

RISCOS OCUPACIONAIS EM DUAS OBRAS DE RESERVATÓRIOS SUPERIORES DA UFERSA MOSSORÓ

Mateus Lopes Silva¹, Fabricia Nascimento de Oliveira²

Resumo: Esse trabalho teve como objetivo identificar os riscos ocupacionais existentes em duas obras de reservatórios superiores localizadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no campus da cidade de Mossoró-RN. A coleta de dados iniciou com as visitas *in loco*, observações diretas para identificação dos riscos ocupacionais, aplicação de questionário com trabalhadores e engenheiro das obras, registros fotográficos e elaboração de um mapa de risco das obras analisadas. Os resultados indicam a presença de riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes nos locais avaliados. Assim foram apresentadas possíveis medidas de controle para serem implementadas, com finalidade de reduzir, eliminar e/ou minimizar os riscos ocupacionais que os trabalhadores estão expostos visando melhorar a segurança de todos os envolvidos.

Palavras-chave: Segurança do trabalho; Construção civil; Trabalho em Altura; Reservatório Elevado.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil está em constante crescimento global e busca aprimorar tecnologias para melhorar a qualidade dos projetos e o bem-estar dos trabalhadores (INSTITUTO SC TREINAMENTOS, s.d). As Normas Regulamentadoras (NRs), como a NR 6 - Equipamento de Proteção Individual (BRASIL, 2025), NR 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (BRASIL, 2025), NR 21 - Trabalhos a Céu Aberto (BRASIL, 1999) e NR 35 - Trabalho em Altura (BRASIL, 2023), são algumas das normas de segurança que regem as condições de trabalho nesse setor (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2020).

Obras de construção civil se tornam áreas de extremo risco para a segurança dos próprios trabalhadores, uma vez que podemos ter falhas humanas e de maquinários. Para ocasiões como essas é essencial uma análise de risco adequada do local, para gerenciar todos os perigos que podem ocorrer e minimizar a ocorrência de acidentes que teriam chance de acontecer. A análise de risco em obras da construção civil é um processo essencial para garantir a integridade física dos trabalhadores e a eficiência das operações. A avaliação de risco consiste na identificação, avaliação e gerenciamento de todos os perigos que possam comprometer a segurança durante a execução da obra. Para a construção de reservatórios elevados, a gestão de risco deve contemplar fatores como altura, exposição a condições climáticas adversas, falhas em equipamentos e exposição a matérias perigosos (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, s.d)

Além disso, é necessário garantir que todos os trabalhadores estejam devidamente capacitados e conscientes das normas de segurança aplicáveis, especialmente em relação às NRs específicas que regulamentam as atividades da construção civil. O principal obstáculo que é enfrentado na aplicação de análise de risco é a negligência da situação, e muitos dos acidentes em obras são causados por isso, então uma justificativa para a realização desse estudo baseia-se no histórico número de acidentes de trabalho advindo do setor da construção civil no Brasil, especialmente em atividades que envolvem trabalho em altura, como a analisada neste trabalho. No nosso país, mesmo existindo uma regulamentação de segurança, ainda se enfrenta desafios na sua aplicação prática, visto que, a adoção de boas práticas para uma análise de risco rigorosa e o cumprimento das NRs, não apenas salva a vida dos trabalhadores, mas também evita atrasos na construção (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2020).

De acordo com Oliveira (2024) o Brasil é um dos países mais perigosos para os trabalhadores, com um acidente de trabalho a cada 51 segundos, totalizando 600 mil em 2023. A construção civil é um dos setores que contribui para elevar esse número de acidentes no país. As principais causas de acidentes notificados nesse setor em 2023 foram: queda de altura (36%), impacto contra pessoa/objeto (18,7%) e acidentes com veículos de transporte (13,2%).

Ao realizar uma revisão na literatura, foram encontrados vários trabalhos que abordam a temática proposta neste estudo. Um exemplo é a pesquisa de Erthal (2014), que destaca em sua análise os riscos associados ao trabalho em altura e as medidas de controle necessárias para mitigar esses riscos que os acidentes decorrentes de quedas em altura são um dos mais comuns na construção civil, o que torna fundamental a adoção de medidas preventivas eficazes.

Diante disso, esse trabalho busca mostrar a importância de uma análise de risco em obras de reservatórios

elevados, destacando o trabalho em altura e a céu aberto, além de mostrar a necessidade de qualificar a equipe de trabalhadores do local com o conhecimento necessário sobre a segurança mínima no ambiente de trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Identificar os riscos ocupacionais existentes em duas obras de reservatórios superiores localizadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no campus da cidade de Mossoró-RN.

1.1.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Verificar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizados nas obras, em relação aos riscos identificados.
- Elencar os riscos identificados nas obras analisadas;
- Propor medidas preventivas e corretivas para minimizar os riscos ocupacionais nas obras analisadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ANÁLISE DE RISCOS EM RESERVATÓRIO ELEVADO

Os reservatórios são unidades responsáveis por fazer o armazenamento de água e posteriormente a sua distribuição. De acordo com a localização onde esses reservatórios são colocados eles podem ser classificados de diferentes formas, uma delas é o reservatório elevado, sendo um dos tipos mais comuns de serem encontrados em construções (CAVALCANTI, 2017). A NBR 12217:1994 define que a função principal de um reservatório elevado é prover pressão suficiente para o abastecimento de regiões altas, não alcançadas por reservatórios principais (ABNT, 1994).

A análise de riscos na construção de reservatórios elevados é crucial para identificar e mitigar perigos permitindo a implementação de medidas preventivas, como o uso adequado de EPIs, ademais, contribui para o cumprimento das normas regulamentadoras, evitando penalidades legais e promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente. A Identificação de risco pode ser descrita como um processo racional e sistemático usado para conseguir definir medidas e tomadas de decisões, a fim de minimizar os riscos e danos de uma determinada ação, assim permitindo que seja feito com o mínimo de perda ou dano possível (INSTITUTO DE ALTOS ESTUDOS MILITARES, 2003).

A NR 09 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos (2021) estabelece os requisitos mínimos para avaliação da exposição aos agentes, além de subsidiá-los quanto às medidas de prevenção. Em seu item 9.3.1, a norma determina que a identificação da exposição a agentes físicos, químicos e biológicos deve considerar a descrição das atividades, a identificação do agente e formas de exposição, as possíveis lesões ou agravos à saúde, os fatores determinantes da exposição, as medidas de prevenção existentes e a identificação dos grupos de trabalhadores expostos (BRASIL, 2021).

O estudo de riscos é um processo fundamental em qualquer projeto, especialmente na construção de reservatórios elevados, onde a complexidade e os perigos são elevados. Existem diversas técnicas para realizar essa análise, dentre elas, destaca-se o mapa de riscos.

2.2 MAPA DE RISCOS

O mapeamento de riscos é uma das técnicas de identificação de riscos que podem ser empregadas em um ambiente de trabalho, principalmente em construções civis, as obras de reservatório elevado analisadas na pesquisa, mesmo sendo de pequeno porte possuem riscos que podem influenciar na segurança do trabalhador, assim essa técnica pode ser crucial para facilitar o entendimento sobre os riscos presentes no local. Seu objetivo é identificar os fatores de riscos aos quais os trabalhadores estão expostos, permitindo um possível diagnóstico relacionado a segurança no trabalho. Anteriormente, a elaboração do mapa de riscos era obrigatória para empresas que possuíam Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA), porém com a nova redação da norma, essa obrigatoriedade foi alterada (BRASIL, 2022). Apesar da mudança na obrigatoriedade, a CIPA continua tendo um papel importante na identificação e na prevenção de riscos.

De acordo com O Instituto Brasileiro de Educação Continuada (INBEC, 2019), para desenvolver o mapeamento segue-se as seguintes etapas: reconhecimento do processo de trabalho, identificação e verificação da funcionalidade das medidas já existentes, análise de indicadores de saúde e conhecimento dos levantamentos ambientais já realizados.

Para facilitar o desenvolvimento do mapeamento, os riscos operacionais devem ser distribuídos em grupos identificados por cores, conforme Quadro 1.

GRUPO I: VERDE	GRUPO II: VERMELHO	GRUPO III: MARROM	GRUPO IV: AMARELO	GRUPO V: AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço Físico Intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos Metálicos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Animais peçonhentos	Jornada de Trabalho prolongadas	Armazenamento Inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Picadas de Insetos Cobras Aranhas, etc.
Temperaturas extremas			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Quadro 1. Grupos de riscos ocupacionais. Fonte: Segurança do trabalho sempre (2018).

Após a classificação dos riscos existentes, determina-se o seu grau (pequeno, médio ou grande), além da separação por cores facilitando a identificação, conforme Quadro 2.

Simbologia das cores No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes:			Risco Químico Leve		Risco Acidente Leve
			Risco Químico Médio		Risco Acidente Médio
			Risco Químico Grande		Risco Acidente Grande
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve		Risco Físico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Biológico Grande		Risco Ergonômico Grande		Risco Físico Grande

Quadro 2. Simbologia dos riscos (Grau e tipo). Fonte: Inbec (2019).

A NR 05 (BRASIL, 2022), em sua versão atualizada flexibilizou a exigência do mapa de riscos permitindo que as empresas utilizem o mapeamento de riscos ou outras metodologias para identificar e comunicar os riscos aos trabalhadores. A norma determina que o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) deve auxiliar as empresas na escolha das ferramentas adequadas para a gestão de riscos (BRASIL, 2022).

2.3 TRABALHO EM ALTURA E A CÉU ABERTO

Trabalho em altura refere-se a qualquer atividade realizada a uma altura superior a 2 metros do nível do solo, onde há risco de queda que possa resultar em acidentes graves. No Brasil tem-se a norma regulamentadora - NR 35 (Trabalho em Altura), responsável por estabelecer diretrizes para o trabalho em altura (BRASIL, 2023).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego (2024), as quedas de altura são uma das principais causas de acidentes de trabalho graves e fatais, representando um risco significativo em diversas atividades e tarefas.

A Norma Regulamentadora 35 estabelece obrigações tanto para a empresa quanto para o trabalhador na prevenção do trabalho em altura. De acordo com o item 35.3.1 da NR 35 (BRASIL, 2023), cabe à organização

assegurar a implementação das medidas de prevenção estabelecidas na NR, incluindo a realização da Análise de Risco (AR) e, quando aplicável, a emissão da Permissão de Trabalho (PT). Criar procedimentos operacionais para atividades rotineiras de trabalho em altura e garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie após a adoção de todas as medidas de prevenção. É fundamental garantir a avaliação prévia das condições do local de trabalho em altura, definindo as ações e medidas complementares de segurança aplicáveis. Assegurar a suspensão dos trabalhos em altura caso surjam situações de risco não previstas e estabelecer uma sistemática de autorização para trabalho em altura. Definir as providências para acompanhar o cumprimento das medidas de prevenção por empresas prestadoras de serviços, além de organizar e arquivar a documentação prevista na NR (BRASIL, 2023).

Já no item 35.3.2 da Norma Regulamentadora 35 especifica os deveres do trabalhador em relação à segurança no trabalho em altura determinando que o trabalhador deve cumprir as disposições contidas na norma 35, além do item 1.4.2 da NR 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (2024) e os procedimentos operacionais do empregador (BRASIL, 2023).

Na construção civil, atividades em altura e a céu aberto são comuns, expondo os trabalhadores a riscos consideráveis. Atividades como a construção de estruturas elevadas, instalação de telhados, montagem de andaimes e trabalhos em fachadas exigem que os trabalhadores atuem em alturas superiores a 2 metros, aumentando o risco de quedas. Muitas das atividades da construção civil são realizadas em ambientes externos, expondo os trabalhadores a condições climáticas adversas. De acordo com Bitencourt et al. (2023) o trabalho a céu aberto, caracterizado por atividades que intensificam o calor metabólico do trabalhador, está diretamente exposto à variação da temperatura do ar e à radiação solar, resultando em sobrecarga térmica.

O trabalho à céu aberto sempre foi algo muito comum e de grande importância, uma vez que, diversas profissões precisam estar a esse tipo de exposição, como pescadores, agricultores, e os trabalhadores de canteiro de obra, que além de toda a exposição que já recebem, também existe a exposição à radiação solar e a umidade, podendo ocasionar diversas doenças ocupacionais que podem variar de queimaduras de pele até problemas mais sérios, como o próprio câncer de pele (BRASIL, 1999).

O trabalho em altura e a céu aberto na construção civil demanda a adoção de medidas de segurança rigorosas para proteger a integridade física dos trabalhadores, incluindo o uso de equipamentos de proteção adequados, treinamento especializado e o cumprimento das normas regulamentadoras.

2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

O uso de equipamentos de proteção individual é algo indispensável, uma vez que, seu principal objetivo é garantir a segurança e prevenir possíveis acidentes que o trabalhador está exposto naquele local de trabalho, na maioria dos acidentes o que ocorre é a negligência ou o uso inadequado de tal equipamento, ocasionado pela falta de conscientização ou a falta de treinamento advindo da empresa responsável (BRASIL, 2025).

Segundo Souza (2023) os EPIs são equipamentos de proteção individual usados para proteger os trabalhadores contra determinados riscos, como quedas, impactos, ruídos, agentes químicos, entre outros. De acordo com o item 6.5 da NR 06 (2025), cabe ao empregador fornecer gratuitamente EPIs adequados aos riscos, assegurando sua qualidade, certificado de aprovação (CA), onde tal certificação comprova que aquele EPI está em conformidade com a NR 06 (2025) e é seguro, e perfeito funcionamento. Além disso, deve treinar e orientar os trabalhadores, exigir o uso correto dos EPIs, analisar os riscos para selecionar os equipamentos necessários e registrar a entrega (BRASIL, 2025).

Além das responsabilidades da empresa, o item 6.6 da NR 06 (BRASIL, 2025) traz as responsabilidades do empregado, cabendo a ele usar, cuidar, comunicar danos, usar para o fim proposto e seguir orientações da empresa sobre os EPIs (BRASIL, 2025).

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa é classificada como qualitativa, quantitativa, descritiva e estudo de caso. O estudo ocorreu em duas obras de reservatórios superiores localizadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no campus da cidade de Mossoró-RN. As obras analisadas para a pesquisa estão sendo executadas por uma empresa terceirizada, para a construção de reservatórios elevados para o abastecimento do Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP) e a Divisão de Transportes (DITRANS). Pode-se visualizar nas Figuras 1 e 2 registros fotográficos por meio de câmeras de celular *smartphone* dos dois locais analisados.

A metodologia do trabalho foi estruturada nas seguintes etapas: visita *in loco* nas duas obras analisadas na pesquisa; aplicação de formulário com os trabalhadores e questionário com o engenheiro das obras, elaboração de mapas de risco, a fim de propor medidas que sejam capazes de melhorar a segurança dos operários e pessoas na obra.



Figura 1. Concretagem de laje de reservatório LASAP.
Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 2. Caixotes para concretagem de reservatório DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).

Inicialmente foi buscado realizar as visitas na obra entre os meses de outubro e dezembro de 2024 com o intuito de fazer algumas análises, a fim de, observar a utilização de equipamentos de proteção dentro do canteiro de obras, assim com uma análise visual para identificação dos riscos ocupacionais. Além da análise visual, foi produzido um questionário e formulário para ser feito uma pesquisa com o engenheiro e os trabalhadores, respectivamente. O questionário foi enviado para o engenheiro por meio do *google forms* e tinha a finalidade de entender melhor sobre a empresa terceirizada, além de entender se existe a presença de programas voltados para a segurança no trabalho. Para o questionário enviado para o engenheiro, foram feitas 06 perguntas referentes a empresa responsável pela obra:

1. Quanto tempo a empresa está no mercado?
2. Quantidade de funcionários que a empresa possui? e quantos especificamente possuem na obra da UFERSA?
3. A empresa possui algum programa de segurança? se sim, qual?
4. No canteiro de obra da UFERSA possui CIPA (comissão interna de prevenção de acidentes e assédio)?
5. Quem fica responsável pela segurança no canteiro de obra da UFERSA?
6. Quem fica responsável pela entrega dos EPIs para os trabalhadores no canteiro de obras da UFERSA?

No formulário aplicado com os trabalhadores as perguntas tinham o foco de entender sobre questões sociais, percepção dos riscos presentes na obra e os equipamentos de proteção que eles utilizavam, sendo feitas as seguintes perguntas:

1. Idade
2. Função que exerce na obra
3. Risco físico presentes na obra e respectivas fontes geradoras.
4. Risco químico presentes na obra e respectivas fontes geradoras.
5. Risco biológico presentes na obra e respectivas fontes geradoras.
6. Risco ergonômico presentes na obra e respectivas fontes geradoras.
7. Risco de acidentes presentes na obra e respectivas fontes geradoras.
8. Equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa
9. Quais EPIs eles utilizam?
10. EPIs observados
11. Onde esses equipamentos de proteção individual são armazenados?

O formulário foi respondido por 4 dos 5 trabalhadores que estavam responsáveis pela construção da obra. Após ser feita toda a parte de pesquisa com os trabalhadores e engenheiro da obra, foi iniciada a última etapa do trabalho, a qual foi fazer o acompanhamento do andamento da obra, a fim de observar possíveis desvios na segurança dos trabalhadores, uma vez que, as construções passavam por fases diferentes. O reservatório do bloco LASAP já tinha sido concretado a laje e estava na etapa de subir a alvenaria da mesma, já o reservatório do DITRANS ainda estava na etapa de cura do concreto da laje. Para que isso fosse possível foram feitos alguns registros fotográficos de acordo com o andamento da obra, esses registros foram feitos pelo autor através de um aparelho *smartphone*, e por drones de modelo “*DJI Mavic 3 Enterprise*” e “*DJI Mavic Air 2s*”, possibilitando imagens aéreas que foram utilizadas na elaboração dos mapas de risco dos dois canteiros de obras.

Os drones utilizados para os voos foram de modelos diferentes, mas foi utilizado as mesmas especificações de voo para conseguir imagens parecidas em etapas diferentes da obra, visto que, o *DJI Mavic 3 Enterprise* foi utilizado na primeira captura e apenas no reservatório LASAP, na etapa de concretagem de laje, onde o voo foi feito em uma altura de 120 metros no dia 10 de outubro de 2024 às 11:00 horas. Já o outro modelo *DJI Mavic Air 2s* foi utilizado para realizar a segunda captura nos dois reservatórios, onde foi possível fazer imagens de progresso nos reservatórios, levando em consideração que foram comparadas imagens realizadas com o *smartphone*, o voo dessa captura também foi na altura de 120 metros, mas foi no dia 19 de dezembro de 2024 entre 13:00 e 14:00

horas. Por mais que os voos tenham sido em datas diferentes foi respeitado sempre o ambiente mais parecido possível, com a finalidade de não alterar a qualidade da imagem, tendo em vista que, dependendo do horário ou da previsão do clima a imagem poderia ser capturada com uma qualidade muito inferior à desejada. Segue no Quadro 3 as especificações referentes aos dois modelos de drones utilizados nesta pesquisa.

Quadro 3. Especificação dos drones utilizados na pesquisa

ESPECIFICAÇÕES	DJI Mavic 3 Enterprise	DJI Mavic Air 2s
Peso	915 g	595 g
Velocidade máxima	21 m/s (modo esportivo)	6 m/s
Capacidade da bateria	5.000 mAh	3.750 mAh / 3.500 mAh
Tempo de voo	45 minutos	30 minutos
Dimensão da imagem	4.000×3.000 pixels (máx.)	5472×3078 pixels

Fonte: DJI (2025).

Para elaborar o mapa de risco foi utilizado o programa *AutoCAD 2024*, versão estudantil, no qual foi feito o croqui dos canteiros de obra para utilizar na produção do mapa de risco, além disso, toda a representação dos riscos com cores e grau foi feito no mesmo programa utilizando as suas ferramentas, e assim possibilitando a confecção do mesmo, utilizando escala 1:150 no mapa LASAP e 1:75 no mapa DITRANS.

Através do “*Google Earth*” com a ferramenta de polígono foi possível estipular a medição de área do canteiro e a área da construção, a fim de conseguir entender o tamanho das obras e suas diferenças em termos de dimensionamento, de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4. Área dos canteiros e das construções das obras

LOCAL	ÁREA DO CANTEIRO (m ²)	ÁREA DA CONSTRUÇÃO (m ²)
LASAP	345	84
DITRANS	52	7

Fonte: Google Earth (2025).

Todos os dados coletados foram trabalhados por meio de métodos quantitativos e as respostas dos questionários e formulários foram convertidas em porcentagens e os resultados foram organizados em tabelas e gráficos para facilitar a interpretação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DE OBRAS DE RESERVATÓRIOS ELEVADOS

O trabalho traz como análise de dois reservatórios elevados distribuídos em sua delimitação com finalidade de abastecer determinados blocos. Os reservatórios em análise são em regiões diferentes e com capacidades de armazenamento distintas, onde um dos reservatórios está situado próximo a guarita do lado leste, no bloco Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP) e o outro reservatório com capacidade menor está localizado na Divisão de Transportes (DITRANS) do lado leste do campus Mossoró, conforme Figuras 3 e 4.



Figura 3. Localização do reservatório LASAP. Fonte: Google maps (2025).



Figura 4. Localização do reservatório DITRANS. Fonte: Google maps (2025).

Os reservatórios que a universidade possui incluindo esses dois que estão em construção, são abastecidos pela própria distribuidora do município, a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), que é a empresa responsável por fazer o abastecimento e coleta de esgoto de toda a população potiguar. No Quadro 5 pode-se verificar que existe na instituição 80 reservatórios de polietileno, 87 de alvenaria, 13 de fibra de vidro e 1

de amianto. Os reservatórios de alvenaria se destacam como os principais armazenadores de água do local, possuindo a maior capacidade de armazenamento entre todas as opções disponíveis.

Quadro 5. Panorama dos reservatórios existentes na instituição

LOCAL DO RESERVATÓRIO	TIPO DE RESERVATÓRIO	QUANTIDADE	CAPACIDADE
Campus Leste	Polietileno	54	78.550 L
	Alvenaria	23	580.500 L
	Fibra de vidro	13	171.000 L
Campus Oeste	Polietileno	26	52.500 L
	Alvenaria	64	249.700 L
	Fibra de vidro	0	0
	Amianto	1	500 L
Total		181	1.132.750 L

Fonte: Autoria própria (2025).

Com relação aos reservatórios que fez parte desse estudo, os dois ficam no lado leste e são do tipo caixa d'água de polietileno, sendo que o do LASAP possui dois reservatórios com capacidade de 20.000 Litros cada e o do DITRANS tem capacidade de 5.000 Litros (Quadro 6).

Quadro 6. Capacidade dos reservatórios avaliados

RESERVATÓRIO	UNIDADE	CAPACIDADE (LITROS)/UND
LASAP	02	20.000
DITRANS	01	5.000

Fonte: Autoria própria (2025).

Os reservatórios analisados estão sendo construídos com a finalidade de abastecer o seu respectivo local, onde os mesmos possuem capacidade que são diferentes entre si, os dois reservatórios maiores do bloco LASAP estão sendo feitos para abastecer o bloco LASAP e irão substituir um antigo reservatório que ainda existe no local. As obras em questão possuem uma diferença considerável em relação ao seu tamanho, mas ainda são consideradas obras de pequeno porte, onde no canteiro de obras chegava a atingir o pico de 5 trabalhadores de forma simultânea.

Na Figura 5 pode-se observar as imagens feitas por drone da concretagem da laje que irá receber o reservatório de polietileno do LASAP e na Figura 6 verifica-se a alvenaria sendo erguida do reservatório do LASAP.



Figura 5. Imagem de drone da concretagem de laje do reservatório LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 6. Imagem de drone da alvenaria do reservatório LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).

Na Figura 7 observa-se as imagens feitas por drone da laje concretada do reservatório que irá receber o reservatório de polietileno do DITRANS.



Figura 7. Imagem de drone de laje concretada do reservatório DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).

4.2 RESULTADO DOS FORMULÁRIOS DOS TRABALHADORES

As primeiras perguntas foram sobre a idade, escolaridade e função dentro da obra. Para a idade dos trabalhadores foi possível visualizar a idade dos trabalhadores e a quantidade de participantes em cada idade, sendo possível ver a idade dos trabalhadores na coluna laranja e a quantidade de respondentes na coluna azul. O trabalhador mais jovem tinha 30 anos e o mais velho 37 anos (Figura 8). Na Figura 8 é possível visualizar a escolaridade dos trabalhadores, onde 50% possui ensino médio incompleto, 25% ensino fundamental completo, e os outros 25% possuem ensino fundamental incompleto.

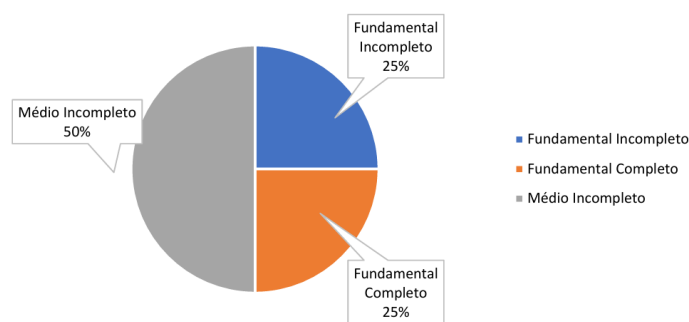


Figura 8. Escolaridade dos trabalhadores. Fonte: Autoria própria (2025).

No Quadro 7 é mostrada a função de cada trabalhador dentro da obra e pode-se observar que existe nas obras analisadas 1 pedreiro, 1 ajudante de pedreiro, 1 servente e 1 encarregado.

Quadro 7. Funções de cada trabalhador

TRABALHADORES	FUNÇÃO NA OBRA
01	Servente
01	Pedreiro
01	Encarregado
01	Ajudante de pedreiro

Fonte: Autoria própria (2025).

Com os dados coletados foi possível entender que, mesmo não possuindo uma idade avançada os trabalhadores em questão nenhum possuíam o ensino médio completo, podendo ser um grande empecilho, tendo em vista que, por terem uma baixa escolaridade tendem a ter dificuldades para se manterem ativos em programas de prevenção à acidentes do trabalho, uma vez que, para atender as normas regulamentadoras (NR's), o trabalhador pode passar por provas de conhecimento. Além da parte social, foram feitas mais perguntas sobre os riscos aos quais eles acreditavam estar expostos na obra, além dos equipamentos que foram fornecidos e onde eram armazenados. Na Figura 9 foi apresentado os riscos que os trabalhadores acreditam estar presente na obra, onde apenas um dos trabalhadores informou que apresentava risco químico na obra e os demais trabalhadores acreditam que não existem riscos na obra.

Na Figura 10 é mostrada a quantidade de equipamentos de proteção que foram fornecidos para os trabalhadores, onde no eixo vertical pode-se ver a quantidade de equipamentos para todos os trabalhadores da obra e no eixo

horizontal temos quais equipamentos que foram citados. Todos os respondentes citaram que recebem da empresa luvas, óculos, capacetes, botas e manguitos. Apenas um trabalhador relatou ter recebido o cinto de segurança para utilizar nas atividades que expõe a altura.

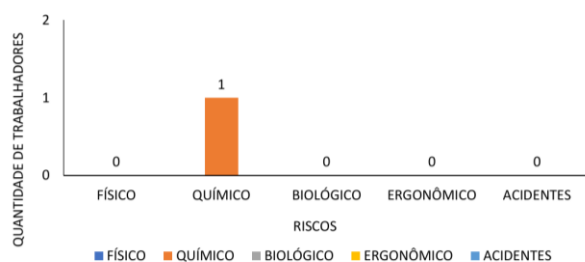


Figura 9. Percepção dos trabalhadores de riscos ocupacionais presentes na obra. Fonte: Autoria própria (2025).

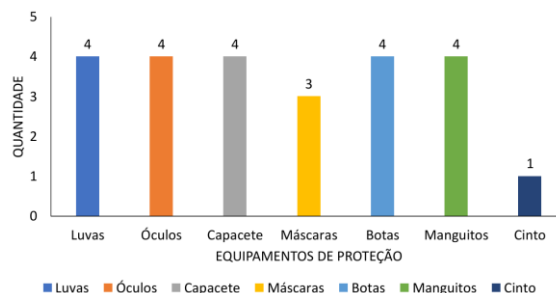


Figura 10. Equipamentos fornecidos pela empresa para os trabalhadores. Fonte: Autoria própria (2025).

Os resultados das Figuras 9 e 10 mostram a visão dos trabalhadores sobre as obras os quais atuavam, onde é possível observar que de 4 trabalhadores que participaram da pesquisa, apenas 1 observou um risco presente na obra, onde o restante apontou que não possuía nenhum risco, e em relação aos equipamentos de proteção individual a maior parte falou que os essenciais já eram fornecidos, sendo o cinto e as máscaras os únicos que não tiveram 100% na pesquisa. Vale também ressaltar que os equipamentos eram armazenados em um carro que serve de transportes para os trabalhadores.

Para finalizar a pesquisa com os trabalhadores foram perguntados sobre o uso dos equipamentos, quais eram utilizados e a fim de comparação foram feitas observações *in loco* pelo pesquisador sobre os equipamentos que ele observou sendo utilizado nas obras pelos trabalhadores. Na Figura 11 é apresentado os equipamentos de proteção que os trabalhadores afirmaram usar e na Figura 12 fez-se uma comparação a figura anterior, visto que, o mesmo mostra indicadores presentes na Figura 11, mas na visão do autor, onde na percepção do entrevistador não foi visto os trabalhadores utilizando óculos e máscaras de proteção, no entanto os demais equipamentos informados estavam sendo adotados pelos trabalhadores.

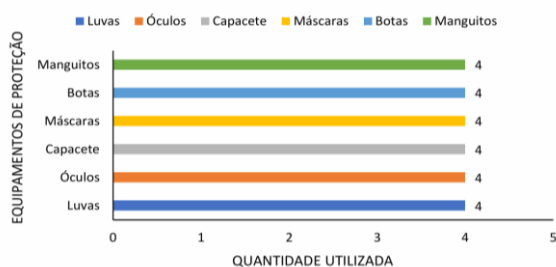


Figura 11. EPIs que os trabalhadores relataram utilizar nas obras. Fonte: Autoria própria (2025).

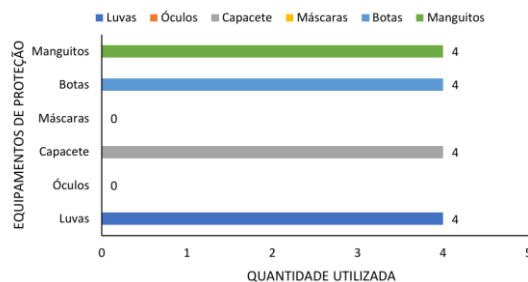


Figura 12. EPIs utilizados pelos trabalhadores nas visitas *in loco*. Fonte: Autoria própria (2025).

4.3 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AO ENGENHEIRO

O engenheiro que fica responsável pelas duas obras informou que não existem programas voltados para a segurança do trabalho e que não possui CIPA no canteiro de obras. Além disso foi perguntado sobre a quantidade de funcionários na empresa e quantos estavam presentes na obra, sendo 22 funcionários na empresa e somente 5 funcionários estão realizando as duas obras, levando em consideração que não são obras de grande porte. Com relação a entrega dos equipamentos de proteção individuais foi informado pelo engenheiro que existe uma pessoa na empresa que fica responsável pela entrega desses equipamentos para os trabalhadores que estão no campo e que na empresa quem fica responsável pela segurança do canteiro é o mestre de obra. Vale salientar que essa empresa está no mercado há pelo menos 10 anos, sendo assim já possuem experiência no mercado de construção civil e principalmente nas obras.

4.4 ANÁLISE DAS OBRAS

Para fazer o acompanhamento das obras e posteriormente fazer uma análise mais visual, foram feitas 2 visitas em momentos de construção diferentes, para que assim fosse possível ter o máximo de material para analisar sobre a conscientização dos trabalhadores sobre a segurança no canteiro de obras. Nas Figuras 13, 14 e 15 tem-se a 1ª etapa visitada na obra do reservatório LASAP, onde a mesma estava no processo de concretagem de laje.



Figura 13. Imagem feita por câmera celular da concretagem da laje do LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 14. Imagem feita por drone do canteiro de obras do LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 15. Imagem feita por câmera celular de andaimes da obra do LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).

Nas Figuras 13, 14 e 15 é possível observar alguns riscos presentes dentro do canteiro de obras e em sua parte externa, como risco de acidente, risco físico, risco ergonômico e risco químico. Na Figura 13 é mostrada os trabalhadores na parte superior da laje onde possui mais de 2 metros de altura, os mesmos utilizam, capacete, manguios, botas e luvas, mas não utilizavam cintos de segurança em nenhum momento, durante as visitas *in loco*, que estão realizando o trabalho em altura, algo que agravaria ainda mais o risco de acidentes, podendo ser um equipamento crucial para salvar vidas. Na Figura 15 verifica-se como era feito para subir na laje, onde se utilizavam os andaimes do tipo tubular para realizar tal ação, os trabalhadores como citado anteriormente não utilizavam cinto de segurança, durante a visita *in loco*, e não existia guarda corpo que protegesse os trabalhadores em um possível acidente, onde o uso de algum desses equipamentos ajudaria em momentos de risco.

Outros equipamentos de segurança como óculos de proteção, que muitas vezes é deixado de lado por muitos trabalhadores, pode ser uma ferramenta de extrema importância nesse momento, visto que, o concreto é um material que pode causar cegueira no trabalhador caso venha a respigar na região ocular, principalmente nesse caso, onde tem-se o concreto bombeado e ele se caracteriza por ser mais líquido que os demais, devido a utilização de bombas para o seu manuseio. Na parte externa do canteiro podemos observar o caminhão com o concreto que foi utilizado para realizar a obra, onde o mesmo era bombeado e não foi fabricado no local, mas o maquinário ainda emitia ruídos para o local.

No mapa de risco da Figura 16 pode-se visualizar os riscos que estavam presentes na obra, onde se destaca o risco de acidentes identificado pela cor azul como sendo um dos principais problemas, tendo em vista que, o trabalho além de ser em altura sempre foi a céu aberto, ou seja, o trabalhador estava a todo momento sendo exposto a radiação solar, além disso, temos o risco ergonômico e físico, sendo bastante comum visualizar uma postura inadequada dos trabalhadores e a presença de ruídos ocasionado por máquinas de vibração do concreto (vibrador de imersão) utilizadas para uma melhor aplicação do concreto. Na parte externa do canteiro temos a presença de risco químico devido o manuseio da areia e brita, além do risco físico, onde o próprio caminhão bombeando o concreto gera ruídos para o local, para finalizar o risco ergonômico também presente na mesma com presença de esforço pesado e gerando problemas posturais.

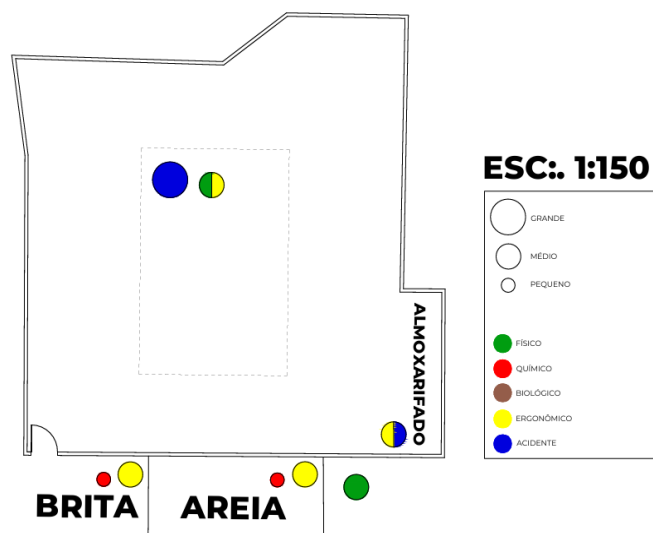


Figura 16. Mapa de risco da obra do LASAP. Fonte: Autoria própria (2025).

O outro reservatório mesmo sendo uma obra menor possui alguns problemas parecidos. Na Figura 17 pode-se observar mais de perto a etapa de criação de caixotes para a concretagem da laje do reservatório do DITRANS.



Figura 17. Imagem feita por câmera celular de trabalhador em andaime na obra do DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 18. Imagem feita por câmera celular de canteiro de obra do DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).

Nessa segunda obra de reservatório pode-se observar que a altura do reservatório é menor em comparação com o primeiro, mas o trabalhador mesmo estando no andaime não chegou nem a utilizar um capacete de proteção para realizar o trabalho, na outra imagem ao lado vemos a realização de cortes de madeira utilizando uma serra policorte, equipamento esse que causa bastante acidentes para o trabalhador caso seja utilizado com negligência, e o mesmo não utiliza novamente um óculos de proteção, onde pode acontecer de resquícios dessa madeira atingir sua região dos olhos (Figura 18).

Na Figura 19 observa-se os equipamentos de proteção que eram fornecidos para os trabalhadores e estavam presentes na obra.



Figura 19. Imagem feita por câmera celular de EPIs fornecidos pela empresa aos trabalhadores. Fonte: Autoria própria (2025).

Mesmo sendo fornecido alguns equipamentos de proteção, muitos deles acabavam sendo inutilizados e eram simplesmente deixados de lado por falta de “funcionalidade”, principalmente em momentos de extrema

importância para o seu uso. Além disso, os equipamentos eram armazenados em um carro que servia de transportes para os trabalhadores (Figura 20).



Figura 20. Imagem feita por câmera celular de carro utilizado para armazenar equipamentos de proteção da obra do DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).

Na Figura 21 tem-se o mapa de risco que representa a obra do reservatório do DITRANS, onde o mesmo apresenta também os riscos iguais aos da primeira obra, mas com graus diferentes, onde percebe-se que no canteiro de obra se diferencia pela presença de uma marcenaria na parte interna, havendo assim risco de acidente e risco físico, tendo em vista que, houve manuseio de uma serra policorte gerando ruído para o local, onde na marcenaria também tem-se risco químico devido a poeira gerada pela marcenaria, além disso, tem-se na parte externa a área da betoneira, onde ocorre um risco químico devido a produção do cimento/concreto, risco físico gerado pelo ruído da betoneira e um risco ergonômico que se caracteriza pela postura inadequada dos trabalhadores no momento do trabalho pesado que os mesmos exerciam.

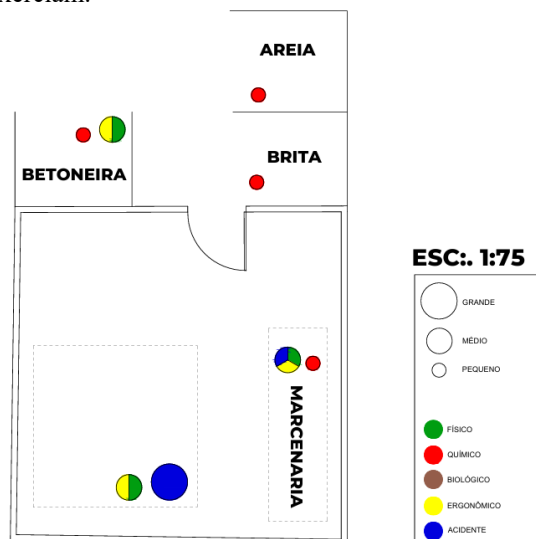


Figura 21. Mapa de risco da obra do DITRANS. Fonte: Autoria própria (2025).

Para minimizar os riscos identificados nas duas obras propõe-se a adoção de protetor auditivo durante o manuseio da serra policorte e quando a betoneira estiver ligada. O uso do cinto de segurança quando o trabalhador estiver em altura, o uso de óculos de segurança e do capacete de segurança. Além disso, investir em sinalização e treinamentos para conscientizar os trabalhadores da importância do uso dos equipamentos de segurança.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como objetivo principal identificar os riscos através de observações diretas e mapas de risco, e através disso conseguir traçar medidas que fossem possíveis de mitigar os possíveis riscos presentes na obra. Os principais riscos identificados são o risco de queda, ocasionado devido a exposição dos trabalhadores às atividades em altura; atividades a céu aberto e postura inadequada no trabalho, tais riscos foram possíveis ser destacados devido visitas *in loco* e capturas de imagem para registrar as observações, onde a utilização de drones para fazer esses registros foi algo essencial, tendo em vista que, para a elaboração dos mapas de riscos foram de extrema importância possibilitando imagens mais fiéis ao real e principalmente pela facilidade que proporcionou para fazer o monitoramento dos locais.

Devido às pesquisas realizadas com os trabalhadores foi possível entender melhor sobre os equipamentos de proteção individual que eram fornecidos para os mesmos, assim através da pesquisa conseguiu-se observar que, mesmo os funcionários informando que praticamente todos os equipamentos citados eram fornecidos pela empresa, apenas manguitos, bota, capacete e luva eram utilizados de acordo com as observações do autor, dessa

forma equipamentos como cinto de segurança não foram observado em nenhum momento a sua utilização, onde em uma obra que se caracteriza ter atividade em altura seria um equipamento essencial para minimizar os possíveis riscos de queda, onde pode-se notar que além dos EPIs básicos não fornecidos para os riscos presentes, na obra se destaca também a falta de sinalizações sobre risco ou algum tipo de perigo.

Para minimizar os riscos presentes na obra, propõe algumas medidas para ajudar a minimizá-los, tais como: melhorar a sinalização do local para os trabalhadores e para as pessoas que transitam perto do local; capacitar de forma periódica os trabalhadores da empresa com NR's essenciais para os riscos que serão expostos; fornecer os equipamentos de proteção individual para os trabalhadores de acordo com os principais riscos observados na obra; fazer uma análise mais detalhada sobre os riscos presentes na obra e se possível utilizar mapas de risco para facilitar o entendimento dos trabalhadores sobre os mesmos; fiscalizar regularmente o uso de EPIs para garantir o uso correto; instalar guarda corpos em locais muito elevados e de grande risco; e garantir a integridade dos EPIs fornecidos.

Apesar dos problemas enfrentados para realizar o estudo, tais como, obras paralisando suas atividades, dificuldade de encontrar o responsável da empresa para autorizar a pesquisa, a pesquisa foi de extrema importância para identificar os riscos ocupacionais que os trabalhadores estavam expostos. Assim, sugere-se para trabalhos futuros, fazer um levantamento de reservatórios que existem na instituição para entender como estão seus aspectos, desde sua estrutura até sua manutenção, verificando se todos estão de acordo com o uso adequado para consumo de água; estudos sobre a segurança durante a manutenção dos reservatórios elevados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 12217:1994 - **Conservação de documentos**: requisitos para o armazenamento de documentos arquivísticos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.

BENATTI, M. C. C.; NISHIDE, V. M. Elaboração e implantação do mapa de riscos ambientais para prevenção de acidentes do trabalho em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 8, n. 5, p. 13–20, out. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/vZYkkdXCKYb9DqbKP5L3JLK/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BITENCOURT, D. P. et al. **Trabalho a céu aberto**: passado, presente e futuro sobre exposição ocupacional ao calor. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 48, edcinq13, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/zd77kyprCN4BN3wdGRwmFKB/?lang=pt#>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras - NR**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6)**: Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília, DF: MTE, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18)**: Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Brasília, DF: MTE, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 21 (NR 21)**: Trabalhos a céu aberto. Brasília, DF: MTE, 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-21-nr-21>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 35 (NR 35)**: Trabalho em altura. Brasília, DF: MTE, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-35-nr-35>. Acesso em: 19 fev. 2025.

CAVALCANTI, Giseli Lopes Correia; LAGO, Eliane Maria Gorga; BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda. Sistemática

para análise de risco de saúde e segurança do trabalho em estações elevatórias de água. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 108-132, jan./mar. 2017. Disponível em: https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/download/2369/1496/8633?utm_source=. Acesso em: 19 fev. 2025.

DJI. **Especificações do DJI Mavic 3 Enterprise**. Disponível em: <https://enterprise.dji.com/pt-br/mavic-3-enterprise/specs>. Acesso em: 20 fev. 2025.

DJI. **Air 2S**. Disponível em: <https://www.dji.com/br/support/product/air-2s>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ERTHAL, Leopoldo Alberto Vicente. **Análise de risco aplicada ao trabalho em altura e propostas de medidas de controle**. 51 f. 2014. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17720>. Acesso em: 19 fev. 2025.

INBEC. **Como elaborar um Mapa de Riscos na Construção Civil**. INBEC Pós-Graduação, 2 abr. 2019. Disponível em: <https://inbec.com.br/blog/como-elaborar-um-mapa-riscos-construcao-civil>. Acesso em: 19 fev. 2025.

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDOS MILITARES. **Análise de risco**: uma ferramenta de apoio à decisão. 2003. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11867/1/MAJ%20Manuel%20Rosa.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2025.

INSTITUTO SC TREINAMENTOS. **História da Segurança do Trabalho**: Saiba como iniciou no Brasil! Instituto SC Treinamentos, Brasil, s.d. Disponível em: <https://www.institutosc.com.br/web/blog/historia-da-seguranca-do-trabalho>. Acesso em: 19 fev. 2025.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Segurança e Saúde no Trabalho**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho>. Acesso em: 19 fev. 2025.

OLIVEIRA, Antônia de Maria Ximenes. **Acidentes de trabalho na construção civil**: responsabilidade do empregador, seus direitos e proteções. Migalhas, 5 jan. 2024. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/399872/acidentes-de-trabalho-na-construcao-civil>. Acesso em: 19 fev. 2025.

SOUZA, Vivia Santos de. Segurança no canteiro de obras: prevenção de acidentes na engenharia civil através da aplicação da NR-18 e uso adequado de EPIS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 4103–4125, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11615>. Acesso em: 19 fev. 2025.