

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS**

**CURSO DE ALTOS ESTUDOS ESTRATÉGICOS
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA: ESTUDOS ESTRATÉGICOS EM
ATIVIDADE BOMBEIRIL**

EDUARDO ANTONIO GOMES DA ROCHA

**DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO
GOVERNO DE SC E SUA APLICAÇÃO NO CBMSC**

**FLORIANÓPOLIS
2018**

Eduardo Antonio Gomes da Rocha

**Diagnóstico da utilização da inteligência artificial no governo de SC e sua aplicação no
CBMSC**

Monografia apresentada ao Curso de Altos Estudos Estratégicos e ao Curso de Especialização em Gestão Pública: Estudos Estratégicos em Atividade Bombeiril, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (ESAG - UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública: Estudos Estratégicos em Atividade Bombeiril.

Orientador: Prof. Dr. Julábio David Ardigo

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor com orientações da Biblioteca CBMSC

Rocha, Eduardo Antonio Gomes da
Diagnóstico da utilização da inteligência artificial no governo de SC e sua aplicação no CBMSC. -- Florianópolis: CEBM, 2018.
47 p.

Monografia (Curso de Altos Estudos Estratégicos) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Altos Estudos Estratégicos, 2018.
Orientador: Prof. Julíbio David Ardigo, Dr.

1. Inteligência Artificial. 2. Segurança Pública. . I. Ardigo, Julíbio David.
II. Título.

EDUARDO ANTONIO GOMES DA ROCHA

**DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO
GOVERNO DE SC E SUA APLICAÇÃO NO CBMSC**

Monografia apresentada ao Curso de Altos Estudos Estratégicos e ao Curso de Especialização em Gestão Pública: Estudos Estratégicos em Atividade Bombeiril, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública: Estudos Estratégicos em Atividade Bombeiril.

Banca Examinadora:

Orientador(a):

Prof. Dr. Julbio David Ardigo
UDESC

Membros:

Prof. Dr. Arnaldo José de Lima
UDESC

Prof. Esp. Diego Felipe Marzarotto
Capitão do CBMSC

Florianópolis, 14 de novembro de 2018

*A todos os militares que integram
o Corpo de Bombeiros Militar de
Santa Catarina que diariamente
labutam para salvar vidas*

AGRADECIMENTOS

Agradeço de forma muito especial a minha esposa e filhos os quais entenderam que essa oportunidade seria passageira e possibilitaria uma contribuição para a Instituição a qual escolhi trabalhar, crescer e viver profissionalmente.

À UDESC que com todo o corpo docente e administrativo estreitou a distância entre a realidade vivida na corporação e o entendimento dessa situação, por meio da apresentação de teorias e práticas de gestão.

À meu orientador, Prof. Dr. Julíbio Ardigo, que aceitou engajar-se nessa luta e com sua tranquilidade, determinação e experiência construímos um ótimo trabalho.

Ao apoio de todos os amigos e colegas de trabalho em todas as organizações consultadas, que além de compartilhar os desafios normais de trabalho, contribuíram imensamente com suas opiniões, críticas e visões durante a pesquisa.

Por fim, ao nosso Mestre Jesus, comprovando que sem fé não se chega a lugar algum.

“Aquele que recebe de mim uma ideia tem aumentada a sua instrução sem que eu tenha diminuído a minha. Como aquele que acende sua vela na minha recebe luz sem apagar a minha vela. Que as ideias passem livremente de uns aos outros no planeta, para a instrução moral e mútua dos homens e a melhoria de sua condição ...”

(Thomas Jefferson)

RESUMO

O presente trabalho aborda o tema da Inteligência Artificial (IA) e suas práticas na Segurança Pública, restringindo o estudo na estrutura do Estado de SC. No contexto TI, a IA não é uma novidade, porém é indispensável os gestores públicos entenderem as tecnologias relacionadas com área para uma aplicação alinhada com a gestão. Os objetivos perseguidos são levantar a bibliografia científica da utilização de IA na segurança pública, diagnosticar a sua utilização no Estado de SC e identificar suas aplicações potenciais. A visão global foi construída com artigos da base de dados da SCOPUS, onde destacaram-se a *machine learning* e sistemas multiagentes para simulação. Suas aplicabilidades na segurança pública abordaram a detecção e rastreamento (de pessoas, objetos, drogas e explosivos), a gestão de serviços de segurança, a investigação, a simulação de eventos e a interação entre agentes de segurança em situações críticas. Na visão local, a estratégia de pesquisa de campo utilizada foi o survey com todos os gerentes de tecnologia estaduais, utilizando o WhatsApp como ferramenta de captação. As aplicações de IA mais destacadas foram soluções envolvendo *chatbot*, atendimento telefônico automatizado, *InternetBot*, reconhecimento facial, análise de imagens legadas e análise de imagens em tempo real. Na conclusão, relacionando a literatura levantada e a visão local percebe-se uma dicotomia, sendo a única aplicação comum entre ambas visões a análise de imagens. A tecnologia de *machine learning* pode ser aplicada a uma parte significativa das necessidades apontadas pelos gerentes de TI, o que enseja um estudo mais aprofundado. Políticas, pesquisas e estudos mais aprofundados no campo da IA são prementes no Estado e na segurança pública em SC.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Segurança Pública.

ABSTRACT

This paper deals with the topic of Artificial Intelligence (AI) and its practices in Public Security, restricting the study in the structure of the State of SC. In the IT context, AI is not new, but it is essential for public managers to understand the technologies related to the area for an application aligned with management. The objectives are to raise the scientific literature on the use of AI in public safety, to diagnose its use in the State of SC, and to identify its potential applications. The global view was constructed with articles from the SCOPUS database, where machine learning and multi-agent systems for simulation were highlighted. Their public safety applicability addressed the detection and tracing (of people, objects, drugs and explosives), management of security services, investigation, simulation of events and interaction between security agents in critical situations. In the local view, the field research strategy used was the survey with all state technology managers, using WhatsApp as a catchment tool. The most prominent AI applications were solutions involving chatbot, automated telephone service, InternetBot, facial recognition, legacy image analysis and real-time image analysis. In the conclusion, relating the raised literature and the local vision one perceives a dichotomy, being the only common application between both visions the analysis of images. Machine learning technology can be applied to a significant part of the needs pointed out by IT managers, which leads to a more in-depth study. More in-depth policies, research and studies in the field of AI are pressing in the State and public safety in SC.

Keywords: Artificial Intelligence. Public Security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Classificação das Etapas de Pesquisa	17
Quadro 1 - Classificação da Pesquisa.....	17
Quadro 2 - Fases do processo de seleção das publicações	18
Quadro 3 - Etapas da Pesquisa de Campo	19
Quadro 4 - IA nos Órgãos de Segurança Pública do referencial teórico	29
Quadro 5 - Aplicações apontadas pelos gerentes de TI e Tecnologias aderentes de IA mencionadas nos artigos	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento bibliográfico na Base SCOPUS	21
Tabela 2 - Tabela do universo de gerentes de TI	31
Tabela 3 - Abordagens de IA nos Órgãos do Estado	33
Tabela 4 - Abordagens de IA nos Órgãos de Segurança.....	33

LISTA DE SIGLAS

CAS - Sistemas Adaptativo Complexos
CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
CCTA - Central Communications and Telecom Agency
CFTV - Circuito Fechado de Televisão
EIU - *Economist Intelligent Unit*
IA - Inteligência Artificial
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
IHM - Interfaces Homem-Máquina
IOT - Internet of Things
LHS - Left-Handed Side
OLE - Object Linking and Embedding
OOSE - Object-Oriented Software Engineering
POC - Proof of Concept
RNA - Redes Neurais Artificiais
RNR – Redes Neurais Recorrentes
SEI - *Software Engineering Institute*
SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIS - Sistema Inteligente de Supervisão
SMA – Sistemas Multiagentes
SQL - Structured Query Language
TI - Tecnologia da Informação
TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.3. JUSTIFICATIVAS	15
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
2.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO	17
2.2 O PROCESSO UTILIZADO NA BUSCA E SELEÇÃO DE ARTIGOS	18
2.3 PROCESSO UTILIZADO NA PESQUISA DE CAMPO	18
2.3.1 Definição do universo de pesquisa e amostra	19
2.3.2 Instrumento e metodologia de coleta de dados	20
3 LEVANTAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA PÚBLICA	21
3.1 BUSCA DE ARTIGOS	21
3.2 ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS	22
3.3 RESUMO DAS TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES ENCONTRADAS	28
4 UTILIZAÇÃO ATUAL E POTENCIAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SC	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A – Órgãos do Governo do Estado de Santa Catarina	43
APÊNDICE B – Quadro dos artigos levantados	45

1 INTRODUÇÃO

A busca do conhecimento para compreender a realidade é a finalidade das atividades e iniciativas que envolvem uma pesquisa. Essa busca está, em geral, ligada ao contexto onde encontra-se o pesquisador, onde os significados relacionados aos fatos observados estão vinculados a observação e interpretação do pesquisador. Partindo desse ponto, o presente trabalho aborda o tema da Inteligência Artificial (IA), restringindo as observações do pesquisador na estrutura administrativa do Estado de Santa Catarina, em especial, na área de segurança pública. Busca-se, dessa forma oferecer uma contribuição ao estudo *in loco* das práticas com IA realizadas e desenvolvidas pelas gerências de tecnologia do governo do Estado.

Hoje, período que compreende do final do século XX até o presente momento, vive-se num intervalo da história da humana de intensa transformação digital onde a principal característica das relações sociais e de produção é a transformação de nossa cultura pelos mecanismos do novo paradigma determinado pelas tecnologias da informação (CASTELLS, 1999). Assim, as tecnologias da informação são consideradas os componentes mais importantes do ambiente corporativo, sendo intensamente utilizados pelas organizações (públicas ou privadas) em todos os seus níveis (do estratégico ao operacional). O desenvolvimento das TICs está remodelando o panorama das organizações em todo o mundo.

No contexto das TICs, a IA é uma área acadêmica de mais de 50 anos e já forneceu muitas tecnologias que estão em uso comercial. Apesar de não ser novidade, a IA é algo complexo até mesmo em termos de conceitualização, sendo que pesquisas e aplicações na área estão em constante evolução.

Para Peña (2010) existem várias definições para a Inteligência Artificial, as quais evidenciam diferentes perspectivas de cada autor, o que lhe permitiu gerar a sua própria concepção de IA "que é conseguir a simulação da inteligência humana ou comportamento inteligente em agente não vivo".

Observando um apontamento mais atual sobre IA, de Stone et al (2016) da Stanford University, entendem que inteligência artificial é aquela atividade dedicada a tornar as máquinas inteligentes, sendo inteligência aquela qualidade que permite que uma entidade funcione apropriadamente e com previsão em seu ambiente.

A própria área das TICs em si é de complexidade relativamente ampla e multidisciplinar. Um exemplo dessa complexidade e dinamismo é descrito por Castells (1999) sobre a construção de sua obra, na qual tentava acompanhar um objeto de estudo

informacional, entretanto esse objeto se expandia mais rapidamente que a sua capacidade de trabalho.

Seguindo navegando por esse mar revolto, a transformação mais profunda é de como pensamos sobre essas categorias (homem e máquina ou cérebro humano e IA, por exemplo). Sobre esse aspecto o historiador de tecnologia Bruce Mazlish (1993, p. 233) discorre o seguinte:

[...] a evolução humana, agora melhor entendida em termos culturais, impõem à humanidade – a nós – a conscientização de que ferramentas e máquinas são inseparáveis da evolução da natureza humana. Também precisamos perceber que o desenvolvimento das máquinas, culminando com o computador, mostra-nos, de forma inevitável, que as mesmas teorias úteis na explicação do funcionamento de dispositivos mecânicos também têm utilidade no entendimento do animal humano – e vice-versa, pois a compreensão do cérebro humano elucida a natureza da inteligência artificial.

Assim, estamos no início de um novo mundo, onde IA, *blockchain*, cidades inteligentes, IOT estão contribuindo para a transformação de como vivemos e trabalhamos. Novos negócios estão tornando reais ideias poderosas que antes estavam apenas nos filmes.

A IA abre um mundo de possibilidades, uma vez que proporciona um conjunto completo de técnicas e algoritmos que mediante um estudo cuidadoso, pode ser incluída num variado número de aplicações (como financeiras, educativas, segurança em TIC, jogos, segurança pública, entre outras). Desta forma, torna-se indispensável para os gestores públicos entenderem as tecnologias relacionadas com IA. Adicionalmente, é importante que esses gestores possam aplicar esse conhecimento de forma alinhada com a administração da organização, nesse caso o Estado, de forma a evitar os erros comuns de aderência de soluções de TICs.

Nesse sentido, se deseja conhecer como de fato é utilizada a inteligência artificial no governo do Estado de Santa Catarina, e a percepção dos diferentes gestores de TI do Estado, de forma a socializar esse conhecimento, permitindo-lhes uma eventual otimização de iniciativas.

1.2. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho estão convenientemente divididos em geral e específicos.

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é levantar e estudar a utilização de Inteligência Artificial nos órgãos públicos do Estado de Santa Catarina, com foco na segurança pública.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo geral os seguintes objetivos específicos são pertinentes ao trabalho em questão:

- 1) Levantar, na bibliografia científica, a utilização de Inteligência Artificial nos órgãos de segurança pública;
- 2) Diagnosticar a utilização de Inteligência Artificial nos órgãos públicos de SC, em geral; e
- 3) Identificar aplicações potenciais de IA na segurança pública de SC a partir da sua utilização em órgãos do estado e da sua utilização em órgão de segurança pública de outras regiões.

1.3. JUSTIFICATIVAS

A justificativa do presente trabalho se deve ao interesse do pesquisador no tema e sua potencial utilização em seu local de trabalho, a percepção de uma falta de política e subutilização dessa tecnologia no Estado e a pouca bibliografia sobre o tema na área de segurança pública.

O pesquisador trabalha com gerente da área de TIC da Secretaria de Segurança Pública do Estado e sabe que essa tecnologia não é utilizada em seu órgão de lotação. O interesse do pesquisador no tema e sua percepção de potenciais benefícios da utilização de IA na área, por si só já justificariam o presente estudo.

Adicionalmente, a ausência de política da utilização dessa tecnologia e a percepção de que os outros órgãos do Estado também não fazem uso da mesma, reforça a necessidade desse trabalho.

Por fim, o baixo retorno de artigos científicos da aplicação de IA em órgão de segurança pública, consolidou a percepção de necessidade de um estudo sobre o tema.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho estrutura-se através dos seguintes capítulos: introdução,

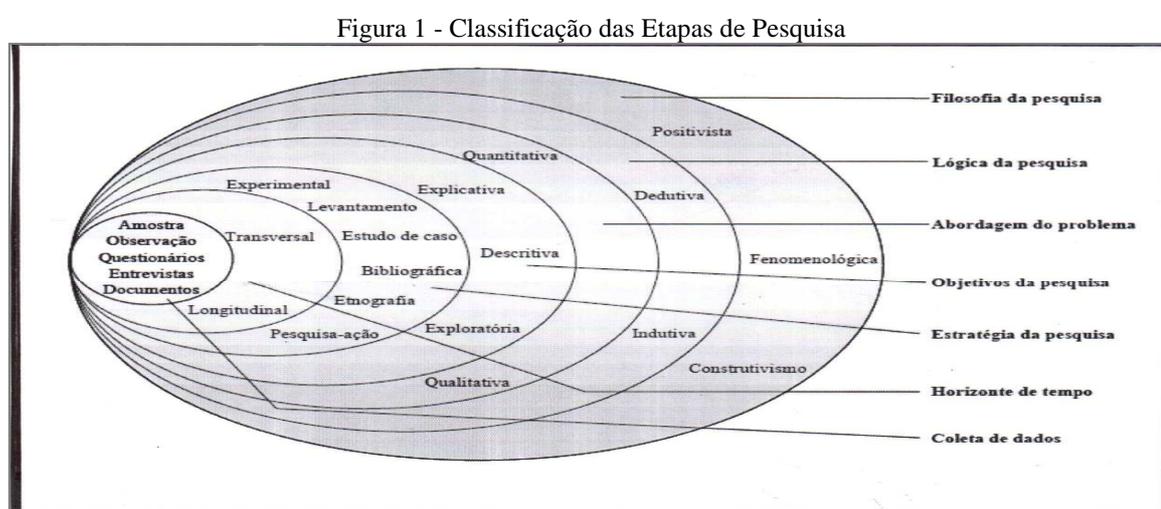
procedimentos metodológicos, levantamento da utilização de inteligência artificial na segurança pública, utilização atual e potencial de inteligência artificial nos órgãos públicos do Estado de SC, considerações finais e finaliza com as referências observadas e apêndices. O processo metodológico apresentou as principais características de classificação do estudo, o processo de construção do portfólio de artigos da base de dados da SCOPUS, o processo utilizado na pesquisa de campo, bem como a definição do universo de pesquisa e o instrumento de coleta de dados utilizado na presente pesquisa. Em seguida é levantado a visão global da utilização de inteligência artificial na segurança pública que fundamentou o trabalho. No capítulo seguinte é apresentada a visão local de utilização de inteligência artificial nos órgãos públicos do Estado de SC. Por fim, na sequência segue as considerações finais dessa pesquisa.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as etapas de realização da pesquisa, sua classificação, metodologia utilizada na busca e seleção de artigos e a metodologia utilizada na pesquisa de campo.

2.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo seguirá as etapas de classificação da pesquisa segundo Saunders, Lewis e Thornhill (2003), modificado por Lima (2007), como ilustrado na Figura 1.



Fonte: Saunders, Lewis e Thornhill (2003, p. 83) modificado por Lima (2007).

Assim, optou-se por desenvolvê-la seguindo os critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação da Pesquisa

Quanto	Pesquisa
à filosofia da pesquisa:	positivista
à lógica da pesquisa:	indutiva
à abordagem do problema:	quantitativa
aos objetivos da pesquisa:	exploratória e descritiva
à estratégia da pesquisa:	levantamento (<i>survey</i>)
ao horizonte de tempo:	transversal
à coleta de dados:	pesquisa bibliográfica e questionário

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

2.2 O PROCESSO UTILIZADO NA BUSCA E SELEÇÃO DE ARTIGOS

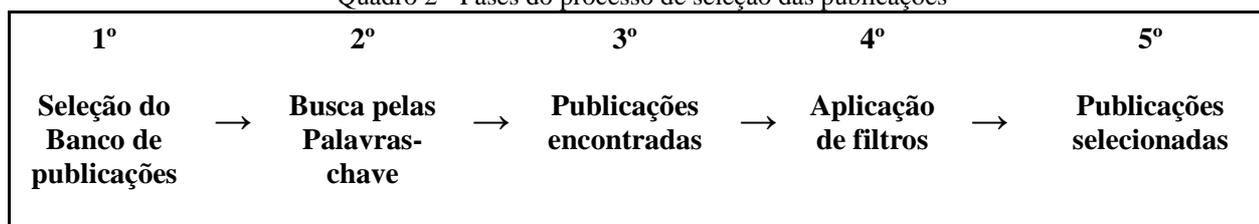
Nessa seção explica-se o processo utilizado para seleção das publicações que compõem o referencial teórico deste estudo. Esse procedimento identificou na literatura científica (composta por artigos científicos publicados em periódicos em banco de dados cientificamente reconhecidos) estudos alinhados ao tema de pesquisa.

A seleção dos artigos científicos foi efetuada a partir da base de dados da SCOPUS. Após selecionar a referida base iniciou-se o processo de busca dentro dos temas de inteligência artificial (“Artificial Intelligence”) e segurança pública (“Public Security”), restringindo a busca à artigos completos na língua inglesa.

Na sequência, a partir dos artigos retornados da busca, eliminou-se àqueles cujo título ou abstract não eram aderentes ao tema. No próximo passo, procedeu-se o *download* dos textos completos, a partir da rede da UDESC (acesso permitido à base da CAPES, entre outras). Por óbvio, artigos não obtidos na íntegra, foram eliminados da pesquisa. Por fim, foi realizada a leitura dos textos restantes, eliminando àqueles não aderentes ao tema **IA e segurança pública** e fazendo uma análise aprofundada dos pertinentes ao tema.

O Quadro 2 vislumbra de forma resumida esse processo.

Quadro 2 - Fases do processo de seleção das publicações

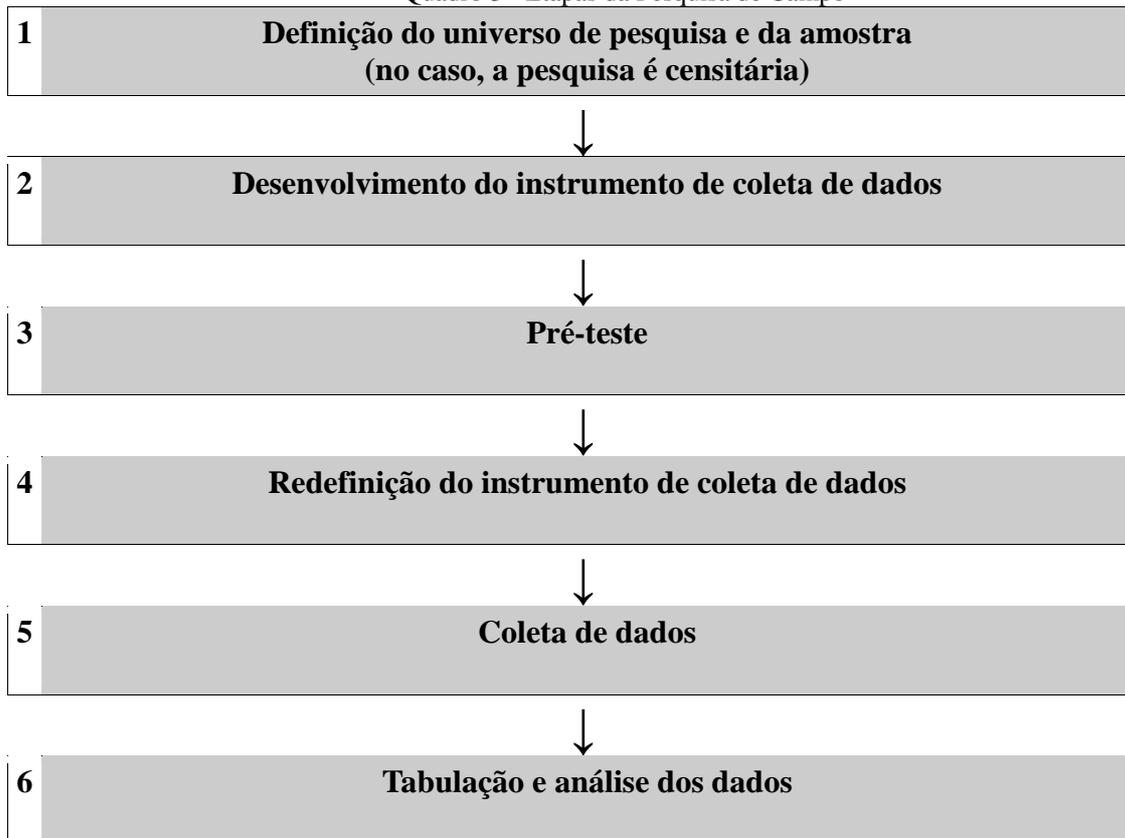


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

2.3 PROCESSO UTILIZADO NA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo foi realizada seguindo a fluxo ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Etapas da Pesquisa de Campo



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

2.3.1 Definição do universo de pesquisa e amostra

A delimitação do universo da pesquisa, para Lakatos e Marconi (2001, p.108), consiste em especificar quais pessoas, coisas ou fenômenos serão pesquisados, enumerando suas características mais comuns, como, por exemplo: o sexo, a faixa etária, a organização a que pertence, a comunidade em que vivem, entre outras características.

No presente trabalho, o universo de pesquisa são os gestores de tecnologia enumerados no site do governo do Estado de SC: <https://www.sc.gov.br/index.php/governo/>, apresentada no Anexo “A”, os quais compreendem um total de 39 (trinta e nove) Gerências de Tecnologia distribuídas em cada órgão governamental. Assim, no que se refere a presente pesquisa, esses 39 (trinta e nove) gestores compreendem a totalidade dos componentes do universo.

Dado que esse universo de investigação não é numeroso, foi decidido por uma pesquisa censitária, fato que torna a pesquisa mais rica em termos qualitativos. Dentro desse sentido qualitativo, entende-se que buscar-se-á caracterizar da forma mais precisa possível o que existe de IA nestes segmentos da administração pública do Estado de Santa Catarina.

2.3.2 Instrumento e metodologia de coleta de dados

Devido à proximidade do pesquisador com os gerentes de TI do Estado, optou-se por enviar uma pesquisa de duas perguntas via WhatsApp. As perguntas foram as seguintes:

- 1) Essa gerência de tecnologia utiliza alguma solução de inteligência artificial em seus processos de trabalho? Se sim, pode descrevê-las.
- 2) Como essa gerência pensa em utilizar e operacionalizar IA em seus processos de trabalho futuros?

A descrição e análise das respostas serão feitas no capítulo 4.

3 LEVANTAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA PÚBLICA

Neste capítulo, a base teórica é apresentada através do estudo dos artigos encontrado por meio da aplicação do processo descrito no item 2.2.

3.1 BUSCA DE ARTIGOS

Foi definido que os artigos seriam levantados a partir da Plataforma SCOPUS, <https://www.scopus.com/>, onde encontra-se disponível uma ferramenta de busca e consulta de publicações. Foi escolhida a realização da pesquisa apenas nessa base, a qual engloba cerca de 19,5 mil títulos de mais de 5.000 editoras internacionais, em virtude de sua abrangência, da conveniência de acesso da rede da UDESC e do tempo disponível para a realização da pesquisa.

Iniciou-se o processo de busca através da pesquisa pelo assunto com o seguinte conjunto de palavras-chave: “**public security**” AND “**artificial intelligence**”. A pesquisa retornou 35 registros de textos completos publicados em periódicos, o que evidencia que o tema em questão, inteligência artificial na segurança pública, carece de pesquisas e estudos em quantidade e escala nacional. A seguir, eliminou-se as publicações em outras línguas (permitindo somente textos em inglês), restando 32 registros. No contexto dos 32 trabalhos selecionados, 02 (duas) obras tem origem em pesquisas realizadas no Brasil. Aqui identifica-se uma oportunidade de aprofundar os estudos nessa área como tema para pesquisa.

Na sequência foram descartadas as publicações não associadas ao contexto da pesquisa através da leitura dos títulos e dos resumos, restando 30 títulos julgados como relevantes para a pesquisa. Posteriormente, procedeu-se a eliminação das publicações que não puderam ser acessadas em seu completo teor a partir da rede da UDESC, restando 23 artigos para estudo. Por fim, foi realizada a leitura dessas publicações de forma integral, resultando um portfólio final de 14 artigos aderentes ao tema. O processo como um todo é sintetizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Levantamento bibliográfico na Base SCOPUS

Base de Pesquisa	Total	Exclusão de artigos em outras línguas	Exclusão após leitura do título e do resumo	Exclusão dos artigos inacessíveis	Exclusão após leitura integral da publicação (completa em inglês)
Exclusão		3	2	7	9
TOTAL	35	32	30	23	14

Fonte: Compilado pelo autor, 2018.

3.2 ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Na sequência faz-se uma análise circunstanciada dos quatorze artigos selecionados a partir da busca realizada.

Para Cervo e Bervian (1996), a pesquisa é identificada como uma “atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos”. Para Deslandes et al (1994, p.16) a metodologia é o “caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. Na tarefa de desenvolver as ações de pesquisa é necessário proceder o devido delineamento desse processo que consiste, conforme salienta Gil (1999, p. 64), no planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, o que envolve a diagramação, análise e interpretação de dados decorrente da pesquisa.

Wang, Wang e Liu (2017) argumentam que a frequência e o tamanho dos incidentes de segurança pública vêm aumentando nos últimos anos, colocando em perigo a economia, a política e a ordem social. Eles propõem que as emergências relacionadas com a área de segurança pública e seus esquemas de implementação sejam fundamentados, virtualizados e verificados através da simulação das características de comportamento de objetos da cena. Nesse processo de simulação, diferentes tipos de recursos emergenciais podem ser otimizados. Eles combinaram o modelo de árvore de comportamento com as características do objeto de cena para modelar a decisão de comportamento do objeto. O modelo autônomo multiagente é utilizado para projetar um comportamento específico que simule o movimento específico de cada objeto.

Eles esclarecem que os Sistemas Multiagentes (SMA), pertencem a uma área da IA que se concentra no estudo de agentes autônomos dentro de um universo multiagente. O termo autônomo aponta para o fato de que os agentes têm uma existência própria, independente da existência dos outros agentes. De forma geral, cada agente possui um conjunto de capacidades comportamentais, objetivos a serem alcançados e autonomia para utilizar essas capacidades para alcançar seus objetivos. A partir dos experimentos, verificaram que o sistema simula todo o processo dos eventos de segurança pública na plataforma 3D, e que pode ser utilizado para melhorar os trabalhos de implementação, coletando e analisando os dados de *feedback*.

Já Uke e Futane (2016) focam na detecção e o rastreamento de objetos em movimento, o que atrai atenções de campos multidisciplinares e tem diversas aplicações: como em robôs de serviço, em sistemas de vigilância, em sistemas de segurança pública e em interfaces de realidade virtual. Eles alegam que a fase inicial do processo é reconhecer os itens em

movimento presentes em uma cena, sendo o passo seguinte, perceber como esses itens reconhecidos se movem um para o outro. Não obstante, se a câmera estiver em movimento, isso se torna uma tarefa problemática, já que o movimento da imagem é produzido pelos impactos consolidados do movimento da câmera, estrutura e movimento do objeto em questão.

Assim, eles sugerem uma nova técnica para detecção de objetos em movimento e o rastreamento do vídeo. Eles desenvolveram um método único de estimativa de movimento usando o filtro kalman em paralelo. O resultado obtido com o método proposto mostra a eficácia da nova abordagem na detecção e rastreando os objetos em movimento. O filtro de Kalman é um método matemático criado por Rudolf Kalman que tem o propósito de utilizar medições de grandezas realizadas ao longo do tempo (contaminadas com ruído ou incertezas) e gerar resultados que tendam a se aproximar dos valores reais das grandezas medidas e valores associados.

Em relação a crimes em série podem ser definidos como múltiplos incidentes criminais cometidos pelo mesmo infrator ou grupo, Chi et al. (2017) apontam que conforme pesquisas na área uma grande proporção de crimes são cometidos por uma minoria de infratores. A vinculação de crimes em série é importante para a agregação de informações de diferentes cenas de crime, sendo que a investigação conjunta de múltiplos crimes permite uma utilização mais eficiente dos recursos envolvidos na aplicação da lei. Na China, apontam os pesquisadores que o trabalho de ligação dos analistas de crimes seriais ainda é efetuado de forma manual, tornando o trabalho demorado e tedioso. Dessa forma eles apresentam nesse artigo um sistema de suporte à decisão (DSS – chamado de Community Security Intelligence System) para vincular crimes seriais automaticamente com base em várias informações, incluindo informações comportamentais, motivadas pela necessidade de apoiar a decisão de investigação criminal e a aplicação da lei. O sistema consiste em algoritmos de similaridade de recursos, modelo de classificação e um algoritmo parametrizado de aprendizagem. O objetivo é apoiar o departamento de polícia a analisar os dados relacionados com crimes e na tomada de decisões diárias (como a investigação criminal).

Outro tópico que se tornou relevante entre os especialistas de segurança após o fim da guerra fria, foi o terrorismo, praticado por organizações que usam do terror para obter uma vantagem política. Conforme Lin et al. (2016) essas organizações não são independentes e frequentemente interagem umas com as outras, compartilhando recursos e conduzindo conjuntamente ataques para atender necessidades de pessoal, treinamento e armas. Para os órgãos de segurança a detecção do comportamento de cooperação entre organizações

terroristas é importante para o desenvolvimento de estratégias de combate ao terrorismo. Uma solução de análise de comportamento de cooperação baseada no classificador Adaboost em um modelo de rede longitudinal é proposto neste trabalho. O classificador de combinação Adaboost é utilizado para combinar vários tipos de algoritmos de classificação para um melhor desempenho da previsão. Dessa forma, os autores apresentaram uma aplicação para a detecção de comportamentos de cooperação entre organizações terroristas com base em computação inteligente. O classificador Adaboost é usado para melhorar a robustez da identificação de mudanças de comportamentos de cooperação. AdaBoost (CHAVES, 2012) deriva de *Adaptive Boosting* (que significa estímulo adaptativo). *Boosting* é um método para aprimorar o desempenho de algoritmos de aprendizado, sendo o *Adaptive Boosting* o mais popular dentre esses algoritmos de aprendizado de máquina.

Na mesma direção, Wu et al. (2016) salientam que o crescimento do conjunto de dados de incidentes de segurança pública, que trazem ameaças as pessoas e ao patrimônio, tornam possível a criação de um modelo eficaz para prever e avaliar esses eventos. A predição de eventos com contextos temporais é uma tarefa fundamental para avaliação da segurança pública. Os contextos temporais são os fatores essenciais num evento, e são úteis na construção do modelo de previsão de eventos. As redes neurais recorrentes (RNR) se tornaram popular nos campos de pesquisa de visão computacional e reconhecimento de padrões, e apresentam bom desempenho na predição de sequências. Neste trabalho, os autores estendem o modelo de RNR convencional para previsão de eventos com informações temporais, fornecendo uma janela de tempo fixo em um intervalo de tempo. O sistema SAPE mostra o nível de risco e as organizações terroristas potenciais, prevendo possíveis eventos de segurança pública que podem ocorrer em determinada província. O SAPE pode prever também a probabilidade de diferentes tipos de eventos no próximo mês.

Outra abordagem para evitar ações terroristas, envolve a detecção e rastreamento de ação humana em um sistema de vigilância por vídeo. Kaur e Singh (2014) defendem que há a necessidade de monitoramento efetivo dos locais públicos, como em aeroportos, estações, shoppings, bancos, museus, rodovias, ferrovias, na detecção de incêndio, entre outras aplicações, para garantir a segurança. No sistema de vigilância tradicional as imagens são apresentadas aos operadores numa sala de controle, onde monitoram continuamente o vídeo para reconhecer atividades. Esse tipo de monitoramento é deficiente devido a fadiga causada aos recursos humanos. Eles salientam a necessidade de projetar um sistema de vigilância inteligente que detecte e rastreie automaticamente um objeto (humano nesse caso) em um vídeo. Neste trabalho acadêmico, eles propõem que a detecção humana seja feita usando

algoritmos como: subtração de fundo, fluxo óptico, modelo de mistura gaussiana, diferenciação temporal, etc. O algoritmo mais comum utilizado é o de subtração de fundo devido à sua simplicidade. Após a detecção, o rastreamento pode ser feito com o filtro de Kalman, Camshift, Meanshift, filtro de partículas, etc. O trabalho proposto será utilizado para reconhecimento de atividades em sistema de videovigilância.

Numa outra abordagem, Bu e Sun (2011), introduzem um novo método para analisar grandes eventos de violência em massa. Utilizam as teorias da IA e da simulação computacional para implementar um sistema baseado em agente. Analisam a definição de três tipos de agentes (policiais, ativistas e civis) e na sequência estruturam um modelo de simulação que atende os órgãos de segurança pública usando o software de simulação Netlogo. O objetivo dos policiais é eliminar a ameaça dos ativistas e proteger os civis. Os agentes ativistas pretendem impedir que os policiais cumpram a sua tarefa. Já os civis ficarão inertes por um determinado período, no entanto, quando o grau de insatisfação ultrapassar um limite, alguns deles se juntarão ao evento. Os resultados obtidos pelos autores na simulação mostram que os comportamentos dos ativistas podem induzir os civis a participar do evento de violência generalizado. Quanto mais civis comparecerem ao evento, mais os policiais enfrentarão dificuldades. O novo método pode fornecer subsídios teóricos para os órgãos de segurança pública abordarem eventos dessa magnitude. O NetLogo (FRANÇA, 2009) é um ambiente multiplataforma para modelagem de ambientes multiagentes. Foi criado no Centro de Aprendizagem Conectada e Modelagem Baseada em Computador da Northwestern University, e é usado por estudantes, professores e pesquisadores em todo o mundo.

Na mesma direção, Fanliang e Jizen (2011), afirmam que os pesquisadores que estudaram essa questão até o presente se concentraram em performances humanas, estruturas pessoais e comportamentos humanos em tais eventos. Este método analítico utilizado só pode fornecer análise *post hoc* para as pessoas, porém eles ignoraram a análise e a pesquisa de eventos antes que eles acontecessem. Os autores apresentam um novo método, visualizando o confronto entre policiais e ativistas como um Sistema Adaptativo Complexo (CAS), e então é aplicado a ciência complexa e a inteligência artificial (Sistema Baseado em Agente). Em seguida, desenvolveram um modelo útil facilitado pelo software de simulação Netlogo. Através de simulação computacional, estudam o evento modelando a situação durante o confronto entre policiais e ativistas. Esse novo modelo pode contribuir para os departamentos de segurança pública na solução desses casos.

Da mesma forma, Li e Luo (2009) abordam em seu trabalho as emergências em massa ou que ocorrem num grande número. Atualmente a China está num período de

desenvolvimento econômico e transição social e a estação de alta incidência de emergências é quando o produto interno bruto (PIB) está entre 1.000 e 3.000 dólares. Na oportunidade, o premiê Wen Jiabao destacou em seu relatório que o governo deveria aperfeiçoar o sistema de alerta, prevenir e lidar com todo tipo de distúrbios em massa para mitigar ao máximo as perdas humanas. O estudo realizado nesse artigo discute principalmente a estrutura do sistema de gerenciamento para a emergência em massa baseando-se num pré-plano para fornecer sugestões para o gerenciamento das emergências, e assim descobrir o projeto de gerenciamento satisfatório com recursos e informações limitados em um tempo limitado. O sistema pré-plano deve ser construído com base na teoria da cognição social e usar tecnologia avançada com mecanismo de aprendizado (ou machine learning).

Em outra frente, Vetulani e Marciniak (2011) apresentam um protótipo do sistema POLINT-112-SMS, que se destina a apoiar o gerenciamento de informações e a tomada de decisões em situações de emergência. O principal objetivo do projeto é planificar e implementar um sistema avançado de alto nível para apoiar a comunicação em linguagem natural entre um sistema de gerenciamento de emergência (no caso os serviços de emergências) e os serviços ou indivíduos que precisam trocar informações. Visa facilitar a troca de informações em condições difíceis (pressão de tempo, dados fragmentados, incerteza de informação, desinformação, etc.). O sistema é capaz de interpretar textos de mensagens curtas (SMS), compreender e processar essas informações fornecidas pelo usuário humano. As informações são enviadas sob a forma de textos SMS escritos em linguagem natural (no caso desse trabalho em polaco) ou num subconjunto controlado (sublíngua) da língua natural. O sistema tem competência linguística passiva, isto é, entende as informações de linguagem e responde a perguntas do usuário on-line.

Sob o aspecto de emergência relacionada a incêndio, a detecção de fumaça é crucial para minimizar danos e salvar vidas. Nessa direção, Ma, Wu e Zhu (2010) pesquisaram sobre detecção de fumaça usando câmeras de vigilância. Sua abordagem tem vantagens sobre os sensores tradicionais, pois as câmeras de vídeo não requerem uma proximidade da fumaça, ampliando-se a proteção para áreas abertas como recursos florestais e áreas públicas com sistemas de vigilância. Dessa maneira uma nova abordagem foi proposta por eles para detecção de fumaça utilizando o filtro de Kalman combinado com o modelo de cor gaussiana em áreas abertas. Segundo os autores, primeiramente os objetos em movimento são gerados por subtração de imagem de fundo de uma cena através do filtro de Kalman e em seguida um modelo de mistura Gaussiano de cores (treinado a partir de amostras off-line por um algoritmo de maximização da expectativa) detecta as regiões suspeitas de fumaça. Os

resultados mostram que o método proposto é capaz de detectar a fumaça do fogo de maneira confiável. O modelo de mistura Gaussiano é uma técnica básica de aprendizado de máquina. A teoria da probabilidade por trás dessa ferramenta permite que se modele uma grande classe de conjuntos de dados e se trabalhe com eles de maneira eficiente.

Já Ferreira, Crispim e Silva (2010), descrevem o desenvolvimento de uma metodologia para detectar drogas ilícitas e explosivos plásticos através da radiografia de nêutrons (NR). Tal tecnologia, com base no princípio da perda gradual de intensidade de um feixe de nêutrons à medida que penetra no material, dependendo de sua composição química e geometria, permite a visualização do interior de uma amostra. Seguindo a ideia, a metodologia classifica e identifica drogas e explosivos de forma automática e independente da ação de um operador. Adota a técnica de IA conhecida como redes neurais artificiais (RNA). As RNAs são modelos matemáticos inspirados no cérebro humano que têm a capacidade de "aprender", de um conjunto finito de informações e de generalizar o conhecimento, qualificando-o para responder adequadamente a situações que não estão contidas nos dados utilizados para treinamento. O sistema desenvolvido foi capaz de reconhecer materiais ilícitos, fornecendo respostas automáticas em aproximadamente 1 minuto.

Em outra frente, Fan e Ye (2009) mostram como usar o GIS para gerenciar dados de policiamento, a tecnologia de *data mining* para obter informações úteis de outros recursos, analisar onde o crime acontece com frequência e obter relatórios estatísticos. Com o desenvolvimento socioeconômico a segurança pública enfrenta um desafio cada vez mais sério e o sistema de informação geográfica policial (PGIS) desempenha um papel importante na eficácia e eficiência da segurança. Na atualidade inúmeros diferentes tipos de sistemas de informações policiais acumulam dados que podem ser usados no policiamento. O resultado desse trabalho, essencialmente acadêmico, os autores mostram que o policial pode obter dados de maior qualidade para ajudar aqueles que tomam decisões a enfrentar rapidamente emergências complexas. O GIS é utilizado para a coleta, armazenamento, gerenciamento, análise e expressão do sistema de informação de dados espaciais. Os autores destacam exemplos na China, onde são aplicadas as tecnologias (GIS e data mining) no sistema de análise policial o qual torna-se muito importante para a informatização da segurança pública.

Por fim, Lin et al. (2007) focam os acidentes de trânsito causados por falha humana e que possuem alta taxa de mortalidade, destacando-se como uma questão importante na área de segurança pública. Esses acidentes são causados principalmente pelas falhas dos motoristas em perceber as mudanças nos semáforos ou condições inesperadas que acontecem nas estradas. Os pesquisadores efetuam uma análise quantitativa para avaliar as respostas

cognitivas dos motoristas através das informações neurobiológicas subjacentes à dinâmica cerebral eletroencefalográfica (EEG). Os experimentos com os semáforos são estudados em um ambiente de condução através de realidade virtual (VR), onde os condutores interagem diretamente com o ambiente virtual, ao invés de responderem a estímulos auditivos e visuais monotônicos. Assim, desenvolveram um modelo de análise quantitativa para avaliação contínua das respostas cognitivas dos motoristas (correspondentes as reações motoras corretas ou incorretas), investigando a informação neurobiológica subjacente à dinâmica cerebral do EEG em experimentos de simulação de movimento com semáforos. Os dados dimensionais detectados são inseridos em uma rede de inferência fuzzy neural auto-construtiva (SONFIN) para reconhecer e classificar os diferentes potenciais cerebrais estimulados pelos eventos de tráfego vermelho, verde e amarelo. Demonstraram a viabilidade de detectar e analisar vários fluxos de sinais ERP que representam estados cognitivos dos condutores e suas respostas a eventos. Uma rede neural fuzzy é uma machine learning que encontra os parâmetros fuzzy (conjuntos fuzzy, regras fuzzy), explorando as técnicas de aproximação de redes neurais.

3.3 RESUMO DAS TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES ENCONTRADAS

Após o estudo da bibliografia levantada, foi elaborado o Quadro 4, o qual relaciona as tecnologias e abordagens de IA com a aplicação na área de segurança pública.

Quadro 4 - IA nos Órgãos de Segurança Pública do referencial teórico

Abordagem de IA	Aplicabilidade na Segurança Pública
Sistemas multiagentes e Agentes Inteligentes	Simulação de incidentes
Machine Learning - Algoritmo de Kalman	Deteção e rastreamento de objetos em movimento em vídeo
Machine Learning - Algoritmos de Similaridade	Investigação de crimes em série
Machine Learning - AdaBoost	Simulação para deteção de comportamento e combate ao terrorismo
Redes Neurais Recorrentes	Previsão de incidentes terroristas
Algoritmos de Deteção com Filtros de Rastreamento	Deteção e rastreamento de ação humana em vídeo
Sistemas multiagentes e Agentes Inteligentes - Freeware NetLogo	Simulação de comportamento e avaliar estratégias em grandes eventos de violência
Sistemas multiagentes e Agentes Inteligentes - Freeware NetLogo	Simulação para análise e solução de eventos de violência em massa
Processamento de linguagem natural	Interpretação de mensagens para serviços de emergências
Machine Learning - Algoritmo de Kalman e o modelo de mistura de cores Gaussiano	Deteção de fumaça em incêndios usando câmeras de vigilância
Machine Learning - Redes neurais artificiais – RNA	Detectar drogas ilícitas e explosivos plásticos
Machine Learning	Gestão de emergências em massa
Data mining e GIS	Gestão dados de policiamento e tomada de decisões em emergências
Machine Learning - Redes neurais fuzzy	Avaliação de motoristas em ambiente virtual

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Analisando-se o Quadro 4, percebe-se que as tecnologias de Machine Learning e Sistemas Multiagentes para Simulação são as abordagens em IA mais trabalhadas pelos pesquisadores dos artigos analisados. Enquanto Machine Learning ou aprendizado de máquina foi abordado em metade dos artigos pesquisados, sistemas multiagentes foi implementado em três deles.

Já quanto a aplicabilidade na área de segurança pública, os artigos, em resumo, abordaram a deteção e rastreamento (pessoas, objetos, drogas e explosivos), gestão de serviços de policiamento e segurança, investigação e simulação em incidentes e emergências, bem como a interação entre entidades e agentes de segurança em situações críticas.

Finalizada a análise da bibliografia levantada, buscou-se prospectar a utilização de IA no setor público estadual catarinense, como descrito no capítulo a seguir.

4 UTILIZAÇÃO ATUAL E POTENCIAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SC

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos na pesquisa de campo. Essas análises tem como objetivo central perceber soluções, presentes e futuras, que utilizem inteligência artificial nos processos de trabalho dos respondentes dentro de suas organizações.

Conforme descrito na metodologia, o universo de pesquisa foram as entidades públicas estaduais que possuem gerência de tecnologia no seu organograma institucional, que totalizam 39 (trinta e nove) entidades. A pesquisa junto a essa população (de Gerentes de Tecnologia) se desenvolveu essencialmente através de mensagens de texto do WhatsApp, uma vez que essas pessoas não eram desconhecidas do pesquisador em sua grande maioria. O objetivo do uso dessa ferramenta (WhatsApp), na sua essência, era ter uma resposta rápida e objetiva das questões propostas, considerando que na maioria dos casos os interlocutores (pesquisador e pesquisados) eram conhecidos e dispensavam maiores delongas em formalidades. Apesar disso, 06 (seis) pesquisados solicitaram que as 02 (duas) questões fossem encaminhadas através de e-mail, e 02 (dois) responderam os questionamentos via mensagem de áudio. Ao final do processo, 36 dos 39 gerentes responderam os questionamentos, como detalhado na Tabela 2 - Tabela do universo de gerentes de TI.

Tabela 2 - Tabela do universo de gerentes de TI

Natureza dos Órgãos do Estado	Total	Não Respondeu	Respondeu
Autarquia Estadual	6	1	5
Economia Mista Estadual	9		9
Fundação Estadual	4		4
Órgão da Administração Direta	5	1	4
Secretarias	15	1	14
Total	39	3	36

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A pesquisa buscou-se identificar quais soluções em IA ou práticas nessa área eram utilizadas pelos respondentes em seu órgão público (mesmo que por ventura essa prática fosse realizada de uma forma não sistematizada e até informal). A ideia na essência era buscar sobre o que estavam fazendo que envolvia IA em suas respectivas gerências setoriais de TI. Ao final, foi perguntado se havia algum planejamento futuro envolvendo o tema.

Dos 36 gerentes de TI respondentes, 6 afirmaram que sequer analisaram o tema. No outro extremo, dos 30 restantes, percebeu-se que apenas um dos órgãos de fato experimentou

o uso de IA, aplicando-a para respostas automatizadas ao usuário externo, porém a experiência foi descontinuada em virtude de resultados insatisfatórios.

Apesar desses dados, percebeu-se que ao menos 5 (cinco) Órgãos Estaduais iniciaram estudos com alguma prática, a maioria deles com o Watson, tendo-se uma iniciativa com o BluePrint e outra que está realizando prova de conceito (POC) com imagens legadas. Destaca-se que todas as iniciativas envolvem soluções da IBM.

Em relação as aplicações de IA vislumbradas pelos gerentes, levantou-se que 11 (onze) deles pensam em aplica-las em soluções de chatbot, 8 (oito) em atendimento telefônico automatizado, 4 (quatro) em InternetBot, prospectando informações de diferentes sistemas, 3 (três) para reconhecimento facial de funcionários e usuários, 2 (dois) para análise de imagens legadas, 2 (dois) para análise de imagens em tempo real de CFTV e 2 (dois) no reconhecimento de caracteres impressos (OCR).

Adicionalmente, 15 (quinze) dos entrevistados adicionaram aplicações específicas, como IA no acompanhamento e intervenção na formação de alunos, na análise de redes sociais (deep learning), na monitoração de emissão de rádio frequência e cruzamento com o sistemas de monitoração/interceptação telefônica, na análise criminal, no auxílio na tomada de decisão de processos judiciais, em pareceres e diagnóstico, na logística, no gerenciamento do risco de crédito, na análise para emissão automática de licenças e em aplicações automatizadas do tipo IOT.

Como já foi mencionado no capítulo introdutório desse trabalho a IA é complexa no seu entendimento, entretanto pode-se fazer algumas relações entre aplicações e tecnologias prospectadas na visão global (apresentada pela bibliografia consultada) e as aplicações e tecnologias da visão local (resultado da pesquisa efetuada junto aos órgãos do Estado).

Assim, analisando-se as aplicações de IA apontadas como passíveis de implementação pelos gerentes de TI do Estado frente as aplicações descritas na literatura levantada, percebe-se uma clara dicotomia. Enquanto a maior quantidade de artigos analisados descrevem aplicações para simulação de incidentes em aglomerações e detecção e rastreamento de pessoas, objetos, drogas, explosivos e fumaça, a maioria dos gerentes de TI apontaram que vislumbram a aplicação de IA em *chatbot*, atendimento telefônico automatizado, *InternetBot* e para reconhecimento facial de funcionários e usuários. Sendo a única aplicação comum entre ambas abordagens, a análise de imagens.

Entretanto, é importante ressaltar que a pesquisa no Estado foi feita em todos os Órgãos que possuem gerência de tecnologia, enquanto a pesquisa bibliográfica focou-se em IA visando aplicações na segurança pública. Assim, para vislumbra melhor essa diferença e

fazer uma comparação mais apropriada, elaborou-se as tabelas 3 e 4, apresentadas na sequência.

Tabela 3 - Abordagens de IA nos Órgãos do Estado

Abordagens de IA em todos os Órgãos do Estado	Total
ChatBot	11
Atendimento telefônico	8
InternetBot	4
Reconhecimento Facial	3
Análise Imagem Legada	2
Análise CFTV	2
OCR	2
Outros	15
Total	47

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Tabela 4 - Abordagens de IA nos Órgãos de Segurança

Abordagens de IA nos Órgão de Segurança Pública	Total
ChatBot	3
Atendendimento Telefônico	3
Análise Imagem Legada	1
Análise CFTV	1
Reconhecimento de Situações por Análise de Imagens em Tempo Real	1
Respostas Automatizadas para Serviços de Emergências	1
Análise de Redes Sociais (deep learning)	1
Monitoramento de RF	1
Atendimento de Emergência	1
Análise Criminal	1
Total	14

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Observando-se mais detalhadamente a tabela y percebe-se que a discrepância entre a visão obtida na literatura internacional e a realidade do Estado diminuiu, sendo os tópicos de interesse convergentes.

Por outro lado, relacionou-se as tecnologias apontadas nos artigos estudados com as aplicações apontadas como necessidade pelos gerentes de TI, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Aplicações apontadas pelos gerentes de TI e Tecnologias aderentes de IA mencionadas nos artigos

Tecnologias de IA  Aplicações 	Redes Neurais Recorrentes (deep learning)	Data mining e GIS	Algoritmos de Detecção com Filtros de Rastreamento	Machine Learning
ChatBot				X
Reconhecimento Facial			X	X
Análise de Imagens Legadas				X
Análise de Imagens em tempo real				X
Análise de dados para tomada de decisões		X		X
Análise de redes sociais (deep learning)	X			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Analisando o quadro apresentado, percebe-se que a tecnologia *machine learning* pode ser aplicada a uma parte significativa das necessidades apontadas pelos gerentes de TI, o que enseja um estudo mais aprofundado da mesma.

Outro ponto de destaque é que os artigos, em geral, mencionavam a utilização de tecnologias abertas ou o desenvolvimento de soluções próprias, enquanto as iniciativas locais apontam para utilização de soluções IBM.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa aponta que o tema estudado, além de vasto é complexo, é pouco explorado na literatura científica, sendo que, por óbvio, o trabalho ora realizado não esgota o assunto, sendo recomendado a realização de pesquisas futuras para o aprofundamento do estudo do tema.

Apesar disso, além dos objetivos desta pesquisa terem sido alcançados, foram dados os primeiros passos na construção de uma frente de ação, ou mesmo um embasamento para a criação de uma política pública, para a investigação e utilização dessa tecnologia no estado.

Na busca sistemática realizada na literatura científica, de acordo com o primeiro objetivo do trabalho, foram encontradas apenas 14 obras abordando os temas inteligência artificial e segurança pública. Isso denota, de forma bem clara, a necessidade de estudos e pesquisas nessa área. No Brasil apareceu apenas uma obra abordando a detecção drogas e explosivos e na China 07 (sete) artigos. Nesse levantamento fica claro que na China a preocupação com o IA e seu efetivo uso na área de segurança pública recebe mais atenção.

A seguir, conforme previsto no objetivo 2, realizou-se uma pesquisa da utilização de IA no Estado de Santa Catarina, a qual revelou que o seu emprego é incipiente. Isso demanda do poder público Estadual uma política para abordar esse segmento no Estado. Uma política mais abrangente que envolva não somente o uso propriamente, mas também a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que envolvem IA nos mais variados segmentos do governo catarinense.

Nesse sentido, no painel de estudo desenvolvido pela Stanford University, Stone et al. (2016, p. 43) recomendam como necessidades a serem desenvolvidas pelos governos, em todas as esferas, no sentido de minimizar as preocupações e implicações individuais e sociais advindas das tecnologias de IA, em três políticas gerais:

1. Definir um caminho para acumular conhecimentos técnicos em IA em todos os níveis de governo. A governança eficaz requer mais especialistas que compreendam e possam analisar as interações entre tecnologias de IA, objetivos programáticos e valores gerais da sociedade;
2. Remover os impedimentos reais e percebidos para pesquisa sobre imparcialidade, segurança, privacidade e seus impactos sociais; e
3. Aumentar o financiamento público e privado para estudos interdisciplinares sobre os impactos sociais da IA.

Por fim, percebeu-se um desalinhamento entre as percepção e demandas dos gerentes de Tecnologia de Informação do Estado e as tecnologias e aplicações levantadas na literatura. Enquanto as expectativas de aplicação no Estado são, na sua maioria, de relacionamento automatizado com o usuário/cidadão, a literatura aponta a utilização de IA para simulação de

incidentes em aglomerações e detecção e rastreamento. Entretanto, é importante ressaltar que a pesquisa no Estado foi feita em todos os Órgãos que possuem gerência de tecnologia, enquanto a pesquisa bibliográfica focou-se em IA visando aplicações na segurança pública. Se focarmos especificamente os órgãos que lidam com segurança pública no Estado, há convergência entre os focos de interesse.

O estudo da bibliografia levou ao questionamento se não haveria literatura de IA para a aplicação mais demanda que foi encontrada nos órgão dos estado, que foi a de *chatbot*. Assim, ao final do trabalho, realizou-se complementarmente uma pesquisa no google scholar com as expressões “*chatbot “public security”*” para confirmar se a busca inicial de artigos tinha sido devidamente definida. O resultado confirmou que, embora o sistema tenha retornado 39 links, nenhum dos artigos apontados era aderente ao tema, mostrando carência de pesquisa na aplicação demandada para segurança pública, utilizando IA.

Sanada essa dúvida, e analisando-se novamente os resultados, percebendo-se claramente que, enquanto os artigos apontam para o uso de tecnologias abertas ou próprias, as iniciativas estaduais apontam para testes com soluções proprietárias. As tecnologias abertas ou o desenvolvimento de soluções próprias são importantes para estimular a pesquisa e o estudo dentro e fora do governo (no sentido de fomentar o mercado e de novas empresas dentro do Estado Catarinense), como apontado anteriormente.

Adicionalmente, como a literatura aponta indiscutivelmente a utilização de IA para simulação de incidentes em aglomerações, detecção e rastreamento, o Estado deve também iniciar estudos de tratamento de vídeo utilizando esta tecnologia.

O presente trabalho teve como objetivo geral levantar e estudar a utilização de Inteligência Artificial nos órgãos públicos do Estado de Santa Catarina, com foco na segurança pública, a partir das práticas existentes e da literatura científica da área, tendo sido alcançado a partir do cumprimento dos objetivos específicos.

Pelo exposto, pode-se observar o quanto a IA é complexa na sua compreensão e no seu desenvolvimento. A medida do sucesso das aplicações de IA pode ser medida pelo valor que elas criam para vidas humanas. Sob esse aspecto, todas as medidas adotadas (relacionadas como políticas nessa área) devem ser projetadas para permitir que as pessoas entendam os sistemas de IA, participem de seu uso e construam confiança em cima das ferramentas que utilizam. Observando aspectos éticos, as políticas públicas devem ajudar a facilitar a adaptação da sociedade aos aplicativos de IA e ampliar seus benefícios.

Nesse sentido, a importância estratégica dada ao segmento tecnológico da IA, pode ser percebida pelas previsões estratégicas de Mello (2018) para 2019 em diante, onde as três

primeiras das 10 (dez) previsões estão alinhadas com a tecnologia de IA, apresentadas da seguinte forma:

- 1) Em 2020, 80% dos grandes projetos envolverão IA;
- 2) Até 2023, em 80% dos casos o reconhecimento facial com IA encontrará pessoas desaparecidas; e
- 3) Até 2023, haverá uma redução de 15% nas visitas ao pronto-socorro.

Para finalizar, é importante e urgente que outros trabalhos sejam desenvolvidos sobre o tema, tais como o estudo de tecnologias abertas com a utilização de IA para segurança pública, a análise de maturidade tecnológica das soluções de segurança pública com IA disponíveis no mercado e em outras organizações de segurança, a proposição e validação de uma política pública estadual sobre o tema. Talvez, um laboratório de pesquisa que catalisasse essas iniciativas por um período, seria uma iniciativa que ajudaria o Estado nessa direção.

REFERÊNCIAS

- BAI, X.; YAN, H.; ZHANG, X. **Study and design of the safe HIS on the Internet of things.** In: PROCEEDINGS OF 2011 FOURTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DESIGN. 2011.
- BU, Fanliang; SUN, Jizen. **Agent-based Modelling and Simulation System for Mass Violence Event.** In: FOURTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DESIGN, 2011, pp. 211-215.
- CAI, M.N.. **Dangerous or safe? Overall plan thoughts of public security traffic accident prevention system.** 1989, pp. 21-31.
- CAMBRIA, Erik et al. **New Avenues in Opinion Mining and Sentiment Analysis.** In: IEEE INTELLIGENT SYSTEMS, v.28 n.2, 2013, pp. 15-21.
- CARVALHO, Gustavo. et al. **Organizing Public Security during international sports events with LaSca.** In: 14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, CSCWD. 2010. pp. 753-758.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura;** v. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CHAVES, Bruno B. **Estudo do algoritmo Adaboost de aprendizagem de máquina aplicado a sensores e sistemas embarcados.** São Paulo, 2012. 119p.
- CHI, Hong. et al. **A decision support system for detecting serial crimes.** In: KNOWLEDGE BASED SYSTEMS, vol 123, 2017, pp. 88-101.
- DESLANDES, Suely Ferreira; Neto, Otavio Cruz; Gomes, Romeu and Minayo, Maria Cecilia de Souza (organizadora). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- DONG, Yinghong; LELE, W.; bian, Jing. **The Research Based on Face Detection and Location System.** In: SOFTWARE ENGINEERING AND KNOWLEDGE ENGINEERING: THEORY AND PRACTICE. Advances in Intelligent and Soft Computing, vol 162. Springer, Berlin. 2012.
- DU, Huan. et al. **Intelligent Video Analysis Technology of Public Security Standard Sets of Data and Measurements.** 2018, pp. 453-456.
- FAN, Wen-you; YE, Chen. **Design and study on police intelligence analysis system based on GIS.** In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND SOFTWARE ENGINEERING. 2009. p. 1-4.
- FANLIANG, Bu; JIZEN, Sun. **An Analysis for Agent-Based Mass Violence Event.** In: 2nd

IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGENCY MANAGEMENT AND MANAGEMENT SCIENCES, 2011, pp. 422-425.

FERREIRA, F.J.O.; CRISPIM, V.R.; SILVA, A.X. **Detection of drugs and explosives using neutron computerized tomography and artificial intelligence techniques.** The International Journal of Applied Radiation and Isotopes, v. 68, pp. 1012-1017, 2010.

FRANÇA, Tiago. et al. **Modelagem de sistemas baseada em agentes: alguns conceitos e ferramentas.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Natal/RN. 2009, pp. 5279-5286.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HANNAK, Aniko. et al. **Get Back! You don't know me like that: The social mediation of fact checking interventions in twitter conversations.** In: 8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEBLOGS AND SOCIAL MEDIA. 2014, pp. 187-196.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria, hipóteses e variáveis.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LI, Xiang-Yang; LUO, Cheng-Lin. **Framework of the Emergency Management System for the Mass Emergency Basing on Preplan.** In: ICMSE. 2009. p. 2039-2044.

LI, Y.; QI, F.; TANG, Z. **An Efficient Hierarchical Identity-Based Encryption Scheme for the Key Escrow.** In: WANG, G. et al. (eds) SECURITY, PRIVACY AND ANONYMITY IN COMPUTATION, COMMUNICATION AND STORAGE. Lecture Notes in Computer Science, vol 10656. Springer. 2017.

LI, Yunfei; LU, Zhaoyang; LI, Jing. **Matching technique of image extraction and machine learning based on face recognition.** In: INSTITUTE OF THERMOMECHANICS CAS. Acta Technica 62 Nr 2A. 2017, pp. 293–302.

LIMA, Marcus Vinicius Andrade de. **Apontamentos de Aula da Disciplina Metodologia da Pesquisa.** Florianópolis: UNISUL, PPGA-MEA, 2a versão, 13/11/2007.

LIN, Zihan. et al. **Detecting Cooperation Behavior of Terrorist Organization Based on Adaboost Classifier.** 2016, pp. 386-389.

LIN, Chin-Teng et al. **EEG-Based Assessment of Driver Cognitive Responses in a Dynamic Virtual-Reality Driving Environment.** In: IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, VOL. 54, NO. 7, JULY 2007. p. 1349-52.

LIU, Maolin. et al. **Hierarchical Joint CNN-Based Models for Fine-Grained Cars Recognition.** 2016, pp. 337-347.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** São Paulo: Campus, 20a Reimpressão, 1997.

KAUR, Rajvir; SINGH, Sonit. **Background modelling, detection and tracking of human in video surveillance system.** In: INNOVATIVE APPLICATIONS OF COMPUTATIONAL

INTELLIGENCE ON POWER, Energy and Controls with their impact on Humanity (CIPECH). 2014, p. 54-58.

MA, Li; WU, Kaihua; ZHU, L. **Fire smoke detection in video images Using Kalman filter and Gaussian Mixture Color model.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND COMPUTATIONAL INTELLIGENCE. 2010, p. 484-487.

MAZLISH, Bruce. *The Fourth Discontinuity: The Co-Evolution of Humans and Machines.* New Haven, CT: Yale University Press, 1993.

MELLO, Alvaro. **Top Strategic Predictions for 2019 and Beyond: Practicality Exists Within Instability.** In: GARTNER SYMPOSIUM/ITXPO 22-25 October/2018, São Paulo. 2018.

MITTEN, Paul; PARSONS, B. M. **Geospatial portfolios for analysis/decision making (GeoPAD).** OCEANS. 2011.

PEÑA, Ruddy Morales. **La Inteligencia Artificial En La Actualidad.** In: ITCA-FEPADE.2010. <http://hdl.handle.net/10972/477>.

STONE, Peter et al. **Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel.** Stanford: Stanford University, 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acessado em: 25 out. 2018.

UKE, Nilesh; FUTANE, Pravin. **Efficient method for detecting and tracking moving objects in video.** 2016, PP. 343-348.

VETULANI, Zygmunt; MARCINIAK, Jacek. **Natural language based communication between human users and the emergency center: POLINT-112-SMS.** In: HUMAN LANGUAGE TECHNOLOGY. LTC 2009. 2011, pp. 303–314.

WANG, X; GUAN, Y. **Research on key technologies of feature extraction and matching for face recognition.** In: JOURNAL OF ADVANCED OXIDATION TECHNOLOGIES. 2018.

WANG, Yiran; WANG, Lei; LIU, Jinghao. **Object behavior simulation based on behavior tree and multi-agent model.** In: IEEE 2nd INFORMATION TECHNOLOGY, NETWORKING, ELECTRONIC AND AUTOMATION CONTROL CONFERENCE. Chengdu, 2017, pp. 833-836.

WU, Shu. et al. **SAPE: A system for situation-aware public security evaluation.** In: 30th AAAI CONFERENCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2016, pp. 4401-4402.

WU, Shu. et al. **Information Credibility Evaluation on social media.** In: PROCEEDINGS OF THE THIRTIETH AAAI CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, Phoenix, Arizona. 2016, pp. 12-17.

XU, F. **Applied-Information Technology in Abnormal Detection for Surveillance Systems.** In: ADVANCED MATERIALS RESEARCH, Vol. 1046, 2014, pp. 266-269.

YANG, B.; HU, Zhi-Hua; ZHOU, Jing-Xian. **Configuration, Deployment, and Scheduling Models for Management and Optimization of Patrol Services.** In: MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING, vol. 2015, 13 pages, 2015.

YUAN, Huang; YING, Liu. **Study on Region-Based Forensic Image Retrieval.** In: 7th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DESIGN. 2015, pp. 486-489.

ZHANG, Jin. et al. **Patrol Cars Deployment Analysis Based on Modified Greedy Algorithm.** 2010.

ZHOU, Y. **Public Security Big Data Processing Support Technology.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS AND TECHNIQUES IN CYBER SECURITY AND INTELLIGENCE. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 580. Edizioni della Normale:2018.

APÊNDICE A – Órgãos do Governo do Estado de Santa Catarina

N	Natureza	Nome	GETIN	N2
1	Secretarias	Secretaria de Estado da Administração	Sim	1
2	Secretarias	Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca	Sim	2
3	Secretarias	Secretaria de Estado da Assistência Social, Trabalho e Habitação	Sim	3
4	Secretarias	Secretaria de Estado da Casa Civil	Sim	4
5	Secretarias	Secretaria de Estado de Comunicação	Não	
6	Secretarias	Secretaria de Estado da Defesa Civil	Sim	5
7	Secretarias	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável	Sim	6
8	Secretarias	Secretaria de Estado da Educação	Sim	7
9	Secretarias	Secretaria de Estado da Fazenda	Sim	8
10	Secretarias	Secretaria de Estado da Infraestrutura	Sim	9
11	Secretarias	Secretaria de Estado da Justiça e Cidadania	Sim	10
12	Secretarias	Secretaria de Estado do Planejamento	Sim	11
13	Secretarias	Secretaria de Estado da Saúde	Sim	12
14	Secretarias	Secretaria de Estado da Segurança Pública	Sim	13
15	Órgão da Adm Direta	PMSC	Sim	14
16	Órgão da Adm Direta	CBMSC	Sim	15
17	Órgão da Adm Direta	IGP - Instituto Geral de Perícias	Sim	16
18	Órgão da Adm Direta	DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito e Segurança Viária	Sim	17
19	Órgão da Adm Direta	PCSC	Não	
20	Secretarias	Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Esporte	Sim	18
21	Fundação Estadual	FCC - Fundação Catarinense de Cultura	Não	
22	Fundação Estadual	FESPORTE - Fundação Catarinense de Esporte	Não	
23	Secretarias	Procuradoria Geral do Estado -PGE	Sim	19
24	Autarquia Estadual	ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina	Sim	20
25	Autarquia Estadual	APSFS - Administração do Porto de São Francisco do Sul	Sim	21
26	Economia Mista Estadual	BADESC - Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A.	Sim	22
27	Economia Mista Estadual	CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.	Sim	23
28	Economia Mista Estadual	CEASA - Centrais de Abastecimento do Estado de Santa Catarina S.A.	Não	

29	Economia Mista Estadual	CIASC - Centro de Informática e Automação do Estado de SC S.A.	Sim	24
30	Economia Mista Estadual	CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento	Sim	25
31	Economia Mista Estadual	CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de SC	Sim	26
32	Órgão da Adm Direta	DEINFRA - Departamento Estadual de Infraestrutura	Sim	27
33	Autarquia Estadual	DETER - Departamento de Transportes e Terminais	Sim	28
34	Fundação Estadual	ENA - Fundação Escola de Governo	Sim	29
35	Economia Mista Estadual	EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC	Sim	30
36	Fundação Estadual	FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de SC	Sim	31
37	Fundação Estadual	FCEE - Fundação Catarinense de Educação Especial	Sim	32
38	Autarquia Estadual	IMA - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	Sim	33
39	Autarquia Estadual	IPREV - Instituto de Previdência do Estado de Santa Catarina	Sim	34
40	Autarquia Estadual	IMETRO - Instituto de Metrologia de Santa Catarina	Não	
41	Autarquia Estadual	JUCESC - Junta Comercial do Estado de Santa Catarina	Sim	35
42	Economia Mista Estadual	SANTUR - Santa Catarina Turismo S.A.	Sim	36
43	Economia Mista Estadual	SAPIENS PARQUE - Sapiens Parque S.A	Não	
44	Economia Mista Estadual	SCPAR - Participações e Parcerias S.A.	Sim	37
45	Economia Mista Estadual	SCGÁS - Companhia de Gás de Santa Catarina	Sim	38
46	Fundação Estadual	UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina	Sim	39

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

APÊNDICE B – Quadro dos artigos levantados

Origem	Citado por (Nr)	Ano	Autores	Obra
China	0	2018	Wang, Y., Wang, L., Liu, J.	1-Object behavior simulation based on behavior tree and multi-Agent model
China	0	2018	Du, H., Xu, Z., Yan, Z., Gao, S.	2-Intelligent video analysis technology of public security standard sets of data and measurements
China	0	2018	Zhou, Y	3-Public security big data processing support technology
China	0	2018	Wang, X., Guan, Y.	4-Research on key technologies of feature extraction and matching for face recognition
India	2	2017	Uke, N.J., Futane, P.R.	5-Efficient method for detecting and tracking moving objects in video
China	1	2017	Chi, H., Lin, Z., Jin, H., Xu, B., Qi, M.	6-A decision support system for detecting serial crimes
China	0	2017	Lin, Z., Sun, D., Li, B., Nie, S.	7-Detecting Cooperation Behavior of Terrorist Organization Based on Adaboost Classifier
China	0	2017	Li, Y., Lu, Z., Li, J.	8-Matching technique of image extraction and machine learning based on face recognition
China	0	2017	Li, Y., Qi, F., Tang, Z.	9-An efficient hierarchical identity-based encryption scheme for the key escrow
China	1	2016	Wu, S., Liu, Q., Bai, P., Wang, L., Tan, T.	10-SAPE: A system for situation-Aware public security evaluation
China	1	2016	Wu, S., Liu, Q., Liu, Y., Wang, L., Tan, T.	11-Information credibility evaluation on social media
China	1	2016	Liu, M., Yu, C., Ling, H., Lei, J.	12-Hierarchical joint CNN-based models for fine-grained cars recognition
China	2	2015	Yuan, H., Ying, L.	13-Study on region-based forensic image retrieval
China	0	2015	Yang, B., Hu, Z. - H., Zhou, J.-X.	14-Configuration, Deployment, and Scheduling Models for Management and Optimization of Patrol Services
India	5	2014	Kaur, R., Singh, S.	15-Background modelling, detection

				and tracking of human in video surveillance system
China	0	2014	Xu, F.	16-Applied-information technology in abnormal detection for surveillance systems
USA	12	2014	Hannak, A., Margolin, D., Keegan, B., Weber, I.	17-Get Back! You don't know me like that: The social mediation of fact checking interventions in twitter conversations
Singapore - Germany - China - USA	386	2013	Cambria, E., Schuller, B., Xia, Y., Havasi, C.	18- New avenues in opinion mining and sentiment analysis
China	0	2012	Dong, Y., Wang, L., Bian, J.	19-The research based on face detection and location system
China	2	2011	Bai, X., Yan, H., Zhang, X.	20-Study and design of the safe HIS on the Internet of Things
China	7	2011	Bu, F., Sun, J.	21-Agent-based modelling and simulation system for mass violence event
Canada	0	2011	Mitten, P.T., Parsons, B.M.	22-Geospatial portfolios for analysis/decision making (GeoPAD)
China	6	2011	Bu, F., Sun, J.	23-An analysis for Agent-Based Mass Violence Event
Polônia	6	2011	Vetulani, Z., Marciniak, J.	24-Natural language based communication between human users and the emergency center: POLINT-112-SMS
Brasil	0	2010	Carvalho, G., Medeiros, S.P.J., Rezende, E.A., De Souza, J.M.	25-Organizing public security during international sports events with LaSca
China	1	2010	Zhang, J., Zhao, B., Chen, S., Peng, H.	26-Patrol cars deployment analysis based on modified greedy algorithm
USA	12	2010	Ma, L., Wu, K., Zhu, L.	27-Fire smoke detection in video images using Kalman filter and Gaussian mixture color model
Brasil	13	2010	Ferreira, F.J.O., Crispim, V.R., Silva, A.X.	28-Detection of drugs and explosives using neutron computerized tomography and artificial intelligence techniques
China	1	2009	Li, X.-Y., Luo, C.-L.	29-Framework of the emergency management system for the mass emergency basing on preplan

China	0	2009	Fan, W.-Y., Chen, Y.	30-Design and study on police intelligence analysis system based on GIS
Taiwan	57	2007	Lin, C.-T., Chung, I.-F., Ko, L.-W., Liang, S.-F., Duann, J.-R.	31-EEG-based assessment of driver cognitive responses in a dynamic virtual-reality driving environment
China	0	1989	Cai, M.N.	32-Dangerous or safe? Overall plan thoughts of public security traffic accident prevention system

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).