



UMA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA DIVISÃO DE ATIVIDADE AÉREA NA USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU

Evandro Luiz dos Santos¹
Jairo Afonso Henkes²

RESUMO

Esta pesquisa buscou identificar as atribuições de um helicóptero, suas funcionalidades e contribuição para a utilização de novas tecnologias voltadas ao uso em usinas hidrelétricas, além de possíveis utilizações da aeronave na prestação de socorro, combate a incêndios e apoio às forças de segurança da região onde a Hidrelétrica de Itaipu está localizada. O objetivo principal do trabalho foi analisar a viabilidade de se implantar uma divisão de atividade aérea dentro da estrutura organizacional da Itaipu Binacional, para tanto, foram abordados pontos de maior relevância no âmbito do uso de helicópteros em diversas missões além das ocupações normais em usinas, visando sua utilização em socorro às cidades lindeiras ao lago de Itaipu, como em missões de resgate (busca e salvamento), combate a incêndios nas matas ciliares e reservas ambientais e em apoio às forças policiais no combate ao crime organizado. O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com procedimento bibliográfico e documental por meio de livros, artigos, reportagens em documentos eletrônicos, regulamentos e leis. Ao finalizar a pesquisa, concluiu-se que ao implantar uma divisão de atividade aérea na Usina Hidrelétrica de Itaipu, toda a região de Foz do Iguaçu e os municípios lindeiros ao lago de Itaipu seriam contemplados, além dos técnicos e engenheiros que poderiam utilizar a aeronave para o levantamento de dados e análises. Constatou-se também que o helicóptero é uma aeronave versátil e útil em diversas missões e que sua implantação numa divisão de atividade aérea dentro da estrutura de Itaipu, poderia refletir para o bem de toda a sociedade direta e indiretamente.

Palavras-chave: Helicóptero. Usina Hidrelétrica. Divisão Aérea. Itaipu. Aerolevanteamento.

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas. Unisul. E-mail: evandrophfoz@hotmail.com

² Doutorando em Geografia (UMinho, 2019). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor e Pesquisador nas Áreas de Gestão Ambiental, Ciências Aeronáuticas, Agronomia, Administração e Engenharia Ambiental. <https://orcid.org/0000-0002-3762-471X> E-mail: jairohenkes333@gmail.com

AN EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF AN AERIAL ACTIVITY DIVISION IN THE ITAIPU HYDROELECTRIC PLANT

ABSTRACT

This research sought to identify the attributions of a helicopter, its functionalities and contribution to the use of new technologies aimed at use in hydroelectric plants, in addition to possible uses of the aircraft in the provision of relief, firefighting and support to the security forces of the region where the Itaipu Hydroelectric Plant is located. The main objective of the work was to analyze the feasibility of establishing an air activity division within Itaipu Binacional's organizational structure, to this end, points of greater relevance were addressed in the scope of the use of helicopters in several missions beyond normal occupations in power plants, aiming at their use in relief to the cities surrounding Itaipu Lake, as well as in rescue missions (search and rescue) , fighting fires in riparian forests and environmental reserves and in support of police forces in the fight against organized crime. The work is characterized as an exploratory research with bibliographic and documentary procedure through books, articles, reports in electronic documents, regulations, and laws. At the end of the research, it was concluded that when implementing an air activity division at the Itaipu Hydroelectric Power Plant, the entire region of Foz do Iguaçu and the municipalities surrounding Itaipu Lake would be contemplated, in addition to the technicians and engineers who could use the aircraft for data collection and analysis. It was also found that the helicopter is a versatile and useful aircraft in several missions and that its implementation in an air activity division within the Itaipu structure could reflect for the good of the whole society directly and indirectly.

Keywords: Helicopter. Hydroelectric Power Plant. Air Division. Itaipu. Aerosurvey.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Banco de Informações de Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) o Brasil possui 217 usinas hidrelétricas em operação atualmente, espalhadas por todo o território brasileiro (ASCOM/AID, 2019), e existe grande possibilidade desse número aumentar significativamente,

visto que utiliza uma fonte de energia renovável e há uma tendência de uso desse tipo de matriz energética, embora as hidrelétricas ainda sejam causadoras de impactos ambientais (GAVIÃO apud ALVES, 2010). Dentre todas, destaca-se a Hidrelétrica de Itaipu, a maior usina hidrelétrica do mundo em geração de energia. A Itaipu Binacional é líder mundial em produção de energia limpa e renovável, tendo produzido mais de 2,68 bilhões de MWh desde o início de sua operação (ITAIPU BINACIONAL, 2019), embora a capacidade instalada em Três Gargantas seja 60% maior que a de Itaipu, o recorde anual de produção ainda pertence à Itaipu, sendo 103,1 milhões de MWh atingidos em 2016, enquanto o recorde de Três Gargantas foi 101,6 milhões de MWh em 2018 (ITAIPU BINACIONAL, 2019). As comparações entre as usinas de Itaipu e de Três Gargantas demonstram a grande diferença entre as estruturas, entretanto a Itaipu, embora com menor potência instalada, ainda mantém o maior aproveitamento hídrico e se estabelece como recordista em produção anual de energia, o que pode ser observado na figura 1, a seguir:

Figura 1 - Comparação entre as usinas de Itaipu e Três Gargantas

Usina	Itaipu	Três Gargantas
Turbinas	20	32 (6 subterrâneas)
Potência nominal	700 MW	700 MW
Potência instalada	14.000 MW	22.400 MW
Produção acumulada	2,6 bilhões de MWh	1,1 bilhão de MWh
Recorde de produção anual	103 milhões MWh/ano (2016)	101,6 milhões MWh/ano (2018)
Concreto utilizado	12,57 milhões m ³	27,94 milhões m ³
Altura	196 metros	181 metros
Comprimento da barragem	7.744 metros (concreto, enrocamento e terra) 175 metros (dique de Hernandárias)	4.149 metros (concreto 2.309 m e dique Maoping 1.840 m)
Vertedouro - capacidade de vazão	62.200 m ³ /s	120.600 m ³ /s
Escavações	63,85 milhões m ³	134 milhões m ³
Número de pessoas reassentadas	40 mil	1,13 milhão

Fonte: ITAIPU BINACIONAL (2020, documento eletrônico).

Alguns fatores colocam a Itaipu Binacional como referência mundial, seja na estrutura física, no potencial energético ou sua atuação na preservação do meio ambiente investindo recursos e realizando pesquisas nessa área, mas o seu valor estratégico para o Brasil vai além da capacidade de produção. Sua localização e a forma de administração gerenciada pelos dois países (Brasil e Paraguai) são primordiais para a soberania do Brasil e parceria com o país vizinho (VIEZZER, Moema. L. et al, 2007). “A hidrelétrica possui, ainda, um

reservatório criado por sua represa formando uma bacia hidrográfica de 1.350 Km² de extensão, esse lago é delimitador da fronteira entre o Brasil e o Paraguai” (VIEZZER, Moema. L. et al, 2007, p.30).

Gigante nas proporções e no volume de água acima de suas comportas, Itaipu gera energia de forma renovável e limpa demonstrando sua responsabilidade social na preservação do meio ambiente. Ocupando uma vasta área, a construção de Itaipu causou impacto ambiental e danos à natureza que são compensados com o desenvolvimento de técnicas de preservação da fauna e da flora no seu entorno, bem como reparação financeira e programas de desenvolvimento destinados aos municípios limneos ao lago reservatório criado por sua represa. Para reestruturar o patrimônio biológico, a empresa investiu na implantação de Áreas de Preservação Permanente (APP), que consistem na Faixa de Proteção do Reservatório, e criou dois Refúgios Biológicos no território brasileiro (ITAIPU BINACIONAL, 2019).

O objetivo desta ação [gestão da faixa de proteção] é conservar e recuperar as áreas protegidas da Itaipu, garantindo a diversidade biológica e contribuindo para a biodiversidade regional, a segurança hídrica, e o cumprimento da missão da empresa no que diz respeito à responsabilidade socioambiental. (ITAIPU BINACIONAL, [2018?], documento eletrônico).

A manutenção de Itaipu compreende aspectos diretamente relacionados às suas proporções, como o controle do fluxo dos afluentes, extensão do lago, preservação do meio-ambiente regional, segurança nas operações de manutenção e ampliação da estrutura e segurança física e empresarial são apenas alguns deles. Contudo, a atuação da empresa na preservação do meio ambiente se destaca pela importância que representa para a região e para o desempenho da empresa nas questões socioambientais. Segundo Pereira (2019), "essa iniciativa [...] tem o objetivo de promover de forma coordenada os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de números 6 e 7 (água e energia, respectivamente), que compõe a Agenda 2030."

A atuação da empresa nessa área é destaque até mesmo nas Nações Unidas. A Binacional coordena e participa de inúmeros projetos para a conservação da qualidade da água, a preservação do meio ambiente, o desenvolvimento rural sustentável, a saúde e a educação das comunidades próximas à região de instalação da usina (PEREIRA, 2019, documento eletrônico).

Diante da problemática envolvendo a preservação do meio ambiente e com o intuito de desenvolver ainda mais esses processos de acompanhamento e prevenção, surge a necessidade de se investir em técnicas inovadoras, além de recursos modernos e sofisticados para assegurar que essas operações sejam realizadas com segurança e eficiência. Uma alternativa é utilizar aeronaves (helicópteros) capazes de fornecer esses recursos com a qualidade necessária para a coleta dos dados, apoio logístico e ser utilizado nas mais variadas situações, visto que os helicópteros são recursos indispensáveis para monitoramento e controle de áreas de preservação ambiental. Voos regulares nessas áreas permitem a identificação de práticas lesivas à natureza (AEROMÉDICO, 2016).

A aquisição de drones e o treinamento de agentes para manipular essas máquinas pode auxiliar na segurança operacional e nas vistorias aéreas. Empresas de diversos setores reconhecem a vantagem da segurança e vigilância de drones em termos de resposta rápida e economia de custos, pois age na análise preliminar possibilitando aos agentes identificarem o problema e a dimensão dos riscos, para então, verificar a necessidade de acionar o apoio aéreo com agentes especializados, seja para situações de invasão, roubos ou crimes em geral, ou ainda, nas vistorias preventivas das redes de alta tensão, incêndios ou outros sinistros (ESPAÇO DO DRONE, 2020).

A tecnologia de vigilância por drones está passando por avanços rápidos e mais e mais empresas estão integrando sistemas de aeronaves não tripuladas em suas operações de segurança e vigilância. Os drones para vigilância de segurança foram utilizados pela primeira vez no setor militar; no entanto, está migrando constantemente para os setores comercial e público (ESPAÇO DO DRONE, 2020, documento eletrônico).

Contudo, o alto investimento e os recursos que um helicóptero pode desempenhar o colocam como uma ferramenta que vai além do uso operacional da usina, sendo imprescindível para o desenvolvimento regional como no auxílio às questões de combate a incêndios, resgate de vítimas e vigilância aérea no combate ao narcotráfico na região. No que se refere ao serviço aeromédico, uma aeronave pertencente à Itaipu teria plena condições de atuar nos municípios lindeiros em caso de emergência onde a presença de um helicóptero seria imprescindível, haja vista, que a estrutura estadual de bases aéreas do Samu no Paraná não contempla a cidade de Foz do Iguaçu, sendo a base aérea regional

mais próxima sediada na cidade de Cascavel (PARANÁ, 2018). Outra atividade importante para o uso do helicóptero numa região de fronteira é o seu uso no patrulhamento policial, pois a Itaipu tem o intuito de auxiliar na segurança nacional. Em virtude dessa região ser uma área de interesse dos dois países, a Itaipu celebra convênio com forças policiais direcionando recursos para essa finalidade, atuando no combate ao tráfico e no combate a crimes ambientais (JIE, 2020). Com frequência ocorrem patrulhamentos com o uso de lanchas e operações terrestres e eventualmente apoios de unidades aéreas para as incursões. Entretanto esse apoio aéreo é raro e depende da disponibilidade dos grupamentos policiais estaduais ou das forças federais (CLICKFOZDOIGUAÇU, 2017).

Com o propósito de auxiliar no combate ao crime organizado, realizando patrulhamento aéreo e vigilância, se a Itaipu possuísse um grupamento aéreo próprio e especializado teria a possibilidade de dar esse suporte às forças policiais que atuam no reservatório com frequência (CLICKFOZDOIGUAÇU, 2017).

A Itaipu apresenta outras demandas para esse tipo de aeronave nas mais variadas funções específicas para o ambiente de usinas, uma delas é a preservação e manutenção da sua rede de alta tensão que é primordial para o suprimento energético brasileiro, haja vista que sua rede transmite toda a energia produzida pelo lado brasileiro e a quantidade comprada da produção do lado paraguaio até a subestação de Furnas, localizada em Foz do Iguaçu, em seguida é transmitida por Furnas e Copel para o sistema interligado brasileiro.

O escoamento da energia de Itaipu para o sistema interligado brasileiro, a partir da subestação de Foz do Iguaçu no Paraná, é realizado por Furnas e Copel, sob coordenação do Operador Nacional do Sistema (ONS). A energia em 50Hz utiliza o sistema de corrente contínua de Furnas (Elo CC) e a energia em 60Hz utiliza o sistema de 765kV de Furnas e o sistema de 525kV da Copel (ITAIPU BINACIONAL, 2020, documento eletrônico).

O combate a incêndios também inclui as instalações de Itaipu que dispõe de um Corpo de Bombeiros exclusivos especializados em combater incêndios em centrais hidrelétricas e que também realizam resgates no lago e dão apoio à subestação de Furnas e ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar (ITAIPU BINACIONAL, 2019).

Outro fator importante a se considerar é que Itaipu é considerada uma área de risco para o sobrevoo devido à sua estrutura e especificações, além de ser uma área restrita ao voo. A ANAC (2020) no RBAC-01, estabelece que Área restrita significa um espaço aéreo de dimensões definidas, sobre o território ou mar territorial brasileiro, dentro do qual o voo de aeronaves é restringido conforme certas condições definidas. Essas características únicas de Itaipu evidenciam ainda mais a necessidade de se criar um grupamento aéreo especializado com o uso de helicóptero para realizar essas operações com eficiência e diminuição dos riscos. Embora a empresa terceirize aeronaves com frequência e priorize por manter essa política em virtude de que a implantação de um grupamento aéreo tem um custo elevado no início, pois há necessidade da aquisição do equipamento, adequação da infraestrutura, contratação de pessoal e treinamento contínuo. Quais seriam as vantagens esperadas com a implantação de um grupamento aéreo próprio para operação cotidiana da usina hidrelétrica de Itaipu?

Este artigo realizou uma análise de vantagens e desvantagens da implantação de um grupamento aéreo próprio na usina hidrelétrica de Itaipu e sua contribuição para a eficiência das operações. Identificou as características operacionais para helicópteros que operam em usinas hidrelétricas, descrevendo os principais usos de helicópteros na área de abrangência da usina de Itaipu, realizando uma avaliação da contribuição destas aeronaves na prevenção e combate a incêndios na área da usina, entorno do lago e matas ciliares. Procurou-se discorrer sobre o uso de helicópteros no resgate de feridos, no apoio logístico e transporte de socorristas estabelecidos em planos de apoio em emergências. Outro propósito foi o de descrever as necessidades de equipamento e pessoal para o aparelhamento de um grupamento aéreo próprio, estabelecendo algumas referências sobre o uso do helicóptero no dia a dia da empresa em atividades comuns como transporte VIP, transporte operacional, vigilância aérea e levantamento de dados técnicos, contribuindo também em atividades de suporte e apoio ao desenvolvimento regional.

Embora a construção da hidrelétrica de Itaipu e sua manutenção sempre tenham sido repletos de protocolos de segurança com modelos de

gestão com previsão de evitar acidentes, não se pode subestimar a natureza e suas intercorrências. Fatores como enchentes ou queimadas próximas às linhas de transmissões e danos físicos, exigem ações imediatas para diminuir os prejuízos e reduzir os danos, mas, prioritariamente, salvar vidas.

A Hidrelétrica de Itaipu contrata serviços aéreos terceirizados para preencher a sua necessidade, entretanto, algumas situações necessitam de uma empresa capaz de fornecer um serviço aéreo especializado e que opere em locais delicados e com acesso e permanência restritos ao voo, pois se trata de uma área de segurança nacional (DECEA, 2018). Um grupamento aéreo próprio estará mais treinado e ambientado, possuindo, teoricamente, melhores condições para corresponder com eficiência e perícia mediante treinamento constante e específico para a operação na usina e suas redes de transmissão.

Os helicópteros têm condições de operar na vigilância e manutenção das redes de transmissão elétrica, pois possibilitam múltiplas vantagens, segundo a Helibrás (2020), essas vantagens incluem a capacidade de inspecionar visualmente aproximadamente 300 km de linhas de transmissão diariamente, além da velocidade de detecção e da avaliação de falhas ou outros problemas. Na figura 2, é possível perceber que o helicóptero realiza voo baixo próximo às linhas de transmissões:

Figura 2 - Helicóptero realizando inspeção de linha de transmissão



Fonte: HELISUL-SAE (2020, documento eletrônico).

Um helicóptero possui características únicas, de versatilidade e segurança, tornando-o uma máquina incomparável. Fato este, que coloca o

helicóptero como uma aeronave fundamental para algumas atividades nas quais seria inviável de se realizar de outra forma, tanto econômica como tecnicamente. Possuem, também, a capacidade de alcançar áreas inacessíveis ou difíceis de serem alcançadas por outro meio de transporte, tudo isso minimizando o impacto ambiental.

Em usinas hidrelétricas que possuem extensos lagos sob sua administração, é comum o uso do helicóptero como meio de transporte, fotografia aérea e levantamento topográfico, corroborando com a tese de que a implantação de um grupamento aéreo especializado próprio é fundamental para a Itaipu Binacional (MUNDO GEO, 2012). As usinas hidrelétricas, por sua natureza de construção e operação, são locais de difícil acesso ao voo devido ao perigo que seus obstáculos apresentam, como barreiras físicas, torres de transmissão, rede elétrica, a própria barragem, o desnível dos rios à montante e à jusante, condição que torna o voo sobre a usina restrito legalmente, entretanto operações coordenadas com as equipes técnicas são comuns e necessárias. Com a implantação de um grupamento próprio esse contato é mais efetivo, direto e os pilotos têm condições de estabelecer parâmetros de segurança estabelecendo protocolos de ações e aprimoramento constante das técnicas com o treinamento das equipes operacionais.

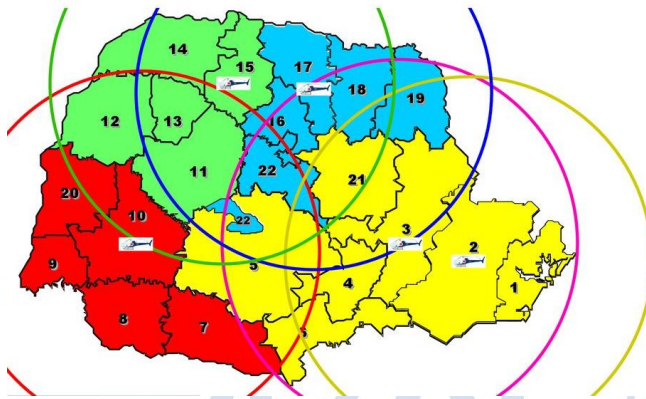
Com as técnicas aprimoradas, a equipe da divisão aérea terá capacidade de expandir seu conhecimento e treinar novos integrantes do próprio grupo, assim como, de outras empresas que fazem parte do sistema integrado de fornecimento de energia elétrica do Brasil, colocando a Itaipu na vanguarda do uso dessa tecnologia e compartilhamento de conhecimento e técnicas específicas do uso de helicópteros em usinas.

Uma aeronave de asas rotativas é uma ferramenta versátil capaz de desenvolver técnicas específicas para o uso na área da usina, pois é capaz de realizar missões importantes e arriscadas, garantindo sua efetividade (GALANTE, 2008). Sua versatilidade e capacidade operacional é demonstrada em diversas situações, comprovando dia a dia sua eficiência seja na área policial, no resgate de feridos em operações de socorro a vítimas em caso de acidentes rodoviários, ou ainda no combate a incêndios.

Cumprindo tarefas de responsabilidade dos organismos governamentais, essas atividades englobam desde busca e salvamento, apoio aos serviços médicos até o controle da poluição, vigilância de reservas naturais e segurança de instalações importantes e potencialmente vulneráveis, como polos industriais e linhas de transmissão (GALANTE, 2008, p. 56-57).

No estado do Paraná o helicóptero é utilizado pelo governo em bases aeromédicas e policiais, com bases nos polos regionais de Cascavel, Curitiba, Maringá, Ponta Grossa e Londrina, pois são considerados macrorregiões com fortes concentrações demográficas nas Regionais de Saúde (PARANA, 2016), como observado na figura 3.

Figura 3 - Bases Operacionais de Atendimento Aeromédico no Paraná - Área de Cobertura Primária



Fonte: Elaboração do autor, adaptado de Diretoria de Política de Urgência e Emergência da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (2018, p. 18).

A cidade de Foz do Iguaçu ainda não contempla uma base, sendo atendida pela equipe do SAMU sediada em Cascavel que fica, aproximadamente, 150 Km distante. Entretanto, em caso de urgência, a equipe fixada na Itaipu teria condições plenas de prestar esse apoio aeromédico. Com um custo elevado para o governo do estado adquirir e manter uma aeronave, a parceria com a Itaipu é a oportunidade que o governo estadual tem de fornecer à região oeste, principalmente aos municípios limítrofes ao lago de Itaipu, este recurso, visto que a Itaipu prevê um investimento de quase 1 bilhão de reais na região oeste do Paraná para o ciclo de 2019 a 2023 em várias áreas de infraestrutura e socioambientais, com o intuito de promover o desenvolvimento da região (PARANÁ, 2020).

Corroborando com o perfil institucional da Itaipu que visa parceria com o governo estadual para o desenvolvimento regional, cujas ações em conjunto com o Estado envolvem desde obras de infraestrutura até cuidados com o meio

ambiente, segurança hídrica, programas de saúde, segurança de fronteira, cidade inteligente, inovação e tecnologia (PARANÁ, 2020).

O atendimento aeromédico com o transporte de vítimas de acidentes graves é a principal finalidade do serviço aéreo do SAMU no Paraná. A figura 4, a seguir, mostra uma aeronave do SAMU.

Figura 4 - Transporte aeromédico do SAMU do Paraná



Fonte: HELISUL-SAE (2020, documento eletrônico).

O Regimento Interno da Itaipu Binacional determina à Diretoria de Coordenação, dentre outras medidas, controlar as condições físicas, químicas e biológicas do reservatório (ITAIPU BINACIONAL, 1994), e nesse aspecto uma unidade aérea pode ser utilizadas nas inspeções de rotina e na proteção da mata com medidas de combate a incêndios e prevenção de desmatamentos ilegais.

Cabe à Diretoria de Coordenação, dentre outras medidas:

- a) Desenvolver os planos e programas da área de sua responsabilidade; [...]
- d) Projetar e administrar a execução das obras contratadas pela entidade, na área de influência do reservatório;
- e) praticar os atos de administração necessários à preservação e conservação dos recursos naturais e do meio ambiente na área do aproveitamento hidrelétrico, especialmente do seu reservatório.
- f) apoiar, junto a instituições públicas, o processo de planejamento regional e a execução de projetos prioritários para a conservação integral dos recursos naturais e para a neutralização dos impactos prejudiciais ao reservatório, originados na sua área de influência. [...]
- j) coordenar medidas visando o uso múltiplo do reservatório, mantendo as condições ambientais compatíveis com a conservação do corpo de água; [...]
- l) controlar as condições físicas, químicas e biológicas do reservatório (ITAIPU BINACIONAL, 1994, p. 23-24).

De acordo com o item “d” do documento compete a Diretoria de Coordenação, entre outras coisas, praticar os atos de administração necessários à preservação dos recursos naturais e do meio ambiente na área do aproveitamento hidrelétrico, logo há necessidade de se preservar a mata ciliar

que protege o reservatório. Na figura 5, a seguir, é possível observar um helicóptero combatendo esse tipo de incêndio em mata ciliar:

Figura 5 - Helicóptero atuando no combate à incêndios



Fonte: HELISUL-SAE (2020, documento eletrônico).

1 METODOLOGIA

Este artigo teve como base uma pesquisa aplicada, cujo objetivo é produzir conhecimentos que venham a solucionar problemas de caráter específico. O método de pesquisa aplicada, baseado em Fleury e Werlang, (2016, p. 11) “é aquele que se concentra em torno dos problemas das instituições, organizações, grupos ou atores sociais.” A pesquisa aplicada possui uma característica importante para a realização desse trabalho que é a sua capacidade de gerar impacto. Podendo ser definida como conjunto de atividades nas quais conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados, e se gerar impacto (FLEURY e WERLANG, 2016). A presente pesquisa é um estudo de caso, associado a uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória. No estudo de caso a característica principal é a intensidade do estudo do objeto, indivíduo, grupo, organização, incidente ou situação (FLEURY E WERLANG, 2016). Na pesquisa qualitativa, de acordo com Tesch (1990 apud GIL, 2008, p. 176) “os dados são segmentados, isto é, subdivididos em unidades relevantes e significativas, mas que mantêm conexão com o todo. A finalidade da análise não

é simplesmente descrevê-los, mas promover algum tipo de explicação”, essa explicação é definida na reflexão que surge a partir da análise da comparação com outras unidades aéreas que utilizam helicópteros para apoio em missões correlatas, condicionando à interpretação da análise dos dados. Segundo Tesch:

Os procedimentos não são científicos nem mecanicistas. Para análise requer-se um plano. Mas isso não significa que se deva aderir mecanicamente ao processo. Embora requeiram conhecimentos metodológicos, não existem regras rígidas de análise. Na pesquisa qualitativa importante papel é conferido à interpretação (TESCH, 1990 apud GIL, 2008, p. 177).

As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente são realizadas preocupados com a atuação prática (GIL, 2008), sendo que as pesquisas exploratórias são as que habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, e nesse trabalho, o estudos de caso. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas (GIL, 2008). Buscou-se, principalmente, a pesquisa em meio eletrônico, pois a internet tornou-se uma indispensável fonte de pesquisa para os diversos campos de conhecimento, tendo como característica confiabilidade e a interatividade (SILVA, 2017).

Lakatos e Marconi (2010), classicam o levantamento de dados em pesquisa documental e pesquisa bibliográfica, sendo que essa última não deve ser mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem (LAKATOS e MARCONI, 2010, apud SILVA, 2017). A pesquisa documental difere da pesquisa bibliográfica por utilizar material que ainda não recebeu tratamento analítico ou que pode ser reelaborado (SILVA, 2017), e por fim, ao definir a metodologia a ser empregada para identificar a viabilidade da implantação de uma atividade aérea na Itaipu Binacional, o estudo de caso foi o mais adequado, pois quando se realiza um estudo de caso, segundo Silva (2017, p. 152), “o objeto a ser pesquisado neste tipo de pesquisa pode ser o indivíduo, a empresa, uma atividade, uma organização ou até mesmo uma situação”. E foi essa pesquisa bibliográfica e documental que possibilitou identificar os pontos positivos e possíveis pontos negativos na implantação da atividade aérea supracitada. A análise dos dados bibliográficos e documentais foi realizada a partir de observações e comparações com outras unidades de atividades aéreas de usinas, forças

policiais e brigadistas que atuam no combate a incêndios e operações de busca e resgate.

De posse desses dados, foi possível desenvolver uma discussão abrangente confirmando a viabilidade de se implantar a referida unidade aérea dentro da estrutura de Itaipu, possibilitando uma melhora significativa no trabalho interno da usina e, acima de tudo, contribuir para o desenvolvimento da região onde a Usina Hidrelétrica de Itaipu está instalada, atuando nas áreas da segurança em apoio às forças policiais, prestando socorro aeromédico quando a estrutura estadual não conseguir suprir a necessidade e no combate a incêndios nas matas de reservas ambientais muito abundantes na região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O USO DE HELICÓPTEROS NA USINA DE ITAIPU

A Usina Hidrelétrica de Itaipu situa-se no extremo oeste do estado do Paraná, na divisa entre o Brasil e o Paraguai, tem uma constituição e administração peculiar, pois é binacional sendo a única com esse perfil no mundo e atualmente, possui o título de ser, mundialmente, a maior usina hidrelétrica em geração de energia. Desde sua concepção, o uso de helicópteros é constante e necessário para suprir a demanda operacional, entretanto, ainda não possui um grupamento aéreo próprio o que torna a experiência limitada e, até mesmo perigosa, pois a área de Itaipu é cheia de obstáculos e o reconhecimento prévio da área de pouso e sobrevoo é fundamental para a prevenção de acidentes. Obstáculos como fios e determinadas antenas são de difícil visualização a partir da aeronave e representam grande perigo para os helicópteros (GOIÁS, 2017).

Desde o transporte de autoridades ao uso de tecnologia a laser para mapear a usina e imediações (MUNDO GEO, 2012), a presença de aeronaves voando dentro do perímetro restrito de Itaipu sempre foi constante e sua eficiência constatada.

O uso de helicópteros auxilia diretamente no controle e observação das áreas dos municípios limítrofes ao reservatório de Itaipu e frequentemente são realizados voos com esse objetivo. Um desses voos foi realizado pelo atual

diretor geral do lado brasileiro, Gen. Silva e Luna, que percorreu toda a extensão embarcado em um helicóptero com o objetivo de conhecer e vistoriar os lagos e se inteirar dos projetos que a Itaipu coordena nessas localidades (FOZ.PORTALDACIDADE, 2019). Segundo o diretor de coordenação na época, Sr. Kaminski, estes trabalhos estão de acordo com o que está previsto no Anexo A do Estatuto e no artigo 66 do Regimento Interno da empresa (ITAIPU, 2019), pois de acordo com esses documentos:

O “DNA” da diretoria inclui a preservação do meio ambiente, em especial no que diz respeito ao reservatório de Itaipu, e a gestão e construção de obras de infraestrutura. Essas obras podem ser de apoio ao aproveitamento hidrelétrico, para segurança da área do reservatório e para suporte ao desenvolvimento regional. (FOZ.PORTALDACIDADE, 2019, documento eletrônico).

Situada na divisa entre Brasil e Paraguai, área conflituosa procurada por quadrilhas especializadas em crimes internacionais, a Itaipu incentiva o combate ao contrabando e descaminho, através de suas águas, com o financiamento de convênios com as forças armadas e forças policiais da região. Muito comum nesse ambiente, o uso de helicópteros e barcos permite que ações sejam realizadas com êxito e os resultados são uma sociedade mais segura e as fronteiras protegidas. Com o helicóptero é possível realizar o patrulhamento aéreo e realizar a contenção de embarcações suspeitas até a chegada da equipe marítima. “Nesta região de fronteira, as polícias já vinham realizando um trabalho integrado, mas agora essa integração será cada vez maior”, explicou o delegado da PF em Foz do Iguaçu, Fabiano Bordignon (ITAIPU, 2017).

2.2 USO DE HELICÓPTEROS EM OUTRAS USINAS

Segundo Machado (2011), em meados de 1940, Igor Sikorsky viu coroado de êxito suas experiências com seu modelo VS-300, surgia ali o helicóptero mais semelhantes aos que existem atualmente. Desde sua criação, até os dias atuais, o uso dessas aeronaves esteve presente em todos os cantos do planeta realizando as mais diversas operações, inclusive sendo utilizado nas construções, manutenções e eventuais desastres envolvendo usinas.

Considerada a mais famosa atuação de helicópteros em usinas até hoje, a Operação Chernobyl foi uma prova para o mundo da versatilidade e eficiência do emprego dessas aeronaves, onde mais de 200 helicópteros

realizaram, mais de 4.000 sobrevoos sobre a usina despejando uma mistura de areia, chumbo, argila e boro a fim de neutralizar o vazamento radioativo e frear o avanço da radiação causada pelo maior acidente nuclear da história (VINHOLES, 2016). A descontaminação da usina nuclear de Chernobyl foi realizada por aeronaves de grande porte que realizavam esse derramamento da mistura sobre a estrutura radioativa da usina diuturnamente. É possível observar na figura 6 uma dessas aeronaves realizando o despejo:

Figura 6 - Helicóptero descontaminando edifícios da usina nuclear de Chernobyl (Ucrânia em 1986).



Fonte: SPUTNIK/IGOR KOSTIN (2019, documento eletrônico).

Com o avanço da tecnologia dos equipamentos e empreendimento de novas técnicas, o helicóptero passou a ser o principal aliado no campo do resgate, fazendo parte das corporações de bombeiros no mundo todo, um exemplo recente ocorreu no Brasil quando houve o rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho, em 2015 e 2019 respectivamente, sendo o caso de Mariana, considerado o maior desastre ambiental do Brasil até então. Nesse trágico evento, os bombeiros utilizaram seis helicópteros no resgate de pessoas ilhadas e transporte dos seus socorristas. Como pode ser observado na figura 7:

Figura 7 - Helicóptero atuando no resgate de soterrados em Brumadinho-MG



Fonte: DEFESANET (2019, documento eletrônico).

Outro helicóptero foi usado para transporte de autoridades e técnicos de engenharia e meio ambiente para vistoria da área (AGÊNCIA ESTADO, 2016).

Contudo, o helicóptero não se destaca nesses ambientes apenas nos momentos de auxílio em emergências ou catástrofes. Ele é utilizado para identificar falhas nas estruturas antes mesmo da ocorrência de deslizamentos prevenindo danos maiores. Com a imagem aérea é possível intensificar a fiscalização de construções irregulares, de preservação do meio ambiente ou ainda, auxiliar no planejamento de rotas de fuga numa retirada de emergência.

Na concepção do conceito de usinas-plataformas para a geração de energia, por exemplo, a utilização de helicópteros é fundamental desde a construção até o serviço a ser realizado diariamente pelos operários, onde o deslocamento dos funcionários até a usina se daria por helicóptero, de forma análoga ao que ocorre no transporte de pessoal para as plataformas de petróleo no mar (CEPEL, 2014).

3 OUTRAS FUNCIONALIDADES DO HELICÓPTERO

3.1 EMPREGO DO HELICÓPTERO NO COMBATE A INCÊNDIOS

Historicamente, o helicóptero sempre foi aliado no combate a incêndios de grandes proporções na tentativa de extinguir as chamas com o despejo de produtos químicos ou água e servindo de apoio às unidades terrestres do corpo de bombeiros. Estas aeronaves também podem ser utilizadas para monitoramento da evolução do incêndio e avaliações diárias do comportamento do fogo (FLORES; ORNELAS; & DIAS, 2016).

O emprego de aeronaves nas operações de prevenção e combate a incêndio pode ser realizado com os objetivos de realizar levantamento de informações, apoiar as operações de combate e realizar o combate propriamente dito (GOIÁS, 2017).

combate, a velocidade e o volume dos lançamentos e no caso das aeronaves de asas rotativas, especificamente, acrescenta-se a possibilidade da realização de pousos e decolagens em áreas restritas além do acesso a locais isolados em curto espaço de tempo (GOIÁS, 2017, p.52).

A Itaipu tem como missão a proteção ao meio ambiente e como objetivo primário a preservação da mata ciliar do lago reservatório de Itaipu, garantindo a qualidade e quantidade da sua matriz geradora que é a água. O combate ao incêndio tem uma peculiaridade fundamental que é o tempo. Tendo por base as características únicas das edificações de Itaipu representada nas suas dimensões e a importância que a sua geração de energia representa para o Brasil, é fundamental criar e manter uma unidade de resgate aéreo especializada em combate a incêndio capacitada para agir em qualquer ambiente na sua área de atribuição e, acima de tudo, capaz de entrar em ação imediatamente após ser acionada. Quando mais tempo se leva para iniciar o combate ao incêndio, maiores serão os danos e mais difícil será o controle das chamas. Motivo pelo qual o helicóptero se tornou um aliado fundamental para as equipes de brigadistas no mundo todo. Um exemplo é o sistema de combate a incêndios desenvolvido pela *Airbus Helicopters*¹ que consiste num tanque flexível de 4.000 litros preso ao solo da cabine, uma concha de água, além de um sistema de escotilhas por baixo da fuselagem para esvaziar o tanque, que é utilizado por equipe de combate a incêndios em várias partes do mundo (HELIBRÁS, 2020).

O corpo de bombeiros de Nagoya voa em produtos da *Airbus Helicopters* por mais de 40 anos, o serviço de Salvamento 119 da Coréia do Sul e a Polícia Chinesa Guangzhou estão equipadas com sistema de combate a incêndios desenvolvido pela empresa, além da *Helicopter Express*, baseada na Georgia (EUA), que fornece esses equipamentos para o serviço florestal norte americano (HELIBRÁS, 2020). O helicóptero estabelece uma nova ótica no que se refere ao combate a incêndios, com técnicas desenvolvidas para o apoio aéreo o combate é mais eficiente, pois essas máquinas têm capacidades de levar centenas de litros de água por vez para lançar sobre a mata em chamas, servindo de apoio às unidades terrestres, avançando por lugares que seriam

¹ O Grupo Eurocopter foi criado em 1992 com a fusão das divisões de helicópteros de Aerospatiale (França) e Deutsche Aerospace (Alemanha). Em janeiro de 2014 a empresa foi renomeada Airbus Helicopters (HELIBRAS, documento eletrônico).

impossíveis ou muito difíceis de alcançar de outra forma. Entretanto, a maneira mais comum ainda é com a utilização do *bambi bucket*² conforme a figura 8, a seguir:

Figura 8 - Helicóptero captando água em *bambi bucket* para o combate à incêndio



Fonte: HELISUL-SAE (2020, documento eletrônico).

Tem condições de realizar voos diários com o intuito de encontrar focos de incêndio e evitar a propagação das chamas tomando as medidas necessárias, além de auxiliar no transporte das equipes e de materiais necessários (VIANNA, 2020).

3.2 EMPREGO DO HELICÓPTERO NO PAE

A Usina Hidrelétrica de Itaipu possui vários planos de ação emergencial (PAE), sendo cada programa destinado a uma variedade de ocorrências que pode vir a acontecer, mediante estudos e previsões, sobretudo, a partir de experiências com ocorrências em outras usinas ao redor do planeta. A prevenção de acidentes ou incêndios em unidades geradoras de energia ou transformadores instalados em usinas pode falhar, e em caso de incêndio, a forma mais eficaz é atacar o fogo o mais rapidamente possível, pelos meios adequados para reduzir os possíveis prejuízos financeiros (PLANO NACIONAL DE CONTROLE DA QUALIDADE, 2011).

² *Bambi Bucket* é um equipamento utilizado por helicópteros para despejar água sobre incêndios florestais (POLICIAL, 2014).

Dessa forma, uma unidade de apoio aéreo pode ser acrescentada aos Planos de Ação Emergencial e sua efetividade avaliada, testada e aprimorada a fim de desenvolver técnicas voltadas especificamente para os objetivos preestabelecidos pelos técnicos e pela segurança empresarial da usina prevenindo e desenvolvendo técnicas para ação em meio possíveis desastres. Para Castro (1999), desastre é o “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais” e a Itaipu deve estar preparada para reagir frente à tais eventos, para tanto:

A Itaipu possui grupos gestores binacionais do Plano de Ação de Emergência (PAE), responsáveis por elaborar e manter atualizados os planos de ação para as contingências identificadas, coordenar os simulados realizados de acordo com um plano anual e treinamentos para os profissionais afetados em determinada situação de emergência (ITAIPU, [2016?], documento eletrônico).

A Itaipu procura adotar medidas rápidas para reagir em emergências, concatenando com o que é estabelecido na NBR 15219-2005 que define emergência como sendo uma situação crítica e fortuita que representa perigo à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio, gerando um dano continuado que obriga a uma imediata intervenção operacional (ABNT, 2005). Entretanto, essas medidas rápidas ainda carecem de aprimoramento e investimento em novos modelos de ação, portanto, o helicóptero pode ser um aliado nesse desenvolvimento de novas técnicas, agilizando o deslocamento e o socorro necessário.

3.3 EMPREGO DO HELICÓPTERO NO TRANSPORTE VIP

O helicóptero é requisitado frequentemente para o transporte de autoridades, empresários e turistas devido a diversos fatores, sendo os mais importantes, a segurança, a agilidade e a unicidade. Essas características podem ser úteis para o corpo diretor da usina, pois a diretoria de Itaipu realiza viagens frequentes para tratar de assuntos de segurança nacional e infraestrutura relacionados à geração de energia. Tais viagens podem ser comprometidas com a ausência de voos nas linhas aéreas, cancelamentos de voos e indisponibilidades de assentos de última hora. Beneficiados pelo grupamento

aéreo próprio, o helicóptero é a aeronave capaz de suprir essa necessidade imprevista.

Outra funcionalidade para o helicóptero na área de transporte se deve ao fato de que autoridades como Ministros, Chefes de Governos, Governadores e Senadores frequentemente desembarcam em Foz do Iguaçu com a intenção de visitar a Usina Hidrelétrica de Itaipu. A equipe responsável para administrar essas visitas pertence ao Complexo Turístico Itaipu (CTI) que, em 2016, foi o vencedor na categoria Pesquisa, Tecnologia e Inovação do Prêmio de Excelência e Inovação do Turismo, concedido pela Organização Mundial do Turismo (ITAIPU BINACIONAL, 2020). O roteiro dessas visitas na usina, geralmente, inclui uma visita técnica e outra panorâmica, entretanto, é na visita panorâmica que a carência de uma aeronave é evidenciada, pois de certa forma, é limitada.

A bordo de um helicóptero, privativo da Itaipu Binacional, por exemplo, qualquer autoridade brasileira ou estrangeira, poderia observar a dimensão do reservatório formado pela barragem e o formato físico da sua estrutura, de arquitetura inovadora e engenharia moderna, idealizada nos idos dos anos 70.

3.4 EMPREGO DO HELICÓPTERO COMO MEIO DE RESGATE

O uso do helicóptero como meio de resgate de feridos surgiu durante a segunda guerra mundial, sua capacidade de resgate em terrenos acidentados e afastados demonstrou sua eficácia. Segundo Ferrari (2013) seu desempenho evoluiu durante as guerras da Coréia e do Vietnã, principalmente devido ao tempo de resposta em campo de batalha, pois a sobrevivência de uma vítima de trauma está diretamente relacionada com a rapidez com que é submetida ao tratamento definitivo adequado (CARDOSO, 2014). Baseado nas conclusões de que o tempo é fundamental para o socorro à vítimas em caso de acidente e sabendo que na Itaipu transitam mais de mil funcionários todos os dias, apenas do lado brasileiro, centenas de funcionários terceirizados, alunos das universidades abrigadas dentro de sua área corporativa e milhares de turistas todos os anos. É possível observar na figura 9, a seguir, que os tripulantes estão preparados para efetuar o resgate da vítima e realizar o transporte com segurança e rapidez, conforme a necessidade.

Figura 9 - Serviço aeromédico de resgate



Fonte: HELISUL-SAE (2020, documento eletrônico).

Toda essa dinâmica de pessoas transitando necessita de um apoio de emergência para evitar perdas de vidas em acidentes e incidentes que possam ocorrer nas suas dependências. Uma unidade de apoio aéreo desempenha um papel primordial chegando mais rápido ao local do acidente e levando a vítima até uma unidade de atendimento médico-hospitalar mais próxima, com agilidade e segurança. O resgate de vítimas deve ser o foco principal nos treinamentos desse tipo de equipe aérea operacional, formada por pilotos, bombeiros e enfermeiros, que atuando nos vários cenários terão condições de responder prontamente quando solicitado.

O helicóptero está presente nas unidades de resgate mais importantes do mundo, seja nos Alpes, no deserto ou nas gélidas águas do Atlântico Norte, o helicóptero é um dos recursos mais importantes no que se refere a resgate, e não é diferente no Brasil, onde o helicóptero faz parte das melhores e mais bem treinadas forças de resgate em atuação. Na Itaipu, terá condição de atuar em ambientes hostis para uma unidade terrestre, além de ser uma equipe especializada de apoio aos municípios limieiros ao reservatório, que de acordo com suas diretrizes, pode auxiliar em situações de acidentes de grandes proporções onde o resgate seja insuficiente ou de difícil acesso.

O atendimento pré-hospitalar tem como preceito básico a redução do tempo do paciente na cena e a estabilização inicial até a chegada a um

hospital de referência. Este tratamento, sempre que possível, deve ser realizado por via terrestre. No entanto, quando questões ambientais como locais de difícil acesso, montanhas, precipícios, ilhas, ou quando o tempo de transporte é longo ou está submetido a tráfego intenso, dificultam a chegada da ambulância, indica-se o transporte aeromédico (LARA, 2006, p. 11).

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA DE ITAIPU

A responsabilidade da Itaipu Binacional compreende as duas margens do rio Paraná e suas adjacências, conforme o curso do rio, divide a área territorial em margem direita (MD) e margem esquerda (ME), lado paraguaio e o lado brasileiro, respectivamente. Cada lado possui estruturas próprias conforme a necessidade de infraestrutura estabelecida no projeto da construção da usina. Para tanto, a Itaipu possui dois helipontos do lado brasileiro e um aeroporto no lado paraguaio, sendo que um dos helipontos situado na área corporativa de Itaipu do lado brasileiro já havia sido homologado pela ANAC e teve sua última atualização com a portaria Nº 0119/SIA em 2013 (ANAC, 2013), sob o designativo ICAO³: SSHY, entretanto, teve seu cadastro excluído através da Portaria Nº 3.275/SIA da própria ANAC (ANAC, 2016). Em contrapartida o aeroporto situado no lado paraguaio - Aeroporto Itaipu – tem designativo ICAO: SGYB e ainda opera normalmente (AIRMATE, 2020).

Houve uma preparação da infraestrutura para o uso do transporte aéreo, demonstrada na figura 10, a seguir.

Figura 10 - Estrutura aeroportuária da Itaipu binacional



³ ICAO - *International Civil Aviation Organization* (Organização da Aviação Civil Internacional) - Agência especializada das Nações Unidas responsável pela promoção do desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial, por meio do estabelecimento de normas e regulamentos necessários para a segurança, eficiência e regularidade aéreas, bem como para a proteção ambiental da aviação. Com sede em Montreal, Canadá, a ICAO é a principal organização governamental de aviação civil (ANAC, 2017).

Fonte: Elaboração dos autores, adaptado de GOOGLE EARTH (2020, documento eletrônico).

A preocupação em desenvolver o transporte aéreo também faz parte dos planos e projetos dos engenheiros de Itaipu. Em 2015, voou o primeiro avião elétrico desenvolvido pela empresa ACS Aviation, de São José dos Campos e a Itaipu Binacional, com apoio do FINEP, a aeronave foi batizada de SORA-E, seu voo inaugural e apresentação ocorreram na pista do aeroporto da Itaipu Binacional, localizada na margem paraguaia (DEFESANET, 2015).

4.2 VANTAGENS NA IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE AÉREA NA USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU

A implantação de uma unidade aérea requer adequação da infraestrutura, disponibilidade financeira e capacitação dos tripulantes, para então, desenvolver a cultura organizacional voltada ao uso mais constante de aeronaves, pois haverá mudanças nas atividades diárias em virtude de que uma aeronave disponibiliza recursos inovadores. Algumas mudanças podem ser observadas constantemente em qualquer estrutura organizacional ao longo do tempo e estão presentes em qualquer alteração iniciada pela administração na situação ou no ambiente de trabalho de um indivíduo, logo, o desenvolvimento implica em mudanças e adequações (JUDSON, 1980 apud ALMEIDA, 1996).

O desenvolvimento de técnicas envolvendo uma aeronave e os recursos tecnológicos que a acompanham modificará a cultura organizacional da empresa ao passo que os objetivos são alcançados e outros projetos podem ser realizados. Este é um dos legados que a aquisição dessa tecnologia pode proporcionar.

Um dos mais ordinários sentidos é o da tecnologia como conjunto de instrumentos, utensílios, meios e objetos materiais, mediante os quais o homem se assenhoreia das forças naturais e as utiliza, bem como modifica as circunstâncias e cria um ambiente mais propício à satisfação de suas necessidades e objetivos (RAMOS, 1964 apud ALMEIDA, 1996, p. 54).

Almeida (1996), salienta que na medida em que se propõe algo novo, outros indivíduos deverão ser convencidos de que a inovação é boa, o novo inoduto deve ser consumido, a nova tecnologia deve ser implementada, ou as atividades deverão ser modificadas. Um helicóptero traz recursos e tecnologias

que permitem dar apoio em diversas áreas de uma usina hidrelétrica, pois possui a capacidade de pairar⁴, transportar pessoas e equipamentos entre outras características. Diante dessa constatação, não se pode mensurar os benefícios totalmente, entretanto, algumas características positivas observadas nas empresas que se utilizam de um meio de transporte aéreo podem ser comparadas com a utilização na Itaipu, como o transporte dos técnicos da coordenação que atuam no monitoramento do reservatório da represa, além da atuação na vigilância, resgate de pessoas em situações de emergências entre outros.

Contudo, uma grande conquista seria para os moradores da região onde está localizada a hidrelétrica de Itaipu que é Foz do Iguaçu e os municípios limítrofes ao reservatório, por poder contar com uma aeronave capaz de oferecer recursos que o estado ou os municípios não dispõem. Um dos exemplos é o transporte de órgãos que necessita de brevidade no atendimento para obter sucesso e poderia ser realizado com o apoio da aeronave baseada na usina. Nesses casos de brevidade helicóptero vai ao encontro da ambulância em local pré-determinado e coleta o órgão, ou até mesmo, o futuro receptor, possibilitando agilidade e urgência no atendimento (LIRA, 2016).

As queimadas nas reservas ambientais também são ameaças constantes para a região e com o auxílio de um helicóptero para combater a propagação das chamas e dar apoio aos brigadistas, o combate seria mais eficiente, melhorando a qualidade de vida dos munícipes e evitando danos irreversíveis à natureza. Ribeiro e Assunção (2002), identificaram alguns danos que as queimadas podem provocar, dentre eles, a redução da visibilidade provocada pela fumaça, fechamento de aeroportos e escolas, acidentes de trânsito, destruição da biodiversidade, aumento na incidência de doenças, diminuição da produtividade, restrição das atividades de lazer e de trabalho, além dos efeitos psicológicos e custos econômicos.

O combate às queimadas, de certa forma, é uma atividade de prevenção de doenças, pois em locais onde houveram queimadas por longos

⁴ Pairar: é a capacidade do helicóptero em manter a altura constante sem deslocamento (hoverar) devido à velocidade de rotação da hélice (potência do motor) e o ângulo das pás (comando coletivo) (USP-Laboratório de dinâmica e simulação veicular, 2014, p.4).

períodos alguns sintomas de doenças e doenças observados relatam infecções do sistema respiratório superior, asma, conjuntivite, bronquite, irritação dos olhos e garganta, tosse, falta de ar, nariz entupido, vermelhidão e alergia na pele, e desordens cardiovasculares (RADOJEVIC, 1998, apud RIBEIRO e ASSUNÇÃO, 2002).

Outras vantagens para a Itaipu seria a utilização do helicóptero para o monitoramento do lago da represa e a vigilância aérea em apoio às forças policiais que atuam na região, visto que é uma área muito extensa e a administração da Itaipu Binacional sempre desenvolveu ações para o combate ao crime organizado na região, fato é que nas dependências do PTI (Parque Tecnológico de Itaipu), existe um centro integrado de operações de fronteira (CIOF) que tem o objetivo de intensificar a integração entre os órgãos de segurança pública, fortalecer a fiscalização das fronteiras e combater o crime organizado (JIE, 2020).

4.3 POSSÍVEIS DESVANTAGENS NA IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE AÉREA NA USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU

Alguns fatores negativos na implantação de um grupamento aéreo estão diretamente relacionados com os aspectos estruturais da empresa, sua estrutura organizacional e a necessidade de modificação na estrutura física com investimentos e construção de hangar, helipontos e outras facilidades para a operação aérea. A aquisição de recursos humanos habilitados e treinamento constante também devem fazer parte da organização administrativa com a contratação de pilotos e mecânicos e isso implica em criação de carreiras e planos de cargos e salários. Essas mudanças atingem negativamente àquelas pessoas que tem tendências à estaticidade da organização, prejudicando o relacionamento interpessoal e resistindo às mudanças. Almeida (1996, p. 2), aponta que “Muitas organizações têm passado por sérios problemas, pois grande parte dos estudos sobre a burocracia ainda tratam as resistências dentro das organizações como desvios de um ideal”. Para essas pessoas, as organizações são percebidas como estruturas estáticas, ignorando-se as consequências das mudanças (ALMEIDA, 1996).

O uso de combustível derivado do petróleo e o ruído também podem ser uma desvantagem para uma empresa que se dedica à preservação do meio ambiente como a Itaipu Binacional, pois os helicópteros causam impactos ambientais desde poluição atmosférica à poluição sonora (TODA MATÉRIA, 2020). Os ruídos provocados pela ação dos rotores se enquadram, segundo a ANAC, como ruídos aeronáuticos. Ribeiro e Câmara (2006), estabelecem que a exposição ao ruído possa causar vários efeitos à saúde, dentre eles o estresse, a irritabilidade e hipertensão arterial. Os ruídos aeronáuticos são alvos constantes de reclamações por parte da comunidade e há um esforço por parte das agências reguladoras para regulamentar a níveis suportáveis (COSTA, 2017).

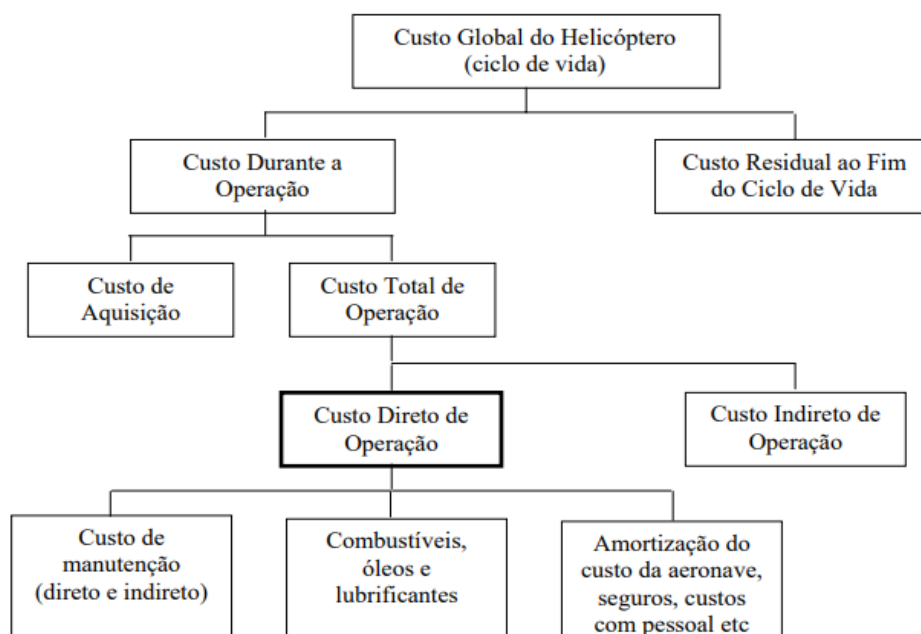
O ruído aeronáutico é aquele oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, taxiamento e teste de motores de aeronaves. É um ruído intermitente ou não estacionário, com elevados níveis sonoros na sua fonte, podendo causar efeitos adversos sobre a população exposta a níveis excessivos desse tipo de ruído (ANAC, 2020, documento eletrônico).

Embora os helicópteros sejam referências para o transporte de cargas, ainda assim, é mais vantajoso o transporte via terrestre, pois o custo operacional de uma aeronave é muito superior. Outras desvantagem do transporte aéreo são os altos custos de manutenção, implementação, fretes e combustíveis em relação aos outros meios de transportes (TODA MATÉRIA, 2020).

O custo operacional de um helicóptero pode ser dividido em custos diretos e indiretos, que somados, constituem o custo global de um helicóptero. Este custo global é uma das desvantagens na implantação de uma atividade aérea numa empresa já estruturada com Itaipu. O custo global parte de uma análise de todos os custos que um helicóptero exige, desde sua aquisição, operação e manutenção até o custo residual ao fim do “ciclo de vida” da aeronave. O custo operacional direto e indireto, a criação de novas carreiras, planos de cargos e salários e a exposição aos ruídos que passarão a ser mais constantes, constituem as principais desvantagens encontradas na implantação de uma unidade de atividade aérea pertencente à Itaipu Binacional, pois há que destinar estudos de viabilidade à fim de analisar os benefícios diretos e indiretos e a implantação de novas carreiras com estrutura salarial e regulamentos específicos. Entretanto, o custo operacional total se demonstra vantajoso quando se analisa o retorno que o grupamento pode oferecer aos municípios

lindeiros em convênios e parcerias. O esquema para a formação dos custos ao adquirir um helicóptero, demonstrado na figura 11, é semelhante em qualquer administração.

Figura 11 – Esquema geral da formação de custos:



Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2009, p. 4).

4.4 APLICAÇÕES DE HELICÓPTEROS EM USINAS E A SUA EFETIVIDADE NA USINA DE ITAIPU

Um helicóptero pode desempenhar apoio em diversas áreas dentro do cotidiando de uma usina hidrelétrica e tem sido adquirido e utilizado por várias usinas que geram e transmitem energia. No Brasil a CEMIG, Companhia Energética de Minas Gerais, utiliza um helicóptero para fazer a inspeção na sua rede de distribuição de energia. Para a realização da inspeção aérea é utilizado um helicóptero e além da inspeção visual é feita também a inspeção instrumentalizada, utilizando-se de um aparelho termovisor que é acoplado ao helicóptero (DEFATO ONLINE, 2017). A inspeção aérea é realizada com a utilização de uma aeronave (helicóptero), tipo esquilo, tripulado por um piloto e três eletricitas inspetores (SANTOS, 2016). Na Chesf (Companhia Hidrelétrica do São Francisco) a filosofia de encontrar novos usos para uma tecnologia já

conhecida e, com essas aplicações, trazer mais eficácia, eficiência e resultados para uma organização é colocado em prática (CHESF, 2019).

A cada sobrevoo do helicóptero, os feixes de luz emitidos pelo laser e refletidos pelos alvos voltam para o equipamento, registrando uma nuvem de pontos, que darão origem ao modelo digital de superfície. Assim, toda a vegetação, corpos d'água, solo exposto, construções e benfeitorias identificadas ali – inclusive as linhas de transmissão da Chesf – são mapeados pelo sistema em três dimensões (CHESF, 2019, documento eletrônico).

O conceito de inovação tem muitas interpretações, e esta tem sido empregada com regularidade pela Chesf – o Sistema de Aerolevanteamento a Laser é apenas um dos exemplos mais recentes a se encaixar nessa filosofia (CHESF, 2019). Na figura 12, a seguir, é possível perceber o helicóptero da CHESF com o Gimbal utilizado para a inspeção das linhas de transmissão:

Figura 12 – Helicóptero da CHESF utilizando Gimbal⁵ para inspeção de linhas de transmissão



Fonte: REVISTA CHESF (2012, p. 15).

⁵ Gimbal: é uma esfera de giro estabilizada com instrumentos de alta tecnologia para realização de inspeção aérea. Esse equipamento é montado e instalado na fuselagem de um helicóptero, durante vistorias periódicas em linhas de transmissão (REVISTA CHESF, 2012, p.15).

Na Usina Hidrelétrica de Itaipu os helicópteros também já foram usados para mapear a usina e suas imediações (MUNDO GEO, 2012), demonstrando que a inovação também está presente na usina.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou referências no uso de helicópteros em vários campos de atuação em usinas hidrelétricas visando sua utilidade na Usina Hidrelétrica de Itaipu. Buscou-se, também, identificar possíveis utilidades da aeronave como condição de apoio às forças de segurança da região, prestando apoio nas áreas de vigilância, no combate ao tráfico de drogas, muito comum na região e na área médica, com a prestação de apoio às unidades do SAMU quando suas aeronaves não tiverem condições de prestar o socorro na região. Constatou-se ainda, que o uso do helicóptero pode ser ampliado para a área de combate à incêndios, já que é uma ameaça à fauna e à flora da região em períodos de estiagem. Região essa que é formada de várias áreas rurais, reservas ambientais como o Parque Nacional do Iguaçu e o Refúgio Binacional de Maracaju, além das matas ciliares que auxiliam na preservação do lago de Itaipu prevenindo erosões e assoreamentos.

Com as pesquisas bibliográficas identificou-se que uma aeronave tem condições plenas de contribuir para a evolução tecnológica nas usinas e fornecer dados relevantes de mapeamento da usina e do reservatório que é formado pela criação da represa. Constatou-se que várias usinas já utilizaram e utilizam helicópteros como meios de inovar nas avaliações das redes de distribuição de energia, no transporte de técnicos e na utilização de equipamentos de última geração para mapear com laser todo o perímetro de responsabilidade da usina.

Outrossim, constatou-se que uma aeronave possui um custo elevado para operar e que o ruído dos rotores pode afetar os outros trabalhadores da usina que não estão acostumados com a presença constante de helicópteros próximo aos seus locais de trabalho. Também foi possível observar que ao adquirir uma aeronave e criar uma divisão de atividade aérea numa empresa, há a

necessidade de se estabelecer novas carreiras de trabalho, contratação de pessoal habilitado e investimento em treinamento constante.

Contudo, a implantação de uma divisão de atividade aérea na hidrelétrica de Itaipu é viável sob o ponto de vista econômico quando se volta para os reflexos dessa unidade para a região territorial onde a Usina Hidrelétrica de Itaipu está instalada, prestando apoio às forças policiais no combate ao crime organizado, principalmente nos crimes relacionados com o contrabando e descaminho, ou ainda, colaborando na assistência médica quando a estrutura estadual de serviço aeromédico não puder suprir a demanda na região. Por fim, o serviço aéreo instalado e mantido pela Itaipu terá plenas condições de auxiliar as equipes de combate a incêndios nas matas ao redor da usina, na região do reservatório de Itaipu e nas reservas ambientais, parques e áreas de proteção ambiental da região.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Plano de emergência contra incêndio**. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/marycoelho581/nbr-15219-2005-plano-de-emergencia-contraincndiorequisitos-1>>. Acesso em: 14 ago 2020.

AEROMÉDICO, R. **pilotos da barra criam instituto para monitorar o meio ambiente de helicóptero**. Disponível em: <<https://www.resgateaeromedico.com.br/pilotos-da-barra-criam-instituto-para-monitorar-o-meio-ambiente-de-helicoptero>>. Acesso em: 30 set. 2020.

AGÊNCIA ESTADO. **Vítimas ilhadas**. Disponível em: <<https://www.itatiaia.com.br/noticia/homens-do-corpo-de-bombeiros-resgatam-500-pessoas-ilhadas-em-bento-rodrigues>>. Acesso em: 06 ago. 2020.

AIRMATE. **SGIB - Itaipu**. Disponível em: <https://www.airmate.aero/php/airport_page.php?page=airport_page&code=SGIB>. Acesso em: 21 set. 2020.

ALMEIDA, Mário de Souza. **Cultura organizacional e atitudes contrárias a mudanças tecnológicas: um estudo de caso em empresa estatal**. 1996. 209 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

ALVES, Cláudia Daniella Costa. **A Gestão Ambiental em Hidrelétricas, da Escola de Engenharia da UFMG, Campus de Belo Horizonte**. 2010. 53 f. Monografia. A Gestão Ambiental em Hidrelétricas. Monografia (Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental) – UFMG, Belo Horizonte, 2010.

ANAC. **ICAO**. 2017. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/profissionais-da-aviacao-civil/meteorologia-aeronautica/icao>>. Acesso em: 21 set. 2020.

_____. **Portaria ANAC**. 2013. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/portarias/portarias-2013/portaria-no-0119-sia-de-15-01-2013/@@display-file/arquivo_norma/PA2013-0119.pdf>. Acesso em 21 set. 2020.

_____. **Portaria ANAC**. 2016. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/portarias/portarias-2016/portaria-no-3275-sia-10-11-2016/@@display-file/arquivo_norma/PA2016-3275.pdf>. Acesso em 21 set. 2020.

_____. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil: RBAC-01**. Disponível em: <[anac.gov.br: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-01/@@display-file/arquivo_norma/RBAC01EMD07.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-01/@@display-file/arquivo_norma/RBAC01EMD07.pdf)>. Acesso em 04 out. 2020.

_____. **Ruído Aeronáutico**. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/ruído-aeronautico>>. Acesso em 11 out. 2020.

ASCOM/AID. **Hidrelétricas superam 100 mil MW de potência fiscalizada**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/hidreletricas-superam-100-mil-mw-de-potencia-fiscalizada/656877?inheritRedirect=false#:~:text=Segundo%20o%20Banco%20de%20Informa%C3%A7%C3%B5es,fiscalizado%20nos%20>. Acesso em: 06 ago. 2020.

CARDOSO, Ricardo Galesso et al. Resgate aeromédico a traumatizados: experiência na região metropolitana de Campinas, Brasil. **Rev. Col. Bras. Cir.** [online]. 2014, vol.41, n.4, pp.236-244. ISSN 0100-6991. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-69912014004003>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. V.1. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 1999.

CEPEL - Centro de Pesquisa de Energia Elétrica. **Ministério de Minas e Energia**. Disponível em:

<<http://www.mme.gov.br/documents/36144/471984/Produto+1.pdf/caabf17a-2e57-dd65-bd43-d2e0b7ebe949>>. Acesso em: 06 de ago. 2020.

CHESF. **Chesf inova com laser aéreo**. Disponível em: <<https://especiais.jconline.ne10.uol.com.br/chesf/inovacao-com-laser-aereo/>>. Acesso em: 12 out. 2020.

CLICKFOZDOIGUAÇU. **Helicóptero irá reforçar patrulhamento do lago de Itaipu**. Disponível em: <<https://www.clickfozdoiguacu.com.br/helicoptero-ira-reforcar-patrulhamento-do-lago-de-itaipu>>. Acesso em: 04 ago. 2020.

COSTA, Marcos André Silva. Ruído de helicóptero na cidade de São Paulo. **Brasil Engenharia**, ed. 633, 78-81. 2017. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao_633/mat_acustica_633.pdf>. Acesso em: 11 out. 2020.

DECEA. Ministério da Defesa. **ICA 100-38 Espaço aéreo condicionado**. Disponível em: <<https://publicacoes.decea.gov.br/>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

DEFATO ONLINE. **Em helicóptero CEMIG faz inspeção de redes na região**. Disponível em: <<https://defatoonline.com.br/em-helicoptero-cemig-faz-inspecao-de-redes-na-regiao/>>. Acesso em: 30 out. 2020.

DEFESANET. **Primeira mulher piloto de aeronave de bombeiro no país, major Karla Lessa retirou vítimas da lama em resgate dramático**. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/pm/noticia/31898/BRUMADINHO---Piloto-Major-Karla-Lessa-conduz-resgate-dramatico->. Acesso em: 20 out. 2020.

_____. **SORA-E - Voa o 1º Avião Elétrico da América Latina**. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/tecnologia/noticia/19571/SORA-E---Voa-o-1--Aviao-Eletrico-da-America-Latina/>>. Acesso em: 07 out. 2020.

ESPAÇO DO DRONE. **Drones para monitoramento, vigilância e segurança: 15 razões**. Disponível em: <<https://espacododrone.com.br/drones-para-monitoramento>>. Acesso em: 30 set. 2020.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Conhecimentos básicos para o cálculo do custo da hora de voo das aeronaves da aviação do exército**. Esquema geral de formação de custo. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/1189/1/INAvEx_3009%20CONH%20CALC%20HDV_Final_6nov09_geral.pdf>. Acesso em 11 out. 2020.

FERRARI, Douglas. **Transporte aeromédico: evolução e história**. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>>. Acesso em 15 ago. 2020.

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sergio. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuario de pesquisa 2016/2017**. P 10-15. Disponível em:

<file:///C:/Users/evand/Desktop/72796-150874-1-PB.pdf>. Acesso em 21 out. 2020.

FLORES, Bráulio C.; Ornelas, Éliton A.; Dias, Leônicas E. **Fundamentos de Combate a Incêndio**, Manual do Corpo de Bombeiros. Goiânia, 2016.

FOZ.PORTALDACIDADE. **Em sobrevoo, diretor-geral brasileiro de Itaipu conhece ações socioambientais**. Disponível em: <<https://foz.portaldacidade.com/noticias/cidade/em-sobrevoo-diretor-geral-brasileiro-de-itaipu-conhece-acoes-socioambientais>>. Acesso em 04 ago. 2020.

GALANTE, S. 2008. Versáteis à toda prova: Cada vez mais utilizados pelo segmento pára-público, helicópteros realizam missões tão importantes quanto arriscadas. **AERO Magazine**, São Paulo, ano 14, n. 166, p. 56-57, mar. 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

GOOGLE EARTH. 2020. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-25.41782614,-54.58281821,170.1582873a,8253.74931994d,35y,0h,0t,0r>>. Acesso em 21 set. 2020.

GOIÁS. SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E ADM. PENITENCIÁRIA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **Manual de operações aéreas do corpo de bombeiros**. <Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-Operacoes-Aereas.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

HELIBRÁS. **Airbus Helicopters - Quem somos**. Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/Airbus-Helicopters_70.html>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____. **Combate a incêndios**. Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/Servi%C3%A7os-P%C3%BAblicos_48.html>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____. **Operações Aéreas**. Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/Opera%C3%A7%C3%B5es-A%C3%A9reas_88.html>. Acesso em 13 ago. 2020.

HELISUL. **Helisul serviço aéreo especializado**. Disponível em: <<https://helisul.com/servicos/servicos-aereos-especializados-sae/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

ITAIPU BINACIONAL. **Comparações**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/comparacoes>>. Acesso em 20 out. 2020.

_____. **Conservação da biodiversidade.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/rs2015/pt/conversao-da-biodiversidade.html>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

_____. **Corpo de bombeiros.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/institucional/corpo-de-bombeiros>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

_____. **Gestão da faixa de proteção.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/faixa-de-protecao>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. **Perguntas frequentes.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/perguntas-frequentes>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

_____. **Regimento interno.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/institucional/documentos-oficiais>>. Acesso em: 04 set. 2020.

_____. **Segurança de barragem.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/rs2015/pt/seguranca-de-barragem.html>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

JIE. Combate ao tráfico de drogas na região é estratégico para Itaipu, diz Silva e Luna. **Jornal de Itaipu eletrônico.** Foz do Iguaçu, 24 ago. 2020. Notícias de Itaipu, p.1. Disponível em: <<https://jie.itaipu.gov.br/conte%3%BAdo/combate-ao-tr%3%A1fico-de-drogas-na-regi%3%A3o-%3%A9-estrat%3%A9gico-para-itaipu-diz-silva-e-luna>>. Acesso em: 04 out. 2020.

LARA, Marcos Oliveira. O emprego do helicóptero no atendimento pré-hospitalar (APH). **O Alferes**, v. 22, n. 59, p.11-50, jan/jun. 2006.

LIRA, Adriana Roberta; REIS, Elton Lima dos; SANTOS, Marcus Vinícius de Oliveria. Processo de transporte de órgãos para transplante. **REFAS**. 2016. v. 2, n. 3. 17-28.

MACHADO, A. J. **Conhecimento Geral dos Helicópteros.** Palhoça: Unisul Virtual. 2011.

MUNDO GEO. **Itaipu usa tecnologia a laser para mapear usina e imediações.** Disponível em: <<https://mundogeo.com/2011/09/14/itaipu-usa-tecnologia-laser-para-mapear-usina-e-imediacoes-2>>. Acesso em: 06 ago. 2020.

PARANÁ - **A vida em primeiro lugar.** Secretaria de Estado da Saúde. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/15732848/>>. Acesso em: 04 set. 2020.

_____. **Planos Regionais de Saúde: Paraná 2016-2019.** Disponível em: <https://www.conass.org.br/pdf/planos-estaduais-de-saude/PR_PlanoEstadualSaude2016MioloAlt.pdf>. Acesso em: 04 set. 2020.

_____. **Parceria com Itaipu será fundamental na retomada da economia.**

Disponível em

<<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=107494&tit=Parceria-com-Itaipu-sera-fundamental-na-retomada-da-economia#:~:text=Segundo%20o%20relato%2C%20a%20Itaipu,mais%20atrativa%20para%20novos%20neg%C3%B3cios>>. Acesso em 04 set. 2020.

PEREIRA, Roger. **Parte II: Atuação Socioambiental de Itaipu é destaque até mesmo na ONU.** Disponível em:

<<https://www.gazetadopovo.com.br/gpbc/itaipu/atuacao-socioambiental-itaipu-destaque-onu/>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PILOTO POLICIAL. **Saiba mais sobre o “Bambi Bucket” e suas origens.**

Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/saiba-mais-sobre-o-bambi-bucket-e-suas-origens/>>. Acesso em: 21 out. 2020

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE. **NR-23.** Disponível em: pncq.org.br: <<http://www.pncq.org.br/uploads/2012/09/NR-23.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

REVISTA CHESF. Forte aliado: Chesf utiliza tecnologia de ponta na inspeção aérea de LT. **Revista CHESF**, a. 3, n. 10, p. 15-16, nov. 2012.

RIBEIRO, Ana Maria Dutra; CÂMARA, Volney de M. Perda auditiva neurosensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. **Caderno de saúde pública**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006000600011#back10>. Acesso em: 11 out. 2020.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **SciELO**, São Paulo, v.16 n. 44 jan./abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000100008&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 11 out. 2020.

SANTOS, Rogério Lúcio dos. **Aplicação de inspeção aérea em rede, curso de Engenharia Elétrica da UNIS/MG.** 2016. 59 f. Monografia. Aplicação de inspeção aérea em rede. Monografia (Curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Elétrica)-UNIS, Varginha, 2016.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro. **Metodologia de pesquisa aplicada a contabilidade.** Salvador: UFBA - Faculdade de ciências contábeis, 2017.

SPUTNIK/IGOR KOSTIN. **33 Anos de Chernobyl:** Primeiras horas após o maior desastre da história. Disponível em: <<https://br.sputniknews.com/fotos/2019042613758976-33-anos-Chernobyl-primeiras-horas-apos-maior-desastre-nuclear-historia-fotos/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

USP. Laboratório de dinâmica e simulação veicular. **Controle e movimentação do helicóptero.** Disponível em: <http://www.usp.br/ldsv/wp-content/uploads/2014/10/Helicopter_LDSV.pdf>. Acesso em 11 out. 2020.

TODA MATÉRIA. **Transporte aéreo.** Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/transporte-aereo/>>. Acesso em: 11 out. 2020.

VIANNA, Myllena. **Corpo de Bombeiros vai basear um helicóptero para combate a incêndios florestais na Região Serrana.** Disponível em: <<https://bandnewsfmrio.com.br/editorias-detalhes/corpo-de-bombeiros-vai-basear-um-helicoptero>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

VIEZZER, Moema. L. et al. **Círculos de Aprendizagem para sustentabilidade.** Itaipu Binacional, MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_publicacao/20_publicacao07042011033848.pdf> Acesso em: 04 out. 2020.

VINHOLE, T. **Operação Chernobyl.** Disponível em: <<https://www.airway.com.br/operacao-chernobyl>>. Acesso em: 04 ago. 2020.

RBA&CIA
Revista Brasileira de Aviação Civil
& Ciências Aeronáuticas