

VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS: PANORAMA ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O COMBATE A INCÊNDIOS EM GRANDES EDIFICAÇÕES

Vehicle air unmanned: situation overview and prospects for fighting fires in large buildings

Alan Patrick Coimbra Melo

Aspirante Oficial do Corpo de Bombeiro Militar do Amapá, formado em Geografia pela Universidade Federal do Amapá, com especializações em auditoria, segurança e perícia ambiental. Email: guridobem@hotmail.com

RESUMO

O adensamento populacional e o desenvolvimento de novas tecnologias impõe aos bombeiros a necessidade de incorporar em sua conduta operacional novos equipamentos capazes de garantir a operação maior possibilidade de êxito. Neste contexto, os Veículos Aéreos Não Tripulados – VANT surgem como uma ferramenta capaz de tornar as ações dos bombeiros mais inteligentes e exitosas.

Palavras-chave: Veículos Aéreos Não Tripulados, Combate a Incêndio, Corpo de Bombeiro.

ABSTRACT

The population density and the development of new technologies requires the firefighters need to incorporate into their operational conduct new equipment capable of ensuring the operation greater chance of success. In this context, Unmanned Air Vehicles - UAV emerge as a tool to make the actions of the most intelligent and successful firefighters.

Keywords: Unmanned Air Vehicles, Fire Fighting, Fire Station.

..

1 INTRODUÇÃO

O fogo é usado pelo ser humano há milhares de anos que, ao longo do tempo, o incorporou à sua vida como algo necessário. Hoje o fogo é usado para diversas finalidades e não é possível conceber a humanidade sem ele, bem como sem todas as facilidades existentes a partir de sua utilização. No entanto, quando o fogo foge ao controle, acaba queimando tudo o que não deveria, provocando danos ao patrimônio e, até mesmo, ocasionando perda de vidas, dependendo de sua natureza e intensidade, pela ação das chamas, calor e fumaça (CBMDF, 2009).

O adensamento populacional nas cidades, somado a evolução da tecnologia e das mudanças no modo de vida das pessoas, provocaram uma mudança silenciosa no modo como os bombeiros devem combater os incêndios. Nota-se que a evolução do mundo civilizado e da vida nas cidades, especialmente intensa ao longo do século XXI, transformou os projetos de edificação em um processo complexo, envolvendo novos conhecimentos especializados e o emprego de novos materiais e tecnologias.

Entre o leque de possibilidades abertas com as inovações arquitetônicas está a verticalização das cidades. A construção de prédios multifamiliares em pequenos lotes torna-se uma tendência e acaba enclausurando seus moradores entre paredes de concreto, o que nem sempre é acompanhado de solução de segurança contra incêndio e pânico eficientes. Além disso, os diversos elementos construtivos têm como matéria prima materiais derivados do petróleo, exatamente aqueles que quando entram em combustão geram uma substância que age de forma semelhante ao monóxido de carbono, o cianeto que é letal dependendo do tempo de exposição.

O combate a incêndios sempre foi um desafio em função de todos os riscos associados a atividades dos bombeiros. No contexto atual, as dificuldades inerentes à atividade se tornam ainda mais desafiadoras, considerando a diversidade de construções, tipos de materiais construtivos e a ausência de manutenção das edificações. Muito embora seja possível identificar as evoluções tecnológicas nos sistemas de prevenção de incêndios das edificações, a ocorrência de incêndios, dependendo de sua proporção, pode provocar grandes tragédias. Mesmo que tais equipamentos sejam os mais avançados, eles podem, em muitas situações somente minimizar as perdas e não garantir uma total eficiência.

Os riscos que presenciamos em nossa sociedade, nos obrigam a criar uma cultura de segurança. A prevenção sempre será a principal arma e iniciativa mais eficiente para evitar tragédias, entretanto, na atual conjuntura de adensamento populacional e precariedade de edificações, quando o incêndio não puder ser evitado, quais mecanismos e equipamentos seriam possíveis de utilização para facilitar o combate a incêndios pelos bombeiros?

2 USO DO VANT COMO NOVA TECNOLOGIA

Algumas inovações tecnológicas ao serem incorporadas ao dia a dia das pessoas, possuem a capacidade de revolucionar diversos aspectos da vida humana proporcionando inúmeros benefícios. Uma destas tecnologias é sem

dúvida o VANT¹, uma abreviação de Veículo Aéreo não Tripulado, conhecido popularmente como "drone"².

Entre as tecnologias inicialmente desenvolvidas para fins militares, o VANT, ganha destaque por sua variável aplicabilidade. Estes equipamentos, a cada dia mais baratos, tornam-se uma opção economicamente viável, quando substituem equipamentos mais caros (aeronaves com tripulação). Além disso, o VANT pode ser utilizado em ações tecnicamente delicadas, ambientes inseguros e de custos elevados, onde normalmente se exige a presença humana, como por exemplo, em ações que envolvem altura, calor e presença de produtos químicos, este último, são ações ainda mais arriscadas ou mesmo impossíveis à permanência humana (SANTOS, 2011).

No Brasil existem inúmeros projetos envolvendo o desenvolvimento e emprego de VANTs para diversas aplicações civis e militares, as quais incluem desde a resposta a desastres naturais, passando pela avaliação de impactos ambientais, monitoramento e levantamento de culturas, monitoramento de linhas de transmissão, até geração de Modelos Digitais de Terreno (SILVA, 2013). No ambiente urbano, podemos citar o combate a focos do mosquito *aedes aegypti*, planejamento urbano, de forma ampla na segurança pública a exemplo do combate a crimes e no auxílio dos bombeiros para salvar vidas, entre tantas outras aplicações.

As operações de planejamento, monitoramento e salvamento realizados pelo Corpo de Bombeiro com o auxílio de VANT, está na iminência de ser uma das próximas grandes mudanças no serviço operacional da maioria das instituições do Brasil. Agora de que forma esta tecnologia deve ser empregada e quais seriam as suas vantagens para a missão dos bombeiros que seria salvaguardar a vida e o patrimônio da população?

3 USO DE VANT PELO CORPO DE BOMBEIROS NO BRASIL.

Algumas características dos VANT têm chamado atenção dos bombeiros. O custo do equipamento, a possibilidade de obtenção de imagens de qualidade, a facilidade de entrar em áreas de difícil acesso, a existência de ferramentas tais como filmadoras, aparelhos de raio-x, sensores térmicos, infravermelho são algumas vantagens dos equipamentos e facilidades que um VANT pode apresentar e de alguma forma pode contribuir para a atividade dos bombeiros. Todas estas características influenciaram os bombeiros a vislumbrar o uso destes equipamentos no serviço de planejamento e operacional realizado diariamente nas ocorrências.

O Corpo de Bombeiro de São Paulo, desde setembro de 2015 possui a sua disposição dois VANT para serem usados em ocorrências. Estes equipamentos, até janeiro de 2016, já foram utilizados em vinte grandes

¹ No Brasil é comum dividir-se as categorias de VANTs em três grupos: pequeno, médio e grande porte. Existe legislação para o uso de veículos aéreos não tripulados desde 2009 e, desde então, foram sofrendo alterações acompanhando as tendências internacionais e a evolução da tecnologia. Partindo da premissa que são aeronaves, ainda encontra-se legislação no Código Brasileiro de Aeronáutica, os RBHA (Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica) os RBAC (Regulamento Brasileiro de Aviação Civil), o Código Penal e a Constituição Brasileira (SILVA, 2013).

² O termo genérico "drone" é um apelido informal, originado nos EUA, que se difundindo e passou a ser usado em muitos países. O termo é usado para caracterizar todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele de qualquer propósito, origem ou característica. Embora o termo seja aceito, não tem amparo técnico ou definição nas legislações existentes (SILVA, 2015).

operações, auxiliando os bombeiros na obtenção de imagens que foram transmitidas em tempo real para o piloto. O uso destes aparelhos possibilitou a economia de recursos financeiros ao evitar o deslocamento de helicópteros, e de tempo, ao facilitar a decisão de onde atuar primeiro (GOMES, 2016).

O Corpo de Bombeiro do Rio de Janeiro³ possui três VANT com câmeras acopladas. Estes equipamentos são usados na busca por focos do *Aedes aegypti* e no resgate de pessoas em risco de afogamento nas praias. Segundo a Coordenadoria de Operações com Veículo Aéreo não Tripulado da corporação, a utilização destes equipamentos pode agilizar as buscas, potencializa o uso de recursos humano e economiza tempo. Um exemplo disso é que um serviço de busca que levaria normalmente cinco dias, com o uso do equipamento pode realizar-se em apenas 30 minutos. Atualmente a instituição está concluindo processo de aquisição de novos equipamentos com câmera térmica e noturna o que deve ampliar consideravelmente a utilidade destes aparelhos no serviço operacional (JORNAL DO BRASIL, 2016).

No Corpo de Bombeiro do Espírito Santo, depois de uma experiência exitosa no monitoramento de combate ao incêndio na área de turfa no ano de 2015, foi montada comissão para estudo e aquisição de VANT visando o atendimento de ocorrências. Além disso, seguindo o exemplo do corpo de bombeiro do Rio de Janeiro, pretende usar os equipamentos no salvamento de vítimas de afogamento. Atualmente um "drone" é usado pela instituição para auxiliar a identificação de possíveis criadouros do mosquito *aedes aegypti* (PISA, 2016).

Além destas instituições, existe notícia de outras corporações que estão em fase de estudos ou em processo de licitação para a compra de VANT, visando sua utilização nas diversas ações de planejamento, monitoramento e combate aos sinistros em que se exige a atuação do Corpo de Bombeiro. Entre estas instituições podemos citar o Corpo de Bombeiro do Amapá, que está adquirindo dez equipamentos para serem disponibilizados para todos os municípios em que tenha um grupamento do corpo de bombeiro, bem como para todos os grupamentos da capital do estado.

Nota-se o crescimento do uso de VANT em diversas instituições do corpo de bombeiros no Brasil. Além das operações em que este equipamento está sendo usado, existem outras ocorrências e circunstâncias em que os aparelhos podem ser benéficos. Vejamos algumas destas ocorrências em que o equipamento seria útil:

Na **realização de buscas e salvamento** o VANT pode ser usado para a realização de sobrevoo de reconhecimento. Alguns aparelhos possuem ótima autonomia de voo e equipados com câmera térmica o que facilita a realização de busca em grandes áreas e naquelas de difícil acesso. O uso destes equipamentos nestas condições, além de reduzir o tempo, busca aumentar as chances de sobrevivência das possíveis vítimas, otimizar o emprego de recursos e facilitar a tomada de decisão.

³O CBMRJ é a primeira entidade pública do Brasil a ter autorização da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) da Marinha para usar os drones (JORNAL DO BRASIL, 2016).

Outra vantagem do uso de VANT nesta atividade é a possibilidade de realização de forma contínua do sobrevoo em áreas específicas por um tempo elevado, por serem mais leves, consumir pouco combustível e não necessitar de tripulação. Todas estas vantagens são determinantes para o custo operacional baixo em relação às buscas realizadas através de aeronaves com tripulação, além disso, a tecnologia está em constante evolução e o custo de aquisição destes equipamentos está sendo reduzido (SILVA, 2015; DRONE, 2015).

Para Silva (2015) a utilização de VANT na realização de buscas e salvamento é uma das atividades no mundo mais desenvolvidas. Esta afirmativa é comprovada com a presença de inúmeros exemplos de técnicas e modelos utilizados que incluem o uso de um aparelho na realização de buscas, como o uso de cooperativo de mais de uma aeronave.

Para a **identificação de focos de incêndio** o VANT pode ser usado no reconhecimento da área de diferentes dimensões, facilitando o planejamento da operação e otimizando a utilização de recursos. Este equipamento, principalmente para os estados em que os incêndios florestais são corriqueiros, pode trazer significativos benefícios, considerando, em especial, a possibilidade de redução dos recursos usados na operação de combate, de redução do uso de aeronaves (helicóptero) e a identificação mais eficiente de áreas prioritárias para a operação incêndios.

Em condições de **desastres ambientais** o VANT pode ser usado para o reconhecimento de áreas de difícil acesso, realização de busca de vítimas, transporte de equipamentos, auxílio em resgates, monitoramento de áreas instáveis, localização de vias de acesso, entre muitas ações que facilitarão a tomada de decisão do comandante da operação através da aquisição de informações. A presença de câmeras e do sistema de dados no VANT é determinante para todas estas ações em situação de desastres ambientais, influenciando decisivamente na redução do tempo e dos custos de operação.

Silva (2015) destaca que encontrar vítimas em um cenário pós desastre é um dos principais objetivos deste tipo de operação, além disso, a maioria destas ocorrências necessita de uma avaliação emergencial, o que certamente facilitaria a elaboração de estratégias. Portanto, o uso de VANT pode contribuir sensivelmente com as ações de resgate e planejamento da operação. Um exemplo válido desta eficiência foi a utilização de VANT depois dos deslizamentos e enchentes na região de Duque de Caxias no Estado do Rio de Janeiro em 2013, onde estes aparelhos foram os únicos a acessar todos os pontos de interesse determinados a partir do planejamento da operação.

Em ocorrências com a **presença de produtos perigosos** o VANT pode auxiliar na identificação, de forma segura, do produto presente no local da ocorrência antes da aproximação dos bombeiros. Esta ação é permitida pela presença de sensores químicos nos aparelhos que realizam a identificação e mensuração da concentração de gases presentes no ambiente. Esta mensuração auxilia na definição da possibilidade de permanência de bombeiros no local da ocorrência e qual equipamento de proteção individual deve ser usado, em função da presença de agentes químicos nocivos. Além disso, a obtenção precoce destas informações permite ao comandante traçar a estratégia mais adequada para cada caso. Uma variável importante na tomada

de decisão do comandante da operação é a definição da existência ou não de vítimas e sua localização precisa no local da ocorrência.

Silva (2015) destaca que uma das principais vantagens de se usar VANT neste tipo de ocorrência é a segurança oferecida aos bombeiros, tendo em vista que não colocará em risco nenhuma vida e poderá, ainda, ser usado para ir a locais onde uma equipe não conseguisse chegar ou não chegasse em tempo suficiente para conter os vazamentos e diminuir as suas consequências para os seres humanos e o meio ambiente.

Para o **transporte de equipamentos** em diversas situações de resgate. Durante o atendimento de diversas ocorrências pelos bombeiros, é comum a necessidade de obtenção de equipamentos em lugares elevados ou de difícil acesso. Neste caso, a velocidade do VANT em se locomover, acessar diversos ambientes e capacidade de transporte de carga, são características determinantes para o uso destes aparelhos como ferramenta de transporte de equipamentos em ocorrências de salvamento em ambientes confinados, com a presença de produtos perigosos, lugares elevados ou de difícil acesso.

Nas ocorrências de **atendimento pré-hospitalar** (APH) estão em desenvolvimento algumas iniciativas para o uso de VANT. Uma das características mais relevantes deste equipamento na aplicação do serviço de APH é a possibilidade de prestar socorro em menor tempo, o que é fundamental para elevar as chances de sucesso na prestação de socorro realizado pelos bombeiros.

Alguns modelos de VANT, equipados com sistema de navegação com GPS, câmera com conexão via internet, alto-falantes, capacidade de transporte de carga útil de até 4kg e aparelho desfibrilador, está em desenvolvimento para atendimento de vítimas com suspeita de ataque cardíaco. Este equipamento consegue percorrer 100Km em apenas 12 minutos, assim, aumentar as chances de sobrevivência do paciente que sofreu ataque cardíaco de 8% para até 80%. Além disso, o VANT ainda pode realizar o voo autônomo até o local da ocorrência e transportar outros materiais de primeiros socorros (SILVA, 2015).

Outro modelo de VANT descrito por Silva (2015) foi projetado para transportar e fazer a entrega de kits de emergências médicas, ou qualquer outro tipo de carga, em lugares de difícil acesso. O equipamento capaz de alcançar uma velocidade de 100km/h, gasta a metade do tempo que uma ambulância levaria para realizar o mesmo percurso, além de possuir a capacidade de realizar pouso e decolagens verticais.

Nos **serviços de atividades técnicas** do corpo de bombeiro o VANT pode ser usado na obtenção de imagens que facilitariam a avaliação externas de estruturas. Esta avaliação pode ser de análise de estrutura para expedição de parecer técnico atestando sua conformidade com a norma vigente, para avaliação de estrutura colapsadas, edificações com risco de desabamento ou realização de perícias em ambientes sinistrados.

Em atividades de **salvamento aquático** existem diversas experiência do uso de VANT. No Brasil, como falamos anteriormente, o Corpo de Bombeiro do Rio de Janeiro utiliza esta tecnologia para auxiliar os guarda-vidas no salvamento de vítimas de afogamento. Neste caso, segundo Silva (2015), o VANT deve ser usado apenas como uma ferramenta que auxilia o serviço de guarda-vidas, pois o equipamento vai apenas levar de forma mais rápida para

a vítima um instrumento de flutuação e, desta maneira, evitar o afogamento até a chegada do bombeiro para realizar o resgate e posteriormente prestar o atendimento de primeiros socorros.

Percebe-se que o uso ou a intenção de se usar VANT em atividades do corpo de bombeiro é uma realidade, entretanto, ainda é necessário avançar bastante em protocolos de atendimentos prevendo a utilização destes equipamentos. Percebe-se o uso desta ferramenta de forma ampla em operações de outras instituições em diversos países. Esta realidade, nos incentiva a continuar pesquisando visando encontrar alternativas para a ampliação da utilização de VANT no Brasil, o que diminuiria o custo operacional e, sem dúvida elevaria a probabilidade de êxito nas diversas atividades que o Corpo de Bombeiro desempenha.

Entres as ocorrências do Corpo de Bombeiro em que VANT são usados em outros países, destaca-se ainda o uso destes equipamentos para o combate a incêndio em grandes edificações. Vejamos algumas situações em que o equipamento seria útil.

4 USO DE VANT PELOS BOMBEIROS NO COMBATE A INCÊNDIO EM GRANDES EDIFICAÇÕES.

A maioria das características, funcionalidades e acessórios que os VANT's possuem, são bastante atrativos quando pensamos nas atividades do Corpo de Bombeiro e mais ainda para as ações de combate a incêndio em grandes edificações.

Quando os bombeiros se deparam com incêndio em grandes edificações, os riscos inerentes a qualquer incêndio são multiplicados. Nestas condições, os bombeiros necessitam redobrar os cuidados e procedimentos de segurança. Entre os riscos desta ocorrência se destacam a possibilidade de comportamento extremo do fogo, as elevadas temperaturas, a presença de gases tóxicos, o risco de desabamento, o colapso de estrutura, entre outros que podem ferir gravemente os bombeiros.

Diante destas circunstâncias, o VANT, com o uso de imagens térmicas ou câmeras de vídeo de alta resolução, permite que o comandante da operação tenha uma visão holística da ocorrência e que a tomada de decisão ocorra de forma rápida e considere elementos antes invisíveis. Um resultado imediato será a elaboração de estratégias mais acertadas para o combate às chamas, justificando a escolha de uma das técnicas de combate interno, externo ou combinado.

Um fator determinante para a escolha da tática de combate interno será a presença de vítimas na edificação. Nestas condições, o uso de VANT poderia realizar esta primeira análise na edificação, posto que possui a capacidade de acessar ambientes confinados e identificar a presença e localização exata de vítimas presas na edificação, diminuindo os riscos e o tempo de resgate realizado pelos bombeiros.

Além disso, o VANT ainda pode realizar o monitoramento contínuo da edificação. Esse monitoramento é importante devido à rápida mudança que o ambiente pode apresentar em função do avanço das chamas na edificação, fator que pode significar um risco para a segurança da operação. Além disso, o acompanhamento do aparecimento de novos focos de incêndios, a vistoria de

áreas em que o fogo já foi combatido e monitoramento constante da segurança estrutural da edificação são exemplo de ações nas quais o VANT pode ser útil.

Em incêndios em edifícios o VANT pode ser usado para diversas finalidades desde o monitoramento das chamas, transporte de equipamentos ou até mesmo para realizar orientação dos moradores do edifício que se encontra preso em um dos pavimentos com auxílio de alto-falantes conectados aos veículos. As imagens obtidas nesta operação ainda podem ser usadas posteriormente pela perícia para a definição das causas do incêndio.

Um fator limitante para o desempenho dos bombeiros nestas ocorrências de incêndios é a grande geração de fumaça. Nestas condições, a ação dos bombeiros torna-se mais complicada em função da ausência de visibilidade. O uso de VANT equipado com câmera de infravermelho e câmeras térmicas poderia auxiliar os bombeiros na identificação de pontos quentes não acessíveis para avaliação (focos de calor) e localização de vítimas, pois estes equipamentos são capazes de ver através da fumaça e indicar os locais onde o incêndio alcança maior temperatura. Além disso, a capacidade de avaliações emergenciais proporcionada pelo VANT logo no início das ocorrências transformaria as estratégias de atuação dos bombeiros e faria com que as ações se tornassem mais eficientes.

Nota-se que nenhuma das tecnologias usadas em VANT são necessariamente novas, entretanto, o que se apresenta hoje como uma possibilidade concreta é o uso de todas estas ferramentas em um único aparelho capaz de garantir segurança em todas as fases de atuação dos bombeiros em ocorrências. Em síntese, o que se debate atualmente são formas eficazes de utilização desta tecnologia, ainda em pleno desenvolvimento, para as atividades diárias do Corpo de Bombeiro.

5 CONCLUSÃO

Diante da atual conjuntura de desenvolvimento tecnológico que presenciamos em nossa sociedade, tona-se um desafio para o corpo de bombeiro encontrar soluções viáveis para, ao mesmo tempo, acompanhar esta evolução tecnológica e encontrar saídas para incorporar novos equipamentos a sua rotina operacional.

Esta realidade torna-se ainda mais desafiadora quando consideramos as modificações construtivas das edificações nas cidades, onde, nem sempre os sistemas preventivos estão presentes ou recebem a manutenção adequada para o seu correto funcionamento.

Neste contexto, a incorporação de VANT na rotina operacional das ocorrências atendidas pelos bombeiros, tornou-se uma tendência promissora e, até de certa forma, revolucionária ao ser considerado os inúmeros benefícios e possibilidades de aplicação nas ações realizadas pela instituição.

Como vimos, o VANT teria grande utilidade em ocorrências de busca e resgate, salvamento aquático, atendimento pré-hospitalar, desastres ambientais, identificação de focos de incêndios florestais, serviço de atividades técnicas, transporte de equipamentos, presença de produtos perigosos e, em um campo amplo para ser explorado, no combate a incêndios em grandes edificações.

Nota-se que nenhuma das tecnologias usadas em VANT são necessariamente novas, entretanto, ele se apresenta hoje como uma possibilidade concreta do uso de todas estas ferramentas em um único aparelho capaz de garantir segurança e mais agilidade em todas as fases de atuação dos bombeiros em ocorrências. Em síntese, o que se debate atualmente são formas eficazes de utilização desta tecnologia, que está em pleno desenvolvimento, para as atividades diárias do Corpo de Bombeiros. Para isso, é necessário avançar na elaboração de condutas operacionais que incluem estes equipamentos e de estudos de viabilidade que possibilite a sua aquisição pelas instituições.

REFERÊNCIAS:

CBMDF. **Manual básico de combate a incêndio**. 2. Ed. Mod. 3 – Técnicas de combate a incêndio. Distrito Federal, 2009.

DRONE, Doctor. **Drones Utilizados para Busca de Sobreviventes**. 2015. Disponível em: <<http://doctordrone.com.br/p/drones-utilizados-para-busca-de-sobreviventes/>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

GOMES, Helton. Drones são usados por bombeiros de São Paulo para combater incêndios. **Portal de Notícias G1**, São Paulo, jan. 2016.

JORNAL DO BRASIL. Drones ajudam operações do Corpo de Bombeiros. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 26 fev. 2016.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

PISA, Lucas. Corpo de Bombeiros poderá utilizar drones em salvamentos no Espírito Santo. **Folha de Vitória**, Vitória, 12 jan. 2016.

SANTOS, Érico Bossano Moreto. **O emprego de Veículo Aéreo Não Tripulado na segurança pública: uma proposta para o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. 2011. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia, Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, Pedro Cabral Reis. **O emprego de veículos aéreos não tripulados no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. 2015. 66 f. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

SILVA, Eristelma Teixeira de Jesus Barbosa. **Veículos aéreos não tripulados: panorama atual e perspectivas para o monitoramento de atividades ilícitas na Amazônia**. 2013. In: Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2013, Foz do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1457.pdf>>. Acessado em: 05 jun. 2016.