

INSPEÇÃO E MONITORAMENTO COM USO DE DRONE DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA NO TRABALHO EM SALA DE MÁQUINAS DE UM EDIFÍCIO

Evelyn Iwly Rocha dos Santos

evenovo123@gmail.com

Acadêmica do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Escola
Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de
Barra do Garças-MT

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4872-9761>

Tarcio Henrique Silva Oliveira

Tarciohenrique31@gmail.com

Acadêmico do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Escola
Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de
Barra do Garças-MT

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7781-9123>

Vilson Bernardo Stollmeier

vilson.stollmeier@hotmail.com

Mestre em Engenharia de Produção e Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho Professor da Escola
Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de
Barra do Garças-MT.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0861-9022>

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo verificar a viabilidade do uso do drone em ambientes de trabalho com obras inacabadas, onde existem difíceis acessos a elas e trabalhadores expostos ao trabalho. Portanto, fez-se importante identificar os riscos ocupacionais com o mapa de riscos, de grande relevância nas áreas da construção civil, especificamente, nas áreas de montagens da Sala de Máquinas em um edifício na cidade de Barra do Garças/MT – Brasil. A metodologia aplicada foi a pesquisa de campo com realizações de visitas *in loco* na construção do edifício, usando o drone no processo de avaliação das Normas Regulamentadoras, e a coleta de dados deu-se a partir de dois voos do drone realizados no período de quinze dias, na sala de máquinas. Os resultados obtidos apontaram que os ambientes de trabalho com maior número de risco de agentes agressivos foram as

áreas de zonas úmida, seca e térmica, mostrando que o uso de drones pode contribuir para um efetivo projeto de acessibilidade durante a construção, garantindo os cuidados especiais a serem adotados nesses ambientes inacabados e, assim, cooperar com a manutenção da segurança do trabalhador da construção civil.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. Drone. Ambiente de trabalho. Construção Civil. Sala de máquinas.

***Abstract:** The present paper aims to verify the viability of the use of the drone in work environments with unfinished works, where there are difficult accesses to the work and workers exposed to the work, therefore, it was also important to identify the occupational risks with Risk Map that integrates great relevance with the areas of civil construction, specifically, in the areas of assemblies of the Machinery Room in a building in the town of Barra do Garças/MT – Brazil. The applied methodology was the field research with in loco visits in the building construction, using the drone in the process of evaluation to the Regulatory Norms, and the data collection was done from two flights of the drone made between the period of fifteen days, in the machine room. The results obtained indicated that the work environments with the highest risk of aggressive agents were the wet zone, dry zone and thermal zone areas, showing that the use of drones can greatly contribute to a better accessibility project during construction, ensuring the special care to be adopted in these unfinished environments and thus contribute to maintaining the safety of the construction worker.*

Keywords: Work Safety. Drone. Work Environment. Civil Construction. Engine Room.

Introdução

É perceptível que os seres humanos estão vivendo uma nova era, cujo principal diferencial é o avanço da tecnologia. Esse pro-

gresso tecnológico, seja qual for a sua aplicação, é extremamente importante para a otimização de tempo, qualidade e segurança em produtos e/ou serviços oferecidos no mercado. Sabe-se que o setor da construção civil tem sido considerado atrasado tecnologicamente, porém, gradativamente, as empresas brasileiras estão inserindo em seus canteiros inovações tecnológicas que proporcionam inúmeros benefícios à obra e cliente (Junior, Amaral, 2008). Peter Drucker (2008) define inovação como a capacidade de atribuir novos contornos aos recursos existentes na empresa para gerar riqueza.

Este trabalho teve como objetivo inspecionar e monitorar o uso do drone em ambientes de trabalho com obras inacabadas, onde existem difíceis acessos a elas e os trabalhadores expostos ao trabalho. Portanto, fez-se importante identificar os riscos ocupacionais com o mapa de riscos, de grande relevância nas áreas da construção civil, no caso, da zonas úmida, seca e térmica, especificamente, nas áreas de montagens da sala de máquinas em um edifício na cidade de Barra do Garças/MT – Brasil.

Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) são grandes aliados das empresas de pequeno e grande porte para registrar imagens em alta qualidade, portanto, a cada ano, novos modelos e novas funcionalidades estão surgindo no mercado, acompanhando a tecnologia. Por isso, o pequeno equipamento, que começou servindo apenas para missões militares, hoje é grande aliado na coleta de dados, facilidade de demandas ou para auxiliar profissionais de todas as áreas. “Drone é considerado uma aeronave não tripulada categorizada como aeromodelo, usada para outros fins que não a recreação, sendo uso comercial, corporativo ou até mesmo experimental” (Anac, 2017, p. 7).

O uso de drones no setor civil, desta vez, pode ajudar na segurança de empresas especializadas na construção civil, na percepção da falta de segurança do acesso indisponível ao trabalhador na área operacional. Esta nova era tecnológica de drones utilizada no desenvolvimento de infraestruturas tem sido uma opção cada vez mais empregada no mercado da construção e tem gerado maior

movimentação financeira no setor. De acordo com o gráfico criado pela Tractica (2022), nos próximos anos o setor de drones comerciais irá multiplicar em mais de dez vezes o faturamento do setor. Em 2018 já superou a marca de 1 bilhão de dólares, e a perspectiva até 2025 é chegar próximo a 14 bilhões de dólares.

Os acidentes ocorridos na construção civil, desencadeados por falhas na construção ou na manutenção das obras civis, estão ocasionando mortes e perdas injustificáveis. Desabamentos, incêndios, quedas de marquises e fachadas, vazamentos, trincas, infiltrações e tantas outras ocorrências originárias dos descuidos com a construção, que a curto prazo comprometem o bom funcionamento da construção e a integridade física dos seus ocupantes, podem ser prevenidos com ações simples, através de inspeção e monitoramentos da obra para a posterior tratativa das anomalias e falhas (Branco; Neves, 2009).

Os acidentes de trabalho são evitáveis e causam um grande impacto sobre a produtividade e a economia, no caso, na construção civil, uma vez que o uso de drones possibilita avaliar o seu estado, para uma perícia, acompanhamento periódico ou até mesmo verificar suas condições de segurança em ambientes de trabalho em obras inacabadas com maiores dificuldades dos trabalhadores.

Nos últimos anos, houve um alto crescimento de acidentes de trabalho na construção civil, portanto, para reduzir os riscos existem regras dispostas na Norma Reguladora 18 (NR-18), que trata especificamente da saúde e segurança na construção civil. Assim, os trabalhadores necessitam de uma base do conhecimento sobre precauções da saúde em ambientes de trabalho em relações às suas atividades diárias.

Reis (2008, p. 1) define Saúde do Trabalhador como:

Uma subárea da Saúde Pública que tem como objeto de estudo as relações entre o trabalho e a saúde. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) tem como objetivos, para essa subárea, a promoção e a proteção da saúde do trabalhador. Procura atingi-los por meio do desenvolvimento de ações

de vigilância dos riscos presentes nos ambientes, condições de trabalho e dos agravos à saúde, além da organização e prestação da assistência, o que compreende procedimentos de diagnóstico, tratamento e reabilitação de forma integrada.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), ocorrem cerca de 270 milhões de acidentes de trabalho e cerca de dois milhões de mortes por ano em todo o mundo, que, por serem potencialmente evitáveis, expressam negligência e injustiça social (Santana, 2006). A conscientização da diminuição de acidentes vem pela forma como as empresas tornam uma parte de seus lucros em investimentos, principalmente, em gestão de pessoas, com relação aos treinamentos com seus trabalhadores e aplicações de tecnologias para prevenção de acidentes.

Na parte operacional de gestão, soma-se uma organização estrutural em suas atividades diárias, que agrega ferramentas de tecnologia e inovação para prevenção de acidentes, a fim de facilitar o processo da coleta de informações e aplicações corretas para uma determinada situação de risco.

Diante desse contexto, objetiva-se nesta pesquisa apresentar a utilização de drones para inspeção de monitoramento em ambientes de trabalho com obras inacabadas e difíceis acessos a elas e os trabalhadores expostos ao trabalho. Visa-se também identificar os riscos ocupacionais com mapa de riscos.

1. Material e Métodos

Para a realização da pesquisa será utilizado um drone, Modelo GL 200 A, da marca DJI, Figura 1, na coleta e extração de dados, imagens e informações diretamente do Edifício Lis Tower Residence, Figura 2, executada pela Attiva Engenharia Ltda., localizada na Rua Geraldo Pereira, Área A, Bairro Remanescente V, Jardim Mariano – Barra do Garças/MT, CEP: 78600-000.

Para alcançar os resultados, aplicaram-se dois voos do drone, nos quais foram evidenciadas as vantagens da utilização do equipamento para a execução de monitoramento e inspeção da sala de máquinas, em conjunto com a identificação de riscos ocupacionais com um mapa de riscos.

Figura 1 – Drone utilizado para desenvolvimento do trabalho



Fonte: Acervo dos autores.¹

Figura 2 – Edifício Lis Tower Residência em construção



Fonte: Acervo dos autores.²

1 Imagens obtidas pelos autores durante a visita para coleta de dados.

2 Imagens obtidas pelos autores durante a visita para coleta de dados.

1.1. Levantamento dos dados

Este trabalho foi realizado em um edifício em construção, onde foram feitas as visitas *in loco*. As visitas técnicas ocorreram no mês de abril e envolveram dois voos do drone para coleta de dados nas áreas operacionais, no caso, das zonas úmida, seca e térmica. Os resultados coletados no ambiente de trabalho, que nesta pesquisa deu-se na sala de máquinas, são baseados nas consultas ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e normas regulamentadoras (NR), sintetizadas no Quadro 1. As medidas preventivas propostas foram recomendadas de acordo com a pesquisa bibliográfica.

Segundo a NBR 13752 (1996), que se refere às perícias de engenharia na construção civil, durante uma perícia, as informações que são coletadas estão associadas a alguns requisitos e procedimentos básicos necessários que devem ser vistos na obra. Devido às suas características ambientais, com obras inacabadas, difíceis acessos a elas e trabalhadores expostos ao trabalho, este estudo optou por utilizar como instrumento de coleta de dados os dois voos do drone nas áreas operacionais da construção civil, no caso, zonas úmida, seca e térmica.

A técnica de coleta de dados foi realizada *in loco* e com o uso do drone através da observação direta intensiva, sendo composta por observação, entrevista, imagens e filmagens. Entre os métodos de análise de dados utilizados nas pesquisas de natureza qualitativa, destacam-se a análise de conteúdo e análise de discurso. Neste estudo, toma-se por metodologia a análise de conteúdo pautada nos conceitos de Bardin (2004).

De acordo com Bardin (2004), a análise do conteúdo consiste num conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens.

Conforme Richardson (1999), essa análise qualitativa tenta descrever o texto segundo a sua forma, isto é, os símbolos empregados, palavras, temas, expressões, frases e, quanto ao seu fundo, que tenta verificar as tendências dos textos e a adequação do conteúdo. A observação pode ser sistemática, assistemática, participante, não participante, na vida real ou em laboratório. A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade (Lakatos; Makoni, 2010).

Portanto, através dos resultados coletados dos riscos ocupacionais nas áreas das zonas operacionais da construção civil, dentro da sala de máquinas do edifício, com os respectivos equipamentos e máquinas:

Zona Úmida:

- **Tanques de água:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- **Bombas de água para recirculação:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- **Poços para bombeamento:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- Zona Seca:
- **Medidores de Gás:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- **Painéis Elétricos:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- Zona Térmica:
- **Caldeira:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.
- **Trocador de Calor:** Riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos mecânicos.

2. Resultados e Discussão

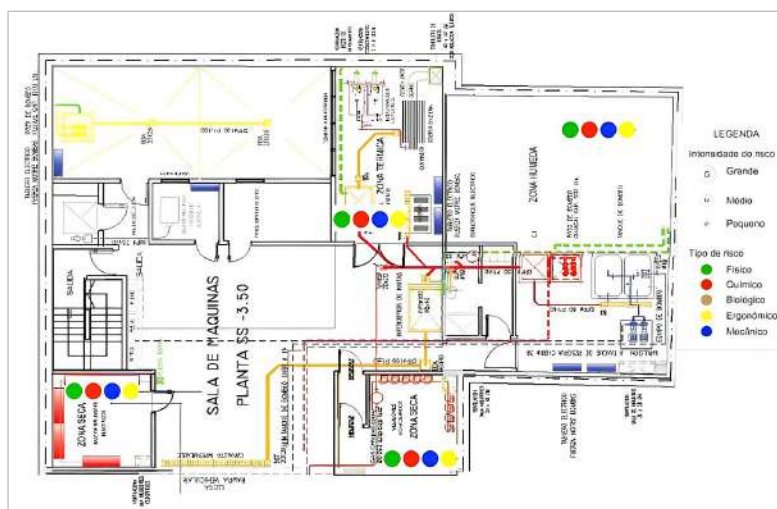
Na realização da inspeção e monitoramento através do uso de drone em ambientes de trabalho nas obras inacabadas, onde existem difíceis acessos à obra e trabalhadores expostos ao trabalho, também é importante identificar os riscos ocupacionais com mapa de riscos, de grande relevância às áreas da construção civil, especificamente, nas áreas de montagens da sala de máquinas em um edifício. Foram observados detalhes conforme as NRs vigentes para, enfim, ser confeccionado em um modelo o Mapa de Risco de cada ambiente de trabalho para cada área operacional, no caso, das zonas úmida, seca e térmica onde foram realizadas análises de riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos.

O Mapa de Risco constitui-se uma ótima ferramenta de reconhecimento dos riscos existentes em um local de trabalho como forma de identificação e análise com ênfase em estudos e ações corretivas nos riscos ocupacionais no ambiente de trabalho. Sendo assim, a NR 5, item 5.16, documento elaborado pela Cipa, estabelece que o ideal é que esse trabalho seja realizado pelos funcionários junto ao SESMT, onde houver, possibilitando dessa forma uma maior atenção e real preocupação com os riscos que a atividade apresenta como alerta à segurança do trabalho.

Para Ponzetto (2002, p. 33), “O Mapa de Riscos é um instrumento que pode ajudar a diminuir a ocorrência de acidentes do trabalho e a incidência de doenças ocupacionais, que interessa sobremaneira aos empresários e trabalhadores”. Esse procedimento deve seguir algumas etapas para que seja bem elaborado. Primeiramente, deve-se conhecer o processo de trabalho no local analisado e identificar os riscos existentes no local, identificar quais medidas preventivas já existem no local e a sua eficácia, detectar os indicadores de saúde e conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local. Após essas etapas, o Mapa de Risco, sobre layout da empresa, deve ser elaborado (Portaria nº 25, de 29/12/1994).

O artigo 1º da Portaria nº 25 do Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador (DNSST), de 29/12/1995, apresenta o texto reformulado da Norma Regulamentadora (NR) nº 9, que considera “[...] riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”. Varia de grande probabilidade de ocorrência até a baixa probabilidade de ocorrência, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Mapa de Risco confeccionado em sala de máquinas (Modelo)



Fonte: (Instalaciones 2, Catedra, Arq. Famá, 2016).

Esses procedimentos são definidos para direcionar a metodologia empregada nas investigações e análises, o processo da coleta de dados serve para garantir a qualidade e a precisão na análise técnica da obra vigente.

Para a elaboração da análise de resultados e integração de dados, registrando de forma verdadeira a obra inacabada inspecionada, tornou-se fundamental a coleta de imagens e informações *in loco*.

As informações mencionadas no Quadro 1 foram extraídas diretamente na obra inacabada através dos principais riscos ocupacionais, de acordo com as possíveis consequências à saúde do trabalhador em uma sala de máquinas, nas áreas operacionais, no caso, das zonas úmida, seca e térmica e as medidas preventivas para diminuir esses riscos.

Quadro 1 – Informações gerais sobre a obra inacabada e inspeção

Empresa responsável pela execução da obra inspecionada:	Attiva Engenharia Ltda.
Quantidade de funcionários empregados:	22
Finalidade da obra:	Edifício Residencial
Prazo de execução:	30/06/2022 a 10/12/2023
Endereço da obra:	Rua Geraldo Pereira, Área A, Bairro Remanescente V, Jardim Mariano – Barra do Garças MT. CEP: 78600-000.
Data e hora das inspeções:	01/04/2023: 10:00 horas 15/04/2023: 15:00 horas
Objetivo da inspeção:	Com auxílio dos drones para o acesso da obra inacabada e restrita, onde uma pessoa teria dificuldades de ir ou correria riscos. O objetivo consiste em avaliar o estado físico da obra e documentar as características encontradas para, enfim, adotar as medidas preventivas dentro da área com segurança, sem colocar em risco a vida de seus trabalhadores.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1. Inspeção de 1 de abril de 2023

A inspeção prática na obra inacabada em estudo, executada no dia 1 de abril de 2023, ocorreu às 10 horas e através da filmagem e da foto do drone com o Sistema “Global Positioning System” (GPS), pode-se visualizar a vista aérea da obra. Ela auxilia o engenheiro responsável no exato momento de realizar a planta de localização e situação, pois, através dela, o profissional tem a visibilidade real do local onde se encontra o imóvel a ser estudado. Portanto, a imagem e a filmagem da obra se encontravam em fase de execução de fixação das bases de concreto para adequação dos equipamentos.

2.1.1. Execução das bases de concreto para adequação dos equipamentos

A execução das bases de concreto é uma etapa que, mesmo apresentando dificuldade em identificar os riscos ocupacionais, visto os tão diferentes estágios que a originaram, não pode ser ignorada nem deixar de obedecer à essência de seus pontos básicos. Tais etapas são extremamente importantes e devem ser cuidadosas para que os trabalhadores envolvidos recebam as atenções necessárias. Faz-se mister promover estudos no sentido de melhorarem as suas condições de trabalho.

Por serem obras de construção, a execução das bases de concreto é desenvolvida a partir do “nada” para conformar um produto bem adequado e acabado em todas as áreas de montagens da sala de máquinas em um edifício. Portanto, é fundamental a análise do projeto técnico, no qual constam as medidas e os espaços das instalações dos equipamentos visando a melhores condições de trabalho.

2.2. Inspeção/monitoramento de obra, 15 de abril de 2023

A segunda inspeção prática na obra civil em estudo, executada no dia 15 de abril de 2023, ocorreu às 15 horas. Nessa análise observou-se que a obra se encontrava em fase de execução das montagens das divisórias estruturais, fixação dos equipamentos e adequação das instalações hidráulicas.

2.2.1. Monitoramento de obra, 15 de abril de 2023

Depois de quinze dias desde a última inspeção, foi verificada evolução nos itens já observados, bem como a execução de novas tarefas. As paredes já construídas em fase de acabamento e alguns equipamentos já instalados no local com algumas instalações hidráu-

licas já executadas para as devidas conexões das tubulações de água conforme os padrões das normas de segurança e das orientações técnicas de instalações dos equipamentos fornecidos pelas fabricantes.

Assim como na primeira inspeção, observou-se também na segunda que não havia comprometimentos estruturais nas bases de concreto e delimitações de espaços conforme o projeto técnico fornecido pelo engenheiro técnico responsável, apenas houver mudanças operacionais em virtude da demanda dos equipamentos instalados nesse período.

Portanto, como se trata de imagens aéreas feitas por drone, a atividade foi monitorada sem colocar em risco a vida das pessoas para evidenciar as vantagens da utilização do equipamento para a execução de monitoramento e inspeção da sala de máquinas, em conjunto com a identificação de riscos ocupacionais com um mapa de riscos.

3. Considerações finais

Atualmente na busca da qualidade de vida e da segurança do trabalho, os programas de atenção à saúde do trabalhador visam à promoção da qualidade dos serviços prestados, bem como o controle de riscos através da aplicação das normas regulamentadoras vigentes e o respeito ao trabalhador. Portanto, é necessário haver acompanhamentos e registros das atividades operacionais, no caso, na construção civil, de profissionais qualificados na segurança do trabalho.

A construção civil vem buscando melhorias nos seus processos através da aderência de tecnologias para aquisição de informações operacionais e de gestão mais exatas. A área tecnológica está cada vez mais dinâmica em todas as atividades operacionais, havendo o uso das práticas da tecnologia da informação como prevenção de acidentes e estudos de melhorias em processos da construção civil.

Uma dessas práticas foi a inclusão e adequação do uso de drones para diversas atividades da engenharia civil. Os drones têm ganhado credibilidade dentro da construção civil como equipamentos de referência no uso em lugares mais improváveis para registros de imagens e filmagens que auxiliam o profissional a gerar relatórios detalhados conforme o projeto a ser executado.

Com base nos dados obtidos, através do presente trabalho é possível perceber que para a construção civil o uso de drones apresenta diversas vantagens, uma delas é trazer informações mais exatas para realização de inspeção e monitoramento de segurança do trabalho.

Portanto, o uso de imagens e filmagens e a elaboração do mapa de riscos permitem as observações dos fatores de riscos presentes na rotina dos trabalhadores, evitando, assim, custos e perda de tempo com retrabalhos, favorecendo o início do processo com a sensibilização coletiva para a identificação e análise precoce dos riscos ocupacionais, garantindo a melhoria do ambiente com as ações preventivas conforme as normas regulamentadoras vigentes.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. ANAC. **Drones**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones>. Acesso em: 4 abr. 2023.

ALMEIDA, Paulo César Andrade. **Prevalência, duração e despesa previdenciária da incapacidade temporária por acidentes de trabalho no Brasil**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília: Brasília, 2011.

ARO, Celso Ricardo; AMORIM, Simar Vieira de. **As inovações tecnológicas no processo de produção dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1., ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10. São Paulo, julho, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13752**: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro, 1996.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

- BARROSO, Eliete Santana Chaves; FERREIRA, Márcio Murilo; LISBOA, Diogo Wanderson Borges; SILVA; Ana Beatriz Sena da; SOUZA, Anna Beatriz Aguiar de. Utilização do VANT para inspeção de segurança na construção de uma avenida em Belém-PA. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL*, 16., 2018, Pará. **Anais [...]**. Pará: Universidade da Amazônia, 2018, p. 1-9.
- BRANCO, Luiz Antônio M. N.; NEVES, Daniel Rodrigues Rezende. Estratégia de inspeção predial. **Revista Construindo**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 12-19, jul./dez. 2009.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Norma Regulamentadora 15. Atividades e operações insalubres. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1978.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 202, de 22 de dezembro de 2006**. Norma Regulamentadora 33. Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Segurança no Trabalho do Ministério do Trabalho. Instrução normativa nº 01 de 11/04/94. Regulamento Técnico sobre o uso de equipamentos para proteção respiratória. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1994.
- CAMARGO, Maristela Gomes de; FURLAN, Maria Montserrat Diaz Pedrosa. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 278- 288, 2011.
- CARDOSO, Adalberto; LAFE, Telma. A inspeção do trabalho no Brasil. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 451- 490, 2005.
- COUTINHO, Ítalo. **Inspeção Predial: Os drones chegaram aos condomínios**. Disponível em: <http://pmkb.com.br/artigo/inspecao-predial-os-droneschegaram-aos-condominios/>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- DETONI, Dimas José. **Estratégias de avaliação da qualidade de vida no trabalho**. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2001.
- DRUKER, Peter F. **Inovação e espírito empreendedor**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- FEITAL, Marcelo Rosa. **Uso de equipamentos robotizados para inspeção de Projetos de Construção Civil**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2017.
- HORUS Aeronaves. **Aerofotogrametria com drone: Tipos de câmeras**. Horus aeronaves, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://horusaeronaves.com/aerofotogrametria-com-drones/>. Acesso em: 03 abr. 2023.
- JAKOBI, Heinz Roland. **Mapa de Risco Ocupacional no Estado de Rondônia baseado em Tecnologia de Georreferenciamento**. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Saúde (UNIR). Programa de Mestrado em Biologia Experimental. Área de concentração: Bioestatística. Porto Velho, 2008.
- JUNIOR, Ivan Francklin; AMARAL, Tatiana Gondim do. Inovação tecnológica e modernização na indústria da construção civil. **Revista Ciência et Praxis**, Minas Gerais, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2008.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LLOBERAS, José Luís. **Instalacion Sanitaria Desagües**. Instalaciones 2. Cátedra – Arq. Famá. Teórica 2. FADU – UBA, 2015. Disponível em: <https://dokumen.tips/engineering/desaguees-instalaciones-2-catedra-fama-2015.html?page=15>. Acesso em: 13 abr. 2023.

MAGALHÃES, Aline Carneiro; MOREIRA, A. J. Adriano Jannuzzi. A prevenção como forma de combater os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais e de promover a dignidade da pessoa humana e o valor social do trabalho. **Revista da Faculdade de Direito UFG**, Goiânia, v. 35, n. 2, p.162-184, 2011.

MINAYO-GOMEZ, Carlos; THEDIM-COSTA, Sonia Maria da Fonseca. A construção do campo saúde do trabalhador: Percurso e dilemas. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 21-32, 1997.

MIRANDA, Fernanda Moura D'Almeida; SCUSSIATO, Louise Aracema; KIRCHHOF; Ana Lúcia Cardoso; CRUZ; Elaine Drehmer de Almeida; SARQUIS, Leila Maria Mansano. Caracterização das vítimas e dos acidentes de trabalho fatais. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 45- 51, 2012.

MIRANDA, Mariana P. **Inspeção e monitoramento de obra civil com drone**. Disponível em: <https://ri.unipac.br/repositorio/wp-content/uploads/tainacan-items/282/106058/TCC-FINAL-MARIANA-PAULA-MIRANDA-28-06-2020.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PONZETTO, Gilberto. **Mapa de riscos ambientais**: manual prático. São Paulo: LTr, 2002.

REIS, Paulo; SILVA, Helena Pereira da. **A Gestão Estratégica da Informação de Saúde do Trabalhador no contexto da Inteligência organizacional das empresas**. ICI/UFBA. Disponível em: www.icml9.org/program/track3/public/documents/Paulo%20Reis-114109.pdf. Acesso em: 11 abr. 2023.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo Atlas: 1999.

ROCHA, Luís Alexandre Maba Germann da. **Prevenção de riscos ocupacionais em estações de tratamento de esgoto**. 55 f. Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Extremo Sul Catarinense: Criciúma, 2012.

SANTANA, V. S. ARAÚJO-FILHO, J. B., ALBUQUERQUE-OLIVEIRA, P. R., BARBOSA-BRANCO, A. Acidentes de trabalho: custos e dias perdidos. **Rev. Saúde Pública**, v. 40, n. 6, p. 1004-12, 2006.

SIEBERT, Sebastian; TEIZER, Jochen. Mobile 3D mapping for surveying earthwork projects using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) system. **Automation in Construction**, v. 41, p. 1-14, may 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580514000193?via%3Dihub>. Acesso em: 11 abr. 2023.