

SENTINELA AUTÔNOMO

Thiago José da Silva

Graduando do 8º período do curso de Sistemas de Informação do UNIPAM.

E-mail: thiagojs@unipam.edu.br

RESUMO: O projeto sentinela autônomo foi construído para suprir uma falha no quesito segurança em nosso país, diante aos altos índices de assaltos, roubos a residências e estabelecimentos do comércio. Com um algoritmo inteligente para detectar e reconhecer “armas”. O projeto sentinela autônomo usando uma base de treinamento é capaz de reconhecer objetos do tipo “armas”, e rastrear áreas delimitadas, agindo com grande eficiência e executando o trabalho de um vigilante sem o supervisionamento de um ser humano para executar essa tarefa.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança;Sentinela Autônomo;Reconhecimento de Armas.

ABSTRACT: The autonomous sentinel project was built to fill a gap in the security issue in our country, in the face of high rates of robberies, robberies to homes and commercial establishments. With an intelligent algorithm to detect and recognize "weapons". The autonomous sentinel project using a training base is capable of recognizing "weapon" objects, and tracing delimited areas, acting with great efficiency, and performing the work of a vigilante without the supervision of a human being to perform that task.

KEYWORDS: Security;Self-Sentinel;Recognition of Weapons.

1 INTRODUÇÃO

Hoje vivemos em uma época de muita insegurança e incerteza em relação à segurança pública no nosso país, temos muitas leis brandas que permitem que, os criminosos pegos com alguma atividade ilícita não sejam punidos adequadamente, e estejam de voltas às ruas em poucos dias, e com uma grande certeza da impunidade e prontos para cometer novos atos ilícitos, o que faz transmitir para todos uma falsa mensagem que o crime compensa. Diante de tantos problemas referentes à segurança pública e com a população de bem sem meios para se defender ou reagir diante da lei do estatuto do desarmamento, que preza que todo cidadão fica proibido de possuir uma arma para se proteger, o que não impede os criminosos de as possuírem e cometer muitos crimes contra pais de família e cidadãos de bem.

Através de uma pesquisa sobre dados da criminalidade no país foram encontrados no (IPEA) “Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada” dados importantes sobre a violência no nosso país que só crescem estatisticamente.

Segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde, em 2015 houve 59.080 homicídios no Brasil – o que equivale a uma taxa por 100 habitantes de 28,9. Este número de homicídios consolida uma mudança de patamar nesse indicador (na ordem de 59 a 60 mil casos por ano), e se distancia das 48 mil a 50

mil mortes, ocorridas entre 2005 e 2007. (CERQUEIRA, 2018).

Com base nesses fatos, justifica-se e se faz necessário criar o (Sentinela Autônomo), que parte do princípio de uma base de dados sobre o tema “armas” em um computador para rastrear imagens de um local, que tenha um grande histórico recorrente de muitos assaltos ou que esteja com alto índice de assalto, ou algo do gênero.

O projeto (Sentinela Autônomo) faz uso de uma base de dados, que procura padrões de forma quase invisível ao rastrear toda a imagem de uma determinada cena, que traga em seu conteúdo padrões similares ao que foi treinado a reconhecer. O (sentinela autônomo) será alimentado com uma base grande de imagens e um algoritmo de grande inteligência, capaz de rastrear e informar quando o suspeito estiver fazendo uso de porte de arma com intenções de violência.

Através do rastreamento dessa imagem, poderá detectar com mais exatidão o uso de uma arma com padrões claros para violência, com o algoritmo inteligente e diante da confirmação do porte de arma, será enviado um SMS ao usuário e outro em paralelo para a polícia. Essa função será de grande utilidade ao projeto no futuro que terá a função para rastrear em *webcams* e câmeras de segurança em tempo real, logo poderá fazer o uso de algumas providências para se preservar diante do risco eminente de um suspeito armado em seu estabelecimento, sem entrar em confronto direto com o suspeito. Dentre as providências, ele poderá escolher entre evadir do local para garantir sua própria segurança e deixar a polícia agir o mais rápido possível.

Assim justifica-se a pesquisa do projeto (Sentinela Autônomo) baseado pelo fato do algoritmo conseguir varrer a imagem como um todo e ter a visão mais ampla, e rastrear todo o cenário independente de estar em foco em uma pessoa ou em várias pessoas ao mesmo tempo, as vantagens do algoritmo contra um olho humano são enormes e contando ainda com uma função que o faça reconhecer e enviar o alerta se confirmado o uso de porte de arma, o que é típico de quem está cometendo um assalto ou um roubo.

A ação do (Sentinela Autônomo) tem o objetivo de proteger as vidas das pessoas envolvidas na cena naquele momento, o que o fará de forma silenciosa varrendo toda a imagem e reconhecendo o porte da arma e enviando um alerta via SMS para o telefone previamente cadastrado pelo usuário, que será enviado um alerta também para a polícia em paralelo, e diante do alerta o usuário poderá tomar algumas providências diante o reconhecimento e confirmação, e contar ainda com a ação da polícia o mais rápido possível.

Assim o estudo desse projeto tem como objetivo criar uma ferramenta capaz de varrer a imagem e fazer o reconhecimento de uso de armas totalmente de forma automática, a fim de proteger e diminuir o tempo de ação para uma providência rumo a garantir a segurança dos inocentes do local com alto índice de assaltos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os estudos teóricos e toda revisão de pesquisas relacionados para construir o projeto sentinela autônomo.

2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Sentinela Autônomo baseia-se em um guarda ou vigia que fique de prontidão 24 horas sem descanso, como um homem faria tal trabalho sem que fique cansado ou com sono ou venha a falhar por fadiga, podendo custar à integridade de pessoas caso ele falhe nessa tarefa.

Fazendo pesquisas na área de segurança sobre “AI” ou “inteligência artificial” foi descoberto que *John McCarthy* cunhou o termo em 1956 quando ele desenvolveu essa tecnologia a ponto de Máquinas ficarem melhores que humanos em certas atividades.

Inteligência artificial (por vezes mencionada pela sigla em português IA ou pela sigla em inglês AI - artificial *intelligence*) é a inteligência similar à humana exibida por mecanismos ou software. Também é um campo de estudo acadêmico. Os principais pesquisadores e livros didáticos definem o campo como "o estudo e projeto de agentes inteligentes", onde um agente inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e toma atitudes que maximizam suas chances de sucesso. *John McCarthy*, quem cunhou o termo em 1956 ("Em uma conferência de especialistas celebrada em *Dartmouth College*" *Gubern, Román: O Eros Eletrônico*), a define como "a ciência e engenharia de produzir máquinas inteligentes". É uma área de pesquisa da computação dedicada a buscar métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou multipliquem a capacidade racional do ser humano de resolver problemas, pensar ou, de forma ampla, ser inteligente. Também pode ser definido como o ramo da ciência da computação que se ocupa do comportamento inteligente ou ainda, o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, atualmente, os humanos fazem melhor. (RICH; KNIGHT, 1994, p. 3).

2.2 APRENDIZADO DE MÁQUINA

O aprendizado de Máquina do termo em inglês *Machine Learning* quer dizer aprendizado automático é um dos vários campos de inteligência artificial, campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados (SIMON; 2013).

Basicamente o aprendizado automático consiste em que o algoritmo permita que aprenda com os seus erros e a partir desse ponto passa a fazer previsões dos próximos passos antes que eles ocorram.

Com isso precisamos adquirir uma base de dados para análise do algoritmo que trabalha com o modo indutivo para extrair padrões e regras do conjunto de dados.

Para se trabalhar com aprendizado de Máquina podemos usar praticamente qualquer tipo de dado seja ele em vídeo, imagem, som, caracteres e etc.

Com esses fatos chegamos a um resultado que o algoritmo aprende com a sua própria experiência, deixando o peso maior para alimentação de sua base de dados. Sendo assim ele será tão bom quanto ele foi treinado para ser.

Vamos citar algumas redes de aprendizado de Máquina entre elas as mais usadas como uma “RN” Em ciência da computação e campos relacionados, redes neurais artificiais (RNAs) são modelos computacionais inspirados pelo sistema nervoso central de um animal (em particular o cérebro) que são capazes de realizar

o aprendizado de máquina bem como o reconhecimento de padrões. Redes neurais artificiais geralmente são apresentadas como sistemas de "neurônios interconectados, que podem computar valores de entradas", simulando o comportamento de redes neurais biológicas.

O aprendizado por reforço, expressa uma preocupação como um agente deve agir em um ambiente de forma que maximize alguma noção de recompensa a longo tempo. Os algoritmos de aprendizado por reforço tentam encontrar a política que mapeia os estados do mundo às ações que o agente deve ter nesses estados. Aprendizado por reforço se distingue do problema do aprendizado supervisionado no sentido em que pares de input/output corretos nunca são apresentados, nem as ações medianas são explicitamente corrigidas.

Enfim ainda temos muitos outros exemplos de redes que fazem parte do aprendizado de Máquina, entre eles (Aprendizado baseado em árvores de decisão, Aprendizado por regras de associação, Aprendizado profundo, Lógica de programação indutiva, Máquinas de vetores de suporte, *Clustering*, Redes *Bayesianas*, Aprendizado por representação, Aprendizado por similaridade e métrica, Aprendizado por dicionário esparsos, Algoritmos genéticos).

2.3 INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas ou *Internet of Things (IoT)* desponta como uma evolução da internet e um novo paradigma tecnológico, social, cultural e digital. A Internet das Coisas revolucionará os modelos de negócios e a interação da sociedade com o meio ambiente, por meio de objetos físicos e virtuais, em que esses limites se tornam cada vez mais tênues (LACERDA; LIMA-MARQUES, 2015). A Internet das Coisas proporciona aos objetos do dia a dia, com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem a internet. Essa conexão viabilizará controlar remotamente os objetos, e acessá-los como provedores de serviços, e se tornarão objetos inteligentes ou *smart objects*. Os objetos inteligentes possuem capacidade de comunicação e processamento aliados a sensores. Atualmente não só computadores convencionais estão conectados à internet, como também uma grande heterogeneidade de equipamentos, tais como TVs, *laptops*, geladeira, fogão, eletrodomésticos, automóveis, *smartphones*, entre outros. Nesse novo cenário, a pluralidade é crescente e previsões indicam que mais de 50 bilhões de dispositivos estarão conectados até 2020 (EVAN, 2011). Com o uso dos objetos inteligentes será possível detectar seu contexto, controlá-lo, viabilizar troca de informações uns com os outros, acessar serviços da internet e interagir com as pessoas. Em paralelo, uma gama de novas possibilidades de aplicações surge, como, por exemplo, cidades inteligentes (*smart cities*); saúde (*smart healthcare*); casas inteligentes (*smart home*) e desafios emergem (regulamentações, segurança, padronizações).

História da internet das coisas – “Em 1990, *John Romkey* criou o primeiro dispositivo em internet das coisas. Esse autor criou uma torradeira que poderia ser ligada e desligada pela Internet e a apresentou na *INTEROP '89 Conference*. Dan Lynch, presidente da *Interop* na época, prometeu a *John Romkey* que, se a torradeira fosse ligada pela internet, o aparelho seria colocado em exposição durante a conferência.

Diante desse desafio, *John Romkey* conectou a torradeira a um computador com rede TCP / IP, e foi um tremendo sucesso. Porém, durante esse teste, o pão foi incluído manualmente na torradeira. Após um ano, esse requisito foi corrigido e apresentado na mesma conferência, por meio de pequeno guindaste robótico no sistema. Esse robô que controlado pela Internet, pegou a fatia de pão e colocou na torradeira, automatizando, dessa forma, o sistema de ponta a ponta” (ASHTON, 2009).

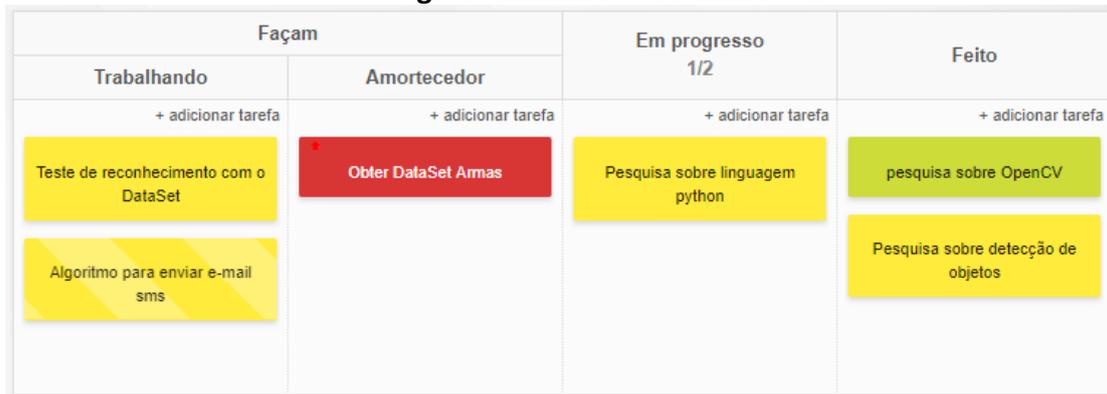
2.4 TENSORFLOW

O *tensorflow* se trata de uma biblioteca de código aberta que foi desenvolvida pela equipe do Google, ela trata especialmente do fluxo de dados com operações matemáticas, com tensores multidimensionais desenvolvida com a finalidade para redes neurais de profundo aprendizado, podendo acoplar facilmente isso a uma Api - (um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web) para uso em um ou mais CPUs - (Unidade Central de Processamento) ou GPUs - (Unidade de processamento gráfico).

3 METODOLOGIA

Dentre os métodos adotados para pesquisa, foi escolhido o método *kanbam on line* representado na Figura 1 logo abaixo, pelo qual é possível através de fichas virtuais controlar o que já foi pesquisado e o que falta para pesquisar e dar andamento nas tarefas, possibilitando assim um controle sobre o tempo para conclusão de uma determinada tarefa.

Figura 1 Método *Kanbam*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Foi feito pesquisa com o tema “reconhecimento de objetos”, com o uso das bibliotecas do *OpenCV*, relacionado ao aprendizado de maquina profundo do *tensorflow* para obter resultados confiáveis.

Sobre a construção física do (Sentinela Autônomo) foi usado apenas um computador notebook e o algoritmo para reconhecimento de armas diante uma base grande para treinamento e outra base para testes, a ferramenta para execução foi o *tensorflow* que é capaz de reconhecer muitos padrões em imagens e chegar a um

índice de porcentagem aceitável para definir, aquela imagem de exemplo é uma “arma”. Para o treinamento não foi encontrado um *dataset* sobre o tema da pesquisa, então foi criado o próprio banco de imagens a partir de imagens encontradas pela internet, sempre atento ao tipo de imagens se esta relacionado ao tema em questão “armas” que o algoritmo precisaria detectar, com o banco completo foi feito a redução das imagens e transformando as imagens e escala de cinza, assim o algoritmo fica mas rápido para efetuar a confirmação de uma arma na imagem, depois é feito a classificação de cada imagem que gera um arquivo *xml* para que o algoritmo possa manipular as imagens.

Por fim para completar a inteligência do (Sentinela Autônomo) foi aplicada às imagens, técnicas em AI para reconhecimento usando o *tensorflow* para treinamento profundo e o reconhecimento de armas.

4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Com essa pesquisa sobre o tópico de aprendizado profundo, e executando o treinamento da ferramenta *tensorflow* a essa máquina, chegou-se ao resultado esperado, que possibilita dar vida ao algoritmo, fazendo com que ele execute um trabalho mais eficiente do que um ser humano e mostrando ser confiável para fazer tal tarefa, em que vidas humanas dependerão do seu funcionamento. Logo abaixo na Figura 2 um exemplo da detecção de arma pelo algoritmo, tão logo o algoritmo tem a confirmação da detecção de uma arma na imagem é feito o envio imediato de um SMS para o telefone cadastrado pelo usuário, assim uma chance de resposta rápida por parte da policia e do próprio usuário.

Figura 2 Detecção de Arma

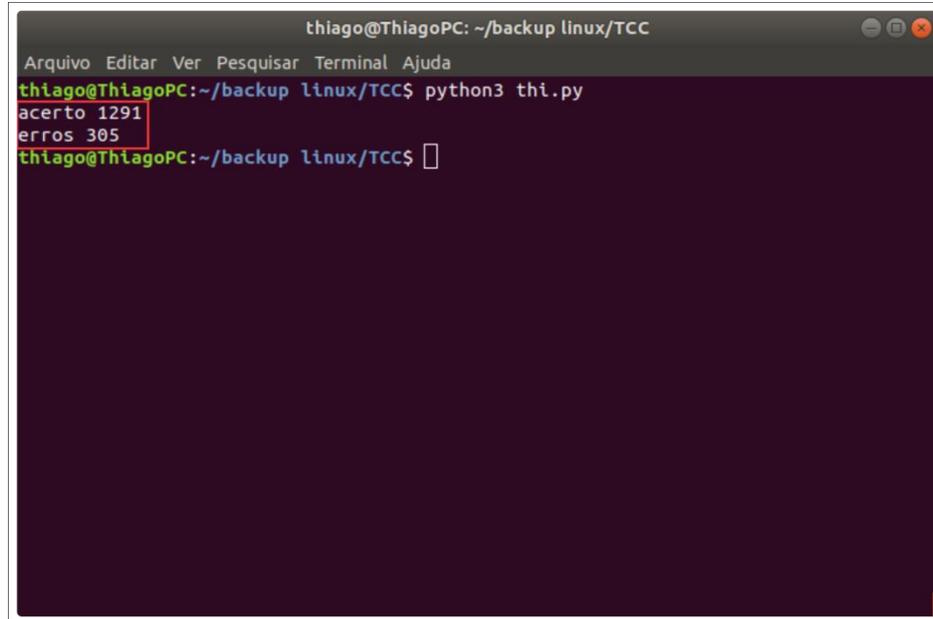


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Ainda sobre o treinamento, foi feita uma predição em uma base de testes que nos deram dados importantes sobre a pesquisa, que revela no total com 1596 imagens que não foram treinadas, desconhecidas pelo algoritmo, e destas imagens 1291 foram reconhecidas como “armas” e apenas 305 imagens não obtiveram êxito em sua confirmação, com isso foi obtido 80,88% de eficiência no reconhecimento sobre

“armas”, com imagens que nunca foram rastreadas pelo o algoritmo antes. Logo abaixo na Figura 3 a representação desses números.

Figura 3 Base de testes

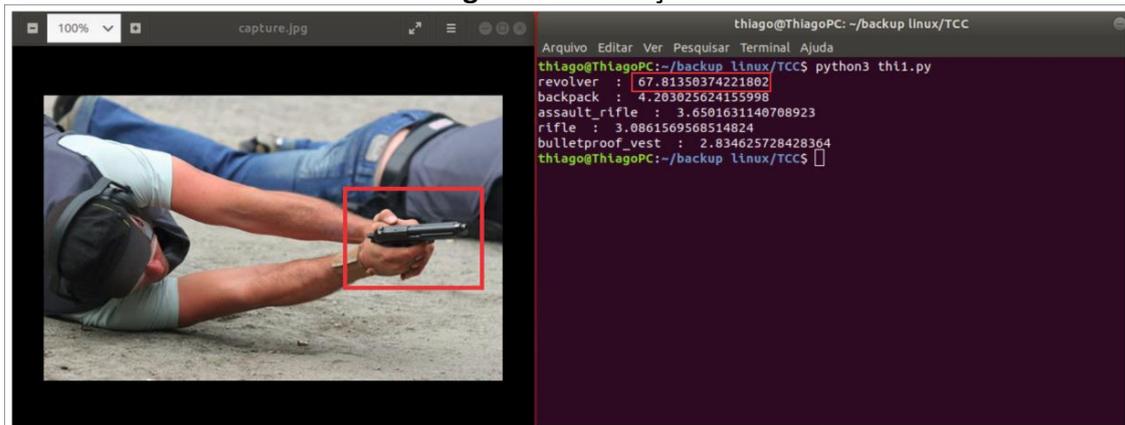


```
thiago@ThiagoPC: ~/backup linux/TCC
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
thiago@ThiagoPC:~/backup linux/TCC$ python3 th1.py
acerto 1291
erros 305
thiago@ThiagoPC:~/backup linux/TCC$
```

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Foi aplicado um grande treinamento a essa Máquina para ter uma base confiável que aumentará o coeficiente de acertos do (Sentinela Autônomo) evitando erros e possíveis falhas ao fazer o reconhecimento de uma arma, como exemplo na Figura 3 logo abaixo, o rastreamento de uma imagem e a confirmação de sua predição em 67,81% do reconhecimento de uma “arma”.

Figura 3 A detecção



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

5 CONCLUSÃO

Assim podemos concluir dizendo que essa pesquisa teve algumas limitações pela dificuldade de encontrar materiais para o estudo, principalmente na hora do

treinamento que, para se ter um coeficiente alto de acertos é necessário uma vasta gama de imagens sobre o tema “armas”, como não foi encontrado um *dataset* sobre o tema, se fez necessário além da pesquisa criar um banco de imagens para alimentar o algoritmo dando uma base confiável para obter ótimos resultados, possibilitando fazer um reconhecimento seguro do objeto em evidência. Foi observado que um hardware limitado dificulta sua execução e quanto mais potente à configuração, e se possível com uma GPU fica muito rápido e mais exato sua predição.

Foi enfrentado varias dificuldades para manipular a linguagem *python* que tem duas versões como se tivesse duas linguagens diferentes nas quais se destacam o *python 2.7* e *python 3.6.5*. No futuro será acrescentado ao projeto rastreamento em vídeo em tempo real através de webcam ou câmera de segurança, com os hardwares cada vez mais acessíveis, podemos dizer que será mais fácil a aplicação usando algoritmos específicos para treinamento e reconhecimento de objetos sejam eles quais forem.

Por fim, essa pesquisa foi concluída com sucesso, possibilitando criar uma ferramenta capaz de ver e reconhecer uma arma em uma determinada imagem e ainda tomar uma providência programada mediante a confirmação do reconhecimento do objeto “arma” chegando ao seu objetivo do inicio dos estudos.

REFERÊNCIAS

ASHTON, Kevin et al. That ‘internet of things’ thing. **RFID journal**, v. 22, n. 7, p. 97-114, 2009.

CERQUEIRA, Daniel Coordenador et al. **Atlas da violência 2018**. 2018.

EVANS, Dave. A Internet das Coisas. **San José: Cisco IBSG**, 2011.

LACERDA, Flavia; LIMA-MARQUES, Mamede. Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 20, n. 2, p. 158-171, 2015.

RICH, Elaine; KNIGHT, Kevin (1994). **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill. p. 3.

SIMON, Phil. **Too big to ignore: the business case for big data**. John Wiley & Sons, 2013.