida da seguinte forma:

$$\Delta: [0, g] \rightarrow S \times [-0,5, 0,5)$$

$$S_i, i = \text{arredondamento inteiro } (\beta)$$

$$\Delta(\beta) = (S_i, \alpha), \text{ com } \alpha = \beta - i, \alpha \in (-0,5, 0,5) \text{ e } \Delta^{-1}(S_i, \alpha) = i + \alpha$$

Setti *et al.* (2019) evidenciam que a remoção da perda de informação é o principal aspecto desta abordagem, obtendo maior precisão ao resolver problemas de tomada de decisão em métodos multicritério. Há que se considerar a grande variedade de conjuntos linguísticos utilizados para avaliação, devido a preferência do decisor ou necessidade do problema. Neste caso, o *2-Tuple* é aplicado na escala linguística de informação para numérica, voltando para o formato linguístico, unificado.

### 2.5.2 O método TOPSIS 2-tuple

Hwang e Yoon (1981) propuseram o TOPSIS (*Technique for Order Preferences by a Similarity to an Ideal Solution*), que objetiva selecionar as alternativas de acordo com a ordem de preferência, onde a alternativa que ficou melhor ordenada possui maior distância da solução negativa ideal e mais proximidade da solução positiva ideal.

Há diversas aplicações do TOPSIS com a representação linguística *2-tuple*. Para este trabalho foi utilizado como referência o estudo de Wei (2010), que tem como etapas desde a escolha da escala linguística para processamento da informação; verificar a solução positiva ideal e a solução negativa ideal; distância entre as alternativas até chegar na classificação das alternativas em ordem de importância.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa social utiliza a metodologia científica para alcançar novos entendimentos acerca de fatos sociais, tendo objetivos definidos (GIL, 2008).

A natureza desta pesquisa é aplicada. Quanto ao objetivo de pesquisa, este estudo classifica-se como exploratório, pois segundo Gil (2008, p. 27), “são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado”, e busca esclarecer conceitos visando desenvolvê-los para estudos posteriores.

Relacionado as abordagens da pesquisa, classifica-se como qualitativa-quantitativa. Ao abordar os dois métodos, Richardson (2015) argumenta que a análise quantitativa pode contribuir para reinterpretação das informações obtidas qualitativamente. Pertinente aos procedimentos metodológicos na análise qualitativa, são utilizadas sobretudo “as técnicas de observação e entrevistas devido à propriedade com que esses instrumentos penetram na complexidade de um problema” (RICHARDSON, 2015, p. 82).

Ademais, o procedimento metodológico enquadra-se como estudo de caso, uma das técnicas mais utilizadas na área científica de engenharia de produção no Brasil (CAUCHICK MIGUEL, SOUSA, 2012). Isto posto, o estudo de caso pode ser definido como:

(...) um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos). Essa análise possibilita amplo e detalhado conhecimento sobre o fenômeno, possibilitando, inclusive, a geração de teoria (CAUCHICK MIGUEL, SOUSA, 2012).

Yin (2001) ressalta a importância da coleta de dados no estudo de caso, onde o pesquisador não tem controle do ambiente, mas deve atentar para o alcance dos objetivos frente aos acontecimentos reais.

Como métodos para coleta de dados, foram feitas entrevistas para compreender o contexto das operações de serviços de call center na PM-PR e aplicação de questionários para obter a opinião de especialistas e simulação de cenários para obtenção da prioridade das ocorrências.

### 3.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O estudo será realizado em Pato Branco – PR e a escolha foi motivada pelo destaque da cidade em vários indicadores e pela conveniência. Em 2015, obteve destaque como uma das melhores cidades do Brasil na Revista Isto É, ocupando 25º lugar no ranking geral de cidades de médio porte (MUNICÍPIO DE PATO BRANCO, 2015). O levantamento foi feito pela Isto É e pela Austin Ratings, e avalia aspectos do nível de desenvolvimento socioeconômico com indicadores sociais, econômicos, fiscais e digitais. Em 2016, a cidade foi mencionada na revista britânica *The Economist*, com destaque em tecnologia e inovação.

Em 2017, obteve o 5º lugar como cidade mais inteligente e conectada do Brasil no ranking da *Urban System*, que considerou 50 cidades com até 100 mil habitantes, sendo classificada em 39ª dentre as 700 cidades analisadas no ranking (EXAME, 2017). Destaque também como melhor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2017 no Paraná, entre municípios de médio porte, com média de 7,5. Uma melhora significativa se comparada com 2013, onde o índice na educação pública municipal era de 6,3 (MUNICÍPIO DE PATO BRANCO, 2015).

Além disso, neste mesmo ano, Pato Branco ficou em 11º lugar entre quarenta melhores pequenas cidades para envelhecer, em pesquisa realizada pelo Instituto de Longevidade Mongeral Aegon em parceria com a Fundação Getúlio Vargas. Eles consideraram cidades com população entre 50 a 100 mil habitantes e elaboraram o Índice de Desenvolvimento Urbano para Longevidade algumas variáveis como bem-estar, cuidado com a saúde, habitação e educação (EXAME, 2017).

Em 2018, Pato Branco ficou entre as 100 cidades mais desenvolvidas do Brasil, em uma avaliação de 5.471 municípios, ocupando o 19º lugar no Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM). O índice foi desenvolvido com dados do governo federal de 2016 e considera emprego e renda, saúde e educação. Nessa continuidade, Pato Branco foi reconhecida como “Cidade Amiga do Idoso” pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização Panamericana da Saúde (OPAS). A certificação é destaque, pois a cidade é a terceira do país e a primeira do Paraná a receber tal conquista (MUNICÍPIO DE PATO BRANCO, 2018).

A instituição escolhida faz parte de um dos grupos que integram as cidades inteligentes, citado por Neirotti *et al.* (2014), neste caso a segurança pública.

Importante destacar que em 2015 a cidade de Pato Branco inaugurou o sistema de monitoramento por câmeras. Denominado de “Programa Olhar Seguro”, é uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a PM-PR. O município possui 32 câmeras instaladas em 26 pontos estratégicos e de maior concentração de pessoas.

Desta forma, a PM-PR ampliou seus serviços, o que visa fortalecer ações preventivas e comunitárias.

### 3.2.1 Polícia Militar do Paraná

A PM-PR teve origem em 1854, e foi inicialmente chamada de Companhia de Força Policial, passando por diversas denominações até 1946 ser renomeada como Polícia Militar do Estado do Paraná. Representou o Paraná em importantes fatos históricos, tais como: Guerra do Paraguai, Revolução Federalista, Guerra do Contestado, Revolta de 1924, Revolução de 1930 e Revolução de 1932 (PM-PR, 2018).

Definida com base na Lei nº. 6.774/76, Lei de Organização Básica e Constituição Federal de 1988 (Art. 144), a missão da PM-PR é:

Executar o policiamento ostensivo, fardado, planejado pelas autoridades policiais competentes, a fim de assegurar o cumprimento da Lei, a manutenção da ordem pública e o exercício dos poderes constituídos; atuar de maneira preventiva, como força de dissuasão, onde se presume ser possível a perturbação da ordem pública; atuar de maneira repressiva, em caso de perturbação da ordem; atender à convocação do Governo Federal em caso de guerra externa, ou prevenir ou reprimir grave subversão da ordem, ou ameaça de sua irrupção; realizar serviços de prevenção e de extinção de incêndios, simultaneamente com o de proteção e salvamento de vidas e material nos locais de sinistro, bem como o de busca e salvamento, prestando socorros em caso de afogamento, inundações, desabamentos, acidentes em geral, catástrofes e calamidades públicas (PM-PR, 2018).

Instituído em Pato Branco-PR no ano de 1958 pelo Decreto nº3.277, o 3º Batalhão de Polícia Militar (BPM) é um dos mais antigos instalado no Estado e veio ao encontro das necessidades do Sudoeste (PM-PR, 2018).

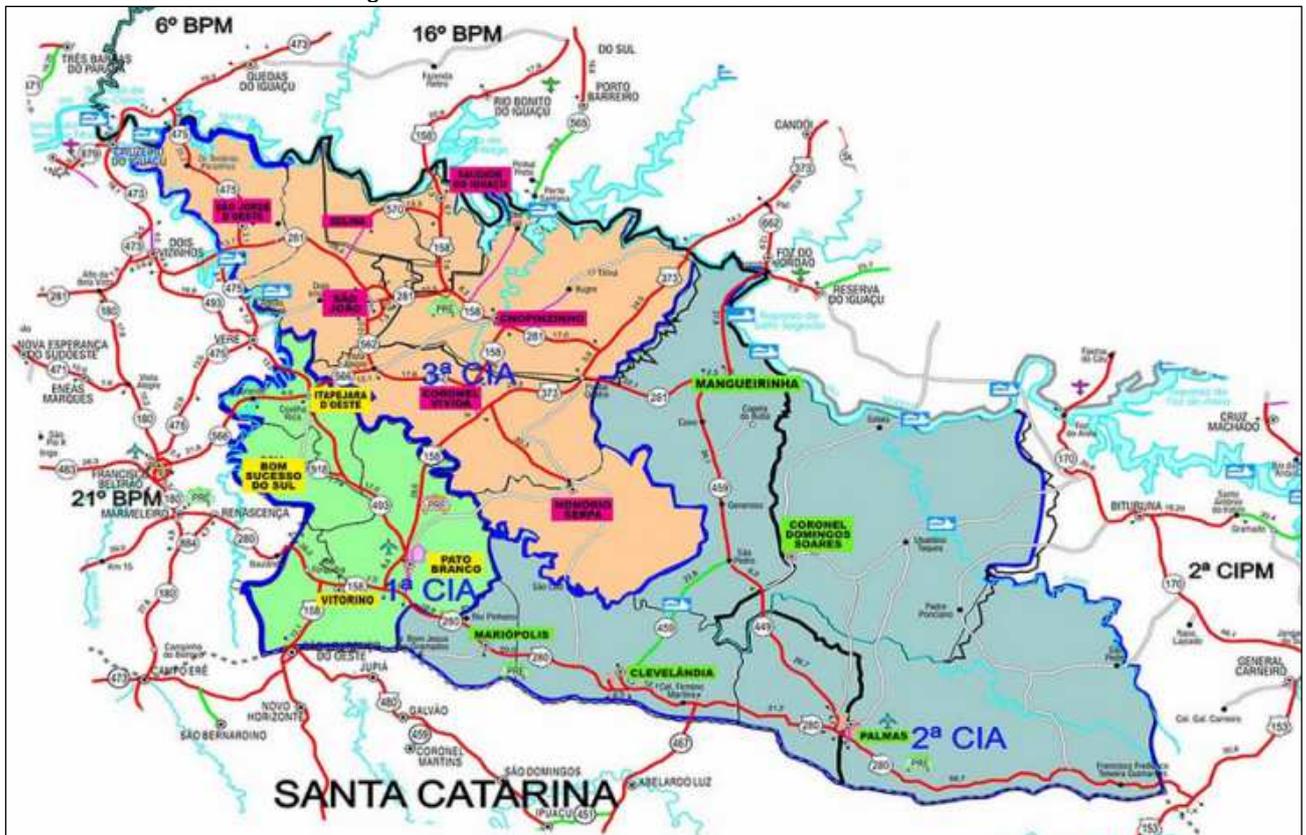
O lema vinculado a organização em Pato Branco é “Sua proteção é nosso compromisso”. Os Policiais Militares do 3º BPM que compõe o quadro funcional desempenham atividades como:

- policiamento nas áreas urbana e rural;
- fiscalização de trânsito;
- aplicação de cães farejadores com presença em eventos e operações;
- equipes ROTAM com treinamento especializado;

- policiais da equipe CANIL com especialização internacional;
- agência local de inteligência atuando principalmente no combate ao crime organizado e ao tráfico de drogas (PM-PR, 2018).

Atualmente o 3º BPM possui dezesseis municípios sob sua responsabilidade, o que equivale a aproximadamente 274 mil habitantes. As Companhias estão fixadas de forma estratégica em Pato Branco, Palmas e Coronel Vivida, o que abrange uma área territorial de aproximadamente 9.668 Km<sup>2</sup>. A distribuição do 3º BPM pode ser vista na Figura 2.

Figura 2 - Território sob comando do 3º BPM



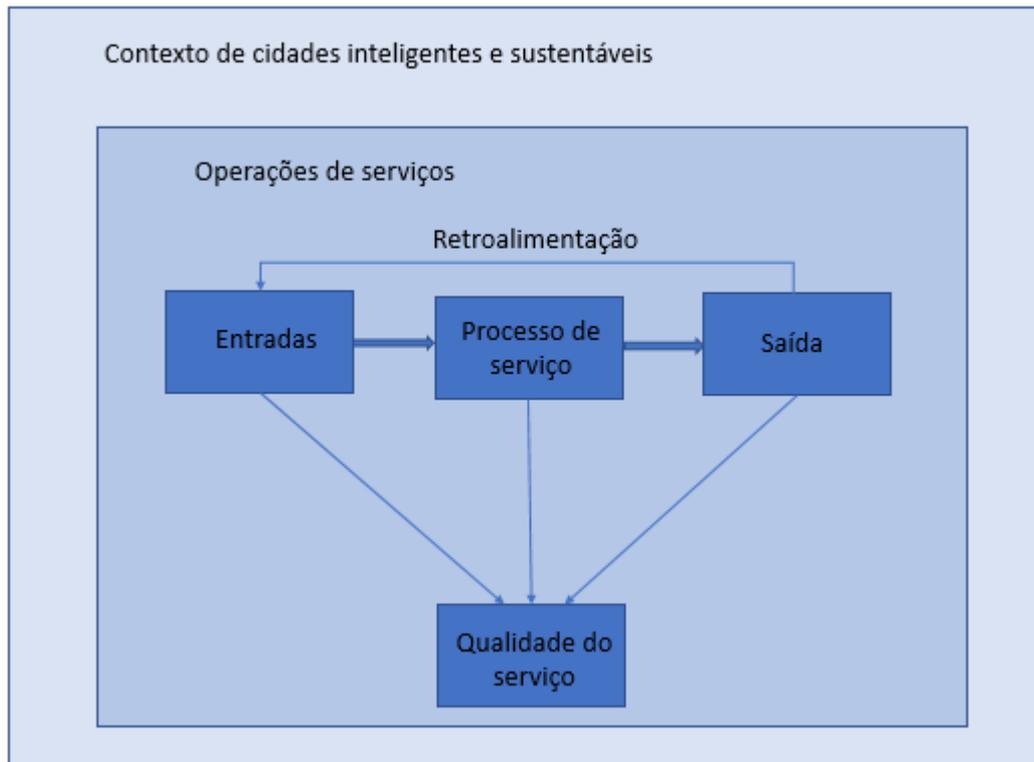
Fonte: PM-PR (2018)

Conforme pode ser visto na Figura 2, 1ª Companhia é composta pelo municípios de Pato Branco, Itapejara D'Oeste, Bom Sucesso do Sul e Vitorino. A 2ª Companhia presta atendimento aos municípios de Palmas, Coronel Domingo Soares, Clevelândia, Mariópolis e Mangueirinha. Na 3ª Companhia estão os municípios de Coronel Vivida, Honório Serpa, Chopinzinho, São João, Saudade do Iguaçu, Sulina e São Jorge D'Oeste (PM-PR, 2018).

### 3.3 MODELO CONCEITUAL

Considerando os conceitos anteriormente estudados, foi elaborado um modelo conceitual com base na literatura, que norteará as etapas do método de pesquisa. O modelo está na Figura 3.

Figura 3 – Gestão de operações de serviços no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis



Fonte: Autoria própria (2019)

Como pode ser observado na Figura 3, o contexto de cidades inteligentes e sustentáveis impacta nas operações de serviços, como pode ser detalhado nas variáveis a seguir:

- Contexto de cidades inteligentes: como é a relação entre os atores desse contexto, relacionado a interoperabilidade organizacional e com outras instituições (ROTH, MENOR, 2003; GIFFINGER *et al.*, 2007; PEREIRA *et al.*, 2017b; NAM, PARDO, 2011).
- Operações de serviços: como o contexto de cidade inteligente pode redefinir modelos de gestão de operações de serviços (LYTRAS, VISVIZI, 2018; YEH, 2017; PEREIRA *et al.*, 2017b; LI *et al.*, 2016; NAM, PARDO, 2011).
- Entradas: refere-se à definição dos serviços prestados, aos recursos operacionais e às estratégias de serviços, ou seja, insumos necessários para que a

cidade e suas operações se desenvolvam (GOLDSTEIN *et al.*, 2002; SARRICO, FERREIRA, SILVA, 2013; FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2011; FAN *et al.*, 2017; KARWAN, MARKLAND, 2006; GOLDSTEIN *et al.*, 2002; WANG *et al.*, 2017, QI *et al.*, 2018; JU, WANG, LIU, 2012, YIGITCANLAR *et al.*, 2018).

- Processo de serviço: Como são realizadas as operações diante das particularidades dos serviços (GOLDSTEIN *et al.*, 2002; SARRICO, FERREIRA, SILVA, 2013; FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2011; FAN *et al.*, 2017; KARWAN, MARKLAND, 2006; GOLDSTEIN *et al.*, 2002; WANG *et al.*, 2017, QI *et al.*, 2018; JU, WANG, LIU, 2012; HU, RAO, SUN, 2006).

- Saídas: Como medem o desempenho e como são estabelecidas as metas, considerando que as saídas são os resultados esperados em face das operações, visando benefício da comunidade e seu impacto na evolução da cidade (KARWAN, MARKLAND, 2006; GOLDSTEIN *et al.*, 2002; FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2011; ROTH, MENOR, 2003; PARASURAMAN, BERRY, ZEITHAML, 1988; YEH, 2017; QI *et al.*, 2018; JU, WANG, LIU, 2012, YIGITCANLAR *et al.*, 2018).

- Qualidade do serviço: quais são as lacunas/gargalos nas operações e como isso impacta na qualidade do serviço e na qualidade de vida da população. A gestão do serviço deve ser considerada sobre dois aspectos, o primeiro é o processo de prestação de serviços, que é a sequência de atividades para atendimento da emergência; o outro aspecto é o processo de apoio de serviços, onde se considera o auxílio a tomada de decisão por meio da gestão de suprimentos, classificação, entre outros (GIFFINGER *et al.*, 2007; YEH, 2017; SARRICO, FERREIRA, SILVA, 2013; NAM, PARDO, 2011, SHANG, WANG, LIU, 2012).

- Retroalimentação: está relacionada a avaliação das ações operacionais, verificando o que pode ser melhorado no processo por meio de aspectos mensuráveis (GIFFINGER *et al.*, 2007; MACKE *et al.*, 2018; YEH, 2017; BARTON, BEYNON, 2015; FROEHLE, ROTH, 2004; LYTRAS, VISVIZI, 2018; YEH, 2017; PEREIRA *et al.*, 2017b; SARRICO, FERREIRA, SILVA, 2013; WANG *et al.*, 2017; QI *et al.*, 2018).

### 3.4 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Inicialmente, com a finalidade de investigar a GOS na PM-PR, averiguando também a influência do contexto de cidades inteligentes, foi elaborada a pauta para entrevista, considerando categorias de análise definidas pela autora com base na literatura.

Salienta-se ainda que foi utilizada entrevista semiestruturada. Também denominada entrevista por pautas, Gil (2008), propõe que tópicos de importância ao pesquisador sejam averiguados. Porém com poucas perguntas, conduzindo a entrevista de forma que o entrevistado possa proferir suas concepções relacionadas às pautas.

As categorias foram definidas com base nos autores da revisão de literatura. Os artigos foram processados com o uso do Atlas.TI, e as categorias foram definidas com base na frequência de palavras e em conformidade com o objetivo de pesquisa diagnóstica. A nuvem de palavras está na Figura 4.

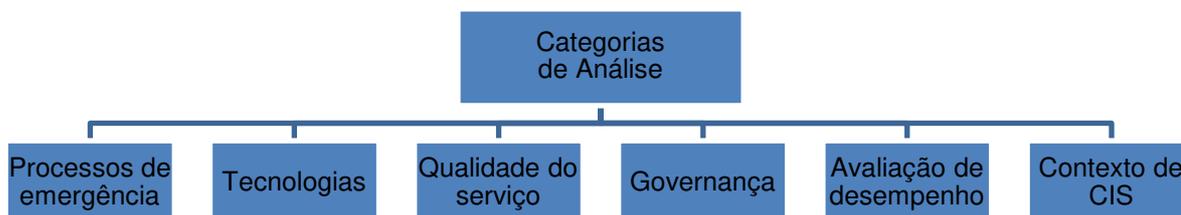
Figura 4 - Nuvem de palavras



Fonte: Autoria própria elaborado no Atlas.TI (2019)

As categorias de análise estão na Figura 5.

Figura 5 - Categorias de análise



Fonte: Autoria própria (2019)

Neste sentido, foi elaborada a descrição das categorias, tratado no Quadro 16.

Quadro 16 - Descrição das categorias de análise

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Processos de emergências	Conhecer de forma geral, os processos e procedimentos de emergência e regras de negócio. Verificar se as estratégias de alocação de pessoal são compatíveis com a demanda da cidade.	Goldstein et al. (2002), Karwan, Markland (2006), Goldstein et al. (2002), Sarrico, Ferreira, Silva (2013), Fitzsimmons e Fitzsimmons (2011), Fan et al. (2017), Qi et al. (2018), Ju, Wang, Liu (2012), Radnor, Bateman (2016), Radnor, Noke (2013), Nam, Pardo (2011, 2012).
Tecnologias	Observar como a tecnologia colabora ou poderia colaborar para gerir o 190. Verificar a interoperabilidade desse sistema e tecnologias agregadas.	Lytras e Visvizi (2018), Yeh (2017), Pereira et al. (2017b), Li et al. (2016), Nam e Pardo (2011, 2012).
Qualidade do serviço	Conhecer o que pode ser melhorado, na visão dos policiais, na qualidade do serviço para a população.	Giffinger et al. (2007), Yeh (2017), Sarrico, Ferreira, Silva (2013), Nam e Pardo (2011, 2012).
Governança	Verificar como é governança e como impacta no atendimento.	Roth, Menor (2003), Giffinger et al. (2007), Pereira et al. (2017b), Nam e Pardo (2011, 2012).
Avaliação de desempenho	Verificar se há indicadores de desempenho e se há planejamento de longo prazo.	Karwan, Markland (2006), Goldstein et al. (2002), Fitzsimmons e Fitzsimmons (2011), Roth, Menor (2003), Parasuraman, Berry, Zeithaml (1988), Yeh (2017), Nam, Pardo (2011, 2012).
Contexto de cidades inteligentes e sustentáveis	Verificar quais aspectos de cidades inteligentes e sustentáveis estão presentes na prestação de serviços no 190. Investigar como busca-se criar valor para os cidadãos. Verificar se o cidadão, como coprodutor do serviço, participa de forma efetiva do serviço. Averiguar como a segurança pode impactar na economia da cidade.	Giffinger et al. (2007), Macke et al. (2018), Yeh (2017), Barton e Beynon (2015), Froehle, Roth (2004), Lytras e Visvizi (2018), Yeh (2017), Pereira et al. (2017b), Sarrico, Ferreira e Silva (2013), Nam, Pardo (2011, 2012).

Fonte: Autoria própria (2019)

Após a definição das categorias, foi elaborada a pauta de entrevista, contida no Apêndice B. As entrevistas foram feitas presencialmente no 3º BPM, com agendamento prévio e solicitação de permissão para gravar o conteúdo da conversa.

Desta forma, facilitou a posterior transcrição. Os entrevistados foram gestores da PM. A organização dos dados das entrevistas foi feita no *software* Atlas.ti (versão 8).

Para as entrevistas, foi utilizada análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), por meio das categorias de análise pré-definidas com a revisão de literatura. Segundo Bardin (2016, p. 201) a análise categorial:

Funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas ou análise temática, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples (BARDIN, 2016, p. 201).

A coleta de dados também foi feita por meio de pesquisa documental, com documentos obtidos na Internet e fornecidos pela PM-PR. Alguns documentos que foram utilizados podem ser vistos no Quadro 17.

Quadro 17 - Documentos utilizados

Tipo de documento	Fonte	Nomenclatura utilizada
Norma geral de ação nº1 – COPOM	Documento interno	NGA1
DIRETRIZ 004/2000 (Diretriz Geral de Planejamento e Emprego da PM-PR)	www.aprapr.org.br	DGPE4

Fonte: Autoria própria (2019)

### 3.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

#### 3.5.1 Definição dos critérios

Mapar *et al.* (2017) fizeram um estudo sobre municípios com foco na integração da saúde, da segurança e do meio ambiente, no âmbito de indicadores de sustentabilidade. Para pré-selecionar os indicadores iniciais em documentos e registros, utilizaram alguns critérios: alinhamento com o tema; relevância para os municípios e quantificação. Foram selecionados 519 indicadores. Após isso, realizaram dois *workshops* participativos, e em uma segunda fase submeteram a especialistas em duas rodadas do método Delphi. Concluíram o estudo com 80 indicadores finais relacionados às três áreas.

Wu *et al.* (2018, p.793) fizeram uma analogia de um corpo humano saudável à uma cidade saudável, onde seus componentes devem funcionar de forma harmoniosa, eficaz e sustentável. Por meio desse conceito, foi elaborado um quadro para avaliar a saúde da cidade, e foi testado em Pequim, Xangai e Shenzhen, na China. Vinte e sete indicadores foram escolhidos, e utilizada a lógica *fuzzy* para

avaliação das cidades. Os critérios utilizados para selecionar os indicadores foram: representatividade, disponibilidade, confiabilidade e eficácia.

Além disso, Wang e Strong (1996) desenvolveram uma estrutura conceitual para verificar aspectos que são importantes para o consumidor de dados. Desta forma, consideraram elementos como acessibilidade, interpretação, relevância e precisão dos dados, selecionando atributos de qualidade de dados em dimensões como acessibilidade, objetividade, reputação, concisão, flexibilidade, entre outros.

Assim também, com base na qualidade da informação, Xie e Helfert (2010) realizaram um estudo onde o objetivo foi definir dimensões para descrever deficiências na qualidade das informações referentes ao fluxo de informações entre unidades fixas e móveis de um departamento de emergência. Foram identificadas, por meio de revisão de literatura, oito dimensões para demonstrar deficiências na qualidade da informação visando melhorar o desempenho em serviços médicos de emergência, que foram: pontualidade, precisão, concisão, relevância, integridade, acessibilidade, compreensibilidade, segurança e privacidade.

Portanto, para este estudo os critérios para seleção das alternativas foram escolhidos e readequados para o contexto da pesquisa, definidos no Quadro 18.

Quadro 18 - Critérios do modelo

<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Relevância	Preferência de uma informação em relação a outra.	Mapar <i>et al.</i> (2017); Xie, Helfert (2010)
Disponibilidade	A informação precisa ser acessada de forma relativamente fácil.	Wu <i>et al.</i> (2018)
Exatidão	A informação precisa ser correta e confiável.	Wang, Strong (1996)
Objetividade	O quanto a informação é imparcial.	Wang, Strong (1996)
Reputação	O quanto a informação é considerada em termos de fonte e conteúdo.	Wang, Strong (1996)

Fonte: Autoria própria (2019)

### 3.5.2 Definição das alternativas

Em uma investigação inicial do sistema de informação Siscopweb, utilizado para registro de ocorrências solicitadas via 190 da Polícia Militar em Pato Branco-PR, percebeu-se que ele contém perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas estão relacionadas principalmente a informações específicas sobre a ocorrência e o solicitante. São elas: Telefone; Nome solicitante; Descrição inicial; Ponto de referência (complemento).

Além disso, enquanto o atendente está preenchendo as informações, aparecem sugestões para completar as opções. Porém não foi possível precisar quantas opções estão disponíveis dentro de cada caixa de texto. Os campos de preenchimento são: Município; Bairro; Logradouro; Número; Esquina com; Mapa; Possível natureza.

As perguntas fechadas são referentes à informações e risco:

- Tempo do ato: não soube informar; está para ocorrer; está ocorrendo; ocorreu em até 5 min; faz mais de 5 min;
- Agressor/Suspeito: não informado; no local; deixou o local há pouco; deixou o local faz tempo; indeterminado.
- Riscos: arma de fogo; arma branca; perigo à vida; explosivo.
- Unidade a ser despachada: aparecem informações das viaturas para selecionar qual está disponível.

Além das informações supracitadas, há algumas informações em um documento interno. Essas informações podem ser úteis na tomada de decisão para o atendimento:

- Condição física: Aparentemente drogado; Ferido (a); Íntegro (a); Morto (a); Desfalecido (a); Sintomas de embriaguez; Aparente perturbação mental; Não informado.

Ainda, como não foi possível verificar as alternativas sobre o item “Possível natureza”, no sistema, visto que só aparecem opções ao digitar iniciais, foi consultado um documento que possui um resumo sobre a natureza constatada:

- Crimes contra a pessoa: Homicídio; Lesão corporal; Lesão corporal – violência doméstica; Maus tratos; Rixa; Difamação; Ameação; Violação de domicílio.
- Crimes contra o patrimônio: Furto, Furto qualificado; Roubo; Dano; Apropriação indébita; Estelionato; Calote; Receptação.
- Crimes contra os costumes: Estupro; Ato obsceno.
- Crimes contra a fé pública: Moeda falsa.
- Crimes contra a administração pública: Desobediência; Desacato; Contrabando ou descaminho.
- Lei 3.688/41 – Contravenções penais: Porte de arma branca; Vias de fato; Direção sem habilitação veículo ou embarcação; Direção perigosa de veículo ou

embarcação; Provocação de tumulto; Perturbação do trabalho ou sossego alheio; Perturbação da tranquilidade.

- Lei 11.343/06 – Lei de tóxicos: Drogas para o consumo pessoal; Adquirir, vender, fornecer e ou produzir drogas.
- Lei 9.593/97 – Código de trânsito: Conduzir veículo sob influência de álcool; Dirigir veículo sem CNH.
- Lei 9.605/98 – Crimes contra o meio ambiente: Matar, perseguir, caçar...especimes da fauna; Pescar em períodos e locais proibidos.
- Lei 10.826/03 – Armas de fogo: Posse irregular de arma de fogo de uso permitido; Porte ilegal de arma de fogo – uso permitido; Disparo de arma de fogo; Posse/Porte ilegal de arma de fogo – uso restrito; Porte, posse arma de fogo com sinal adulterado/suprimido.
- Ocorrências sem ilicitude: Desaparecimento; Achado de cadáver; Suicídio; Abordagem de suspeitos; Encaminhamento de doente; Encaminhamento de ferido; Encaminhamento assistencial; Apoio a outra OPM/OBM; Apoio a outros órgãos; Fato não constatado; Veículo recuperado; Cumprimento de mandado judicial; Atendimento de acidente; Disparo de alarme; Infração de trânsito; Policiamento/presença; Ocorrência cancelada; Entrega de arma de fogo; Vazamento de gás; Atropelamento; Veículo abandonado/recolhido ao pátio; Perda ou extravio de documento; Achado de objeto; Achado de documento; Perda ou extravio de objeto; A apurar.

Além destas informações, por meio da revisão de literatura realizada no capítulo anterior, foram encontradas informações que podem ser solicitadas no atendimento e que podem implementar o sistema, conforme Quadro 19.

Quadro 19 - Informações literatura

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Alternativas</b>
Alkhatib, Barachi, Shaalan	2019	Localização detalhada (país, cidade, distrito, rua e nome do prédio); Data e hora; Risco de evento e nível de impacto (número de vítimas, número de instalações afetadas).
De Nicola, Melchiori, Villani	2019	Usuário; Evento Externo; Recursos humano.
Pérez-González <i>et al.</i>	2019	Data e hora (ano, mês, dia e hora) do início e fim do incidente; Sexo e idade das pessoas envolvidas no incidente; Localização do município do incidente; Tipo de incidente (tráfego, incêndio, resgate, etc., envolvendo mais de 40 tipos diferentes); Recursos implantados para resposta a incidentes (polícia, bombeiros, etc., até 60 recursos distintos); Avaliação de incidentes (menores, médios, fatais, graves, etc.).

(Continua)

Kaufhold <i>et al.</i>	2018	Funções: tripulação, chefe, comandante de incidente, outro, imprensa, operador, supervisor, líder de seção; Idade: 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49 e 50 a 59; Gênero: Masculino, Feminino; País.
Chiou, Liao	2018	Coordenadas de resgate (localização do usuário); Identificação do resgatador mais próximo.
Qi <i>et al.</i>	2018	Capacidade do processo de emergência (velocidade do departamento de resgate); capacidade de suporte de emergência (reserva de recursos de emergência).
Zobel, Baghersad, Zhang	2017	Data de criação (data e hora em que o registro foi criado); Data de fechamento (data e hora em que o registro foi fechado); Nome da agência; Tipo de reclamação (categoria do tipo de reclamação); Descrição (descrição detalhada da reclamação); CEP de incidente (código postal da localização do incidente); Endereço do incidente; Cidade do local do incidente; Bairro do local do incidente; Descrição da resolução (descrição da atualização da resolução de chamadas); Latitude e longitude da localização do incidente.
Lohokare <i>et al.</i>	2017	Longitude do usuário; Latitude do usuário; Nome do serviço (polícia/ambulância/incêndio); Nome de usuário; Contato do usuário; Nome do oficial; Latitude do oficial; Longitude do oficial; Contato do oficial.
Laksono <i>et al.</i>	2017	Número de utilizações; Equipamento disponível; Raio de resposta; Classe de serviço; Número de paramédicos; Incerteza de rota; Condição do paciente; Tempo de viagem esperado; Distância.
Yeh	2017	Demografia (gênero, nível de educação, idade).
Fan <i>et al.</i>	2017	Localização; Alocação de recursos; Tempo de resposta.
Pereira <i>et al.</i>	2017b	Governança colaborativa.
NBR ISO 37120	2017	Número de agentes de polícia por 100 000 habitantes; Número de homicídios por 100 000 habitantes; Crimes contra a propriedade por 100 000 habitantes; Tempo de resposta da polícia a partir do primeiro chamado; Taxa de crimes violentos por 100 000 habitantes.
Abu-Elkheir, Hassanein, Oteafy	2016	Área de risco; Identificar indivíduos e estruturas impactados; Identificar fatores de risco; Coletar sinais vitais das vítimas; Triagem e implantação de recursos; Análise online e relatórios em tempo real.
Li <i>et al.</i>	2016	Escalabilidade dos processos.
Park, Cullen, Smith-Jackson	2014	Tipo de incidente; Veículos necessários; Reportado por; Tempo; Outras notas.
Dragoicea, Patrascu, Serea	2014	Área de aplicação (aeroporto, estação de trem, prédio, hospital, usina elétrica).
Bhana, Flowerday, Satt	2013	Data; Hora; Localização; Tipo de incidente; Outros detalhes relevantes.
Sarrico, Ferreira, Silva	2013	Gênero; Idade; Tempo de posse de carta de condução; Nível de educação; Serviço contactado; Contato prévio com a polícia; Prontidão (É rápido em executar o trabalho).

(Continua)

Ju, Wang, Liu	2012	Capacidade do processo de emergência (velocidade do departamento de resgate); capacidade de suporte de emergência (reserva de recursos de emergência).
Yang, Xu	2011	Análise de vulnerabilidade (densidade de pessoal e propriedade); equipe de segurança pública (número de policiais); pessoal de emergência (número de especialistas e trabalhadores de emergência); suprimento de emergência (reserva); equipamento de emergência (investimento).
Song, Han	2011	Recursos de emergência.
Aksin, Armony, Melrotra	2007	Recursos humanos, Avaliação de desempenho.
Hu, Rao, Sun	2006	Recursos (humanos, financeiros, informações).
Karwan, Markland	2006	Entradas, Sistema de prestação de serviços, Saídas, Medidas de desempenho.
Froehle, Roth	2004	Demografia (gênero, idade, nacionalidade).
Goldstein <i>et al.</i>	2002	Entradas, Sistema de prestação de serviços, Saídas, Medidas de desempenho.

Fonte: Autoria própria (2019)

Considerando as alternativas da literatura, documentos internos e o que já existe no sistema Siscopweb, as alternativas e respectivas sub-alternativas selecionadas para o estudo estão no Quadro 20.

Quadro 20 – Alternativas finais

Alternativa	Descrição	Sub-alternativa	Fonte
A1	Natureza da ocorrência	Crimes contra a pessoa, crimes contra o patrimônio, crimes contra os costumes, crimes contra a fé pública, crimes contra a administração pública, contravenções penais, Lei de tóxicos, Código de trânsito, ocorrências sem ilicitude	Siscopweb, Documento interno, Pérez-González <i>et al.</i> (2019), Zobel, Baghersad, Zhang (2017), Bhana, Flowerday, Satt (2013), Sarrico, Ferreira, Silva (2013)
A2	Tempo do ato	Não soube informar, está para ocorrer, está ocorrendo, ocorreu em até 5 minutos, faz mais de 5 minutos	Siscopweb
A3	Presença do suspeito	Não informado, no local, deixou o local há pouco tempo, deixou o local faz tempo, indeterminado	Siscopweb
A4	Riscos	Arma de fogo, arma branca, perigo à vida, explosivo	Siscopweb, Abu-Elkheir, Hassanein, Oteafy (2016)
A5	Condição física da vítima	Aparentemente drogado, ferido, íntegro, morto, desfalecido, embriagado, aparente perturbação mental	Documento interno
A6	Condição física do suspeito	Aparentemente drogado, ferido, íntegro, morto, desfalecido, embriagado, aparente perturbação mental	Documento interno
A7	Local da ocorrência	Residência, via pública, comunidade rural, estabelecimento comercial, estabelecimento de ensino	Zobel, Baghersad, Zhang (2017), Bhana, Flowerday, Satt (2013), Berti (2017)
A8	Quantidade de pessoas envolvidas	Até 5 pessoas, de 5 a 10 pessoas, de 10 a 20 pessoas, mais de 20 pessoas	Alkhatib, Barachi, Shaalan (2019)

(Continua)			
A9	Gênero do suspeito	Masculino, feminino	Perez-González <i>et al.</i> (2018); Kaufhold <i>et al.</i> (2018)
A10	Idade do suspeito	Menor de 18, 18-30, 31,-40, 41-50, Mais de 50	Perez-González <i>et al.</i> (2018), Kaufhold <i>et al.</i> (2018), Yeh (2017)
A11	Viatura a ser despachada	Pronta, abastecimento, alimentação, serviço administrativo, operação, atividade prevista, guarda de preso	Siscopweb, Qi <i>et al.</i> (2017), Li <i>et al.</i> (2016)

Fonte: Autoria própria (2019)

### 3.6 PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Os critérios e as alternativas foram submetidas a opinião de especialistas, inicialmente três especialistas em segurança pública para obtenção do peso dos critérios, e três especialistas que trabalham diretamente no 190 para análise das alternativas. Os instrumentos para coleta de opiniões estão nos **Apêndices C e D**.

A avaliação dos critérios foi feita por meio do AHP. Para classificação das alternativas, foi utilizado o TOPSIS 2-Tuple. Após isso, foi utilizado o método AHP para dar peso às sub-alternativas. As equações foram apresentadas a seguir.

Com a obtenção dessas informações, foi elaborado um protótipo de sistema especialista, em que foram simuladas ocorrências que já ocorreram no 190, sendo possível delinear como resultado a severidade da ocorrência. Para isso, foi utilizada a escala de severidade do FMEA em que o “ valor de 1 significa que as consequências dessa causa raiz específica são insignificantes, enquanto um valor de 10 produz as repercussões mais graves” (SAWHNEY *et al.*, 2010, p.842).

#### 3.6.1 Método AHP

Após a identificação dos critérios, o AHP foi utilizado para compará-los entre si, ou seja, o peso dos critérios por meio da escala semântica já citada no referencial teórico, no Quadro 15, onde 1 significa que os critérios têm a mesma importância e 9 significa importância absoluta de um critério sobre o outro.

Neste aspecto há, portanto, a comparação dos critérios par a par, por meio de uma escala numérica. Após isso, é determinado em cada matriz o vetor de prioridades com normalização dos valores, conforme Equação 1 e 2, onde é dividido cada elemento em cada coluna, pelo somatório da coluna (SRDJEVIC, 2005).

$$a_{ij}^l = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

$$w_i = (1/n) \sum_{j=1}^n a_{ij}^l, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Igualmente importante para compor o método, é verificar o índice de consistência aleatória harmônica (HRI) das respostas, expresso na Equação 3 (STEIN, MIZZI, 2007). Caso o índice não atinja o valor dentro do esperado, deve-se repetir os julgamentos até encontrar o valor que fique dentro do estabelecido.

$$HRI = \frac{[HM(s) - n](n + 1)}{n(n - 1)} \quad (3)$$

A razão de consistência é dada pela Equação 4 (STEIN, MIZZI, 2007).

$$RC = ICH/HRI \quad (4)$$

Os valores especificados para o índice de consistência foram definidos com base em (STEIN, MIZZI, 2007), o que significa que se o índice estiver dentro deste intervalo, o julgamento é validado, caso contrário, deverá ser refeito até chegar em um valor dentro deste intervalo. Em matrizes 3x3, a razão de consistência é 0,05, em matrizes 4x4 o valor aceitável é 0,08 e matrizes maiores o valor é 0,10.

Por fim, para realizar a classificação final dos critérios, a Equação 5 apresenta como base a soma ponderada.

$$R_i = \sum_{j=1}^m w_j \times P_{ij} \quad (5)$$

A aplicação deste método foi operacionalizada no MS *Excel*.

### 3.6.2 Método TOPSIS 2-tuple

As etapas a seguir fazem parte da integração dos métodos TOPSIS e 2-tuple, e foram aplicadas na coleta e análise das alternativas junto aos especialistas. Devido à diversidade de trabalhos que integram o 2-Tuple ao TOPSIS, para este trabalho foi utilizado o autor Wei (2010) como base para as etapas que seguem. Em primeiro lugar, deve-se estabelecer o conjunto de termos linguísticos utilizados para processar

as informações e converter as variáveis linguísticas no seu equivalente de informação. Para isso, foi utilizada a escala linguística do Quadro 21, com base em Qi *et al.* (2018).

Quadro 21 – Escala linguística utilizada na avaliação das alternativas em relação aos critérios

Escala linguística	Sigla	Valor
Muito pouco importante	MP	S0, 0
Menos importante	ME	S1, 1
Igualmente importante	IG	S2, 2
Mais importante	MA	S3, 3
Muito importante	MI	S4, 4

Fonte: Adaptado de Qi *et al.* (2018)

Para a normalização, foi utilizada a Equação 6 e 7, segundo Setti *et al.* (2019).

$$(w_j, \alpha_j) = \Delta \left( \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \Delta^{-1}(w_{kj}, \alpha_{kj}) \right) \quad (6)$$

$$w_j = \frac{\Delta^{-1}(w_j, \alpha_{w_j})}{\sum_{j=1}^n \Delta^{-1}(w_j, \alpha_{w_j})} \quad (7)$$

Após definida a escala, deve-se verificar a solução positiva ideal ( $A^*$ ) e a solução negativa ideal ( $A^-$ ), bem como a distância entre elas. As Equação 8 e 9 são referentes à identificação.

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J1), \mid I = 1, 2, \dots, m \right\} \quad (8)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J1), \mid I = 1, 2, \dots, m \right\} \quad (9)$$

As Equações 10 e 11 são referentes ao cálculo das distâncias entre as alternativas, e solução positiva e negativa ideais.

$$S_i^* = \sum_{j=1}^n |\beta_{ij} - \beta_j^*| * w \quad (10)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n |\beta_{ij} - \beta_j^-| * w \quad (11)$$

Após isso, calcula-se a semelhança com a solução positiva ideal, conforme Equação 12.

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^* + S_i^-) \quad (12)$$

Na próxima etapa, calcula-se a variável linguística correspondente ao  $C_i^*$  calculado na fase anterior, conforme Equação 13.

$$\Delta(C_i^* \times g) = (S_i, \alpha) \quad (13)$$

Por fim, são classificadas as alternativas em ordem de importância (WEI, 2010).

### 3.6.3 Teste do modelo

Para esta etapa, foi feito um protótipo do sistema do 190, que será apresentado nos resultados, relacionando cada alternativa com a sub-alternativa. Além disso, foi convertida a escala final para a escala de severidade do método FMEA, conforme descrição do Quadro 22.

Quadro 22 – Escala severidade FMEA

Efeito severidade	Valor
Muito alta	10
	9
Alta	8
	7
Moderada	6
	5
Baixa	4
	3
Mínima	2
	1

Fonte: Fogliatto e Ribeiro (2011)

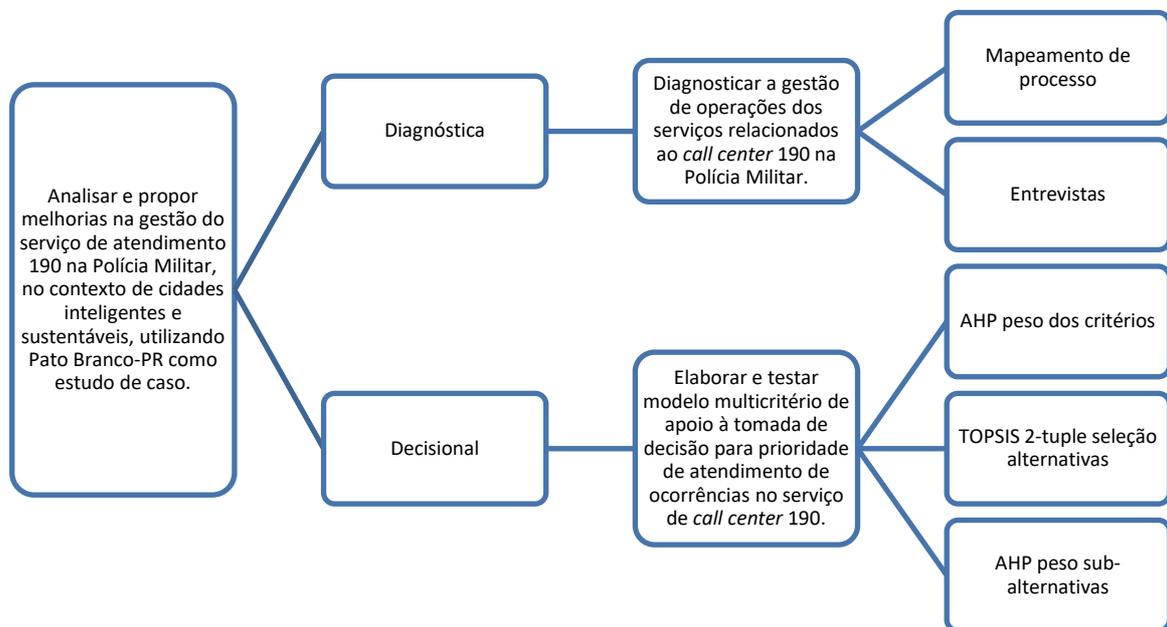
Srdjevic, Medeiros e Faria (2004) propoem uma metodologia para avaliação de cenários e uma das orientações é criar a matriz de decisão em que as colunas correspondam a índices de desempenho, linhas correspondam a cenários em que haja pontuações em suas entradas. Tal orientação foi buscada ao elaborar o Quadro 27. Foi incluída a linha valores, que equivale a cada valor da alternativa obtido por meio do Topsis 2-tuple, onde é feito o valor equivalente da alternativa vezes o valor da sub-alternativa, sendo que este último, foi estabelecido anteriormente na aplicação do AHP. Após o resultado do somatório, foi utilizada a Equação 13, equação de normalização citada no trabalho de Jahan e Edwards (2015, p.339) e utilizada em diversos trabalhos como Asgharpour (1999), Zavadskas (2008), Tzeng e Huang (2011), Shih, Shyur, Lee (2007), Weitendorf (1976) e Chackraborty e Yeh (2007). O objetivo foi converter o valor na escala de severidade de 1 a 10.

$$\frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (14)$$

### 3.7 SÍNTESE METODOLÓGICA

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos dois objetivos, um de cunho diagnóstico e outro de decisão. O objetivo diagnóstico da gestão de operações dos serviços relacionados ao *call center* 190 da Polícia Militar, foi elaborada uma pauta de entrevista semiestruturada e mapeamento do processo. Já o objetivo decisional envolveu a elaboração e teste de um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão, por meio da opinião dos especialistas, utilizando métodos como AHP e TOPSIS 2-tuple. A síntese pode ser vista na Figura 6.

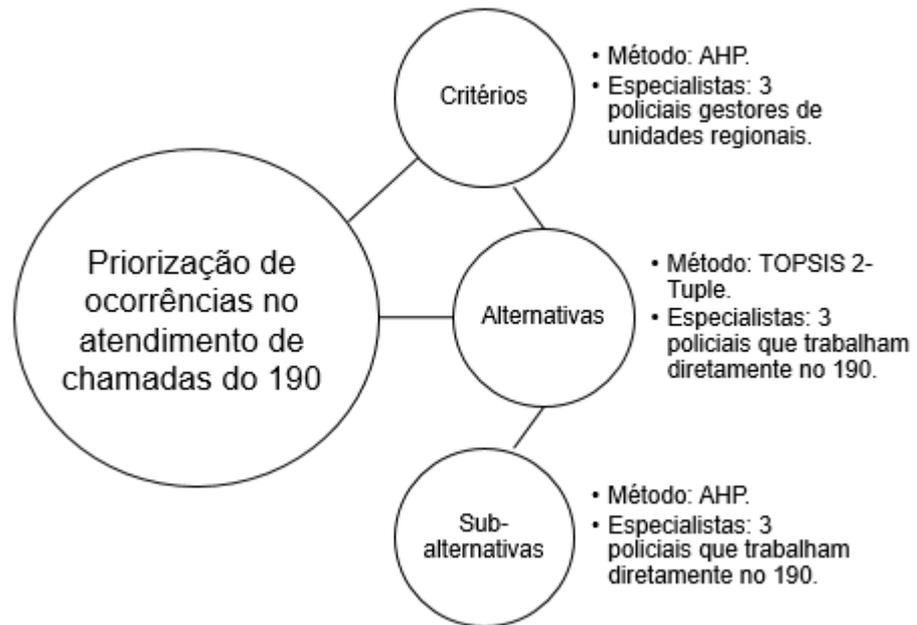
Figura 6 - Síntese da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2019)

Com isso, para melhor compreender a aplicação do método multicritério, a Figura 7 ilustra as etapas de aplicação, bem como os especialistas que avaliaram os critérios e alternativas.

Figura 7 – Modelo multicritério de apoio à decisão no 190



Fonte: Autoria própria (2019)

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 DIAGNÓSTICO

Foi realizado um contato inicial com o Comandante para realização da pesquisa. Após esta conversa, foi agendada a primeira entrevista, também com o Comandante do 3º BPM.

Neste íterim, houve troca de comando por razões de saída para reserva remunerada. Então foi feito contato com o novo Comandante para apresentação do projeto de pesquisa e verificar se poderia ser dada continuidade ao estudo. Com o aval do Comandante, foi feita uma pesquisa inicial no COPOM, para mapear o processo de atendimento ao cidadão pela central de ligações 190, que será apresentado a seguir.

Primeiramente, foi realizada uma entrevista com o comando do 3ºBPM. Desta forma, este contato inicial permitiu a aproximação junto aos três gestores, um de cada companhia do 3ºBPM para entrevista. Os gestores foram escolhidos para as entrevistas por sua experiência no 190 e conhecimento sobre a relação deste serviço com toda a Polícia Militar e sociedade.

#### 4.1.1 Mapeamento do processo do 190

Em uma investigação inicial, foi feito um mapeamento do processo de ligações do 190.

Basicamente, o processo inicia com o recebimento de solicitação no 190, onde o policial atendente, registra no sistema e faz o despacho da ocorrência, via rádio ou telefone, para que uma viatura possa dar o atendimento. Após concluir o atendimento, o policial da viatura faz o registro no sistema de Boletim de Ocorrências.

*Sempre enfatizando que a porta de entrada da Polícia Militar é o 190 (PM1).*

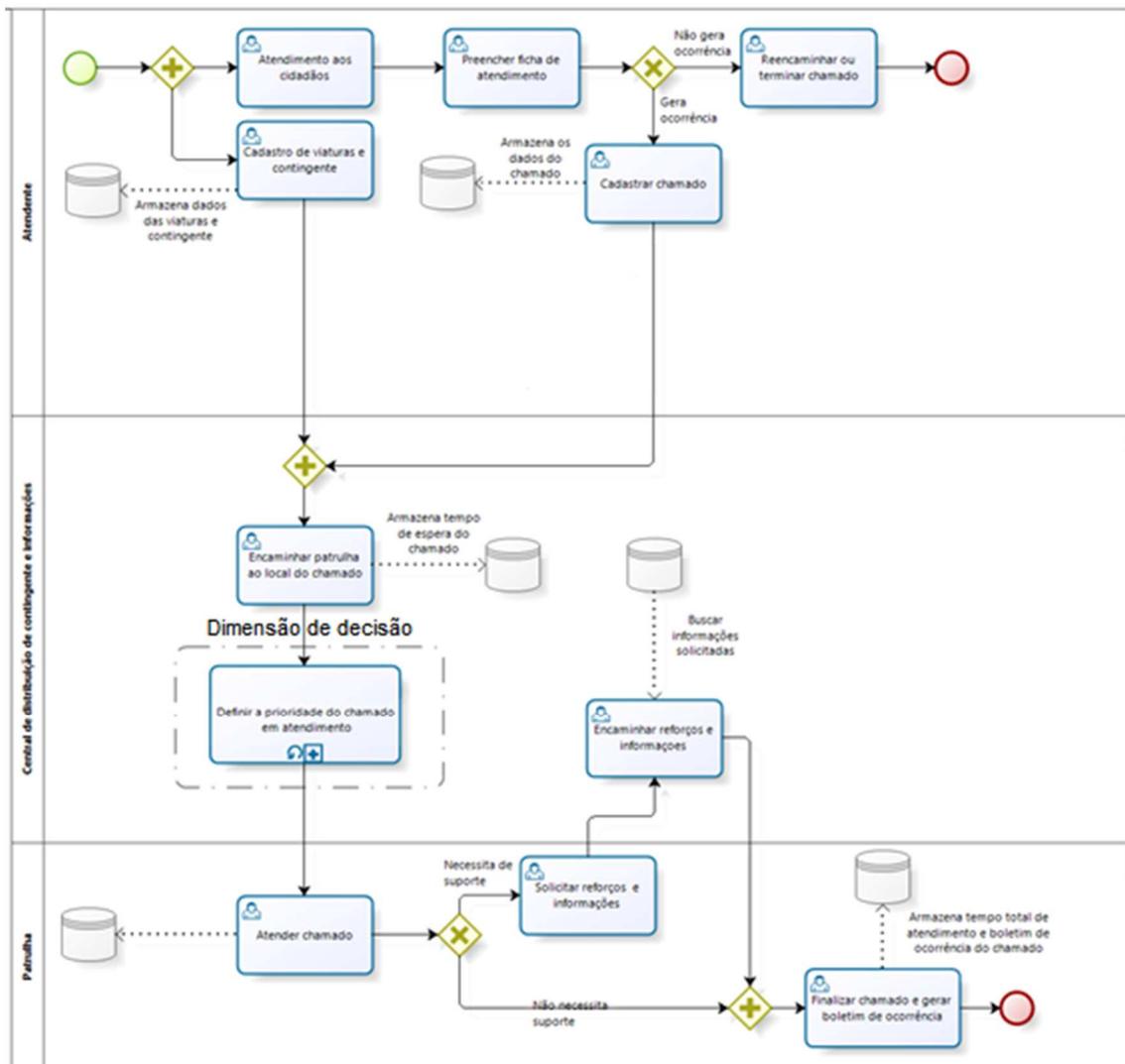
No mapeamento de processos junto ao setor de atendimento das ligações, observou-se que o setor não possui acompanhamento por meio de indicadores específicos dessas ligações. Além disso, as ligações do 190 são por demanda, então acompanhar os indicadores é importante para entender o contexto e poder averiguar melhorias. Além disso, a falta de integração de sistemas policiais pode interferir no

desempenho, pois o policial precisa consultar diversos sistemas para verificar a situação do indivíduo ou do veículo, por exemplo, em uma abordagem de suspeito. Em contrapartida, há como consultar tais sistemas pelo celular, o que facilita para o policial, que não precisa ligar no 190 ou no telefone fixo, ou até mesmo via rádio, para que o operador ou despachante entre no sistema e faça a busca.

existem outros aplicativos que os policiais utilizam nos seus celulares, que servem pra realizar, pra agilizar o atendimento de ocorrência. Seja ele através da consulta do nome da pessoa, através da consulta de placas de veículos, se a pessoa tem algum indicativo criminal ou não. Também existe esse tipo de facilitação! (PM1).

O processo modelado no Bizagi está na Figura 8.

Figura 8 - Mapeamento do processo 190



Fonte: Autoria própria elaborado no Bizagi (2019)

#### 4.1.2 Entrevistas

A seguir serão apresentadas as análises de acordo com as categorias de análise definidas anteriormente. Os entrevistados foram identificados com códigos devido à confidencialidade dos dados, conforme Quadro 23.

Quadro 23 - Informações entrevistados

Setor respondente	Codificação	Duração entrevista
Comando	CMD	51'31"
Gestor de Companhia	PM1	18'32"
Gestor de Companhia	PM2	25'09"
Gestor de Companhia	PM3	17'41"

Fonte: Autoria própria (2019)

##### 4.1.2.1 Processos de emergências

Nas atividades diárias, os policiais se deparam com inúmeras situações, onde devem dar o direcionamento adequado, definido por uma conduta de atendimento padrão. Para isso, o direcionamento que é dado para cada atendimento está embasado na legislação, de acordo com a característica do fato, para que não incorra em arbitrariedade e até mesmo crime por parte da polícia.

*Eu costumo dizer que a Polícia Militar lida com o caos social e urbano, e notadamente em relação à violência. Não só a violência física, mas qualquer tipo de violência (CMD).*

Havendo dois fatos distintos, o policial vai priorizar, por meio de critérios informais e a experiência, qual ocorrência deve ser atendida primeiro. O policial que atende o chamado da solicitação de atendimento deve coletar a maior quantidade de informações possível. Caso não consiga obter muitas informações, o policial que fizer o atendimento deve observar as circunstâncias que envolvem a ocorrência e tomar as decisões. Em outros casos, onde o policial chega e o fato já ocorreu, deve ser preenchido o boletim com as informações da vítima e é encerrada a ocorrência.

*(...) esses direcionamentos são dados de acordo com os critérios, de gravidade, de recursos disponíveis, e pesa também, a questão da própria formação policial militar, da experiência, que acaba contribuindo para a tomada de decisões (CMD).*

Para o policiamento preventivo e atendimento das ocorrências é direcionado esforço maior em horários e dias da semana em que há maior número de ocorrências. Tais estratégias estão alinhadas com uma característica que Sarrico, Ferreira e Silva (2013) avaliam sobre os serviços da polícia, a prontidão, que é atender prontamente a população, agilizando a entrega do serviço.

*Primeiro número que a pessoa pensa em ligar quando acontece alguma coisa é o 190 (...) Então, se nos Estados Unidos é o 911, que é bastante batido, aqui pra nós é o 190. Tem que ser o primeiro número que a pessoa pensa em ligar é o 190 quando ela precisa de alguma coisa (PM3).*

A defasagem de recursos humanos foi um dos pontos evidenciados pelos gestores. Porém, mesmo com dificuldades, a Polícia Militar tem apresentado índices de criminalidade aceitáveis. A Figura 9 traz dados do ano de 2019 referentes ao 3ºBPM.

Figura 9 - 3º BPM em números Ano 2019



Fonte: PM-PR P/2 3ºBPM (2019)

Del Castillo (2019) atribui que projetos bem-sucedidos em um ambiente com menos recursos é proporcionado quando a qualidade predomina sobre quantidade. Isso deve-se a união de criatividade, compromisso, motivação e liderança positiva dos policiais.

#### 4.1.2.2 Tecnologias

Acerca das tecnologias, há avanços significativos, porém, a utilização de alta tecnologia depende de processos licitatórios e prioridades dos governos. Há o problema de segmentação de informações, pois os sistemas policiais não são

interligados em sua totalidade. Lytras e Visvizi (2018) mencionam as tecnologias como facilitadoras dos serviços em cidades inteligentes. Neste sentido, alguns sistemas elencados pelo comando em que seria interessante a implementação são o de reconhecimento facial e acesso a câmera do particular. Este acesso está relacionado a uma das características de operações em cidades inteligentes, citada por Li *et al.* (2016), que é a conectividade, onde a informação para as operações é advinda da conexão de outras fontes e provedores. Ainda não há investimento por parte do poder público para que esses sistemas sejam implantados, mas seriam importantes para as corporações.

Com relação às novas tecnologias, um dos entrevistados citou a questão da comunicação via rádio, que é analógica. A Polícia poderia dispor de um sistema digital, mas é dispendioso para o Estado, então foram utilizadas outras possibilidades de comunicação.

*(...) mas hoje já existe sistemas via Internet que são alternativas. O próprio celular hoje é eficiente, então são situações que muitas vezes não compensam, talvez seria melhor abandonar essa questão onerosa de mudança de toda nossa estrutura de rádio comunicação e avançar em outra alternativa que seja mais prática e mais rápida, (...) (CMD).*

Neste âmbito, Nam e Pardo (2011) questionam como pode ser mudada a maneira em que o governo oferece o serviço. Os autores citam que a tecnologia pode ser uma ferramenta para a inovação, ao aproveitar seu potencial transformador. É possível verificar que a Polícia Militar, ao não poder implantar a comunicação via rádio digital, optou por uma tecnologia mais barata e fácil de usar, a exemplo do celular.

É importante destacar que quase todos os municípios têm câmeras de monitoramento urbano. Palmas, além das câmeras na cidade, possui câmeras espalhadas pela região rural. O sistema foi subsidiado pela Associação de Moradores Rurais e busca aumentar a segurança com o monitoramento e solicitações que podem ser feitas pelo botão de emergência do morador na área rural.

*A câmera, tem um efeito muito maior preventivo. E a gente não consegue mensurar o que não aconteceu, né. Deixou de acontecer um furto. É difícil mensurar. Algumas vezes conseguimos, mas a maioria das vezes é difícil (PM2).*

A Polícia Militar está implementando um aplicativo de celular, denominado APP 190, que permite que o cidadão faça sua solicitação por aplicativo. Isso contribui para os casos em que há muita demanda e pouca viatura, pois o usuário consegue verificar até o tempo provável da chegada da viatura no local.

*Então [o policial] recebe a ocorrência no celular, já inclusive até com o mapa, a localização e o direcionamento ali pra ele seguir no GPS como chegar lá de maneira mais rápida. Então dinamiza muito o serviço, sabe. Acho que isso é um desafio, ao passo que é algo novo, né. A gente tá se adaptando à tecnologia, se adaptando à novidade (PM2).*

*Nós estamos aí num momento de transição também da forma de repasse da ocorrência. Nós estamos instalando aplicativos é, em alguns celulares para as equipes. Então a ocorrência, muitas vezes não precisa mais ir pelo rádio, ela vai ser despachada diretamente pra equipe através desse aplicativo. Eu acredito que até o final do ano esse aplicativo já esteja funcionando efetivamente em todas as viaturas (PM1).*

O aplicativo 190 é uma plataforma que pode ser acessada via celular e permite acionar a Polícia Militar sem ter necessidade de realizar a ligação no telefone fixo, apenas realizando o cadastro inicial, que gera o acesso permanente com login e senha, e preenchendo o formulário. Além de contar com a localização do celular, é possível enviar fotos e vídeos, assim como dispõe de chat caso seja necessário sanar alguma informação. Também há possibilidade de acompanhar as ocorrências cadastradas (PM-PR, 2019). A interface do aplicativo pode ser vista na Figura 10.

Figura 10 - Interface APP 190



Fonte: Apple Store (2020)

Há também tecnologias que podem contribuir no atendimento das ocorrências, mas que ainda não são utilizadas no Estado, que são as câmeras no corpo do policial. Com o objetivo de filmar toda a ação, esta tecnologia é importante quando há eventual

questionamento sobre a força ou uso de autoridade policial, podendo servir até como prova em processos judiciais. Desta forma, alguns policiais estão fazendo investimento com recursos próprios desse material, para que tendo algum questionamento, possam evitar desgaste institucional e pessoal esclarecendo dúvidas.

Com relação às novas tecnologias, Gil-Garcia, Helbig, Ojo (2014), argumentam que elas têm contribuído para modificação do cenário burocrático do setor público. O governo está utilizando a tecnologia como ferramenta para se organizar e entregar resultados em diferentes níveis. Há casos em que a tecnologia é fundamental, e em outros, é apenas um facilitador. Porém como toda iniciativa governamental, há benefícios e desafios. Martin, Evans, Karvonen (2018) relacionam que críticos das tecnologias digitais tem a preocupação de que ao invés da promoção da igualdade social, as cidades inteligentes podem trazer o enfraquecimento e a marginalização do cidadão, além de que, podem ser meros sensores que contribuem com dados.

*Não é nem um desafio tecnológico, as pessoas às vezes são resistentes à mudança (PM3).*

*Barreira por parte dos próprios policiais estaduais que as vezes não querem se adaptar aos aplicativos, que sempre, acabam encontrando dificuldade pra usar os aplicativos, mas na verdade os aplicativos têm a função hoje de facilitar (PM1).*

Como destacaram Pereira et al. (2016), um dos principais benefícios da dimensão tecnológica é utilizar os dados para a tomada de decisão inteligente. Como desafios, os autores citaram a falta de recursos financeiros, falta de integração dos sistemas e necessidade de atualização constante. Para isso, os agentes envolvidos devem ter condições de acompanhar o processo de adoção dessas tecnologias, que pode ser por meio de treinamento e desenvolvimento de habilidades, mas principalmente, de ter uma mudança cultural que preze pela cultura de integração.

#### 4.1.2.3 Qualidade do serviço

Foi evidenciado que a organização muitas vezes depende de ações da gestão do Estado. Um processo licitatório pode gerar atrasos, por exemplo, em manutenção de viaturas, o que inviabiliza sua utilização por um certo período. Além disso, a saída de policiais militares, seja por aposentadoria, falecimento, entre outros motivos, diminui o efetivo. Este efetivo não é repostado na mesma proporção em que diminui. Tais situações podem impactar na confiabilidade do serviço, que Yeh (2017)

evidenciou como um dos fatores da qualidade do serviço, que é manter em um período de tempo, e sob condições prévias, o desempenho.

Outro aspecto que pode impactar na percepção que a população tem da polícia é que geralmente não se observa todo o processo estatal, onde o Estado tem a obrigatoriedade de prestar segurança para a população, o que vai além da Polícia Militar. Nesta composição também fazem parte o legislativo, que elabora as leis; o fiscalizatório, que verifica o cumprimento ou infração da lei; o judiciário e o Ministério Público, com o processo de responsabilização.

*(...)nesse processo estatal de segurança pública, existe uma situação muito bem definida, de acordo com as competências. Mas o que a população muitas vezes confunde, é que, é uma interpretação da população: Quem é que tira o marginal da rua? Quem é que prende? A Polícia Militar (...) ele tem uma interpretação de que, se os índices criminais estão altos, é por conta da polícia. Muitas vezes ela não percebe que isso é um processo maior: legislativo e também judiciário, ou seja, de responsabilização (CMD).*

*Na verdade, o nosso objetivo é não precisar atender nenhuma ocorrência. Nosso objetivo é que só a nossa presença, no patrulhamento ostensivo preventivo, seja suficiente pra inibir a prática criminosa. Tanto que a nossa missão constitucional é patrulhamento ostensivo fardado. (PM3).*

Além destas questões, há influência, com maior ou menor intensidade, de questões sociais e econômicas, que podem impactar nos índices de criminalidade. Todo este conjunto de fatores pode criar dificuldades para a Polícia Militar. Barton e Beynon (2015) consideram que o medo do crime pode fazer com que as pessoas não cooperem com a polícia, porém se tiverem a percepção de que a polícia é capaz de resguardá-la, e a seus bens dos crimes, o índice de segurança é elevado.

*O 190, como eu falei, é a porta de entrada da Polícia Militar. Eu costumo dizer para os policiais que trabalham comigo que o serviço que eles fazem é extremamente importante. Só que é um serviço que não tem uma, profundidade na sociedade, tão grande. Por incrível que pareça. Então se alguém tem uma residência furtada, se nós formos lá e conseguirmos recuperar os bens, poucas pessoas vão saber. Agora se nós fizermos um mal atendimento no 190, essa pessoa vai reclamar para muito mais gente (PM1).*

Como mencionado anteriormente, Nam e Pardo (2011, p. 185) entendem a que cidade inteligente é um “esforço” para alcançar a inteligência, e não um status. Assim, tendo em consideração a utilização dos serviços, um dos entrevistados considerou que está havendo uma maior participação dos cidadãos em função de uma maior proximidade da polícia nas comunidades. Desta forma, tal possibilidade faz com que haja aumento na quantidade de denúncias, sugestões e críticas, o que pode trazer melhorias no serviço prestado.

*Nós tivemos...estamos tendo de uns anos pra cá...uma maior abertura da Polícia Militar nesse sentido. De estar mais próximo da comunidade, de auscultar mesmo né, não escutar, de auscultar, ou seja, de sentir os problemas da população, né. De ir à população, de vir, e isso nos dá uma possibilidade de melhoria na qualidade do serviço, no direcionamento de ações policiais militares (CMD).*

Além disso, muitas vezes o policial consegue resolver a ocorrência ou parte dela no primeiro atendimento via telefone. Mas para isso, o policial deve estar preparado, concentrado e psicologicamente bem, para fornecer o melhor atendimento possível.

A população pode contribuir para a qualidade do serviço prestado, por exemplo, ao orientar seus filhos sobre trotes, para que a linha 190 possa se manter desocupada para casos urgentes.

*Então esse seria o primeiro ponto, os pais orientarem os seus filhos que o 190 é efetivamente um número de emergência (PM1).  
Conversando com os filhos, demonstrando o quanto é prejudicial ocupar a linha ali pra uma brincadeira de criança enquanto tem uma pessoa que tá tentando ligar, precisava de maneira emergencial da Polícia Militar e a linha tá ocupada (PM2).*

#### 4.1.2.4 Governança

Pereira *et al.* (2017b) definem a governança colaborativa como a colaboração entre organizações públicas, cidadãos e empresas privadas, trabalhando em conjunto para a resolução de conflitos.

As parcerias da Polícia Militar com municípios para colocação das câmeras no ambiente urbano e também com os agricultores para instalação de câmeras e botão de emergência no meio rural são exemplos de governança.

Algumas colaborações são feitas informalmente, como no caso em que se nota que pode ser melhorada a iluminação de determinado bairro. É feito o contato com a autoridade responsável e geralmente as solicitações são atendidas com muita rapidez. Outras situações que exigem formalização documentada demora um pouco mais por se tratar de uma questão burocrática.

Há ações nas companhias para integração com a comunidade, principalmente nas empresas da cidade.

*Então vai lá e pega o nome dele e faça um cadastro. Oh, empresa tal, pessoa responsável tal. Porque por exemplo, acontece um furto, alguma coisa, a gente sabe pra quem ligar. A gente consegue ter o contato mais próximo. E isso acaba aproximando os policiais... o comerciante sabe quem é o policial que tá patrulhando aquele dia em frente ao comércio dele. Então, ou seja, a gente acaba tentando trazer a população mais próxima. A gente tem aqui também o projeto café com as crianças. Que acaba trazendo as crianças para*

*dentro do quartel para perder esse medo. Tem o pessoal de São João que tem um projeto no trânsito com as crianças ali também, bem bacana (PM3).*

Nesse sentido, Macke, Sarate e Moschen (2019) ressaltam a importância da integração no nível de bairros, onde as comunidades podem desenvolver capital social por meio da interação, valores partilhados e de políticas que contribuam para o desenvolvimento local.

Há ainda, a interação e cooperação com outros órgãos de segurança pública, porém cada um dentro de sua esfera de atribuição, e quando há necessidade, o contato geralmente é feito via telefone. Pereira et al. (2017b) argumentam a importância da governança habilitada pelas TIC, onde a cidade compartilha informações de serviços por meio de uma plataforma com dados em tempo real. Os autores destacam como soluções os centros integrados de operações, a exemplo de cidades como Porto Alegre, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Esses centros surgem com o objetivo de diminuir as consequências da rápida urbanização, onde são crescentes os problemas das cidades e que impactam na qualidade de vida da população.

#### 4.1.2.5 Avaliação de desempenho

Um dos serviços básicos destacados foi o atendimento de ocorrências por meio da central 190.

*O policiamento preventivo ele é feito normalmente, né, mas quando a população precisa da Polícia Militar ela liga no 190. Então essa é a porta de entrada, é o elo de ligação entre a população e a corporação (CMD).*

Neste serviço, há circunstâncias em que a população pode se sentir desassistida. Por exemplo, ligar mais de uma vez e não ser atendido; ser atendido, mas não ocorrer a prestação do serviço por parte da Polícia Militar e situações técnicas das operadoras de celular, em que a pessoa liga do seu aparelho e a ligação é redirecionada para outra localidade.

*Então, o desejo da população é ser atendida, por qualquer órgão público que ela procura, ela tem que ser atendida, da melhor forma possível e o mais rápido possível, em se tratando de risco muitas vezes. Então essa é uma grande dificuldade que eu vejo, e um ponto crucial, que mede a eficiência da Polícia Militar. Se a Polícia Militar não dá um bom atendimento por meio do 190, que é o canal de ligação, então ela vai ser, obviamente, tachada de incompetente, de ineficiente (CMD).*

O sistema de gestão do 190 gera relatórios que são tratados em nível operacional e estratégico. Porém, nem todas as ligações são registradas, o que pode prejudicar a análise da demanda reprimida.

*Não há como medir o atendimento 190 porque nós não registramos todas as ligações que nós recebemos. Nós não temos um cadastro da demanda reprimida (PM1).*

Neste sentido, Marsal-Llacuna *et al.* (2014) destacam que as cidades inteligentes utilizam dados urbanos para melhorar a infraestrutura, aumentando a colaboração entre os envolvidos e incentivando modelos de negócios que sejam inovadores. Uma forma importante de avaliação de desempenho seria ouvir os principais envolvidos no processo.

*E a outra questão é que a sociedade, é, sempre que possível, né, depois que utilizar os nossos serviços, ela poderia entrar em contato através dos telefones fixos e conversar com a nossa sessão de relações públicas e...fazer um feedback de como ela se sentiu sendo atendida (PM1).*

#### 4.1.2.6 Contexto de cidade inteligente e sustentável

A Polícia Militar tem buscado um atendimento mais humanizado, de afastar culturalmente que o atendimento de uma ocorrência com êxito deveria ser somente prender, conduzir o marginal e fazer o boletim. O encontro de serviços pode motivar níveis de confiança. O encontro da polícia com a população na prestação do serviço, principalmente na maneira como o cidadão é tratado, influencia na formação de opinião sobre a polícia (BRADFORD, JACKSON, STANKO, 2009).

*Hoje não é mais possível uma polícia truculenta, violenta, desumana. O mundo exige do poder público um atendimento com excelência. E a Polícia Militar acompanhou isso, e está acompanhando (CMD).*

Buscou-se uma abordagem de aproximação junto à população. Foi mudado o fardamento agressivo, com coturno, para um fardamento mais social. Uso de mecanismos não letais para diminuir a letalidade policial. E principalmente a questão da assistência à vítima. As disciplinas ensinadas no curso de formação policial também passaram a ter um viés mais social, visando melhorias no relacionamento com a população.

A segurança individual é destacada por Giffinger *et al.* (2007), na dimensão de qualidade de vida, no contexto de cidades inteligentes. Os gestores destacaram a sensação de segurança no contexto urbano.

*Quando a pessoa sente a sensação, de segurança, ela acaba saindo mais, ficando até mais tarde, isso é notável (PM3).*

*Então assim, nós não somos vistos às vezes pela população, mas nós estamos lá pra prevenir o caos. E essa é uma coisa que nós precisamos rever, a população precisa nos ver. (...) porque é importante que a população, ela não só esteja protegida, mas que ela se sinta protegida, né. Isso se chama sensação de segurança (PM1).*

*É veja, igual eu te falei sobre o resultado preventivo das câmeras, né, a gente tem dificuldade pra medir resultados de ações preventivas. Mas, o fato de que o cidadão sabendo que todos os municípios do Estado do Paraná tem uma viatura, que se ele ligar, vai tá 24 horas disponível, pra atender o pedido, o chamado, a emergência dele, já é, no meu ponto de vista, contribui para o aumento da sensação de segurança, né. Saber que toda cidade que você for do Paraná tem pelo menos uma viatura ali, com policiais trabalhando e prontos pra atender o que quer que seja. Desde uma criança que se afogou, até um roubo a banco, em que haja necessidade de uma intervenção mais enérgica da Polícia Militar (PM3).*

Nam e Pardo (2011) versam sobre a inovação em cidades inteligentes, que é a interação tecnológica, de gestão e de políticas. Assim, o contexto da cidade deve ser considerado, pois é ele que forma tais aspectos de interação. Nesse sentido, Nam e Pardo (2012) complementam que um governo inteligente deve contribuir para melhoria na tomada das decisões e facilitar a participação de demais partes interessadas (agentes internos e externos ao governo).

*O policial, o advogado, o juiz, o estudante, o aluno de mestrado, eles não nasceram ali, eles nasceram na sociedade. Então eles são reflexo da sociedade (PM1).*

*Então nós temos hoje uma cidade que tem índices totalmente aceitáveis de segurança pública, de atendimento de ocorrência. É claro que existe a, a parcela de atuação policial, mas também existe a parcela da consciência da sociedade, em não agir de certa maneira, em não aceitar certas, certas atitudes, isso aí faz com que, é, tudo se reflita na sociedade, e a sociedade se reflita em tudo! (PM1)*

*E naturalmente que na questão financeira, há um reflexo, da segurança pública. Então existem bairros aonde, ah, o valor dos terrenos é um, e bairros onde o valor do terreno é muito menor, né. Por causa da sociedade que mora lá, por causa das questões de segurança pública. Então a segurança pública também tem essa relação direta...nesse...nesse aspecto (PM1).*

*E a Polícia Militar vai ter maiores demandas também, né. A partir do momento que a gente tem um fluxo maior de dinheiro ali, um fluxo maior de pessoas no município, cresce exponencialmente a, as demandas no 190 (PM2).*

A participação do cidadão, principalmente em aspectos decisórios, é essencial para que a administração consiga solucionar questões e aperfeiçoar os serviços. O que consecutivamente, se evidencia em melhorias na qualidade de vida e oportunidades para o cidadão (GARAU, PAVAN, 2018).

#### 4.1.2.7 Resumo diagnóstico

No Quadro 24 foi realizado um resumo diagnóstico das categorias de análise estudadas.

Quadro 24 - Resumo diagnóstico

<b>Categoria de análise</b>	<b>Diagnóstico</b>
Processos de emergências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduta de atuação padrão;</li> <li>- Critérios informais e experiência para a priorização de ocorrências;</li> <li>- Esforço direcionado em dias e horários com maior demanda;</li> <li>- Mesmo com defasagem de recursos humanos, mantém índices de criminalidade aceitáveis;</li> </ul>
Tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investimentos dependem de processos licitatórios e prioridades do governo;</li> <li>- Sistemas não são totalmente interligados, segmentando informações;</li> <li>- Câmeras de monitoramento urbano;</li> <li>- Câmeras de monitoramento rural e botão de emergência</li> <li>- Aplicativo 190 para uso dos cidadãos;</li> <li>- Resistência a mudanças;</li> </ul>
Qualidade do serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efetivo não é repostado na proporção que diminui;</li> <li>- Estado tem obrigação de prestar segurança, o que vai além da Polícia Militar;</li> <li>- Questões econômicas e sociais podem impactar nos índices de criminalidade;</li> <li>- Maior proximidade da Polícia Militar na comunidade;</li> <li>- Maior participação do cidadão;</li> </ul>
Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parceria com municípios para colocação de câmeras de segurança urbanas;</li> <li>- Parceria com iniciativa privada para instalação de câmeras e botão de segurança no âmbito rural;</li> <li>- Colaborações informais;</li> </ul>
Avaliação de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porta da entrada da população é o 190;</li> <li>- Problemas técnicos e operacionais podem impactar na percepção da população em relação ao serviço prestado;</li> <li>- Pouco registro de demanda reprimida;</li> <li>- Importante que a comunidade dê retorno sobre o atendimento;</li> </ul>
Contexto de cidade inteligente e sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atendimento humanizado;</li> <li>- Sensação de segurança por meio da prevenção e demais ações;</li> <li>- Consciência social contribui para os serviços policiais;</li> <li>- Segurança tem relação com a economia da cidade;</li> </ul>

Fonte: Autoria própria (2019)

## 4.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO

### 4.2.1 AHP para os critérios

Os especialistas foram selecionados pelo conhecimento em gestão e pela experiência em atendimento de ocorrências, conforme Quadro 25.

Quadro 25 - Especialistas para os critérios referentes à informação

Nomenclatura utilizada	Hierarquia	Cargo atual
Esp.T 1	Tenente	Gestor de Companhia
Esp.T 2	Tenente	Gestor de Companhia
Esp.T 3	Tenente	Gestor de Companhia

Fonte: Autoria própria (2019)

Os pesos dos critérios estão na Tabela 2, onde foi considerado o peso normalizado.

Tabela 2 - Pesos dos critérios

Critérios	Esp.T 1	Esp.T 2	Esp.T 3	Média Geométrica	Normalização Pesos
C1 - Relevância	0,237	0,098	0,200	0,167	0,181
C2 - Disponibilidade	0,186	0,133	0,200	0,170	0,184
C3 - Exatidão	0,463	0,539	0,200	0,368	0,398
C4 - Objetividade	0,061	0,112	0,200	0,111	0,120
C5 - Reputação	0,054	0,117	0,200	0,108	0,117
Razão consistência	0,07	0,10	0,00	$\Sigma = 0,924$	$\Sigma = 1$

Fonte: Autoria própria (2019)

É importante destacar que todas as matrizes tiveram razão de consistência menor que 0,10.

#### 4.2.2 Topsis 2-Tuple

Nesta etapa, foram selecionados especialistas que atuam diretamente no atendimento do 190, conforme Quadro 26.

Quadro 26 - Especialistas para os critérios referentes à informação

Nomenclatura utilizada	Hierarquia	Tempo na Polícia Militar do Paraná
Esp. 1	Soldado	4 anos
Esp. 2	Cabo	23 anos
Esp. 3	Soldado	6 anos

Fonte: Autoria própria (2019)

Na Tabela 3 estão relacionados os critérios com alternativas, de acordo com a opinião dos especialistas e a sigla das variáveis linguísticas escolhidas.

Tabela 3 – Avaliação das alternativas pelos especialistas

Alt./Crit.	C1			C2			C3			C4			C5		
	E1	E2	E3												
A1	MI	MI	MI	IG	MI	MI	IG	MI	MI	MI	MA	MI	MA	MA	MI
A2	MI	MI	MI	IG	MA	MI	MI	MA	MI	MA	MI	MI	MA	MI	MI
A3	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MA	MI	MI	MA	MI	MI	MI	MI	MI
A4	MI	MA	MI	MI	MA	MI	MI								
A5	MA	MI	MI	MA	MA	MI	IG	MA	MI	IG	MI	MI	IG	MI	MI
A6	MA	MI	IG	MI	MI	IG	IG	MI	IG	IG	MI	IG	IG	MI	IG
A7	MI	MA	MI	MI	MA	MI	MI								
A8	MI	MI	MI	MI	MI	MI	IG	MI	MI	IG	MI	MI	MI	MI	MI
A9	IG	ME	MP	ME	ME	MP									
A10	ME	ME	IG												
A11	MI	MA	MI	MA	MA	MI	IG	MA	MI	IG	MA	MI	IG	MA	MI

Fonte: Autoria própria (2019)

A Tabela 4 refere-se às variáveis linguísticas na forma de 2-Tuple agregadas com a opinião dos três especialistas.

Tabela 4 – Agregação 2-Tuple

Peso Critério	C1	C2	C3	C4	C5
Alternativas	0,181	0,184	0,398	0,120	0,117
A1	(S4, 0,722)	(S3, 0,614)	(S3, 1,327)	(S3, 0,440)	(S3, 0,390)
A2	(S4, 0,722)	(S3, 0,553)	(S3, 1,460)	(S3, 0,440)	(S3, 0,429)
A3	(S4, 0,722)	(S4, 0,737)	(S3, 1,460)	(S3, 0,440)	(S4, 0,468)
A4	(S4, 0,722)	(S4, 0,737)	(S4, 1,593)	(S3, 0,440)	(S3, 0,429)
A5	(S3, 0,662)	(S3, 0,614)	(S3, 1,195)	(S3, 0,440)	(S3, 0,390)
A6	(S3, 0,542)	(S3, 0,614)	(S2, 1,062)	(S2, 0,320)	(S2, 0,312)
A7	(S4, 0,722)	(S4, 0,737)	(S4, 1,593)	(S3, 0,440)	(S3, 0,429)
A8	(S4, 0,722)	(S4, 0,737)	(S3, 1,327)	(S3, 0,440)	(S4, 0,468)
A9	(S1, 0,181)	(S0, 0,123)	(S0, 0,265)	(S0, 0,080)	(S0, 0,078)
A10	(S1, 0,241)	(S1, 0,246)	(S1, 0,531)	(S1, 0,160)	(S1, 0,156)
A11	(S3, 0,662)	(S3, 0,614)	(S3, 1,195)	(S3, 0,360)	(S3, 0,351)

Fonte: Autoria própria (2019)

A Tabela 5 apresenta o ranking das alternativas, valor Beta e normalizado.

Tabela 5 – Ranking e normalização das alternativas

Alternativas	$S_i, \alpha$	Ranking	Normalização
A1	(S4, 0,098)	6	0,11
A2	(S4, 0,322)	4	0,11
A3	(S4, -0,396)	3	0,12
A4	(S4, -0,116)	1	0,13
A5	(S4, -0,288)	7	0,10
A6	(S3, 0,177)	9	0,08
A7	(S4, -0,116)	1	0,13
A8	(S4, 0,211)	5	0,11
A9	(S0, 0,000)	11	0,00
A10	(S1, -0,035)	10	0,03
A11	(S4, 0,334)	8	0,10

Fonte: Autoria própria (2019)

Na Tabela 6, estão as alternativas selecionadas.

Tabela 6 – Ranking e normalização das alternativas finais

Alternativas	$S_i, \alpha$	Ranking	Normalização
A4 – Riscos	(S4, -0,116)	1	0,13
A7 - Local da ocorrência	(S4, -0,116)	1	0,13
A3 - Presença do suspeito	(S4, 0,396)	3	0,12
A2 - Tempo do ato	(S4, 0,322)	4	0,12
A8 - Qtde de pessoas envolvidas	(S4, 0,211)	5	0,11
A1 - Natureza da ocorrência	(S4, 0,098)	6	0,11
A5 - Condição física vítima	(S4, 0,288)	7	0,10
A11 - Viatura a ser despachada	(S4, 0,334)	8	0,10
A6 - Condição física suspeito	(S3, 0,177)	9	0,08

Fonte: Autoria própria (2019)

A Alternativa 9 e a Alternativa 10 foram excluídas, por terem ficado em valor muito baixo, sendo recalculado o valor de normalização.

#### 4.2.3 AHP para as sub-alternativas

Nesta etapa, participaram os mesmos especialistas que responderam ao questionário anterior. Nesta etapa cada sub-alternativa foi avaliada em pares, após isso foi feita a média geométrica com a opinião dos três especialistas e por fim o valor foi normalizado para que o somatório seja equivalente a 1.

Tabela 7 - Pesos sub-alternativa Riscos

Riscos	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - Arma de fogo	0,08	0,16	0,34	0,17	0,24
C2 - Arma branca	0,08	0,17	0,27	0,16	0,22
C3 - Perigo à vida	0,75	0,04	0,32	0,22	0,31
C4 - Explosivo	0,08	0,62	0,07	0,16	0,23
Razão de consistência (0,08)	0,00	0,08	0,04	$\Sigma = 0,70$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 8 - Pesos sub-alternativa Local

Local	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - residência	0,20	0,25	0,20	0,21	0,24
C2 - via pública	0,20	0,05	0,20	0,12	0,14
C3 - comunidade rural	0,20	0,10	0,20	0,16	0,17
C4 - estabelecimento comercial	0,20	0,06	0,20	0,13	0,15
C5 - estabelecimento de ensino	0,20	0,55	0,20	0,28	0,31
Razão de consistência (0,10)	0,00	0,09	0,00	$\Sigma = 0,91$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 9 - Pesos sub-alternativa Presença Suspeito

Presença suspeito	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - não informado	0,05	0,14	0,10	0,09	0,09
C2 - no local	0,57	0,62	0,59	0,59	0,62
C3 - deixou o local há pouco	0,29	0,07	0,14	0,14	0,15
C4 - deixou o local faz tempo	0,05	0,03	0,08	0,05	0,05
C5 - indeterminado	0,05	0,14	0,09	0,08	0,09
Razão de consistência (0,10)	0,09	0,06	0,02	$\Sigma = 0,96$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 10 - Pesos sub-alternativa Tempo do Ato

Tempo do ato	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - não soube informar	0,03	0,07	0,07	0,05	0,05
C2 - está para ocorrer	0,39	0,14	0,10	0,18	0,19
C3 - está ocorrendo	0,39	0,58	0,52	0,49	0,52
C4 - ocorreu em até 5 min	0,13	0,18	0,15	0,15	0,16
C5 - faz mais de 5 min	0,07	0,03	0,15	0,07	0,07
Razão de consistência (0,10)	0,03	0,09	0,04	$\Sigma = 0,94$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 11 - Pesos sub-alternativa Quantidade de Pessoas Envolvidas

Qtde pessoas envolvidas	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - até 5 pessoas	0,03	0,25	0,04	0,07	0,08
C2 - de 5 a 10 pessoas	0,12	0,25	0,09	0,14	0,15
C3 - de 10 a 20 pessoas	0,29	0,25	0,31	0,28	0,31
C4 - mais de 20 pessoas	0,56	0,25	0,56	0,43	0,46
Razão de consistência (0,08)	0,08	0,00	0,04	$\Sigma = 0,92$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 12 - Pesos sub-alternativa Condição Física da Vítima

Cond. Física vítima	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - aparentemente drogado	0,03	0,08	0,07	0,06	0,06
C2 - ferido	0,42	0,50	0,32	0,40	0,45
C3 - íntegro	0,10	0,09	0,03	0,07	0,07
C4 - morto	0,23	0,02	0,27	0,11	0,12
C5 - desfalecido	0,08	0,17	0,10	0,11	0,12
C6 - embriaguez	0,10	0,03	0,10	0,06	0,07
C7 - aparente perturb. mental	0,05	0,11	0,12	0,08	0,09
Razão de consistência (0,10)	0,00	0,00	0,00	$\Sigma = 0,89$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 13 - Pesos sub-alternativa Condição Física do Suspeito

Condição Física Suspeito	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - aparentemente drogado	0,14	0,21	0,41	0,23	0,24
C2 - ferido	0,14	0,07	0,09	0,10	0,10
C3 - íntegro	0,14	0,21	0,13	0,16	0,17
C4 - morto	0,14	0,13	0,03	0,08	0,09
C5 - desfalecido	0,14	0,10	0,08	0,10	0,11
C6 - embriaguez	0,14	0,15	0,17	0,15	0,16
C7 - aparente perturb. mental	0,14	0,13	0,09	0,12	0,12
Razão de consistência (0,10)	0,00	0,00	0,00	$\Sigma = 0,95$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 14 - Pesos sub-alternativa Natureza da Ocorrência

Natureza ocorrência	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 - crimes contra a pessoa	0,44	0,33	0,31	0,36	0,36
C2 - crimes contra o patrimônio	0,06	0,09	0,05	0,07	0,07
C3 - crimes contra os costumes	0,08	0,12	0,17	0,12	0,12
C4 - crimes contra a fé pública	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07
C5 - crimes contra a adm. púb.	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07
C6 - contravenções penais	0,09	0,06	0,08	0,07	0,08
C7 - Lei de tóxicos	0,06	0,09	0,10	0,08	0,08
C8 - Código de trânsito	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
C9 - ocorrências sem ilicitude	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
Razão de consistência (0,10)	0,00	0,00	0,00	$\Sigma = 0,99$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 15 - Pesos sub-alternativa Disponibilidade Viatura

Disponibilidade Viatura	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Média Geométrica	Normalização
C1 – pronta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C2 - abastecimento	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C3 - alimentação	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C4 - serviço ADM	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C5 – operação	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C6 - atividade prevista	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
C7 - guarda de preso	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Razão de consistência	0,00	0,00	0,00	$\Sigma = 1,00$	$\Sigma = 1,00$

Fonte: Autoria própria (2019)

## 4.2.4 Teste do modelo

O teste inicial foi feito com cenários de naturezas diferentes. Considerando esses aspectos, o cenário com maior gravidade seria o Cenário 2, seguido do Cenário 0, Cenário 4, Cenário 1 e por último o Cenário 3, conforme Quadro 27.

Quadro 27 - Simulações ocorrências

Alternativas	A4 - Riscos	A7 - Local da ocorrência	A3 - Presença do suspeito	A2 - Tempo do ato	A8 - Quantidade de pessoas envolvidas	A1 - Natureza da ocorrência	A5 - Condição física da vítima	A11 - Viatura a ser despachada	A6 - Condição física do suspeito	Resultado somatório	Resultado da Severidade
Valor	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08		
Cenário 0	Arma branca	Estabelecimento de ensino	No local	Está ocorrendo	10 a 20	Contravenção penal	Íntegra	Pronta	Aparentemente drogado	0,29	4,55
	0,22	0,31	0,62	0,52	0,31	0,08	0,07	0,12	0,24		
Cenário 1	Perigo à vida	Residência	Deixou o local a pouco tempo	Ocorreu em até 5 min	2	Crimes contra o patrimônio	Íntegra	Pronta	Íntegro	0,16	1,38
	0,31	0,24	0,15	0,16	0,08	0,07	0,07	0,12	0,17		
Cenário 2	Perigo à vida	Estabelecimento comercial	No local	Está ocorrendo	10 a 20	Crimes contra o patrimônio	Ferida	Pronta	Íntegro	0,31	5,05
	0,31	0,15	0,62	0,52	0,31	0,07	0,45	0,12	0,17		
Cenário 3	Perigo à vida	Via pública	Deixou o local a pouco tempo	Ocorreu em até 5 min	2	Crimes contra o patrimônio	Íntegra	Pronta	Íntegro	0,14	1,07
	0,31	0,14	0,15	0,16	0,08	0,07	0,07	0,12	0,17		
Cenário 4	Perigo à vida	Via pública	Deixou o local a pouco tempo	Ocorreu em até 5 min	2	Código de trânsito	Ferido	Pronta	Íntegro	0,18	2,01
	0,31	0,14	0,15	0,16	0,08	0,08	0,45	0,12	0,17		

Fonte: Autoria própria (2019)

O modelo multicritério se mostrou robusto para análise de critérios e alternativas que impactam no resultado final, contribuindo para que o sistema especialista seja quem decida para onde os recursos devem ser alocados.

Assim, por meio dos cenários, considerando situações em que haja mais de uma ocorrência para atendimento e poucos recursos disponíveis, é possível ter um resultado global por meio de pontuações individuais das alternativas, o que possibilita ao Policial Militar encaminhar a viatura para o cenário que tenha a pontuação mais alta, pois o grau de gravidade é maior.

Além da simulação da Quadro 27, em que as ocorrências são de naturezas diferentes, buscou-se simular dados de natureza igual, para verificar diferentes pontuações, conforme Quadro 28.

Quadro 28 - Simulações ocorrências de mesma natureza

Alternativas	A4 - Riscos	A7 - Local da ocorrência	A3 - Presença do suspeito	A2 - Tempo do ato	A8 - Quantidade de pessoas envolvidas	A1 - Natureza da ocorrência	A5 - Condição física da vítima	A11 - Viatura a ser despachada	A6 - Condição física do suspeito	Resultado somatório	Resultado Severidade
Valor	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08		
Cenário 5	Não identificado	Via pública	No local	Está ocorrendo	Mais de 20	Contravenção penal	Íntegro	Pronta	Embriguez	0,25	3,54
	0,00	0,14	0,62	0,52	0,46	0,08	0,07	0,12	0,16		
Cenário 6	Não identificado	Residência	No local	Está ocorrendo	De 5 a 10	Contravenção penal	Íntegro	Operação	Embriguez	0,22	3,01
	0,00	0,24	0,62	0,52	0,15	0,08	0,07	0,12	0,16		
Cenário 7	Não identificado	Residência	No local	Está ocorrendo	Até 5	Contravenção penal	Íntegro	Pronta	Embriguez	0,22	2,82
	0,00	0,24	0,62	0,52	0,08	0,08	0,07	0,12	0,16		
Cenário 8	Não identificado	Via pública	No local	Está ocorrendo	Até 5	Contravenção penal	Íntegro	Pronta	Embriguez	0,20	2,51
	0,00	0,14	0,62	0,52	0,08	0,08	0,07	0,12	0,16		

Fonte: Autoria própria (2020)

Como pode ser observado, o modelo propõe diferentes pontuações conforme opinião anterior dos especialistas, o que permite diminuir a carga cognitiva do tomador de decisão. Caso ocorram quatro ocorrências de mesma natureza, como no exemplo do Quadro 29, o policial poderá verificar nitidamente qual tem maior prioridade no atendimento.

O exemplo de como seria o sistema está na Figura 11.

Figura 11 - Exemplo do sistema multicritério

The interface consists of several components:

- Map:** Shows the location in Pato Branco, with streets like Rua Araribóia and Rua Itacolomi visible.
- Form Fields:**
  - Nome Solicitante:
  - Telefone:
  - Bairro:
  - Rua:  N°:
  - Descrição:
- Form Sections (Radio Buttons):**
  - Riscos:**
    - Arma de fogo
    - Arma branca
    - explosivos
    - Perigo à vida
  - LOCAL DA OCORRÊNCIA:**
    - Residência
    - Via pública
    - Comunidade rural
    - Estabelecimento comercial
    - Estabelecimento de ensino
  - Agressor/Suspeito:**
    - No local
    - Deixou o local há pouco tempo
    - Deixou o local há muito tempo
    - Indeterminado
    - Não informado
  - Tempo do ato:**
    - Está para ocorrer
    - Está ocorrendo
    - Ocorreu há menos de 5 minutos
    - Ocorreu há mais de 5 minutos
    - Não soube informar
  - QUANTIDADE DE PESSOAS:**
    - Até 5 pessoas
    - entre 5 e 10 pessoas
    - entre 10 e 20 pessoas
    - Mais de 20 pessoas
  - Natureza da ocorrência:**
    - Crimes contra Pessoa
    - Crimes contra patrimônio
    - Crime contra costumes
    - Crimes contra fé pública
    - Crimes contra ADM pública
    - Contravenções penais
    - Lei de tóxicos
    - Código de trânsito
    - Ocorrência sem ilicitude
  - CONDIÇÃO FÍSICA DA VÍTIMA:**
    - Aparentemente drogado
    - Ferido
    - Íntegro
    - Morto
    - Desfalecido
    - Embriaguez
    - Perturbação Mental
  - VIATURA A SER DESPACHADA:**
    - Pronta
    - Abastecimento
    - Alimentação
    - Serviço ADM
    - Operação
    - Atividade Prevista
    - Guarda de preso
  - Condição física do suspeito:**
    - Aparentemente drogado
    - Ferido
    - Íntegro
    - Morto
    - Desfalecido
    - Embriaguez
    - Perturbação Mental
- Buttons:** Salvar, Limpar
- Table:**

id	Grau	Natureza
2	4,99083	
0	4,44005	
4	2,49542	
1	1,86492	
3	1,55088	

Fonte: Autoria própria (2020)

Considerando como o modelo multicritério pode contribuir para o contexto de cidades inteligentes, Pérez-González, Díaz-Díaz (2015) traz que os serviços públicos mais comuns de serem aplicados nas cidades inteligentes são os de menor complexidade, menor investimento e que trazem benefícios, como corte de gastos em curto a médio período. Além disso, esse conceito cabe em gestão de operações, pois ao aplicar o modelo de decisão, é possível gerenciar estrategicamente recursos com vistas a atender a necessidade do cliente final com qualidade (CORRÊA, CORRÊA, 2012).

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo buscou caracterizar as operações de serviços em uma instituição de segurança pública no contexto de cidade inteligente e sustentável. Foram analisados aspectos da Polícia Militar sobre os processos de emergência, tecnologias, qualidade do serviço, governança, avaliação de desempenho e contexto de cidades inteligentes e sustentáveis.

Por meio da definição das categorias de análise, foi possível realizar um diagnóstico das operações policiais, por meio de entrevista semiestruturada. Tal análise proporcionou uma visão de que os conceitos de gestão de operações de emergência e o de cidades inteligentes e sustentáveis estão relacionados e como a polícia local contribui para a inteligência da cidade. Desta maneira, o primeiro objetivo específico, que foi diagnosticar a gestão de operações dos serviços relacionados ao *call center* 190 na Polícia Militar foi cumprido, por meio de entrevistas e do mapeamento do processo.

O segundo objetivo, que foi elaborar e testar modelo multicritério de apoio à tomada de decisão para prioridade de atendimento de ocorrências no serviço de *call center* 190, foi realizado por meio de consulta aos especialistas (opinião em escala linguística sobre os critérios e as alternativas). O teste feito por meio de simulações com dados de ocorrências já atendidas pela PM possibilitou verificar a gravidade das operações. Tanto em ocorrências de naturezas diferentes quanto em atendimentos com informações similares, foi possível estabelecer a prioridade de atendimento por meio da gravidade do ocorrido.

Desta forma, como implicação prática, puderam ser vislumbradas ações futuras que podem ser implementadas para melhoria da prestação dos serviços para a população, de acordo com o contexto de CIS, por exemplo, integração de sistemas policiais, reconhecimento facial, entre outros, contribuindo para que as informações estejam disponíveis com mais facilidade e rapidez. Além disso, a utilização de um sistema especialista pode auxiliar na tomada de decisão do despachante de viaturas, mesmo que ele tenha pouca experiência na função.

Como limitação de pesquisa pode-se citar a falta de indicadores, por exemplo, do 190, falta de integração dos sistemas, forma de consolidação da exportação de dados estatísticos do sistema, alguns setores em que os entrevistados estão a pouco tempo no cargo e rotatividade.

Portanto, puderam ser investigados aspectos práticos sob uma base teórica, contribuindo para os estudos de operações de serviços sob o conceito de cidades inteligentes e sustentáveis. Melhorias na gestão de serviços da cidade impactam diretamente na qualidade de vida dos cidadãos.

## REFERÊNCIAS

- ABU-ELKHEIR, M.; HASSANEIN, H. S.; OTEAFY, S. M. A. Enhancing emergency response systems through leveraging crowdsensing and heterogeneous data. 2016 International Wireless Communications and Mobile Computing Conference, IWCMC 2016. **Anais...** . p.188–193, 2016.
- AGUILERA, U. *et al.* Citizen-centric data services for smarter cities. **Future Generation Computer Systems**, v. 76, p. 234–247, 2017.
- AKSIN, Z.; ARMONY, M.; MEHROTRA, V. The Modern Call Center: A Multi-Disciplinary Perspective on Operations Management Research. *Production and Operations Management*, 16(6), 665–688, 2009.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3–21, jan. 2015.
- ALKHATIB, M.; EL BARACHI, M.; SHAALAN, K. An Arabic social media based framework for incidents and events monitoring in smart cities. **Journal of Cleaner Production**, v. 220, p. 771–785, 2019.
- ANGELIS, J.; LIMA, E. P. Shifting from Production to Service to Experience-Based Operations. In: MACINTYRE, M.; PARRY, G.; ANGELIS, J. (ed.) **Service Design and Delivery**. Springer, 2011.
- Anuário Brasileiro de Segurança Pública (ABSP)**. Ano 11, 2017. Disponível em: <<http://www.forumseguranca.org.br/atividades/anuario/>> Acesso em: 1 jul. 2018.
- APPLE STORE. App 190 PR. Disponível em <<https://apps.apple.com/br/app/190-pr/id1440870504>>. Acesso em: 30 nov. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR ISO 37120**. Desenvolvimento sustentável de comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro, 2017.
- AVANZI, D. S.; FOGGIATTO, A.; SANTOS, V. A.; LOURES, E. F. R. A framework for interoperability assessment in crisis management. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 5, p. 26–38, 2017.
- BAOHUA, J. *et al.* AHP-based assessment of emergency response agencies. 2011 **IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks**, ICCSN 2011, p. 82–85, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BARTOLI, G.; FANTACCI, R.; GEI, F.; MARABISSI, D.; MICCIULLO, L. A novel emergency management platform for smart public safety. **Int. J. Commun. Syst.** 2015, 28, 928–943.

BARTON, H.; BEYNON, M. J. Do the citizens of Europe trust their police? **International Journal of Emergency Services**, Vol. 4 n. 1, p.65-85, 2015.

BATTY, M., *et al.* Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics** 214.1 (2012): 481-518.

BELANCHE, D.; CASALÓ, L. V.; ORÚS, C. City attachment and use of urban services: Benefits for smart cities. **Cities**, v. 50, p. 75–81, 2016.

BERTI, C.B. **Modelo preditivo de situações como apoio à consciência situacional e ao processo decisório em sistemas de resposta à emergência.** Tese (Doutorado em Engenharia da Computação) - Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 153 p., 2017.

BHANA, B.; FLOWERDAY, S.; SATT, A. Using participatory crowdsourcing in South Africa to create a safer living environment. **International Journal of Distributed Sensor Networks**, p. 1-13, 2013.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, v. 31, p. 183–212, 2017.

BORSEKOVA, K. *et al.* Functionality between the size and indicators of smart cities: A research challenge with policy implications. **Cities**, 2018.

BRADFORD, B.; JACKSON, J.; STANKO, E. A. Contact and confidence: Revisiting the impact of public encounters with the police. **Policing and Society**, v. 19, n. 1, p. 20–46, 2009.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **Race against the machine:** how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. Massachusetts: Digital Frontier Press, 2011.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65–82, 2011.

CAUCHICK MIGUEL, P. A.; SOUSA, R. **O método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção.** In: Metodologia de pesquisa para engenharia de produção e gestão de operações [recurso eletrônico]. Paulo Augusto Cauchick Miguel (organizador). Rio de Janeiro: Elsevier (ABEPRO), 2012.

CHEN, A.; CHEN, N.; LI, J. During-incident process assessment in emergency management: Concept and strategy. **Safety Science**, v. 50, n. 1, p. 90–102, 2012.

CHIOU, S.Y.; LIAO, Z.Y. A real-time, automated and privacy-preserving mobile emergency-medical-service network for informing the closest rescuer to rapidly support mobile-emergency-call victims. **IEEE Access**, v. 6, p. 35787–35800, 2018.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 ed. 8 reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

CUNHA, M. A. *et al.* **Smart Cities [recurso eletrônico]: transformação digital das cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidade (PGPC), 2016.

DRAGOICEA, M.; PATRASCU, M.; SEREA, G. A. Real time agent based simulation for smart city emergency protocols. **18th International Conference on System Theory, Control and Computing**, ICSTCC 2014. Anais.... p.187–192, 2014.

DE NICOLA, A.; MELCHIORI, M.; VILLANI, M. L. Creative design of emergency management scenarios driven by semantics: An application to smart cities. **Information Systems**, v. 81, p. 21–48, 2019.

DI BELLA, E.; CORSI, M.; LEPORATTI, L. A Multi-indicator Approach for Smart Security Policy Making. **Social Indicators Research**, v. 122, n. 3, p. 653–675, 2015.

**DIRETRIZ 004/2000**. Disponível em < [http://www.aprapr.org.br/wp-content/uploads/2011/11/Diretriz-004\\_00-Diretriz-Geral-de-Planejamento-e-Emprego-da-PMPR.pdf](http://www.aprapr.org.br/wp-content/uploads/2011/11/Diretriz-004_00-Diretriz-Geral-de-Planejamento-e-Emprego-da-PMPR.pdf)> Acesso em: 20 ago. 2018.

EDILLO, S. B.; GARROTE, P. J. E.; DOMINGO, L. C. C.; MALAPIT, A. G.; FABITO, B. S. A mobile based emergency reporting application for the Philippine National Police Emergency Hotline 911: A case for the development of i911. **2017 10th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network**, ICMU 2017, v. 2018–Janua, p. 1–4, 2018.

EGILMEZ, G.; GUMUS, S.; KUCUKVAR, M. Environmental sustainability benchmarking of the US and Canada metropolises: An expert judgment-based multi-criteria decision-making approach. **Cities**, v. 42, n. A, p. 31–41, 2015.

ÉPOCA. **As 100 cidades mais desenvolvidas do Brasil**. Disponível em < <https://epocanegocios.globo.com/Vida/noticia/2018/06/100-cidades-mais-desenvolvidas-do-brasil.html>> Acesso em: 11 set. 2018.

EXAME. **As 10 cidades pequenas mais inteligentes e conectadas do Brasil**. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/as-10-cidades-pequenas-mais-inteligentes-e-conectadas-do-brasil/>> Acesso em 18 jun. 2018.

EXAME. **As 40 melhores pequenas cidades para envelhecer**. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/brasil/as-40-melhores-pequenas-cidades-para-envelhecer/>> Acesso em 18 jun. 2018.

FAN, Y. *et al.* Service strategy to improve operational capabilities in the public sector. **Service Industries Journal**, v. 37, n. 11–12, p. 703–725, 2017.

FERTIER, A; BARTHE-DELANOË, A.M.; MONTARNAL, A.; TRUPTIL, S.; BÉNABEN, F. A new emergency decision support system: the automatic interpretation and contextualization of events to model a crisis situation in real-time. **Decision Support Systems**, In Press, 2020.

FIELD, J. M. *et al.* Service operations: what's next? **Journal of Service Management**, v. 29, n. 1, p. 55–97, 2017.

FITZSIMMONS, J.A.; FITZSIMMONS, M.J. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação** Tradução: Lene Belon Ribeiro. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

FROEHLE, C. M.; ROTH, A. V. New measurement scales for evaluating perceptions of the technology-mediated customer service experience. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 1, p. 1–21, 2004.

GARAU, C.; PAVAN, V. Evaluating Urban Quality: Indicators and Assessment Tools for Smart Sustainable Cities. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 575, 2018.

GIFFINGER, R., *et al.* Smart Cities Ranking of European Medium-sized Cities. **Centre of Regional Science**, Vienna UT, Oct. 2007.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL-GARCIA, J. R.; HELBIG, N.; OJO, A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. **Government Information Quarterly**, 31, 1–8, 2014.

GLEBOVA, I. S.; YASNITSKAYA, Y. S.; MAKLAKOVA, N. V. Possibilities of “Smart city” concept implementing: Russia’s cities practice. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 5, n. 12, p. 129–133, 2014.

GOLDSTEIN, S. M. *et al.* The service concept: The missing link in service design research? **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 2, p. 121–134, 2002.

HALL, R. E. *et al.* The vision of a smart city. **Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop**, Paris, France. 2000.

HARRISON, C. *et al.* Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, v. 54, n. 4, 2010.

HERRERA, F., MARTÍNEZ, L. A. 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words, **IEEE Transactions on Fuzzy Systems** 8 (6) 746–752, 2000.

\_\_\_\_\_. A model based on linguistic 2-tuples for dealing with multigranular hierarchical linguistic context in multi-expert decision making, **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part B: Cybernetics** 31 (2) 227–234, 2001.

HERRERA, F.; MARTÍNEZ, L.; SÁNCHEZ, P. J. Managing non-homogeneous information in group decision making, **European Journal of Operational Research** v. 166, p. 115–132, 2005.

HOCHSTETLER, J.; HOCHSTETLER, L.; FU, S. An Optimal Police Patrol Planning Strategy for Smart City Safety. **Proceedings Of IEEE 18th International Conference On High Performance Computing And Communications**, 2016.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **City**, v. 12, n. 3, p. 303–320, 2008.

HUABAI, B.; SHIZHEN, B. Two-Layer Fuzzy Comprehensive RSA-ANP-DSS Evaluation Model of Emergency Management Capacity about Enterprise Value Network. **Systems Engineering Procedia**, v. 5, p. 93–98, 2012.

HUOVILA, A.; BOSCH, P.; AIRAKSINEN, M. Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? **Cities**, v. 89, n. January, p. 141–153, 2019.

HWANG, C. L.; YOON, K. P. **Multiple attribute decision making: Methods and applications**. Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag, 1981.

HU, G.; RAO, K.; SUN, Z. A preliminary framework to measure public health emergency response capacity. **Journal of Public Health**, v. 14, n. 1, p. 43–47, 2006.

IBM. Public safety and policing. Disponível em <<https://www.ibm.com/industries/government/public-safety>> Acesso em: 5 jan. 2018.

International Telecommunications Union (ITU). **Smart sustainable cities: An analysis of definitions**. Focus Group on Smart Sustainable Cities. Focus Group Technical Report. Out. 2014.

ISMAGILOVA, E.; HUGHES, L.; DWIVEDI, Y. K.; RAMAN, K. R. Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. **International Journal of Information Management**, v. 47, n. January, p. 88–100, 2019.

JAHAN, A.; EDWARDS, K. L. A state-of-the-art survey on the influence of normalization techniques in ranking: Improving the materials selection process in engineering design. **Materials and Design**, v. 65, p. 335–342, 2015.

JOHNSTON, R. Service operations management: return to roots. **International Journal of Operations and Production Management**, Vol. 19 Iss 2 pp. 104 – 124, 1999.

\_\_\_\_\_. Service operations management: From the roots up. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1298–1308, 2005a.

\_\_\_\_\_. Service operations management: Return to roots. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1278–1297, 2005b.

JUNIOR, A. A. *et al.* A predictive policing application to support patrol planning in smart cities. **International Smart Cities Conference**, ISC2 2017.

JU, Y.; WANG, A.; LIU, X. Evaluating emergency response capacity by fuzzy AHP and 2-tuple fuzzy linguistic approach. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 8, p. 6972–6981, 2012.

JU, Y.; WANG, A. Emergency alternative evaluation under group decision makers: A method of incorporating DS/AHP with extended TOPSIS. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 1, p. 1315–1323, 2012.

JU, Y.; WANG, A.; YOU, T. Emergency alternative evaluation and selection based on ANP, DEMATEL, and TL-TOPSIS. **Natural Hazards**, v. 75, n. 2, p. 347–379, 2015.

KARWAN, K. R.; MARKLAND, R. E. Integrating service design principles and information technology to improve delivery and productivity in public sector operations: The case of the South Carolina DMV. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 4 SPEC. ISS., p. 347–362, 2006.

KAUFHOLD, M.A.; RUPP, N.; REUTER, C.; AMELUNXEN, C.; CRISTALDI, M. 112.Social: Design and evaluation of a mobile crisis app for bidirectional communication between emergency services and citizens. 26th European Conference on Information Systems: Beyond Digitization - Facets of Socio-Technical Change, **ECIS 2018**. Anais..., 2018.

KUMAR, H.; SINGH, M.K.; GUPTA, M.P.; MADAAN, J. Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. **Technological Forecasting Social Change**, 2018.

LACINÁK, M.; RISTVEJ, J. Smart City, Safety and Security. *Procedia Engineering*. **Anais...** v. 192, p.522–527, 2017.

LOHOKARE, J.; DANI, R.; SONTAKKE, S.; APTE, A.; SAHNI, R. Emergency services platform for smart cities. TENSYPMP 2017 - IEEE International Symposium on Technologies for Smart Cities. **Anais...** , 2017.

LAZAROIU, G. C.; ROSCIA, M. Definition methodology for the smart cities model. **Energy**, v. 47, n. 1, p. 326–332, 2012.

LEE, J.; LEE, H. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. **Government Information Quarterly**, v. 31, n.1, 2014.

LI, F.; NUCIARELLI, A.; RODEN, S.; GRAHAM, G. How smart cities transform operations models: A new research agenda for operations management in the digital economy. **Production Planning and Control**, v. 27, n. 6, p. 514–528, 2016.

LOMBARDI, P. *et al.* Modelling the smart city performance. **Innovation**, v. 25, n. 2, p. 137–149, 2012.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing & gestão**. Tradução: Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2001.

LYTRAS, M. D.; VISVIZI, A. Who uses smart city services and what to make of it: Toward interdisciplinary smart cities research. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 6, 2018.

MACHUCA, J. A. D.; GONZÁLEZ-ZAMORA, M. D. M.; AGUILAR-ESCOBAR, V. G. Service Operations Management research. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 3, p. 585–603, 2007.

MACKE, J.; CASAGRANDE, R. M.; SARATE, J. A. R.; SILVA, K. A. Smart city and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, p. 717–726, 2018.

MACKE, J.; SARATE, J. A. R.; MOSCHEN, S. A. Smart sustainable cities evaluation and sense of community. *Journal of Cleaner Production*, v. 239, 2019.

MAPAR, M. *et al.* Sustainability indicators for municipalities of megacities: Integrating health, safety and environmental performance. **Ecological Indicators**, v. 83, n. August, p. 271–291, 2017.

MARCINEIRO, N. **O aprimoramento da gestão da Polícia Militar de Santa Catarina com o uso de processo de avaliação de desempenho**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2017.

MARSAL-LLACUNA, M.-L.; COLOMER-LLINAS, J.; MELENDEZ-FRIGOLA, J. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, n. B, p. 611–622, jan. 2015.

MARTIN, C. J.; EVANS, J.; KARVONEN, A. Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. **Technological Forecasting and Social Change**, 2018.

MARTÍNEZ, L.; HERRERA, F. An overview on the 2-tuple linguistic model for computing with words in decision making: Extensions, applications and challenges. **Information Science**, v. 207, p. 1–18, 2012.

MEIJER, A.; THAENS, M. Quantified street: Smart governance of urban safety. **Information Polity**, v. 23, n. 1, p. 29–41, 2018.

**MICHAELIS**. Emergência. Disponível em < <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/emergencia/> > Acesso em: 10 nov. 2019.

**MICROSOFT**. Microsoft apresenta seu portfólio de soluções para segurança e defesa na LAAD 2015. Disponível em < <https://news.microsoft.com/pt-br/microsoft-apresenta-seu-portfolio-de-solucoes-para-seguranca-e-defesa-na-laad-2015/> > Acesso em: 5 jan. 2018.

**MOTOROLA.** Emergency call handling software. Disponível em <[https://www.motorolasolutions.com/en\\_xu/products/command-center-software/emergency-call-handling.html](https://www.motorolasolutions.com/en_xu/products/command-center-software/emergency-call-handling.html)> Acesso em: 5 jan. 2018.

MUNICÍPIO DE PATO BRANCO. **Educação de Pato Branco:** o melhor IDEB do Paraná. Disponível em <<http://www.patobranco.pr.gov.br/ideb/>> Acesso em: 11 set. 2018.

MUNICÍPIO DE PATO BRANCO. **Pato Branco é reconhecida pela OMS como Cidade Amiga do Idoso.** Disponível em <<http://www.patobranco.pr.gov.br/noticias/cidade-amiga-do-idoso/pato-branco-e-reconhecida-pela-oms-como-cidade-amiga-do-idoso/>> Acesso em: 10 set. 2018.

MUNICÍPIO DE PATO BRANCO. **Revista Istoé aponta Pato Branco entre as melhores cidades do Brasil.** Disponível em <<http://www.patobranco.pr.gov.br/noticias/cidade-amiga-do-idoso/pato-branco-e-reconhecida-pela-oms-como-cidade-amiga-do-idoso/>> Acesso em: 10 set. 2018.

NAM, T.; PARDO, T. A. Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. **Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '11**, p. 185, 2011.

\_\_\_\_\_. Transforming City Government: A Case Study of Philly311. **ACM International Conference Proceeding Series**, p. 310–319, 2012.

NEELY, A. D. **Business performance measurement:** theory and practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

NEIROTTI, P. *et al.* Current trends in smart city initiatives: Some stylized facts. **Cities**, v. 38, p. 25–36, 2014.

ONU. **World Population Prospects 2017.** <<https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>> Acesso em: 2 abr. 2018.

PARASUMAN, A.; BERRY, L. A.; ZEITHAML, V. Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12–37, 1988.

PARK, J.; CULLEN, R.; SMITH-JACKSON, T. Designing a decision support system for disaster management and recovery. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society**. Anais..., p.1993–1997, 2014.

PATRICK, J.; MORGAN, P. L. Approaches to understanding, analysing and developing situation awareness. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 11, n. 1–2, p. 41–57, 2010.

PEREIRA, G. V.; TESTA, M. G.; MACADAR, M. A.; PARYCEK, P.; DE AZAMBUJA, L. S. Building understanding of municipal operations centers as smart city' initiatives.

**Proceedings of the International Conference on Electronic Governance and Open Society Challenges in Eurasia - EGOSE '16**, p. 19–30, 2016.

PEREIRA, G. V. *et al.* Delivering public value through open government data initiatives in a Smart City context. **Information Systems Frontiers**, v. 19, n. 2, p. 213–229, 2017a.

PEREIRA, G. V. *et al.* Increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives. **Information Technology for Development**, v. 23, n. 3, p. 526–553, 2017b.

PEREZ-GONZALEZ, D.; DÍAZ-DÍAZ, R. Public Services Provided with ICT in the Smart City Environment: The Case of Spanish Cities. **Journal of Universal Computer Science**, v. 21, n. 2, p. 248–267, 2015.

PÉREZ-GONZÁLEZ, C. J.; COLEBROOK, M.; RODA-GARCÍA, J. L.; ROSA-REMEDIOS, C. B. Developing a data analytics platform to support decision making in emergency and security management. *Expert Systems with Applications*, v. 120, p. 167–184, 2019.

PM-PR. **Polícia Militar do Paraná**. Disponível em <<http://www.pmpr.pr.gov.br/>> Acesso em: 8 jun. 2018.

QI, K.; WANG, Q.; DUAN, Q.; GONG, L. A multi criteria comprehensive evaluation approach for emergency response capacity with interval 2-tuple linguistic information. **Applied Soft Computing Journal**, v. 72, p. 419–441, 2018.

RADNOR, Z.; BATEMAN, N. Debate: The development of a new discipline— public service operations management. **Public Money & Management**, v. 36, n. 4, p. 246–248, 2016.

RADNOR, Z. J.; NOKE, H. Conceptualizing and contextualizing public sector operations management. **Production Planning and Control**, v. 24, n. 10–11, p. 867–876, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. 16. reimpr. São Paulo: Atlas, 2015.

ROTH, A. V.; MENOR, L. J. Insights into service operations management: A research agenda. **Production and Operations Management**, v. 12, n. 2, p. 145–164, 2003.

SAATY, T. L. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures, **Journal of Mathematical Psychology**, vol. 15, p. 234–281, 1977.

\_\_\_\_\_. Axiomatic Foundation of the Analytic hierarchy process. **Management Science**. 32, 841–855, 1986.

\_\_\_\_\_. Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. **European Journal of Operational Research**, v. 145, n. 1, p. 85–91, 2003.

SAATY, T.; DE PAOLA, P. Rethinking Design and Urban Planning for the Cities of the Future. **Buildings**, v. 7, n. 3, p. 76, 2017.

SARRICO, C. S.; FERREIRA, L. M. D. F.; SILVA, L.F.C. POLQUAL – measuring service quality in police traffic services. **International Journal of Quality and Service Sciences**, v. 5, n. 3, p. 275–289, 2013.

SAWHNEY, R.; SUBBURAMAN, K.; SONNTAG, C.; CAPIZZI, C. A modified FMEA approach to enhance reliability of lean systems. **International Journal of Quality & Reliability Management**. Vol. 27, p.832-855, 2009.

SCHAFFERS, H. *et al.* **Landscape and Roadmap of Future Internet and Smart Cities**. [Technical Report] 2012.

SETTI, D.; VERONA, M.N.; MEDEIROS, B.B.; RESTELLI, A. Materials selection using a 2-tuple linguistic multi-criteria method. **Materials Research**, p. 1-6, 2019.

SHAN, S.; WANG, L.; LI, L. Modeling of emergency response decision-making process using stochastic Petri net: An e-service perspective. **Information Technology and Management**, v. 13, n. 4, p. 363–376, 2012.

SHANG, H.; WANG, X.; LIU, X. Application of fuzzy assessment method to emergency response capability in hazardous materials transportation. **Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control, ICICIC 2007 (IEEE)**, p. 3–6, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N.; LEWIS, M. *Operations strategy*. 5. ed. Harlow: Pearson, 2017.

**SINÔNIMOS**. Sinônimo de emergência. Disponível em <<https://www.sinonimos.com.br/emergencia/>> Acesso em: 10 nov. 2019.

SONG, Y.; HAN, J. A Comprehensive Evaluation of city Emergency management capacity based on Analytic Hierarchy Process and fuzzy mathematics method. **International Conference on Management and Service Science, MASS 2011 (IEEE)**, 2011.

SRDJEVIC, B. Combining different prioritization methods in the analytic hierarchy process synthesis. **Computers & Operations Research**, v. 32, 1897-1919, 2005.

STEIN, W. E.; MIZZI, P. J. The harmonic consistency index for the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, 177, 488-497, 2007.

THE ECONOMIST. **Brazil's three southern states escape the worst ravages of recession**. Disponível em: <<https://www.economist.com/the-americas/2016/11/26/brazils-three-southern-states-escape-the-worst-ravages-of-recession>> Acesso em: 11 set. 2018.

TOPALOGLU, M.; YARKIN, F.; KAYA, T. Solid waste collection system selection for smart cities based on a type-2 fuzzy multi-criteria decision technique. **Soft Computing**, p. 1–12, 2018.

TZENG, G.; HUANG, J. **Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications**. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2011.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR). **Área de concentração e linhas de pesquisa**. Disponível em <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/pos-graduacao/mestrados/ppgeps/conheca-o-ppgeps/area-de-concentracao-e-linhas-de-pesquisa>> Acesso em 09 out. 2018.

VAIDYA, O. S.; KUMAR, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. **European Journal of Operational Research**, v. 169, n. 1, p. 1–29, 2006.

VICTORINO, L. *et al.* Service operations: what have we learned? **Journal of Service Management**, v. 29, n. 1, p. 39–54, 2017.

WALRAVENS, N. Qualitative indicators for smart city business models: The case of mobile services and applications. **Telecommunications Policy**, v. 39, n. 3–4, p. 218–240, 2015.

WANG, R. Y.; STRONG, D. M. Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. **Journal of Management Information Systems**, 12:4, 5–34, 1996.

WANG, X.; SUGUMARAN, V.; ZHANG, H.; XU, Z. A Capability Assessment Model for Emergency Management Organizations. **Information Systems Frontiers**, v. 20, n. 4, p. 653–667, 2018.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.

WEI, G. W. Extension of TOPSIS method for 2-tuple linguistic multiple attribute group decision making with incomplete weight information. **Knowledge and Information Systems**, v. 25, n. 3, p. 623–634, 2010.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 3, p. 310–324, 2015.

WU, S.; LI, D.; WANG, X.; LI, S. Examining component-based city health by implementing a fuzzy evaluation approach. **Ecological Indicators**, v. 93, n. January, p. 791–803, 2018. Elsevier.

YANG, G. S.; XU, X. Assessment of emergency capacity to major public incidents on urban subway. **Proceedings of International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management, ISCRAM 2011**, p. 34–39, 2011.

YEH, H. The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. **Government Information Quarterly**, v. 34, n. 3, p. 556–565, 2017.

YIGITCANLAR, T.; KAMRUZZAMAN, M.; BUYS, L.; *et al.* Understanding 'smart cities': Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. **Cities**, v. 81, April, p. 145–160, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZOBEL, C. W.; BAGHERSAD, M.; ZHANG, Y. Calling 311: Evaluating the performance of municipal services after disasters. Proceedings of the International **ISCRAM Conference**. p.164–172, Anais...2017.

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título da pesquisa:** Gestão de operações de serviços de emergência no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis: o caso da Polícia Militar do Paraná

**Pesquisadora:** Vanessa Alves Tonete Oliveira / vanessautfpr@hotmail.com / (46) 98818-3997.

**Orientador:** Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos.

**Local de realização da pesquisa:** 3º Batalhão de Polícia Militar do Paraná.

**Endereço, telefone do local:** R. Argentina, 999 - Menino Deus, Pato Branco - PR, 85502-040, (46) 3272-1700.

### A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

#### 1. Apresentação da pesquisa.

Você está sendo convidado a participar de um estudo para compreender a gestão do serviço de atendimento 190 na Polícia Militar. Busca-se entender o processo de atendimento 190, utilizando Pato Branco como estudo de caso e o contexto de cidades inteligentes e sustentáveis como escopo. O estudo pretende diagnosticar a gestão de operações referentes ao serviço do 190, e elaborar um modelo de apoio à tomada de decisão para este serviço. Em síntese, a pesquisa busca contribuir para os gestores de serviços do 190, para a sociedade e para a cidade, visando melhorias no processo de atendimento e contribuindo para a segurança pública local.

#### 2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo é analisar e propor melhorias na gestão do serviço de atendimento 190 na Polícia Militar, no contexto de cidades inteligentes e sustentáveis, utilizando Pato Branco-PR como estudo de caso.

#### 3. Participação na pesquisa.

Sua participação será por meio de entrevista individual e questionário, estima-se o máximo de 1 hora para a discussão. A seção será gravada em áudio.

#### 4. Confidencialidade.

Os dados fornecidos serão utilizados apenas para as finalidades da pesquisa e estarão protegidos pelo sigilo. Apenas os pesquisadores, irão ter acesso aos registros das conversas.

#### 5. Riscos e Benefícios.

**5a) Riscos:** Não haverá risco físico, você apenas poderá sentir-se constrangimento em relação às perguntas do questionário e à entrevista, pois essa será gravada. Se houver constrangimento, a sua participação na entrevista poderá ser interrompida.

**5b) Benefícios:** Os participantes da pesquisa não obterão nenhum benefício direto. Contudo o resultado do estudo poderá proporcionar melhores serviços de segurança pública para a cidade.

## **6. Critérios de inclusão e exclusão.**

**6a) Inclusão:** Para participar desta pesquisa necessita ser policial militar responsável ou que tenha contato com os serviços do atendimento 190.

**6b) Exclusão:** Não se aplica.

## **7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.**

Você tem a liberdade de não participar e pode, ainda, caso concorde em participar, interromper sua participação em qualquer fase da pesquisa sem qualquer prejuízo. Você tem liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização. Sempre que quiser, você poderá pedir mais informações sobre o estudo contatando Vanessa Alves Tonete Oliveira por meio do endereço eletrônico: [vanessautfpr@hotmail.com](mailto:vanessautfpr@hotmail.com)

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

(  ) quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: \_\_\_\_\_)

(  ) não quero receber os resultados da pesquisa.

## **8. Ressarcimento e indenização.**

Embora sua participação no estudo não implique qualquer dispêndio financeiro ou material de sua parte, você será devidamente ressarcido de despesas comprovadamente feitas por si em função de sua participação no estudo, bem como indenizado por qualquer dano que, comprovadamente, tenha sofrido em função de sua participação, de acordo com o disposto na Resolução 466/2012 – CNS.

## **ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br).

## **B) CONSENTIMENTO**

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome

Completo:

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Telefone: (46) 3272-1700  
Endereço: R. Argentina, 999, Bairro Menino Deus  
CEP: 85502-040 Cidade: Pato Branco Estado: Paraná  
Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Vanessa Alves Tonete Oliveira

Assinatura \_\_\_\_\_ pesquisador (a): Data: \_\_/\_\_/\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Vanessa, via e-mail: [vanessautfpr@hotmail.com](mailto:vanessautfpr@hotmail.com) ou telefone: (46) 98818-3997.

**Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:**

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

**Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **E-mail:** [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)

**OBS: este documento deve conter 2 (duas) vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante da pesquisa.**

**APÊNDICE B – Roteiro de entrevistas com gestores**

<b>Abertura:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agradecer pelo tempo disponibilizado para a entrevista;</li> <li>2. Informar o caráter sigiloso do respondente;</li> <li>3. Explicar o objetivo da pesquisa, esclarecendo que não serão mensurados saberes, mas conhecer sobre o tema;</li> <li>4. Solicitar assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;</li> <li>5. Solicitar permissão para gravar a entrevista para facilitar a transcrição, reiterando o sigilo de identificação do respondente;</li> </ol>	
<b>Categoria de análise</b>	<b>Pauta</b>
1. Processos de emergências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como o 190 é organizado e gerenciado? Que desafios organizacionais o 190 enfrenta para alcançar seus objetivos?</li> <li>• Como esses desafios estão sendo superados?</li> </ul>
2. Tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como as tecnologias [de informação e comunicação] estão sendo usadas no 190?</li> <li>• Quais são as barreiras ou desafios ao uso de tecnologias para o 190?</li> </ul>
3. Qualidade do Serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais os problemas existentes hoje no 190 que interferem na qualidade dos serviços prestados?</li> </ul>
4. Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como é feita a interação do 190 com outros setores e também demais instituições da cidade? (modelo de governança, processo de tomada de decisão e processo de resolução de conflitos).</li> <li>• Qual é a autoridade e o papel do pessoal, parceiros e partes interessadas?</li> <li>• Como os cidadãos e outras organizações estão envolvidos no 190? (se são ouvidos para melhorias – reestruturação – melhoria do serviço).</li> </ul>
5. Avaliação de Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como é medido o desempenho do 190? Há a busca de melhoria contínua?</li> <li>• Há planejamento de longo prazo?</li> </ul>
6. Contexto de cidade inteligente e sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como o contexto da cidade influencia o 190?</li> <li>• Qual é o impacto do 190 na economia da cidade?</li> <li>• Como a polícia busca, por meio dos serviços do 190, manter uma relação de confiança com os cidadãos?</li> <li>• Como os cidadãos contribuem/podem contribuir para gerar valor ao serviço, considerando que são co-produtores dos mesmos?</li> <li>• Qual a relação do 190 com a segurança pessoal do cidadão?</li> </ul>

**APÊNDICE C** – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre os critérios

Em relação aos critérios para prioridade das operações, e com base no conjunto de variáveis linguísticas apresentados, indique a importância relativa entre eles.

C1 – **Relevância:** preferência de uma informação em relação a outra.

C2 – **Disponibilidade:** a informação precisa ser acessada de forma relativamente fácil.

C3 – **Exatidão:** a informação precisa ser correta e confiável.

C4 – **Objetividade:** O quanto a informação é imparcial.

C5 – **Reputação:** O quanto a informação é considerada em termos de fonte e conteúdo.

As descrições de cada escala:

1: igual importância;

3: importância fraca;

5: importância forte;

7: importância muito forte;

9: importância absoluta;

2, 4, 6 e 8: valores intermediários.

1. Entre o critério RELEVÂNCIA e o critério DISPONIBILIDADE da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

2. Entre o critério RELEVÂNCIA e o critério EXATIDÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

3. Entre o critério RELEVÂNCIA e o critério OBJETIVIDADE da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

4. Entre o critério RELEVÂNCIA e o critério REPUTAÇÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

5. Entre o critério DISPONIBILIDADE e o critério EXATIDÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

6. Entre o critério DISPONIBILIDADE e o critério OBJETIVIDADE da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

7. Entre o critério DISPONIBILIDADE e o critério REPUTAÇÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

8. Entre o critério EXATIDÃO e o critério OBJETIVIDADE da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?
9. Entre o critério EXATIDÃO e o critério REPUTAÇÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?
10. Entre o critério OBJETIVIDADE e o critério REPUTAÇÃO da informação, eles têm importância igual ou algum deles é mais importante, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

**APÊNDICE D** – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre as alternativas

Nome completo: \_\_\_\_\_

Formação (graduação, pós, cursos complementares):

\_\_\_\_\_

Trabalha a quanto tempo na Polícia Militar? \_\_\_\_\_

### CLASSIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Em relação as alternativas, e com base no conjunto de variáveis linguísticas, classifique os dados apresentados abaixo. De acordo com sua opinião sobre as informações que o cidadão passa quando liga para o 190 e informações sobre os recursos disponíveis, considerando os critérios:

C1 – **Relevância:** preferência de uma informação em relação a outra.

C2 – **Disponibilidade:** a informação precisa ser acessada de forma relativamente fácil.

C3 – **Exatidão:** a informação precisa ser correta e confiável.

C4 – **Objetividade:** O quanto a informação é imparcial.

C5 – **Reputação:** O quanto a informação é considerada em termos de fonte e conteúdo.

Variáveis linguísticas:

MP – Muito pouco importante

ME – Menos importante

IG - Iguamente importante

MA – Mais importante

MI - Muito importante

#### 1. NATUREZA DA OCORRÊNCIA

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a natureza da ocorrência para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a natureza da ocorrência para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a natureza da ocorrência para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a natureza da ocorrência para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a natureza da ocorrência para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

MP – Muito pouco importante  
ME – Menos importante  
IG - Igualmente importante  
MA – Mais importante  
MI - Muito importante

## 2. TEMPO DO ATO

- Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre o tempo do ato para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre o tempo do ato para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre o tempo do ato para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre o tempo do ato para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre o tempo do ato para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

## 3. PRESENÇA DO SUSPEITO

- Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a presença do suspeito para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a presença do suspeito para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a presença do suspeito para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a presença do suspeito para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

- Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a presença do suspeito para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

MP – Muito pouco importante

ME – Menos importante

IG - Igualmente importante

MA – Mais importante

MI - Muito importante

#### 4. RISCOS

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre os riscos para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre os riscos para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre os riscos para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação da informação sobre os riscos para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre os riscos para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

#### 5. CONDIÇÃO FÍSICA DA VÍTIMA

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

MP – Muito pouco importante  
ME – Menos importante  
IG - Igualmente importante  
MA – Mais importante  
MI - Muito importante

## 6. CONDIÇÃO FÍSICA DO SUSPEITO

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a condição física da vítima para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

## 7. LOCAL DA OCORRÊNCIA

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre o local da ocorrência para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre o local da ocorrência para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre o local da ocorrência para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre o local da ocorrência para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre o local da ocorrência para a prioridade do atendimento?

MP  ME  IG  MA  MI

MP – Muito pouco importante  
ME – Menos importante  
IG - Igualmente importante  
MA – Mais importante  
MI - Muito importante

#### 8. QUANTIDADE DE PESSOAS ENVOLVIDAS

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a quantidade de pessoas envolvidas para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a quantidade de pessoas envolvidas para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a quantidade de pessoas envolvidas para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a quantidade de pessoas envolvidas para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a quantidade de pessoas envolvidas para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

#### 9. GÊNERO DO SUSPEITO

• Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA do gênero da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre o gênero da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre o gênero da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre o gênero da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

• Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre o gênero da vítima para a prioridade do atendimento?

( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

MP – Muito pouco importante  
ME – Menos importante  
IG - Igualmente importante  
MA – Mais importante  
MI - Muito importante

#### 10. IDADE DO SUSPEITO

- Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da idade da vítima para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a idade da vítima para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a EXATIDÃO da informação sobre a idade da vítima para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE da informação sobre a idade da vítima para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO da informação sobre a idade da vítima para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

#### 11. VIATURA A SER DESPACHADA

- Na sua opinião, o quanto você considera a RELEVÂNCIA da informação sobre a viatura a ser despachada para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a DISPONIBILIDADE da informação sobre a viatura a ser despachada para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto o você considera a EXATIDÃO da informação sobre a viatura a ser despachada para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a OBJETIVIDADE dos recursos disponíveis para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI
- Na sua opinião, o quanto você considera a REPUTAÇÃO dos recursos disponíveis para a prioridade do atendimento?  
( ) MP ( ) ME ( ) IG ( ) MA ( ) MI

**APÊNDICE E – Instrumento utilizado na obtenção de opinião de especialistas sobre as sub-alternativas**

Em relação às informações abaixo, e com base no conjunto de variáveis linguísticas apresentados, indique a importância relativa entre elas.

- 1 – Riscos
- 2 – Local da ocorrência
- 3 – Presença do suspeito
- 4 – Tempo do ato
- 5 – Quantidade de pessoas envolvidas
- 6 – Natureza da ocorrência
- 7 – Condição física da vítima
- 8 – Viatura a ser despachada
- 9 – Condição física do suspeito

As descrições de cada escala:

- 1: igual importância;  
 3: importância fraca;  
 5: importância forte;  
 7: importância muito forte;  
 9: importância absoluta;  
 2, 4, 6 e 8: valores intermediários.

Entre a opção A e a opção B referente a informação sobre a ocorrência, elas têm importância igual ou algum deles é mais importante para a prioridade no atendimento, na sua opinião? Se sim, qual? O quanto é mais importante?

<b>Riscos</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - Arma de fogo	C2 - Arma branca		
C1 - Arma de fogo	C3 - Perigo à vida		
C1 - Arma de fogo	C4 - Explosivo		
C2 - Arma branca	C3 - Perigo à vida		
C2 - Arma branca	C4 - Explosivo		
C3 - Perigo à vida	C4 - Explosivo		

<b>Local da ocorrência</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - residência	C2 - via pública		
C1 - residência	C3 - comunidade		
C1 - residência	C4 - estabelecimento comercial		
C1 - residência	C5 - estabelecimento de ensino		
C2 - via pública	C3 - comunidade		
C2 - via pública	C4 - estabelecimento comercial		
C2 - via pública	C5 - estabelecimento de ensino		
C3 - comunidade	C4 - estabelecimento comercial		
C3 - comunidade	C5 - estabelecimento de ensino		
C4 - estabelecimento comercial	C5 - estabelecimento de ensino		

<b>Presença do agressor</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - ã informado	C2 - no local		
C1 - ã informado	C3 - deixou o local há pouco		
C1 - ã informado	C4 - deixou o local faz tempo		
C1 - ã informado	C5 - indeterminado		
C2 - no local	C3 - deixou o local há pouco		
C2 - no local	C4 - deixou o local faz tempo		
C2 - no local	C5 - indeterminado		
C3 - deixou o local há pouco	C4 - deixou o local faz tempo		
C3 - deixou o local há pouco	C5 - indeterminado		
C4 - deixou o local faz tempo	C5 - indeterminado		

<b>Tempo do ato</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - ã soube informar	C2 - está para ocorrer		
C1 - ã soube informar	C3 - está ocorrendo		
C1 - ã soube informar	C4 - Ocorreu em até 5 min		
C1 - ã soube informar	C5 - faz mais de 5 min		
C2 - está para ocorrer	C3 - está ocorrendo		
C2 - está para ocorrer	C4 - Ocorreu em até 5 min		
C2 - está para ocorrer	C5 - faz mais de 5 min		
C3 - está ocorrendo	C4 - Ocorreu em até 5 min		
C3 - está ocorrendo	C5 - faz mais de 5 min		
C4 - Ocorreu em até 5 min	C5 - faz mais de 5 min		

<b>Quantidade de pessoas envolvidas</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - até 5 pessoas	C2 - de 5 a 10 pessoas		
C1 - até 5 pessoas	C3 - De 10 a 20 pessoas		
C1 - até 5 pessoas	C4 - mais de 20 pessoas		
C2 - de 5 a 10 pessoas	C3 - De 10 a 20 pessoas		
C2 - de 5 a 10 pessoas	C4 - mais de 20 pessoas		
C3 - De 10 a 20 pessoas	C4 - mais de 20 pessoas		

<b>Condição física da vítima</b>		<b>Importância (+, =, -)</b>	<b>Valor</b>
C1 - aparentemente drogado	C2 - ferido		
C1 - aparentemente drogado	C3 - íntegro		
C1 - aparentemente drogado	C4 - morto		
C1 - aparentemente drogado	C5 - desfalecido		
C1 - aparentemente drogado	C6 - embriaguez		
C1 - aparentemente drogado	C7 - aparente perturbação mental		
C2 - ferido	C3 - íntegro		
C2 - ferido	C4 - morto		
C2 - ferido	C5 - desfalecido		
C2 - ferido	C6 - embriaguez		
C2 - ferido	C7 - aparente perturbação mental		
C3 - íntegro	C4 - morto		
C3 - íntegro	C5 - desfalecido		
C3 - íntegro	C6 - embriaguez		
C3 - íntegro	C7 - aparente perturbação mental		
C4 - morto	C5 - desfalecido		
C4 - morto	C6 - embriaguez		

(Continua)			
C4 - morto	C7 - aparente perturbação mental		
C5 - desfalecido	C6 - embriaguez		
C5 - desfalecido	C7 - aparente perturbação mental		
C6 - embriaguez	C7 - aparente perturbação mental		

Condição física do suspeito		Importância (+, =, -)	Valor
C1 - aparentemente drogado	C2 - ferido		
C1 - aparentemente drogado	C3 - íntegro		
C1 - aparentemente drogado	C4 - morto		
C1 - aparentemente drogado	C5 - desfalecido		
C1 - aparentemente drogado	C6 - embriaguez		
C1 - aparentemente drogado	C7 - aparente perturbação mental		
C2 - ferido	C3 - íntegro		
C2 - ferido	C4 - morto		
C2 - ferido	C5 - desfalecido		
C2 - ferido	C6 - embriaguez		
C2 - ferido	C7 - aparente perturbação mental		
C3 - íntegro	C4 - morto		
C3 - íntegro	C5 - desfalecido		
C3 - íntegro	C6 - embriaguez		
C3 - íntegro	C7 - aparente perturbação mental		
C4 - morto	C5 - desfalecido		
C4 - morto	C6 - embriaguez		
C4 - morto	C7 - aparente perturbação mental		
C5 - desfalecido	C6 - embriaguez		
C5 - desfalecido	C7 - aparente perturbação mental		
C6 - embriaguez	C7 - aparente perturbação mental		

Natureza da ocorrência		Importância (+, =, -)	Valor
C1 - crimes contra a pessoa	C2 - crimes contra o patrimônio		
C1 - crimes contra a pessoa	C3 - crimes contra os costumes		
C1 - crimes contra a pessoa	C4 - crimes contra a fé pública		
C1 - crimes contra a pessoa	C5 - crimes contra a ADM pública		
C1 - crimes contra a pessoa	C6 - contravenções penais		
C1 - crimes contra a pessoa	C7 - lei de tóxicos		
C1 - crimes contra a pessoa	C8 - código de trânsito		
C1 - crimes contra a pessoa	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C2 - crimes contra o patrimônio	C3 - crimes contra os costumes		
C2 - crimes contra o patrimônio	C4 - crimes contra a fé pública		
C2 - crimes contra o patrimônio	C5 - crimes contra a ADM pública		
C2 - crimes contra o patrimônio	C6 - contravenções penais		
C2 - crimes contra o patrimônio	C7 - lei de tóxicos		
C2 - crimes contra o patrimônio	C8 - código de trânsito		

(Continua)			
C2 - crimes contra o patrimônio	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C3 - crimes contra os costumes	C4 - crimes contra a fé pública		
C3 - crimes contra os costumes	C5 - crimes contra a ADM pública		
C3 - crimes contra os costumes	C6 - contravenções penais		
C3 - crimes contra os costumes	C7 - lei de tóxicos		
C3 - crimes contra os costumes	C8 - código de trânsito		
C3 - crimes contra os costumes	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C4 - crimes contra a fé pública	C5 - crimes contra a ADM pública		
C4 - crimes contra a fé pública	C6 - contravenções penais		
C4 - crimes contra a fé pública	C7 - lei de tóxicos		
C4 - crimes contra a fé pública	C8 - código de trânsito		
C4 - crimes contra a fé pública	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C5 - crimes contra a ADM pública	C6 - contravenções penais		
C5 - crimes contra a ADM pública	C7 - lei de tóxicos		
C5 - crimes contra a ADM pública	C8 - código de trânsito		
C5 - crimes contra a ADM pública	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C6 - contravenções penais	C7 - lei de tóxicos		
C6 - contravenções penais	C8 - código de trânsito		
C6 - contravenções penais	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C7 - lei de tóxicos	C8 - código de trânsito		
C7 - lei de tóxicos	C9 - ocorrências sem ilicitude		
C8 - código de trânsito	C9 - ocorrências sem ilicitude		

Viatura a ser despachada		Importância (+, =, -)	Valor
C1 - pronta	C2 - abastecimento		
C1 - pronta	C3 - alimentação		
C1 - pronta	C4 - serviço ADM		
C1 - pronta	C5 - operação		
C1 - pronta	C6 - atividade prevista		
C1 - pronta	C7 - guarda de preso		
C2 - abastecimento	C3 - alimentação		
C2 - abastecimento	C4 - serviço ADM		
C2 - abastecimento	C5 - operação		
C2 - abastecimento	C6 - atividade prevista		
C2 - abastecimento	C7 - guarda de preso		
C3 - alimentação	C4 - serviço ADM		
C3 - alimentação	C5 - operação		
C3 - alimentação	C6 - atividade prevista		
C3 - alimentação	C7 - guarda de preso		
C4 - serviço ADM	C5 - operação		
C4 - serviço ADM	C6 - atividade prevista		
C4 - serviço ADM	C7 - guarda de preso		
C5 - operação	C6 - atividade prevista		
C5 - operação	C7 - guarda de preso		
C6 - atividade prevista	C7 - guarda de preso		