



PAULO VITOR  
RODRIGUES  
BORGES

**ANÁLISE DE TRABALHO COM  
RISCO ESPECIAL  
CRAVAÇÃO DE ESTACAS  
TUBULARES  
ESTUDO DE CASO - EMPRESA DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Projeto submetido como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Segurança e Higiene no Trabalho**

**Júri**

*Presidente* (Prof.<sup>a</sup> Adjunta, Olga Costa, IPS)

*Orientador* (Prof.<sup>a</sup> Adjunta, Aldina Soares, IPS)

*Arguente* (Prof.<sup>a</sup> Adjunta, Susana Lucas, IPS)

Outubro, 2024

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha gratidão à Seth - Sociedade de Empreitadas e Trabalhos Hidráulicos, S.A., desde a sua administração e a responsável pelo departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança, até aos responsáveis pelas empreitadas, respetivos encarregados e equipas no terreno, pela total disponibilidade e apoio prestado, todos foram fundamentais na recolha de dados e *inputs* para o Trabalho e Guia de Formação.

Desde o início do mestrado até ao término deste Trabalho, não houve qualquer restrição na obtenção de informações e no acompanhamento dos trabalhos, tendo sempre sido demonstrada abertura para a implementação das alterações e melhorias sugeridas, tanto nas empreitadas como na documentação elaborada.

Gostaria também de agradecer à Professora Aldina Soares pela sua orientação, acompanhamento e disponibilidade ao longo deste trabalho.

## **RESUMO**

Este estudo focou-se na análise das condições de segurança no trabalho de cravação de estacas, com ênfase nas estacas tubulares, numa empresa de construção civil sendo a Seth a empresa alvo de estudo. A importância do tema deve-se ao elevado risco associado a esta atividade, especialmente na movimentação de grandes estruturas e equipamentos pesados. O principal objetivo foi avaliar as práticas de segurança, identificar os riscos envolvidos e propor melhorias no processo e a formação mais adequada. A problemática abordada relaciona-se com a alta incidência de acidentes na construção civil como mostram os dados disponibilizados anualmente pela Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), principalmente ligados à queda de objetos, lesões ergonómicas, exposição ao ruído e em trabalhos junto à água.

A abordagem utilizada foi exploratória, recorrendo ao estudo de caso através da análise de três empreitadas de cravação de estacas. Os métodos de recolha de dados incluíram a observação participante, análise documental e revisão da literatura sobre segurança na construção civil. As principais fontes de informação foram os relatórios de segurança da empresa em estudo, dados da ACT, técnicas qualitativas de recolha de dados como a observação, entrevistas informais, pesquisa e análise bibliográfica e documental. Recorreu-se também a métodos quantitativos para análise estatística de acidentes de trabalho.

Os dados obtidos indicam que a implementação de medidas preventivas e a formação contínua dos trabalhadores são cruciais para a redução dos acidentes. Para além disso, foram elaborados um guia de formação e uma apresentação em PowerPoint, destinados a capacitar os trabalhadores para a adoção de boas práticas.

**Palavras-chave:** Cravação de Estacas, Segurança no Trabalho, Construção Civil, Guia de Formação, Estacas Tubulares.

## **ABSTRACT**

This study focused on analysing the safety conditions in pile driving work, with an emphasis on tubular piles, in a construction company, with Seth being the company under study. The importance of the topic stems from the high risk associated with this activity, particularly in the handling of large structures and heavy equipment.

The main objective was to assess safety practices, identify the risks involved, and propose process improvements alongside appropriate training. The issue addressed relates to the high incidence of accidents in the construction industry, as highlighted by data published annually by the Authority for Working Conditions (ACT), mainly concerning falling objects, ergonomic injuries, noise exposure, and work near water.

The approach taken was exploratory, using a case study to analyse three pile driving projects. Data collection methods included participant observation, document analysis, and a literature review on construction safety. The main sources of information were the company's safety reports, ACT data, qualitative data collection techniques such as observation, informal interviews, bibliographic and document analysis, and quantitative methods for statistical analysis of workplace accidents.

The findings indicate that implementing preventive measures and providing continuous training for workers are crucial to reducing accidents. Additionally, a training guide and a PowerPoint presentation were developed to equip workers to adopt best practices.

**Keywords:** Pile Driving, Occupational Safety, Civil Construction, Training Guide, Tubular Piles.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	II
<b>RESUMO</b> .....	III
<b>ABSTRACT</b> .....	IV
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	VII
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	VII
<b>LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS</b> .....	VIII
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> .....	4
<b>1.1 Enquadramento Legal e Normativo</b> .....	4
<b>1.1.1 Evolução da Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho na Construção</b> .....	4
<b>1.1.2 Principais Diplomas em Vigor do Âmbito da Segurança na Construção Civil</b> .....	7
<b>1.1.3 Normas Aplicáveis ao Fabrico e Cravação de Estacas</b> .....	11
<b>1.1.3.1 Normas Implícitas no Fabrico de Estacas de Aço</b> .....	13
<b>1.1.3.2 Normas Implícitas na Execução dos Trabalhos</b> .....	13
<b>1.1.3.3 Certificação e Garantia de Qualidade</b> .....	16
<b>1.2 Trabalhos de Cravação de Estacas Tubulares e Estacas Prancha</b> .....	17
<b>1.2.1 Estacas Prancha</b> .....	18
<b>1.2.2 Estacas Tubulares</b> .....	19
<b>1.2.3 Cravação por Impacto</b> .....	21
<b>1.2.4 Cravação por Vibração</b> .....	22
<b>1.3 Equipamentos para Execução dos Trabalhos de Cravação</b> .....	22
<b>1.3.1 Martelo de Impacto</b> .....	23
<b>1.3.2 Martelo Vibratório</b> .....	23
<b>1.4 Sinistralidade e Acidentes de Trabalho</b> .....	24
<b>1.4.1 Estatísticas da ACT dos Acidentes Graves de 2020 a 2023</b> .....	25
<b>CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA</b> .....	28
<b>CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO</b> .....	31
<b>3.1 Caracterização da Empresa</b> .....	31
<b>3.2 Índices de Sinistralidade da Empresa</b> .....	34
<b>3.2.1 Análise Estatística de Acidentes de Trabalho na Cravação de Estacas Tubulares</b> .....	35
<b>3.3 Principais Tipos de Trabalhos de Cravação de Estacas Efetuados na Empresa</b> .....	36
<b>3.4 Empreitadas Objeto de Estudo</b> .....	38
<b>3.4.1 Reparação da Estaca de Montante do Pontão Sigma, na Trafaria</b> .....	38
<b>3.4.1.1 Atividades Realizadas</b> .....	39
<b>3.4.1.2 Riscos Verificados e Medidas Implementadas</b> .....	40
<b>3.4.1.3 Recursos Utilizados</b> .....	42

<b>3.4.2 Empreitada para Remoção, Fornecimento e Cravação de Duas Estacas no Terminal Fluvial do Seixal .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4.2.1 Atividades realizadas .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4.2.2 Riscos Verificados e medidas implementadas .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.2.3 Equipamentos Utilizados .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.3 Empreitada de Remoção e Cravação de Quatro Estacas na Estação Fluvial da Trafaria para Guiamento do Pontão Rio Coina .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.3.1 Atividades realizadas .....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.3.2 Riscos Verificados e medidas implementadas .....</b>	<b>48</b>
<b>3.4.3.3 Recursos utilizados .....</b>	<b>50</b>
<b>3.5 Análise aos Planos de Trabalho de Risco Especial e Matriz de Avaliação de Riscos .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE GUIA DE FORMAÇÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 5 – ANÁLISE CRÍTICA DE RESULTADOS .....</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICES</b>	
<b>APÊNDICE I – REGISTO DE INSPEÇÃO E PREVENÇÃO</b>	
<b>APÊNDICE II – GUIA DE FORMAÇÃO</b>	
<b>APÊNDICE III – APRESENTAÇÃO DA FORMAÇÃO</b>	
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO I – AVALIAÇÕES DE RISCO DO ESTUDO DE CASO</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Cravação de estacas em meio marítimo .....	10
Figura 2 - Movimentação de cargas pesadas .....	10
Figura 3 - Exemplo de estacas prancha.....	17
Figura 4 - Exemplo de estacas tubulares.....	18
Figura 5 - Ensecadeira de estacas prancha .....	19
Figura 6 - Construção de cais com estacas tubulares .....	20
Figura 7 - Martelo de impacto .....	23
Figura 8 - Martelo vibratório.....	24
Figura 9 - Martelo vibratório em cravação .....	24
Figura 10 - Esquema com a metodologia.....	29
Figura 11 - Ponte Marechal Carmona, Vila Franca de Xira.....	32
Figura 12 - Core-Loc 33 Ton, Porto da Praia da Vitória, Terceira.....	32
Figura 13 - Sede Queijas Interior.....	33
Figura 14 - Sede Queijas Exterior .....	33
Figura 15 - Entrada Estaleiro Central .....	34
Figura 16 - Vista Aérea Estaleiro Central.....	34
Figura 17 - Histórico de sinistralidade (frequência) .....	34
Figura 18 - Histórico de sinistralidade (Gravidade).....	35
Figura 19 - Trabalhos de reparação da estaca danificada.....	39
Figura 20 - Estaca concluída.....	40
Figura 21 - Mobilização de estacas para a cravação .....	43
Figura 22 - Cravação de estaca .....	43
Figura 23 - Estacas danificadas e 1º troço cortado .....	47
Figura 24 - equipamento de corte em funcionamento.....	47
Figura 25 - Capa do guia de formação .....	54
Figura 26 - Capa da apresentação dos slides .....	55

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Normas aplicáveis a estacas de aço .....	11
Tabela 2 - Acidentes de trabalho graves por tipologia .....	25
Tabela 3 - Estado dos acidentes.....	25
Tabela 4 - Acidentes de trabalho graves concluídos por setor de atividade .....	26
Tabela 5 - Modalidade da lesão .....	27
Tabela 6 - Objetivos / Resultados associados / Análise crítica de resultados.....	57

## **LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS**

<b>ACT</b>	Autoridade para as Condições do Trabalho
<b>APSEI</b>	Associação Portuguesa de Segurança
<b>CE</b>	Conformidade Europeia
<b>CEE</b>	Comunidade Económica Europeia
<b>CIET</b>	Conferência Internacional de Estatísticas do Trabalho
<b>DPSS</b>	Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde
<b>EPC</b>	Equipamento de Proteção Coletiva
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>UE</b>	União Europeia
<b>FPS</b>	Ficha de Procedimentos de Segurança
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho
<b>PSS</b>	Plano de Segurança e Saúde
<b>PTRE</b>	Plano de Trabalho com Risco Especial
<b>QAS</b>	Qualidade Ambiente e Segurança
<b>SETH</b>	Sociedade de Empreitadas e Trabalhos Hidráulicos
<b>SST</b>	Segurança e Saúde no Trabalho
<b>TTSL</b>	Transtejo Soflusa

## INTRODUÇÃO

A segurança e saúde no trabalho (SST) é fundamental para o desenvolvimento sustentável de qualquer setor industrial, sendo particularmente crítico na construção civil, onde os riscos ocupacionais são elevados. Segundo Cardella (2019), a segurança no trabalho deve ser integrada em todos os níveis da organização, envolvendo uma análise abrangente de métodos, tecnologias e recursos para garantir a execução segura das atividades laborais, constituindo-se como uma prioridade estratégica que premeia toda a estrutura organizacional, especialmente na construção civil, um setor caracterizado pela complexidade das operações e pela exposição diária a múltiplos riscos.

Em ambientes de trabalho seguros, não só se reduz a ocorrência de acidentes e lesões, como também se promove um clima de trabalho mais saudável, o que contribui para o aumento da produtividade e para a sustentabilidade a longo prazo. Empresas que priorizam a segurança não apenas cumprem as exigências legais, como também assumem uma responsabilidade social, protegendo os seus trabalhadores e as comunidades envolvidas. Além disso, práticas seguras minimizam custos associados a acidentes, como indenizações e interrupções nos projetos. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2023), cerca de 3 milhões de vidas são perdidas anualmente devido a acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais, enquanto 395 milhões de trabalhadores sofrem lesões não fatais, o que representa aproximadamente 860.000 pessoas feridas diariamente. Estes números alarmantes sublinham a necessidade urgente de melhorar as práticas de segurança no trabalho a nível global.

A sinistralidade na construção civil, segundo dados da ACT, é historicamente alta em comparação com outros setores, devido à natureza intrinsecamente perigosa das operações. Estas operações incluem a manipulação de equipamentos e materiais pesados, trabalhos em altura, exposição a substâncias perigosas e riscos ambientais diversos. A cravação de estacas tubulares é uma prática importante na construção civil, desempenhando um papel fundamental na criação de fundações para edifícios, pontes, plataformas e outras infraestruturas. Este processo permite distribuir de forma eficiente as cargas verticais das estruturas, garantindo a sua estabilidade e segurança, sendo particularmente eficaz em terrenos com condições geotécnicas particulares.

Segundo Borges (2024), apesar da sua relevância, a cravação de estacas não está isenta de riscos. A utilização de equipamentos pesados, o manuseamento de ferramentas especializadas e as condições desafiantes do ambiente de trabalho expõem os trabalhadores a uma série de riscos, como quedas, colisões com equipamentos, exposição ao ruído, exposição a vibrações, ficando igualmente expostos a queda de materiais ou queda à água. Para mitigar estes riscos, é imperativo implementar rigorosas medidas de segurança,

proporcionar formação adequada aos trabalhadores e garantir a utilização de equipamentos de proteção coletiva e individual.

Para dar continuidade ao trabalho do primeiro ano do Mestrado em Projeto Individual em Contexto Real de Trabalho, a empresa estudada anteriormente será novamente o objeto de estudo neste trabalho.

A Seth destaca-se no mercado da construção civil pela sua vasta experiência em várias áreas do setor. Reconhecendo a cravação de estacas como uma atividade crucial, a Seth decidiu consolidar esta prática como um dos seus nichos de mercado estratégicos, desenvolvendo competências especializadas que eliminam a necessidade de subcontratação. Esta aposta permite à empresa diferenciar-se no competitivo mercado da construção em Portugal, com uma estratégia clara de internacionalização.

É importante referir que, em Portugal, a cravação de estacas é classificada como uma atividade com risco especial segundo o artigo 7º do Decreto-lei nº 273/2003 de 29 de outubro, devido ao peso e dimensão dos materiais ou ao ambiente em que é realizada, como áreas próximas de água (mar ou rio). Estas características exigem uma abordagem meticulosa e uma análise de risco incluída num Plano de Segurança e Saúde (PSS), ou caso a empreitada não esteja sujeita a projeto, incluída na Ficha de Procedimentos de Segurança (FPS) para atividade, igualmente de acordo com o já referido Decreto-lei nº 273/2003 para garantir a conformidade com a legislação e as normas de segurança de forma a proteger os trabalhadores em todas as fases do processo.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar as condições de segurança e saúde no trabalho durante a realização de cravação de estacas tubulares em empreitadas de uma empresa de construção civil (Seth). Este estudo pretende não só identificar os principais riscos associados, mas também propor melhorias nas práticas de SST, com vista à redução da sinistralidade e à promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

## **Objetivos**

O objetivo geral deste projeto é analisar as condições de segurança e saúde no trabalho na realização de trabalhos de cravação de estacas tubulares, em 3 empreitadas de construção civil.

De modo a consubstanciar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um levantamento de tipos de cravação de estacas, na atividade de construção civil;
- Efetuar uma análise dos acidentes de trabalho por tipologia em Portugal;
- Analisar e estudar em maior profundidade a cravação de estacas tubulares;
- Analisar a avaliação de risco existente para a cravação de estacas tubulares;

- Propor melhorias no processo e metodologia de cravação de estacas de tubulares;
- Elaborar um guia de formação na empresa alvo de estudo para as atividades de risco mais elevado na cravação de estacas tubulares.

## **Metodologia**

A metodologia será abordada de forma mais aprofundada no Capítulo 2 deste trabalho, mas a mesma assentou na definição dos objetivos do presente projeto, e posteriormente decidiu-se adotar uma abordagem metodológica de caráter exploratório, utilizando o estudo de caso como metodologia. Foram utilizadas diversas técnicas de recolha de dados, tais como pesquisa, análise documental e pesquisa bibliográfica. Adicionalmente, a observação participante, e as entrevistas informais aos trabalhadores e chefias, realizadas pelo próprio autor deste trabalho, também se configurou como uma componente essencial dessa abordagem.

## **Estrutura do Trabalho**

A configuração deste relatório de projeto abrange quatro capítulos, precedidos por uma introdução e seguidos por conclusões. Adicionalmente, inclui-se 3 apêndices e 1 anexo, os quais têm como objetivo fundamentar o corpo do relatório. Dada a sua natureza, especialmente para facilitar a segregação, esses apêndices e anexos foram designados como apêndice I registo de inspeção e prevenção, apêndice II guia de formação, apêndice III apresentação da formação e anexo I avaliações de risco do estudo de caso. Em resumo, os capítulos são:

Primeiro Capítulo – Fundamentos Teóricos – representa os conteúdos teóricos que tendem a sustentar teoricamente a temática do projeto de estudo como o enquadramento legal e normativo aplicado aos trabalhos de cravação de estacas, os diversos trabalhos com recurso a cravação, uma breve análise sobre os acidentes de trabalhos, e ainda uma abordagem à estatística sobre sinistralidade em Portugal.

Segundo Capítulo – Metodologia – explicita a metodologia utilizada neste projeto.

Terceiro Capítulo – Estudo de caso – apresenta de forma sumária, a organização objeto de estudo assim como as 3 empreitadas. Em subcapítulo encontra-se ainda a sinistralidade da empresa, mais especificamente na atividade alvo de estudo.

Quarto Capítulo – Guia de Formação – Proposta de Guia de Formação e de apresentação em PowerPoint – apresenta o descritivo do seu desenvolvimento.

Quinto Capítulo – Análise Crítica de Resultados – Contém a análise e discussão dos resultados obtidos, com a análise de todos os objetivos definidos com a correspondente apresentação de resultados, bem como a análise crítica do autor do projeto. Face à análise e

resultados obtidos serão apresentadas medidas preventivas com o objetivo de minimizar e/ou eliminar o risco de situações deficientes detetadas.

## **CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Neste capítulo, serão abordados conteúdos que apresentam um suporte teórico à temática em estudo. Isso inclui uma abordagem detalhada ao setor de construção civil, a explanação do enquadramento legal e normativo relacionado com a construção civil, uma análise da legislação e normas relacionadas e focadas na cravação de estacas tubulares.

### **1.1 Enquadramento Legal e Normativo**

Apresenta-se uma abordagem da evolução não exaustiva da legislação na área da segurança, do conjunto de diplomas, normas nacionais e diretivas comunitárias aplicáveis no âmbito da segurança e saúde no trabalho e das atividades objeto de estudo.

#### **1.1.1 Evolução da Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho na Construção**

A construção civil é uma indústria com riscos significativos para a saúde e segurança dos trabalhadores. Ao longo das décadas, a segurança no trabalho evoluiu consideravelmente. A Organização Internacional do Trabalho (OIT), através da Convenção Nº 62 sobre as Disposições de Segurança (Construção) de 1937, estabeleceu prescrições de segurança na construção e promoveu padrões internacionais para a proteção dos trabalhadores. Com o passar das décadas, a dinâmica e a complexidade da construção civil aumentaram consideravelmente, impulsionadas pela industrialização, novas tecnologias e práticas de trabalho. Isso levou à necessidade de uma revisão abrangente das normas de segurança. Um marco importante nessa evolução foi a revisão realizada em 1988, que resultou na adoção da Convenção 167 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), intitulada "Convenção sobre Segurança e Saúde na Construção". Este documento estabeleceu normas detalhadas para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores no setor da construção, abordando desde o planeamento até a execução de projetos. A convenção inclui disposições específicas para prevenção de acidentes, proteção contra riscos de trabalho em altura, manuseamento de materiais e a utilização de equipamentos e ferramentas de trabalho.

Em Portugal, foi criado o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil, aprovado pelo Decreto-Lei nº 41821, de 11 de agosto de 1958. Este regulamento foi uma resposta essencial para assegurar a saúde e segurança dos trabalhadores numa indústria reconhecidamente perigosa, como é a construção civil. O documento estabeleceu disposições legais fundamentais para a prevenção de acidentes de trabalho, abrangendo aspetos como a segurança em andaimes, escavações, equipamentos de movimentação e/ou elevação de

cargas, sinalização, uso de equipamentos de proteção individual, meios de socorro a emergências, para além de regulamentar e reforçar a fiscalização das obras e a aplicação de multas. Esta regulamentação contribuiu significativamente para uma maior proteção dos trabalhadores no setor.

Com a entrada de Portugal na Comunidade Económica Europeia (CEE) hoje denominada de União Europeia (UE) foram introduzidos novos diplomas na legislação portuguesa, a 21 de dezembro de 1988 a UE publicou a Diretiva n.º 89/106/CEE, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei 113/93, de 10 de abril, a qual uniformiza as disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros no que respeita aos produtos de construção garantindo que são produzidos com as características e padrões regulamentados, estando sujeitos a marcação CE (Conformidade Europeia). Aquando da sua introdução no mercado europeu. (Esta Diretiva foi revogada pelo Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção. Foi assegurada a execução deste regulamento através do Decreto-Lei n.º 130/2013 de 10 de setembro).

Em 1989 a CEE elaborou e aprovou a Diretiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de junho, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho. Ficou conhecida como Diretiva-Quadro Europeia relativa à Saúde e Segurança no Trabalho, representa um marco significativo para o avanço das condições laborais na União Europeia desde a sua adoção em 1989. Este instrumento normativo estabelece padrões mínimos para a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em toda a Europa, representando um compromisso fundamental com o bem-estar no ambiente de trabalho. O que torna esta diretiva notável é a sua capacidade de criar uma base comum, um conjunto de princípios fundamentais que serve como alicerce para a gestão da segurança e saúde ocupacional em todos os Estados-Membros. Este documento não apenas harmoniza as práticas, mas também fornece uma estrutura sólida na qual cada nação pode construir suas próprias medidas específicas de acordo com as suas necessidades e contextos locais. O Decreto-lei 441/91, de 14 de novembro veio regular esta diretiva para o direito nacional, constituindo a base da legislação atual sobre segurança e saúde no trabalho. Este Decreto-Lei contém alguns pilares que ainda hoje são da maior importância na prevenção de riscos profissionais, nomeadamente:

- Todos os trabalhadores têm direito à prestação de trabalho em condições de segurança, higiene e de proteção da saúde (art.º 4);
- Deve assegurar-se que o desenvolvimento económico vise também promover a humanização do trabalho em condições de segurança, higiene e saúde;

- A prevenção dos riscos profissionais deve ser desenvolvida segundo princípios, normas e programas;
- Obrigatória a consulta e participação das organizações mais representativas dos empregadores e trabalhadores (art.º 7);
- O empregador é obrigado a assegurar aos trabalhadores condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspetos relacionados com o trabalho (art.º 8);
- O empregador deve dar prioridade à proteção coletiva em relação às medidas de proteção individual (art.º 8);
- Deve ser dada informação e consulta aos trabalhadores sobre riscos, medidas de prevenção e proteção, emergência, posto de trabalho, função, empresa e equipamentos (art.º 9);
- Os trabalhadores devem receber uma formação adequada e suficiente no domínio da segurança, higiene e saúde no trabalho, tendo em conta as respetivas funções e o posto de trabalho (art.º 12);
- Estabelece as obrigações dos trabalhadores em matérias de segurança, higiene e saúde no trabalho;
- O empregador deve garantir a organização das atividades de segurança, higiene e saúde no trabalho (art.º 13).

Este Decreto-Lei foi revogado em 2009 com a entrada em vigor da lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, esta lei sofreu diversas atualizações sendo a última a lei n.º 79/2019, de 02 de setembro mantendo a substância e espírito do Decreto-Lei 441/91, de 14 de novembro.

No seguimento destas diretivas, devido aos riscos específicos e elevados das obras e dada a exposição dos trabalhadores a CEE (atual UE) aprovou e publicou a Diretiva 92/57/CEE do Conselho, de 24 de junho de 1992 relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis. É fundamental que as questões relacionadas à segurança e à saúde sejam cuidadosamente consideradas desde o planeamento até a execução das obras. Além disso, é crucial estabelecer uma cadeia de responsabilidade que conecte todas as pessoas envolvidas nos projetos, visando prevenir qualquer tipo de risco. Essa abordagem não apenas assegura a segurança dos envolvidos, mas também promove um ambiente de trabalho mais protegido e consciente de potenciais perigos e riscos. Esta diretiva foi transposta para ordem jurídica interna através do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 de julho que foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, este surgiu dada a urgência em reduzir os riscos profissionais em setores com elevada sinistralidade laboral, foi estabelecido um acordo entre o Governo e os parceiros sociais em 9 de fevereiro de 2001. Este acordo abordou a necessidade de revisão e aprimoramento das normas de segurança no trabalho na construção civil e obras públicas, bem como fortaleceu os meios e a atividade

de fiscalização em setores impactados por acidentes de trabalho e doenças profissionais. Essa iniciativa visou a promoção de condições laborais mais seguras e a redução significativa de incidentes no ambiente de trabalho. Este Decreto-Lei mantém-se em vigor e é uma ferramenta de trabalho essencial na prevenção de riscos na indústria da construção civil que será aprofundado no ponto seguinte.

### **1.1.2 Principais Diplomas em Vigor do Âmbito da Segurança na Construção Civil**

Em Portugal, a segurança do trabalho na construção civil sempre foi uma prioridade. O marco inicial foi o Decreto-Lei nº 41821, de 11 de agosto de 1958, que instituiu o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil. Este regulamento representou uma medida crucial para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores neste setor intrinsecamente perigoso.

Contudo, à medida que os tempos evoluíram, a complexidade da construção civil cresceu exponencialmente, e novos desafios e práticas surgiram. Neste contexto, há uma crescente voz na comunidade de profissionais de segurança do trabalho em Portugal que aponta para a necessidade de uma revisão abrangente desse regulamento. Entidades como a Associação Portuguesa de Segurança (APSEI) e a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) em diversos fóruns e reuniões que promovem e no contacto com profissionais do setor alertam para essa necessidade, os equipamentos, materiais, Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamento de Proteção Individual (EPI) evoluíram e hoje em dia os andaimes certificados não são compostos em madeira por exemplo como está descrito neste regulamento, novas leis e regulamentos foram introduzidos desde 1958, contemplando diversos aspetos da segurança no trabalho e gestão de riscos. A integração harmoniosa do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil com as legislações mais recentes pode ser fundamental para garantir uma abordagem abrangente e consistente na gestão da segurança.

A construção civil tornou-se um setor mais complexo e abrangente, com o surgimento de novas técnicas, materiais e equipamentos. A expansão significativa da indústria também gerou novos desafios e riscos para os trabalhadores.

Diante dessa realidade, o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil, apesar de ainda em vigor, deixou de dar resposta adequada a essa evolução. Para responder às novas demandas do setor, novos decretos foram criados, como foi o Decreto-Lei nº 273/03, que visam abordar de forma mais abrangente e eficaz os riscos presentes na construção civil. Alguns dos principais desafios que impulsionaram a necessidade de novos decretos:

- Aumento da complexidade das obras: O surgimento de projetos mais complexos e com maior verticalização exige medidas de segurança mais rigorosas.

- **Novas técnicas e materiais:** A utilização de novos materiais e técnicas de construção, como novos tipos de betão ou painéis pré-fabricados, exigem protocolos de segurança específicos.
- **Novos equipamentos:** A introdução de novos equipamentos, como gruas e plataformas elevatórias, exige formação, novos conhecimentos e medidas de segurança adequadas.
- **Aumento do número de trabalhadores:** O crescimento do setor da construção civil levou ao aumento do número de trabalhadores expostos aos riscos da atividade.

A criação de novos decretos, como o Decreto-Lei nº 273/2003, representou um avanço significativo na regulamentação da segurança no trabalho na construção civil em Portugal, estes decretos pretendem:

- **Atualizar as regras de segurança:** As novas regras refletem as melhores práticas internacionais e as particularidades do setor da construção civil em Portugal.
- **Abordar novos riscos:** Os decretos consideram os novos desafios e riscos que surgiram com a evolução do setor.
- **Promover a prevenção de acidentes:** As medidas previstas nos decretos visam prevenir acidentes de trabalho e proteger a saúde dos trabalhadores.

A regulamentação da segurança no trabalho na construção civil é um processo contínuo que exige atualização constante. As autoridades competentes, empresas e trabalhadores devem trabalhar em conjunto para garantir a aplicação das regras de segurança e a criação de um ambiente de trabalho seguro para todos.

A legislação nacional não refere especificamente regras de segurança para trabalhos de cravação de estacas, mas sendo uma atividade com diversos riscos, nomeadamente: movimentação de cargas pesadas, trabalhos junto ou sobre água e risco de soterramento, a leitura e análise do Decreto-Lei nº 273/2003 é essencial e imprescindível para a determinação e implementação de medidas de segurança e minimização dos riscos.

Tendo em consideração igualmente que a atividade de cravação de estacas apresenta só por si diversos riscos especiais, torna-se premente o estudo e análise do referido Decreto-Lei 273/2003.

A legislação portuguesa contempla o Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro, este Decreto-Lei define riscos especiais, no seu artigo 7º tem que o plano de segurança e saúde deve prever medidas adequadas para prevenir os riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, decorrentes dos trabalhos que exponham os trabalhadores a esses riscos, sendo que alguns se aplicam a trabalhos de cravação de estacas.

Segundo o artigo 7º, os riscos especiais estão presentes sempre que se efetuam os seguintes trabalhos ou tarefas:

- a) Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro;
- b) Que exponham os trabalhadores a riscos químicos ou biológicos suscetíveis de causar doenças profissionais;
- c) Que exponham os trabalhadores a radiações ionizantes, quando for obrigatória a designação de zonas controladas ou vigiadas;
- d) Executados na proximidade de linhas elétricas de média e alta tensão;
- e) Executados em vias ferroviárias ou rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade;
- f) De mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento:*
- g) Em poços, túneis, galerias ou caixões de ar comprimido;
- h) Que envolvam a utilização de explosivos, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
- i) De montagem e desmontagem de elementos prefabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave:*
- j) Que o dono da obra, o autor do projeto ou qualquer dos coordenadores de segurança fundamentadamente considere suscetíveis de constituir risco grave para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Na atividade de cravação de estacas tubulares da empresa alvo de estudo, podemos encontrar alguns destes riscos dependendo do trabalho a realizar e a sua localização, no entanto existem dois mais comuns dos enumerados no artigo 7ª do Decreto-Lei nº 273/2003, são eles os resultantes de risco de mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento dada a localização dos trabalhos, sendo a empresa alvo de estudo uma referência em obras marítimas, tal leva a que os trabalhos se localizem bastante em portos e cais onde este risco está sempre presente pois neste tipo de obras a cravação de estacas é essencial, bem como o risco de montagem e desmontagem de elementos prefabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave dados os materiais e equipamentos serem sempre de elevado peso e dimensão.

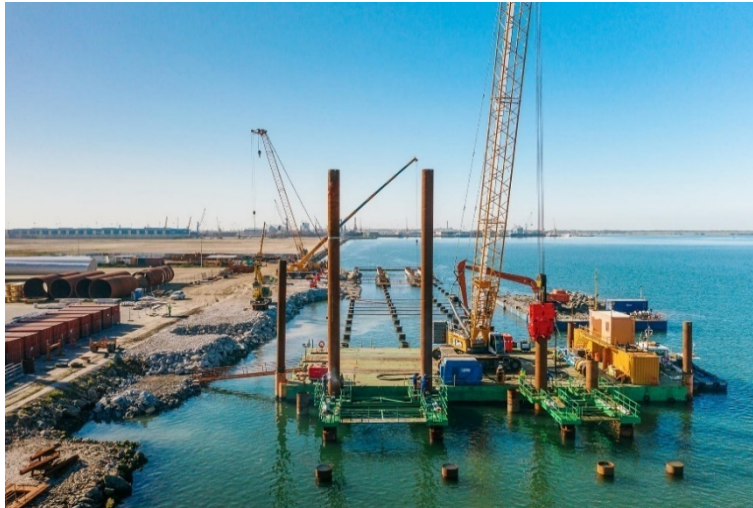
A seguir deixa-se alguns exemplos destes riscos com ilustração fotográfica:

*f) De mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento:*

Na Figura nº1, podemos ver a cravação de uma estaca tubular em meio marítimo. Devido à localização do trabalho, está presente o risco de afogamento e trabalhos de mergulho. A empresa em estudo é especializada em obras marítimas, frequentemente envolvida na

construção ou remodelação de portos e cais, onde esse risco é significativo na execução do trabalho e mais especificamente na cravação de estacas. Neste trabalho a cravação da estaca foi realizada com o auxílio de uma embarcação, grua e martelo vibratório.

**Figura 1 - Cravação de estacas em meio marítimo**

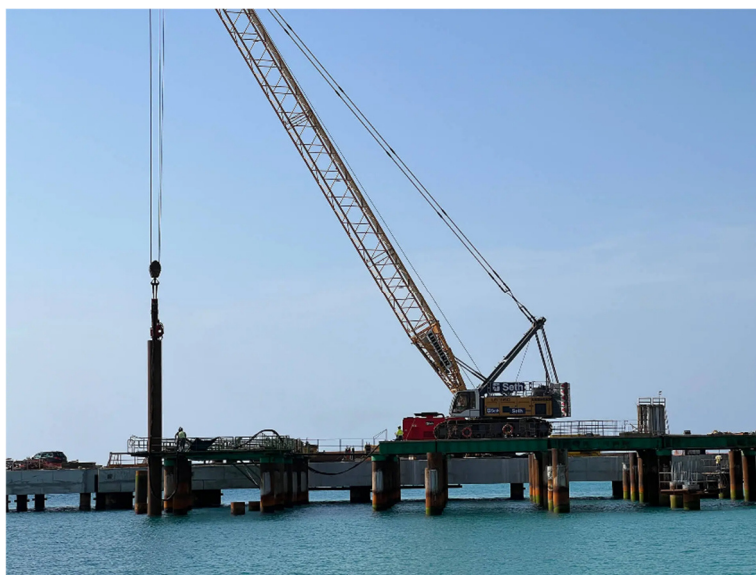


Fonte: Seth, 2024

*i) De montagem e desmontagem de elementos prefabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave:*

Na Figura nº2, pode-se constatar a movimentação de uma estaca para posicionamento na guia e posterior cravação. A guia, martelo e estaca têm sempre presente este risco derivado do seu elevado peso, o qual o Decreto-Lei nº 273/2003 faz referência.

**Figura 2 - Movimentação de cargas pesadas**



Fonte: Seth, 2024

Todas as atividades que envolvam risco especial devem estar contempladas no Plano de Segurança e Saúde de projeto (PSS), contendo os riscos evidenciados e as medidas preventivas a adotar, sendo posteriormente desenvolvidas e incorporadas no Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde para a execução da obra (DPSS), incorporando medidas específicas para os riscos especiais contemplados para os trabalhos, sendo elaborados procedimentos específicos de segurança para cada trabalho que tenha risco especial.

No caso da atividade de cravação de estacas podem existir diversos riscos considerados especiais, pelo que deverá existir sempre um procedimento específico que descreva a atividade, contendo no mínimo a metodologia a empregar, os condicionalismos presentes no local, os meios envolvidos (humanos, materiais e equipamentos), as medidas de emergência a adotar quando necessário, os riscos associados e as respetivas medidas de prevenção.

### 1.1.3 Normas Aplicáveis ao Fabrico e Cravação de Estacas

As normas desempenham um papel fundamental tanto no processo de fabrico quanto na execução das estacas de fundações, de apoio e contenção, fornecendo diretrizes essenciais para as melhores práticas técnicas. As normas garantem que as estacas sejam fabricadas e instaladas de acordo com padrões reconhecidos, assegurando sua conformidade e certificação para desempenhar efetivamente o trabalho para o qual foram construídas.

No contexto da construção civil, as estacas desempenham um papel fundamental na sustentação e estabilidade de estruturas, como fundações de edifícios, pontes, estruturas marítimas, entre outros. Embora não exista uma norma específica dedicada exclusivamente às estacas, é crucial considerar um conjunto de normas relacionadas que impactam diretamente na execução e fabrico desses elementos estruturais. Desta forma torna-se importante referenciar algumas dessas normas (Tabela nº1) e destacar sua importância na garantia da qualidade e segurança das estacas.

**Tabela 1 - Normas aplicáveis a estacas de aço**

NORMA	TITULO	AMBITO
EUROCÓDIGO 3 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE AÇO		
BS EN 1993-5:2007	Eurocode 3 - Design of steel Structures - Piling	A Parte 5 da EN 1993 fornece princípios e regras de aplicação para o dimensionamento estrutural de estacas de apoio e estacas de prancha feitas de aço.

NP EN 1993-1-5:2012	Eurocódigo 3 - Projeto de estruturas de aço - Parte 1-5: Elementos estruturais constituídos por placas	
<b>FABRICO DE ESTRUTURAS DE AÇO OCAS (APLICÁVEL EM ESTACAS TUBULARES)</b>		
EN 10219-1:2006	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions	Esta parte da presente Norma especifica as condições técnicas de fornecimento para perfis ocas estruturais circulares, quadrados ou retangulares, soldados e conformados a frio e aplica-se a perfis ocas estruturais conformados a frio sem subsequente tratamento térmico.
NP EN 10219-1:2009	Perfis ocas estruturais soldados e conformados a frio de aços não ligados e de grão fino Parte 1: Condições técnicas de fornecimento	
<b>FABRICO DE ESTACAS PRANCHA DE AÇO LAMINADAS A QUENTE</b>		
EN 10248-1:2023	Hot-rolled steel sheet piles - Part 1: Technical delivery conditions	Esta norma especifica os requisitos para estacas de chapa de aço laminadas a quente em relação à sua composição química, propriedades mecânicas e condições de entrega.
<b>FABRICO DE ESTACAS PRANCHA DE AÇO FORMADAS A FRIO</b>		
EN 10249-1:2022	Cold formed steel sheet piles - Part 1: Technical delivery conditions	Esta norma especifica os requisitos para estacas de chapa de aço formadas a frio produzidas a partir de tiras ou chapas laminadas a quente com espessura igual ou superior a 3 mm, em relação à sua composição química, propriedades mecânicas e condições de entrega.
<b>MEDIDAS GERAIS DE EXECUÇÃO DE ESTACAS PRANCHA E DE DESLOCAMENTO (TUBULARES)</b>		
EN 12699:2000	Execution of special geotechnical work - Displacement piles	Esta norma estabelece princípios gerais para a execução de estacas de deslocamento, o que significa estacas que são instaladas no solo sem escavação ou remoção de material do solo, exceto para limitar a elevação, vibração, remoção de obstruções ou para auxiliar na penetração.

EN 12063:1999	Execution of special geotechnical work - Sheet pile walls	Esta norma especifica requisitos, recomendações e informações sobre a execução de estruturas de paredes de estacas Prancha temporárias ou permanentes.
---------------	---	--

### 1.1.3.1 Normas Implícitas no Fabrico de Estacas de Aço

O processo de fabrico das estacas também está sujeito a normas e padrões que garantem sua adequação e desempenho. Por exemplo, a norma BS EN1993-5 na versão Portuguesa NP EN 1993-1-5:2012 (Euro código 3, parte 5) – Projeto / Dimensionamento (Estacas prancha e tubulares) é essencial para o fabrico de estacas de aço, garantindo sua resistência e durabilidade, nos campos de aplicação temos:

- Fundações de estacas de aço para obras de engenharia civil em terra e sobre água;
- Estruturas temporárias ou permanentes necessárias para realizar trabalhos de cravação de estacas de aço;
- Estruturas de contenção temporárias ou permanentes compostas de estacas de prancha de aço, incluindo todos os tipos de paredes combinadas.

A parte 5 da EN 1993-5 tem na sua base:

- Regras de aplicação para estacas tubulares metálicas;
- Regras de aplicação para estacas tubulares metálicas preenchidas com betão;
- Princípios e regras de aplicação para projetos estruturais de estacas prancha de aço;
- Testes a realizar a estacas prancha;
- Previsões para levar em conta os efeitos da corrosão nos projetos de cravação;
- Orientações para os projetos de estacas tubulares ou perfis usados como elementos primários.

### 1.1.3.2 Normas Implícitas na Execução dos Trabalhos

A execução adequada de estacas requer a observância de diversas normas relacionadas a diferentes aspetos do processo construtivo. Por exemplo, a norma EN 12699 traduzida na NP EN 12699:2015 (estacas tubulares) e EN 12063 (estacas prancha) estabelecem diretrizes gerais para a execução de cravação de estacas, abordando aspetos como:

- Investigação do subsolo;
- Escolha do tipo de estaca;
- Critérios de dimensionamento;
- Infraestruturas técnicas presentes no subsolo.

## **Norma – EN 12699**

Esta norma estabelece princípios gerais para a execução de estacas de deslocamento, o que significa estacas que são instaladas no solo sem escavação ou remoção de material do solo, exceto para limitar a elevação, vibração, remoção de obstruções ou para auxiliar na penetração. As estacas são cravadas no solo usando impacto, vibração, pressão, aparafusamento ou uma combinação destes métodos.

Inclui diversos materiais, tais como: Aço, ferro fundido, betão, argamassa, madeira, cimento (ou calda de cimento), combinação de várias destas soluções.

Esta norma abrange estacas de deslocamento de forma regular, que podem ser pré-fabricadas, moldadas no local ou uma combinação destes métodos.

As seguintes informações mínimas devem ser consideradas e disponibilizadas antes do início no local:

a) Relatório(s) de investigação do solo no local da construção, bem como informações adicionais do subsolo no local da obra, como a presença de:

- estruturas e resíduos de fundações;
- elementos artificiais (linhas de utilidade e serviços);
- contaminação ou perigos subterrâneos;
- presença de material de aterro;
- obstruções.

b) especificações sobre o projeto e execução dos trabalhos de cravação de estacas e requisitos adicionais para a supervisão, monitorização dos trabalhos;

c) dados topográficos atuais, como:

- inclinação, nível atual do solo;

d) Condições do local e limitações que podem afetar o trabalho de cravação, como:

- tamanho da área de trabalho, topografia, inclinação, acessos, limitações de acesso para equipamentos e materiais, restrições de altura livre;
- atividades simultâneas, como drenagem, escavações profundas, túneis;
- presença de árvores, cabos aéreos/linhas de energia;
- proximidade de encostas potencialmente instáveis.

e) Condições e limitações ambientais que podem afetar o trabalho de cravação, em relação a:

- presença e estado de edifícios ou instalações sensíveis nas proximidades dos trabalhos de cravação;
- restrições ambientais, como ruído, vibração ou poluição;
- quaisquer restrições legais ou estatutárias, como restrições de tempo.

f) Outros aspetos, tais como:

- possíveis problemas de corrosão e abrasão;

- experiência prévia com estacas de deslocamento ou outros métodos de fundação no local ou adjacente ao local;
- fundações de edifícios adjacentes.

### **Norma – EN 12063**

Esta norma especifica requisitos, recomendações e informações sobre a execução de estruturas de paredes de estacas de chapa temporárias ou permanentes e o manuseamento de equipamentos e materiais.

Aplica-se apenas a paredes de estacas de chapa de aço, paredes combinadas e paredes de estacas de madeira.

As seguintes informações devem estar disponíveis (na Seth acompanham a documentação técnica de cada empreitada), antes do início da execução da estrutura da parede de estacas de chapa:

- Mapas de localização do local de construção, incluindo acessos e possíveis obstáculos;
- Nível e posição de pontos de referência fixos no local ou próximos ao local de construção;
- Limitações relacionadas ao acesso para equipamentos e materiais;
- Localização de todos os serviços, como eletricidade, telefone, abastecimento de água e gás, e esgotos;
- Dados geotécnicos do local de construção;
- Composição e estratificação do solo e suas variações em todo o local;
- Propriedades de resistência e deformação dos estratos de solo e rocha;
- Possível presença de pedras e blocos no solo;
- Possibilidade de solos coesivos aderirem às estacas ao serem extraídas;
- Dados hidrogeológicos da área onde o local de construção estará situado;
- Especificações das paredes de estacas de chapa, incluindo todos os detalhes, como tipo, perfil, classe, sistemas de proteção e conservação, e também se são necessárias fixações dos encaixes intercalados para garantir a transmissão das forças de cisalhamento longitudinais;
- Presença de edifícios e/ou instalações sensíveis nas proximidades do local de construção;
- Restrições relacionadas ao ruído e vibrações;
- Restrições relacionadas ao método de cravação e assistência de cravação;
- Restrições relacionadas à permeabilidade da parede de estacas de chapa para água ou outros fluidos;

- Vários estágios da execução da estrutura da parede de estacas de chapa exigidos pelo projeto;
- No caso de estruturas à beira de água: os níveis de água e suas flutuações (amplitude, frequência e causa das flutuações, por exemplo, descarga de uma barragem, maré, etc.);
- Dados sobre possível contaminação do solo.

As seguintes informações específicas devem estar disponíveis antes do início dos trabalhos:

- Todas as informações de projeto específicas que são importantes para a execução;
- Restrições relacionadas à presença, no local ou próximo a ele, de ancoragens no solo, dispositivos de proteção catódica e similares;
- Histórico do local de construção: presença de resquícios de fundação ou outros elementos artificiais no solo.

Informações sobre os seguintes assuntos devem estar disponíveis antes do início do trabalho:

- Aspectos especiais específicos ao projeto, como problemas de corrosão e abrasão;
- Experiência comparável de obras na vizinhança ou de obras similares realizadas em condições semelhantes;
- Condição de edifícios, estruturas ou instalações próximas e a natureza e profundidade de suas fundações;
- Dados sobre condições climáticas adversas, por exemplo, condições de vento e frequência;
- Ação severa de geada no solo, onde isso possa levar à sobrecarga da parede de estacas de chapa.

### **1.1.3.3 Certificação e Garantia de Qualidade**

A Norma Europeia EN 10204 define os diferentes tipos de documentos de inspeção a colocar à disposição do comprador (cliente), de acordo com as especificações definidas no ato da consulta e encomenda, para o fornecimento de qualquer produto metálico. De acordo com esta norma, entende-se especificação de produto como o conjunto de requisitos técnicos detalhados, relevantes para a encomenda, declarados num documento escrito, por exemplo, regulamentos de referência, normas ou outras especificações. A conformidade com as normas relevantes é essencial para obter a certificação e garantir a qualidade das estacas utilizadas em projetos de construção. Organismos de certificação podem certificar produtos que atendam aos requisitos estabelecidos pelas normas aplicáveis, proporcionando confiança aos clientes e utilizadores finais quanto à qualidade e segurança das estacas. Esta norma prevê:

- Declaração de conformidade com a encomenda;
- Relatório de ensaio;

- Declaração de conformidade com a encomenda, incluindo resultados de ensaios com base numa inspeção específica, validado por representante da inspeção mandatado pelo produtor;
- Declaração de conformidade com a encomenda, incluindo resultados de ensaios com base numa inspeção específica, validado por representante da inspeção mandatado pelo produtor e por representante da inspeção mandatado pelo comprador ou inspetor designado pelos regulamentos oficiais.

### **1.2 Trabalhos de Cravação de Estacas Tubulares e Estacas Prancha**

Existem na organização objeto de estudo trabalhos com dois tipos de estacas, estacas prancha e estacas tubulares, existem diferenças significativas na morfologia entre estas estacas e para o que são utilizadas, no ponto seguinte descreve-se as diferenças.

A Figura seguinte (nº3) ilustra um conjunto de estacas prancha tipo U com a dimensão de 8 metros, as dimensões das estacas no estaleiro da organização variam entre os 6 e os 12 metros e as espessuras entre os 8 e os 12 mm.

**Figura 3 - Exemplo de estacas prancha**



Fonte: Autor do projeto, 2024

A Figura nº4 ilustra um conjunto de estaca tubulares com diâmetros entre 60 cm a 1 metro e as espessuras atingem os 24 mm.

**Figura 4 - Exemplo de estacas tubulares**



Fonte: Autor do projeto, 2024

### **1.2.1 Estacas Prancha**

Segundo Borges (2024), as estacas prancha são elementos estruturais planos e longos, geralmente de aço laminado, usados na contenção de solos e água em projetos de construção civil.

As estacas prancha são cravadas verticalmente no solo, encaixadas entre si formando uma parede contínua que serve como barreira de proteção. Podem ser utilizadas em diversas aplicações, como paredes de contenção, construção de cais, estabilização de solos, fundações em obras de construção civil, proteção de taludes, escavações e ensecadeiras.

Uma das principais vantagens das estacas prancha é a sua versatilidade e capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e geometrias de projetos. Elas oferecem uma solução econômica e eficiente, proporcionando estabilidade ao terreno adjacente e impedindo deslizamentos de terra. Além disso, podem ser reutilizadas, o que contribui para a redução de custos e promove a sustentabilidade ambiental.

Na Figura nº5 pode-se observar uma ensecadeira, que depois de concluída, permite a escavação ou trabalhos no seu interior, neste caso em meio marítimo.

**Figura 5 - Ensecadeira de estacas prancha**



Fonte: Seth, 2024

### **1.2.2 Estacas Tubulares**

A cravação de estacas tubulares é um processo fundamental na construção civil, especialmente em projetos que exigem a instalação de fundações profundas em solos diversos.

Segundo Aoki (2021) as estacas tubulares desempenham um papel crucial na engenharia de fundações, evidenciando sua evolução contínua para satisfazer as exigências da construção contemporânea em termos de eficiência, segurança e sustentabilidade.

As estacas tubulares são elementos estruturais utilizados na construção civil para transferir cargas de uma estrutura para o solo. As estacas são em formato de tubos de aço e são cravadas verticalmente no solo até uma profundidade pretendida na especificidade de cada projeto, para proporcionar a capacidade de carga necessária.

As estacas tubulares podem ter diferentes diâmetros e espessuras de parede, dependendo dos requisitos de carga e das condições do solo. Podem ser cravadas no solo por meio de vários métodos tais como vibração, impacto ou perfuração, até atingir uma camada de solo resistente o suficiente, para suportar as cargas impostas pela estrutura.

Uma vez cravadas no solo, as estacas tubulares podem ser deixadas vazias ou preenchidas com betão para aumentar sua capacidade de carga e resistência à corrosão.

As que são preenchidas com betão designam-se por perdidas, não são reutilizáveis, uma vez que tenham de ser retiradas ou que sejam danificadas terão de ser cortadas e são consideradas resíduo, sem outra aplicação possível. As vazias ou apenas preenchidas com inertes podem ou não ser reutilizadas dependendo do seu estado e fim a que se destinam.

As estacas tubulares podem ser utilizadas em diferentes trabalhos e locais, nomeadamente:

- Fundações de edifícios, pontes, portos, estruturas de contenção, tanques de armazenagem;
- Ancoradouros;
- Estruturas offshore;
- Outras estruturas permanentes.

As estacas tubulares oferecem várias vantagens, como alta capacidade de carga, capacidade de instalação em diferentes tipos de solo, resistência à corrosão e possibilidade de serem removidas e reaproveitadas em outros projetos. Essas características as tornam uma escolha frequente e versátil na construção civil.

A reutilização de estacas tubulares é uma solução inovadora, sustentável e vantajosa para a indústria da construção civil. Ao conciliar economia, preservação ambiental, eficiência, versatilidade e durabilidade, demonstra o compromisso do setor com a construção moderna, responsável e em sintonia com as melhores práticas internacionais. A adoção da reutilização de estacas tubulares contribui para a construção de um futuro mais verde, eficiente e economicamente viável para o setor, beneficiando empresas, clientes e o meio ambiente como um todo.

Na imagem seguinte (Figura nº6) podemos observar a construção de um cais, observa-se um conjunto de estacas tubulares já cravadas e parte delas preenchidas com betão, que darão suporte à laje do cais, garantido a sua estabilidade e capacidade de carga.

**Figura 6 - Construção de cais com estacas tubulares**



Fonte: Seth, 2024

Existem diferentes processos de cravação de estacas tubulares, cada um com suas próprias características e aplicações específicas, na organização objeto de estudo são utilizadas principalmente duas metodologias, cravação por impacto e cravação por vibração.

### **1.2.3 Cravação por Impacto**

Este é um dos métodos mais comuns de cravação de estacas tubulares, envolve a utilização de um martelo hidráulico para aplicar força na extremidade superior da estaca, transmitindo energia de impacto para a estaca e permitindo que ela penetre no solo. Este método é eficaz em solos coesivos e granulares e pode ser adaptado para diferentes dimensões e tipos de estacas.

Um dos principais benefícios deste método é a sua eficácia numa ampla gama de tipos de solo, incluindo solos coesivos e granulares. Em solos coesivos, como argila ou argila siltosa, a energia de impacto do martelo hidráulico pode ajudar a quebrar a coesão do solo, permitindo que a estaca penetre com mais facilidade. Em solos granulares, como areia ou cascalho, o impacto da estaca compacta o solo ao seu redor, criando atrito lateral que contribui para a estabilidade da estaca.

O processo de cravação por impacto pode ser adaptado para diferentes dimensões e tipos de estacas, tornando-o uma opção versátil para uma variedade de projetos de construção. Estacas de diferentes diâmetros e comprimentos podem ser cravadas usando martelos hidráulicos com capacidades e configurações variadas.

A cravação por impacto é relativamente rápida e eficiente em comparação com outros métodos de cravação de estacas tubulares. Isso torna o processo adequado para projetos que requerem uma instalação rápida e eficiente das estacas, reduzindo o tempo e os custos associados à construção.

É importante ressaltar que a cravação por impacto requer cuidadosa supervisão e controle para garantir a qualidade e segurança da cravação. A escolha do martelo hidráulico adequado, a calibração correta da energia de impacto e a monitorização do processo são essenciais para evitar danos nas estacas ou no meio circundante.

Durante a cravação de estacas com martelos de impacto, é crucial considerar os efeitos das vibrações nas estruturas circundantes e no ambiente em geral. Essas vibrações podem causar danos em edificações próximas e afetar a estabilidade do solo. Por essa razão, a medição e monitorização das vibrações são essenciais para garantir a segurança das operações e minimizar quaisquer riscos associados.

Em resumo, a cravação por impacto é um método eficaz e versátil para instalação de estacas tubulares, oferecendo uma solução rápida e eficiente para uma variedade de condições de solo e requisitos dos projetos na construção civil.

#### **1.2.4 Cravação por Vibração**

É um método altamente eficaz e amplamente utilizado na cravação de estacas tubulares, tanto em solos coesivos ou argilosos, onde o atrito lateral representa um desafio significativo. Neste processo é utilizado um martelo vibratório que gera oscilações de alta frequência, transmitindo essas vibrações para a estaca enquanto ela é gradualmente inserida no solo.

Uma das principais vantagens da cravação por vibração é sua capacidade de reduzir o atrito lateral entre a estaca e o solo. As oscilações geradas pelo martelo vibratório ajudam a fluidificar o solo ao redor da estaca, diminuindo o atrito e facilitando sua penetração. Isso resulta em um processo de cravação mais suave e eficiente, com menos resistência encontrada pela estaca durante sua instalação.

A cravação por vibração é geralmente menos prejudicial ao meio ambiente e às estruturas circundantes em comparação com outros métodos de cravação. Como não envolve impactos mecânicos intensos, há menos vibrações transmitidas para o solo circundante, minimizando o risco de danos em estruturas próximas e reduzindo o potencial de perturbação ambiental.

Outra vantagem deste método é a sua capacidade de ser utilizado numa variedade de diferentes tipos de solos, incluindo solos coesivos, argilosos ou mistos. A cravação por vibração pode ser adaptada para diferentes tipos e dimensões de estacas, tornando-se uma escolha versátil para uma ampla gama de projetos de construção.

No entanto, é importante ressaltar que a cravação por vibração pode não ser adequada para todos os tipos de solo. Em solos muito densos ou rochosos, por exemplo, pode ser necessário recorrer a métodos alternativos de cravação. Além disso, a seleção adequada do equipamento e a supervisão especializada são essenciais para garantir a eficácia e segurança do processo. Em resumo, a cravação por vibração é uma técnica valiosa e eficiente para a instalação de estacas tubulares, especialmente em solos coesivos e argilosos. Sua capacidade de reduzir o atrito lateral e oferecer uma instalação suave e controlada faz dela uma escolha popular na construção civil, contribuindo para a eficiência e sucesso de uma variedade de projetos de engenharia.

#### **1.3 Equipamentos para Execução dos Trabalhos de Cravação**

Neste ponto serão apresentados os principais equipamentos utilizados na cravação de estacas. Como mencionado anteriormente, a cravação é uma etapa crucial em diversas obras de construção civil, pois assegura a estabilidade das fundações e a segurança das estruturas. Neste tópico, serão apresentados os principais tipos de equipamentos, as suas características técnicas e funcionamento, com ênfase na eficiência operacional e na segurança.

### 1.3.1 Martelo de Impacto

O martelo hidráulico de Impacto (Figura nº7), é um equipamento que é concebido especialmente para uma cravação rápida e segura de estacas. Estas estacas podem ser feitas de madeira, betão ou aço e podem variar em tamanho, forma e comprimento, muito embora neste trabalho só sejam abordadas as estacas de aço.

Com a existência de um fluxo hidráulico que pode ser gerado por uma perfuradora ou por um *power pack* (central de apoio), a massa móvel dentro do martelo é levantada pelo cilindro hidráulico, que é montado para este fim. Ao libertar a massa de uma certa altura, é libertada a energia potencial e transferida para a estaca que necessita de ser cravada no solo.

O martelo é composto por uma estrutura (gaiola) e tem os seus componentes dentro desta estrutura. É composto por uma massa móvel, um cilindro hidráulico para a erguer, solenoides e sensores de proximidade para regular a altura de queda da massa.

Com a ajuda de sinais elétricos e de óleo hidráulico que circula através das mangueiras ligadas ao martelo, este é operado por um comando de controlo, ou através do controlo integrado da perfuradora.

**Figura 7 - Martelo de impacto**



Fonte: Seth, 2024

### 1.3.2 Martelo Vibratório

Segundo Borges (2024), um martelo vibratório é um equipamento mecânico composto por pesos rotativos que geram uma força centrífuga produzindo um resultado vertical de intensidade senoidal (Figuras nº8 e 9). Os pesos são acionados por um ou mais motores hidráulicos alimentados por uma unidade de energia fornecida com o martelo vibrador, ou por vezes pela fonte hidráulica do motor transportador (Grua ou retroescavadora hidráulica). Um martelo vibrador é usado para cravar e retirar todos os tipos de formas: estacas prancha, tubos, vigas I, vigas H, estacas de betão ou madeira, etc. O perfil é fixado ao martelo vibrador por meio de uma cabeça de fixação composta por um, dois ou quatro grampos, aparafusados sob o martelo vibrador.

**Figura 8 - Martelo vibratório**      **Figura 9 - Martelo vibratório em cravação**



Fonte: Seth, 2024



Fonte: Seth, 2024

#### **1.4 Sinistralidade e Acidentes de Trabalho**

A análise da sinistralidade e dos acidentes de trabalho é essencial para garantir um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo, beneficiando empresas, trabalhadores e a sociedade. Esta análise permite prevenir novos acidentes, reduzir custos, promover a saúde e bem-estar, cumprir a legislação, melhorar a imagem da empresa e fomentar uma cultura de prevenção. A investigação das causas dos acidentes ajuda a identificar falhas e implementar medidas corretivas e preventivas, criando um ambiente de trabalho mais seguro e reduzindo os impactos negativos. A prevenção de acidentes também reduz custos diretos e indiretos, como despesas médicas e perda de produtividade. Promover a saúde e bem-estar dos trabalhadores está diretamente relacionado com a segurança no trabalho, criando um ambiente mais saudável e agradável. Cumprir a legislação de segurança no trabalho demonstra o compromisso da empresa com a segurança dos colaboradores, evitando multas e sanções. Uma empresa que se preocupa com a segurança e saúde dos trabalhadores demonstra responsabilidade social e melhora a sua imagem junto a clientes, parceiros e à comunidade. A análise de acidentes de trabalho fomenta uma cultura de prevenção, conscientizando os colaboradores sobre a importância da segurança no trabalho e incentivando comportamentos seguros.

A Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) é a entidade pública portuguesa responsável pela averiguação e registo de acidentes de trabalho em todo o território nacional. A ACT garante a segurança e saúde dos trabalhadores, promovendo ambientes de trabalho decentes e seguros. As suas atribuições incluem a receção e registo de notificações de acidentes de trabalho, investigação de acidentes graves ou fatais, acompanhamento do

processo de recuperação dos trabalhadores, aplicação de sanções em caso de incumprimento da legislação e promoção da prevenção de acidentes de trabalho. Estas funções são essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável, prevenindo acidentes e promovendo o bem-estar dos trabalhadores.

#### 1.4.1 Estatísticas da ACT dos Acidentes Graves de 2020 a 2023

As estatísticas da ACT sobre acidentes graves de 2020 a 2023, são preliminares e podem mudar, pois muitos acidentes ainda estão sob investigação. Os dados finais serão previsivelmente atualizados pela ACT nos anos seguintes.

**Tabela 2 - Acidentes de trabalho graves por tipologia**

Tipo de acidente	2020	2021	2022	2023
Nas instalações	445	623	621	355
De viagem, transporte ou circulação	15	18	24	18
In Itinere	4	2	2	5
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>643</b>	<b>647</b>	<b>378</b>

Fonte: [https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes\\_de\\_trabalho\\_graves.aspx](https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes_de_trabalho_graves.aspx)

Como se observa na Tabela nº2, de 2020 para 2021, houve um aumento de 179 acidentes de trabalho, indicando um crescimento significativo. De 2021 para 2022, o aumento foi pequeno, com apenas 4 acidentes a mais, sugerindo estabilidade. No entanto, de 2022 para 2023, houve uma diminuição substancial de 269 acidentes, embora 153 acidentes ainda estejam em averiguação, o que pode aumentar o número final.

**Tabela 3 - Estado dos acidentes**

Estado	2020	2021	2022	2023
Concluído	464	643	647	378
Em averiguação	11	26	58	153
<b>Total</b>	<b>475</b>	<b>669</b>	<b>705</b>	<b>531</b>

Fonte: [https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes\\_de\\_trabalho\\_graves.aspx](https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes_de_trabalho_graves.aspx)

Na Tabela nº3 pode-se verificar que entre 2020 e 2022, o número de acidentes em análise aumentou de 475 para 705 casos, um crescimento de 48,4%. Em 2023, houve uma redução significativa para 531 casos, uma diminuição de 24,6% em relação ao ano anterior. Observa-se um aumento nos acidentes graves de 2020 para 2021, seguido por estabilidade em 2022 e uma queda acentuada em 2023 para tal torna-se crucial monitorizar e implementar medidas de prevenção para garantir a segurança dos trabalhadores.

**Tabela 4 - Acidentes de trabalho graves concluídos por setor de atividade**

CAE	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
A - Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	25	22	37	21	0	105
B - Indústrias Extrativas	11	19	12	8	0	50
C - Indústrias Transformadoras	132	176	179	101	2	590
D - Eletricidade, Gás, Vapor, Água Quente e Fria e Ar Frio	0	6	0	2	0	8
E - Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição	7	12	20	3	0	42
F - Construção	145	215	189	132	3	684
G - Comércio por grosso e a retalho; Reparação de veículos automóveis e motociclos	49	62	60	44	1	216
H - Transportes e Armazenagem	17	20	31	12	0	80
I - Alojamento, restauração e similares	2	7	15	7	0	31
J - Atividades de Informação e de Comunicação	1	2	5	0	0	8
K - Atividades Financeiras e de Seguros	1	0	1	0	0	2
L - Atividades Imobiliárias	2	6	7	3	0	18
M - Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares	11	12	13	4	0	40
N - Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio	43	62	64	28	0	197
O - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	6	4	3	2	0	15
P - Educação	0	0	1	1	0	2
Q - Atividades de Saúde Humana e Apoio Social	5	10	7	6	1	29
R - Atividades Artísticas, de Espetáculos, Desportivas e Recreativas	3	1	1	2	0	7
S - Outras Atividades de Serviços	3	5	1	1	0	10
T - Atividades das Famílias Empregadoras de Pessoal Doméstico e Atividades de Produção das Famílias para Uso Próprio	0	0	0	0	0	0
U - Atividades dos Organismos Internacionais e Outras Instituições Extra-Territoriais	0	0	0	0	0	0
Desconhecido	1	2	1	1	0	5
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>643</b>	<b>647</b>	<b>378</b>	<b>7</b>	<b>2.139</b>

Fonte: [https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes\\_de\\_trabalho\\_graves.aspx](https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes_de_trabalho_graves.aspx)

Dos 2.139 acidentes analisados até 04/03/2024 (dados disponíveis na Tabela nº4), 684 ocorreram no setor da construção, representando aproximadamente 32% do total. Este setor é considerado de alto risco em termos de segurança no trabalho, assim sendo é fundamental investigar os tipos de acidentes, as circunstâncias e as medidas de segurança existentes na altura do acidente, para entender as causas e identificar melhorias na prevenção ou implementar medidas de segurança específicas, tais como formação adequada, uso de EPI's, práticas de trabalho seguras e acompanhamento dos trabalhos, estas medidas são essenciais para proteger os trabalhadores e reduzir o número de acidentes.

**Tabela 5 - Modalidade da lesão**

Modalidades da lesão	2020	2021	2022	2023	2024	Total Geral
00 - Nenhuma Informação	10	19	28	17	0	74
10 - Contato com corrente elétrica, temperatura, substância perigosa	25	46	14	19	0	104
20 - Afogamento, soterramento, envolvimento - não especificado	1	5	2	0	0	8
30 - Esmagamento em movimento vertical ou horizontal sobre/contra objeto imóvel (vítima em movimento)-não especificado	65	98	110	56	2	331
40 - Pancada por objeto em movimento, colisão com - não especificado	60	89	92	50	1	292
50 - Contato com agente material cortante, afiado, áspero - não especificado	65	86	111	52	0	314
60 - Entalção, esmagamento, etc. - não especificado	94	120	126	79	3	422
70 - Constrangimento físico do corpo, constrangimento psíquico - não especificado	12	20	14	18	0	64
80 - Mordedura, pontapé, etc. (animal ou humano) - não especificado	0	1	2	2	0	5
99 - Outro contato - modalidade da lesão não referida nesta classificação	132	159	148	85	1	525
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>643</b>	<b>647</b>	<b>378</b>	<b>7</b>	<b>2.139</b>

Fonte: [https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes\\_de\\_trabalho\\_graves.aspx](https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes_de_trabalho_graves.aspx)

As quatro categorias de lesão descritas pela ACT - esmagamento em movimento vertical ou horizontal sobre/contra objeto imóvel, pancada por objeto em movimento, contato com agente material cortante, afiado, áspero, e entalçamento/esmagamento - representam 1.359 dos 2.139 acidentes ocorridos, ou seja aproximadamente 64% do total (Tabela nº5). Estas lesões são especialmente preocupantes na cravação de estacas, onde os trabalhadores enfrentam riscos significativos devido à movimentação equipamentos pesados, materiais cortantes e ao ambiente de trabalho desafiador.

## **CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA**

Foi considerada relevante a escolha de uma metodologia de pesquisa qualitativa, utilizando um estudo de caso. Para este projeto, foram selecionadas diversas técnicas de recolha de dados, como revisão bibliográfica, documental e entrevistas informais tendo sido colocadas questões informais durante observação participante do autor, que atuou igualmente como técnico de segurança nas empreitadas analisadas.

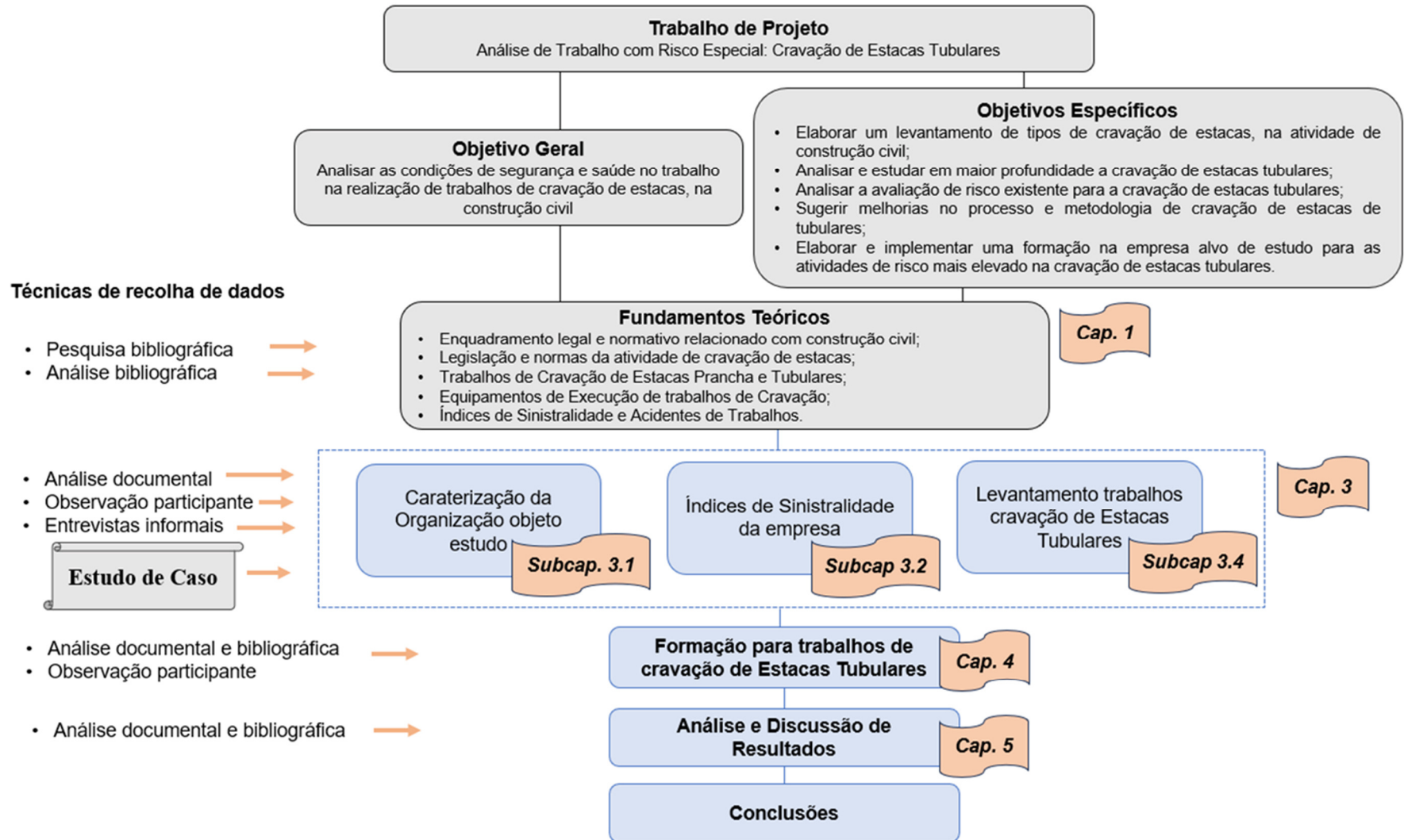
A investigação qualitativa baseada em estudo de caso proporciona uma compreensão detalhada de um fenómeno, possibilitando a recolha de dados descritivos através do contacto direto do autor do estudo, com a situação a estudar (Fortin, 2009).

Como refere Godoy (1995), a pesquisa qualitativa é amplamente reconhecida pela sua capacidade de estudar fenómenos humanos e as suas complexas relações sociais em diversos contextos. Caracteriza-se pela compreensão de fenómenos no ambiente em que ocorrem, analisando-os de forma integrada. O pesquisador recolhe dados diretamente no campo, considerando as perspetivas das pessoas envolvidas. Diferentes tipos de dados são analisados para entender a dinâmica do fenómeno. A pesquisa qualitativa pode seguir vários caminhos, incluindo a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

De acordo com Barañano (2008) a importância dos dados empíricos na pesquisa qualitativa, a ênfase na recolha direta de informações no campo é crucial para uma compreensão profunda e contextualizada dos fenómenos estudados. Esses dados permitem ao pesquisador captar as nuances e complexidades das interações sociais e comportamentos humanos.

Foi criado um diagrama para facilitar a compreensão da estrutura metodológica, que se encontra no esquema seguinte (Figura nº10).

**Figura 10 - Esquema com a metodologia**



Fonte: Autor do projeto, 2024

O estudo foi realizado na empresa Seth, onde foram analisadas três empreitadas com a participação e observação do autor, que é técnico de higiene e segurança das empreitadas referenciadas. A Seth possui diversas atividades na sua organização, sendo que a cravação de estacas tubulares é fundamental para obras marítimas e de construção civil.

Para atingir este propósito, foi definida uma metodologia composta por várias etapas, incluindo revisão documental, análise de dados estatísticos e estudo de casos práticos. Inicialmente, foi realizado um levantamento dos diferentes tipos de cravação de estacas utilizados na construção civil, com especial atenção às estacas tubulares devido à sua relevância e complexidade. Através de pesquisa bibliográfica, análise de projetos anteriores e entrevistas através de conversas abertas, foi possível compreender as suas perspetivas e experiências, tendo sido identificadas as principais técnicas e desafios destas operações.

Posteriormente, foi conduzido um estudo aprofundado sobre a cravação de estacas tubulares, identificando os principais riscos associados às tarefas. O estudo centrou-se em empreitadas específicas da empresa Seth, analisando processos e condições de trabalho.

Em termos teóricos, o estudo baseou-se no enquadramento legal e normativo aplicável à construção civil e à cravação de estacas. Foi realizada uma análise das normas e legislações relevantes, tanto a nível nacional quanto europeu, garantindo que o estudo esteja de acordo com as regulamentações em vigor sobre SST. Foram utilizados recursos como documentação e plataformas online, incluindo a OIT e a ACT.

Foram analisados dados estatísticos fornecidos pela Seth sobre acidentes de trabalho nos últimos cinco anos e os índices de sinistralidade na construção civil de 2020 a 2023.

A análise desses dados permitiu obter um panorama detalhado da sinistralidade na empresa, comparado com a média do setor da construção em Portugal, reforçando a necessidade de aperfeiçoar continuamente as práticas de segurança.

Essa metodologia permitiu uma análise abrangente das condições de segurança na cravação de estacas tubulares, incluindo a análise de incidentes e acidentes registados nos últimos cinco anos. Isso permitiu identificar padrões de sinistralidade e áreas com potencial de melhoria em termos de segurança, fornecendo dados importantes para a implementação de medidas preventivas e corretivas, alinhadas às normas legais e melhores práticas internacionais.

Foi apresentada uma breve descrição da empresa em estudo e das empreitadas, destacando os aspetos essenciais que proporcionam uma contextualização clara do caso analisado e do seu enquadramento organizacional. De acordo com Yin (2010, p. 32) “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos”. Com base no estudo empírico, foi proposta a criação de uma formação em segurança relacionada com os trabalhos de cravação de estacas tubulares.

Os resultados do estudo empírico, considerando diferentes formatos e tipos de conhecimento, contribuíram para consolidar e justificar a elaboração da formação. Este processo foi complementado por pesquisa documental e análise bibliográfica. A formação foi estruturada para incluir diversos conteúdos e imagens explicativas, visando proporcionar maior clareza ao público-alvo.

A análise e discussão dos resultados foram apresentadas com o apoio de uma análise bibliográfica e organizada em quadro, facilitando a interpretação e tornando a leitura mais acessível. Trata-se de um estudo exploratório que, através dos métodos e critérios utilizados, permitiu uma maior proximidade com a realidade do estudo de caso.

Em termos de tipo de pesquisa, esta foi longitudinal, desenvolvendo-se ao longo do tempo, e exploratória nos seus objetivos, permitindo uma visão geral dos trabalhos de cravação de estacas tubulares e identificando eventuais problemas com maior precisão. Este método revelou-se vantajoso por ser mais abrangente e permitir que o estudo possa ser desenvolvido em maior profundidade.

Relativamente à abordagem, a pesquisa é de natureza qualitativa, permitindo a recolha de dados descritivos através do contacto direto do autor com o objeto de estudo. Como salientado por (Alami, Desjeux & Moussaoui, 2010, p.19) “os métodos qualitativos apresentam um espectro de utilização simultaneamente mais específico e relativamente mais amplo, sendo usados como métodos exploratórios de um fenómeno social emergente”.

## **CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO**

Neste capítulo apresenta-se a organização objeto de estudo e as atividades de cravação que serviram de contexto para o desenvolvimento deste trabalho. Inclui-se, ainda uma análise detalhada através de documentação e da observação das atividades realizadas durante as operações de cravação de estacas prancha, nas empreitadas da empresa em foco.

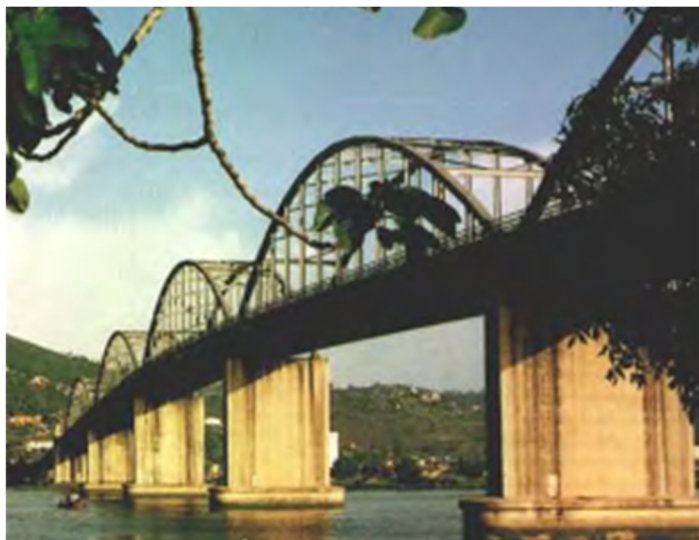
### **3.1 Caracterização da Empresa**

A Seth – Sociedade de Empreitadas e Trabalhos Hidráulicos foi fundada em 1933 pela empresa dinamarquesa Højgaard & Schultz a/s (atual MT Højgaard Holding), que decidiu estabelecer-se em Portugal após a construção do Porto de Setúbal. Em julho de 2024, a Griner Engenharia concluiu a aquisição de 82% da Seth, com os 18% restantes permanecendo com a equipa de gestão atual, segundo comunicado divulgado no seu website, Griner (2024).

Com 91 anos de história, a Seth tem uma vasta experiência na engenharia marítima e portuária, infraestruturas e em construção de edifícios em Portugal, bem como em diversos países africanos. A empresa destacou-se pela inovação, com sua primeira grande obra, a

Ponte Marechal Carmona em Vila Franca de Xira conforme Figura nº11, adjudicada em 1947 graças a uma solução construtiva alternativa proposta pela própria Seth. A inovação e a colaboração têm sido marcas registadas da empresa desde sempre.

**Figura 11 - Ponte Marechal Carmona, Vila Franca de Xira**



Fonte: Seth, 2024

A Seth tem desenvolvido projetos em Portugal (incluindo Açores e Madeira), Angola, Argélia, Bermudas, Cabo Verde, Gibraltar, Guiné, Guiné-Bissau, Islândia e Moçambique. Nos últimos anos, a empresa realizou projetos inovadores em Portugal e no mundo, como a construção dos maiores Core-Loc do mundo (33 toneladas cada) como se pode verificar na Figura nº12, o maior açude insuflável da Península Ibérica, e o primeiro cais de acostagem em Portugal feito com cortinas de estacas-pranchas ancoradas.

**Figura 12 - Core-Loc 33 Ton, Porto da Praia da Vitória, Terceira**



Fonte: Seth, 2024

A estratégia de desenvolvimento de negócios da empresa assenta essencialmente no mercado de construção de infraestruturas, essencialmente marítimas / portuárias, sendo no mercado interno complementada pela atuação como empreiteiro geral na área da construção de edifícios turísticos, industriais e de serviços. Na sua vertente internacional a atuação desenvolve-se nas três áreas de negócio nucleares distintivas da empresa: Infraestruturas Marítimas, Transmissão de Energia e Geotecnia (Seth, 2024).

### **Visão**

A Seth pretende reforçar a posição de empresa de referência nas áreas de construção em que atua.

Ambicionamos crescer e consolidar a atividade no mercado internacional, e continuar a ser o parceiro com quem outros queiram trabalhar.

### **Missão**

Nestas décadas de existência construímos uma empresa fiável, orientada para os clientes e geradora de riqueza – uma entidade patronal de confiança, com uma base financeira sólida. A nossa missão é manter esta imagem, continuando a conferir às nossas obras o nível de excelência que habituámos os nossos clientes.

### **Política de Qualidade, Ambiente e Segurança**

A política de Qualidade, Ambiente e Segurança (QAS), assenta na melhoria contínua na execução das atividades, das condições de trabalho e preservação do ambiente, representa o compromisso e empenho da empresa na proteção dos trabalhadores, do ambiente e garantir a satisfação dos clientes nos termos contratuais.

### **Sede Social e Escritórios Centrais**

A Seth, além de suas atividades nas empreitadas, desenvolve ainda atividade numa sede social (conforme Figuras nº13 e 14) e num estaleiro central (Figuras nº15 e 16) destinado a dar suporte à produção, especialmente para os trabalhos preparatórios de obra.

**Figura 13 - Sede Queijas Interior**



Fonte: Seth, 2024

**Figura 14 - Sede Queijas Exterior**



Fonte: Seth, 2024

**Figura 15 - Entrada Estaleiro Central**



Fonte: Seth, 2024

**Figura 16 - Vista Aérea Estaleiro Central**



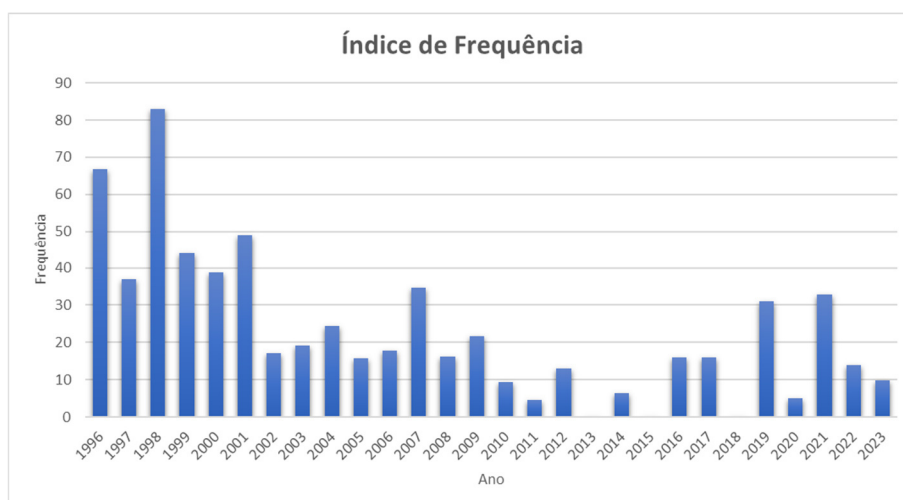
Fonte: Seth, 2024

### 3.2 Índices de Sinistralidade da Empresa

A avaliação da sinistralidade de uma empresa pode ser feita através dos índices de frequência e de gravidade, como determinado pela OIT na sua Décima Sexta Conferência Internacional de Estatísticos do Trabalho (C.I.E.T.) em outubro de 1998.

O índice de frequência é calculado pela relação de número de acidentes com baixa por milhão de horas trabalhadas, teve uma média de 22,9 nos últimos 27 anos (Figura nº17), sendo classificado como “Bom” nos padrões internacionais, (OIT, 1998). A tendência mostra uma diminuição ao longo dos anos, analisando os últimos 20 anos existem picos mais elevados em 2007, 2019 e 2021, tendo por contraste os anos 2013, 2015 e 2018 onde não ocorreram acidentes.

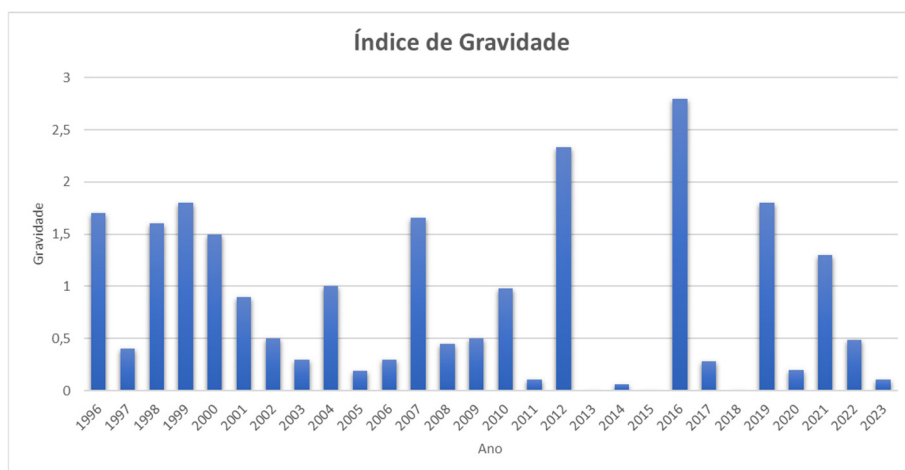
**Figura 17 - Histórico de sinistralidade (frequência)**



Fonte: Autor do projeto, 2024

O índice de gravidade é calculado pela relação de número de dias úteis perdidos por mil horas trabalhadas, teve uma média de 0,83 (Figura nº18), também este índice está classificado como “Bom”, (OIT, 1998). Embora a frequência de acidentes seja baixa, os acidentes que ocorrem resultam em muitos dias de ausência devido à natureza de elevado risco das atividades da empresa. O índice de gravidade diminuiu ao longo dos anos, tendo algumas oscilações significativas, especialmente em 2012, 2016 e 2019 com muitos dias de baixa e 2013, 2015 e 2018 onde não existiram dias de ausência ao trabalho por acidente.

**Figura 18 - Histórico de sinistralidade (Gravidade)**



Fonte: Autor do projeto, 2024

### 3.2.1 Análise Estatística de Acidentes de Trabalho na Cravação de Estacas Tubulares

Nos últimos cinco anos nos trabalhos de cravação de estacas tubulares, a empresa objeto de estudo, registou um total de oito acidentes de trabalho, quatro dos quais resultaram em dias de trabalho perdidos, somando um total de 160 dias úteis de ausência.

Esta análise da sinistralidade na empresa revela áreas críticas que necessitam de atenção e melhorias para garantir um ambiente de trabalho mais seguro sendo a cravação uma das atividades a ter em atenção.

Dos acidentes ocorridos, três foram causados pela projeção de partículas durante trabalhos de corte ou retificação nas estacas. Este tipo de acidente destaca a necessidade de reforçar as medidas de proteção individual, como a utilização de óculos de proteção ou viseiras, bem como a implementação sempre que possível de barreiras físicas para minimizar a exposição a partículas perigosas.

Dois dos acidentes foram atribuídos a esforço excessivo ou a posturas inadequadas durante a movimentação manual de cargas, evidenciando problemas ergonómicos e lesões musculoesqueléticas. De forma a mitigar estes riscos, é essencial promover a formação contínua dos trabalhadores no que concerne à forma correta de movimentação manual de

cargas, bem como garantir a existência de meios mecânicos tais como porta paletes e/ou monta cargas, permitindo reduzir a necessidade de esforço físico intenso por parte dos trabalhadores.

Um dos acidentes envolveu uma queda ao mesmo nível, este acidente revela a importância de manter as áreas de trabalho limpas e organizadas para além de se garantir que os pisos sejam antiderrapantes com sinalização adequada de perigos quando existentes.

Ocorreu um outro acidente, devido à queda de materiais, sublinhando a necessidade de procedimentos rigorosos no armazenamento e movimentação de materiais, a utilização de equipamentos de proteção coletiva como redes de segurança e/ou barreiras pode ser relevante para impedir que os trabalhadores sejam atingidos por materiais e/ou objetos em queda.

Por fim, ocorreu um acidente por entalamento, este acidente revelou a importância da existência e cumprimento de procedimentos de segurança rigorosos durante a operação com equipamentos e materiais, incluindo a formação adequada dos trabalhadores.

A análise destes dados de sinistralidade na empresa objeto de estudo demonstra a necessidade de uma abordagem multifacetada para a segurança no trabalho, que inclua a formação contínua dos trabalhadores, a implementação de medidas de proteção coletiva e individual bem como a melhoria das condições ergonómicas.

Abordando estas áreas críticas, a empresa pode reduzir significativamente o número de acidentes e os dias de trabalho perdidos, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo.

### **3.3 Principais Tipos de Trabalhos de Cravação de Estacas Efetuados na Empresa**

Conforme Borges (2024), a Seth tem aproveitado o forte incremento da atividade da área de Geotecnia, tal resulta da elevada procura existente no mercado de construção de edifícios, sendo muitos construídos em terrenos instáveis o que conduziu ao reforço do investimento em equipamentos e recursos humanos destinados a este segmento de negócio.

Existem na organização objeto de estudo trabalhos com dois tipos de estacas, estacas prancha e estacas tubulares, existem diferenças significativas na morfologia entre estas estacas e para o que são utilizadas. Neste trabalho, o foco será o processo de cravação de estacas tubulares e os riscos associados a esta atividade, uma vez que estas desempenham um papel crucial em várias empreitadas, especialmente em fundações e estruturas de grande porte.

As estacas prancha são eficientes para a construção de contenções flexíveis, destacando-se pela sua grande impermeabilidade. Podem ser usadas em ensecadeiras ou contenções, provisórias ou definitivas, ancoradas, escoradas ou em consola. Suas aplicações incluem paredes de contenção em obras de edificação, construção de cais e ancoradouros,

estabilização de solos, fundações de pontes, viadutos e edifícios, proteção de taludes em infraestruturas, proteção de escavações e ensecadeiras, e construção de tanques e reservatórios.

A versatilidade das estacas prancha permite sua adaptação a diferentes condições de solo e geometrias de projeto, oferecendo uma solução econômica e eficiente para a contenção de solos e água. Elas proporcionam estabilidade ao terreno adjacente, impedem deslizamentos de terra e fornecem suporte lateral, permitindo a escavação próxima a estruturas. Sua durabilidade e qualidade garantem integridade estrutural ao longo do tempo, maximizando o ciclo de vida útil e minimizando custos de substituição, além de promover a sustentabilidade na construção civil.

Embora o foco deste projeto seja a cravação de estacas tubulares, também foi abordada a utilização das estacas prancha, por serem amplamente utilizadas na empresa.

As estacas tubulares destacam-se pela sua resistência e capacidade de suportar grandes cargas, sendo amplamente utilizadas nem diversas áreas da construção civil, incluindo:

- Fundações de Edifícios: Para construções industriais, comerciais e residenciais.
- Infraestruturas de Transporte: Na construção de pontes, viadutos e passarelas.
- Obras Marítimas e Portuárias: Em cais, docas e outras estruturas portuárias.
- Torres de Transmissão: Na instalação de torres de energia e telecomunicações.
- Obras de Mobilidade Urbana: Em projetos de infraestrutura urbana, como estações de transporte público.
- Sistemas Geotérmicos: Integradas a sistemas de fundações trocadoras de calor para climatização e aquecimento de água.

A sua forma cilíndrica permite uma elevada eficiência na transferência de cargas verticais para o solo, sendo especialmente adequadas para terrenos onde a profundidade ou as condições geotécnicas exigem soluções robustas e de longa durabilidade. Além disso, as estacas tubulares são versáteis, podendo ser utilizadas em ambientes terrestres e marítimos, o que as torna uma escolha popular para obras de grande envergadura.

O processo de cravação de estacas tubulares envolve a utilização de equipamentos pesados, como martelos vibratórios e de impacto, para inserção das estacas no solo, garantindo desta forma a sua estabilidade e suporte estrutural. No entanto, este processo apresenta riscos consideráveis para os trabalhadores, entre eles exposição ao ruído e vibrações intensas, risco de colisões com equipamentos, queda de materiais ou equipamentos havendo ainda a possibilidade de acidentes durante a movimentação das estacas. A implementação de rigorosas medidas de segurança, bem como a formação especializada dos trabalhadores e a

utilização de EPI's, são essenciais para mitigar estes riscos e garantir um ambiente de trabalho seguro.

Com a cravação de estacas tubulares classificada como uma atividade com riscos especiais, é essencial adotar medidas que garantam a segurança dos trabalhadores. O peso e dimensão dos materiais, aliados às condições do meio envolvente, como exemplo existem obras próximas de massas de água seja rio ou mar, ou presença de solos pouco consistentes, aumenta a complexidade do processo.

Face ao exposto, este projeto procura analisar detalhadamente os riscos associados à cravação de estacas tubulares e propor melhorias que possam contribuir para a redução da sinistralidade e a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável.

### **3.4 Empreitadas Objeto de Estudo**

Neste ponto, são apresentadas as principais características das obras acompanhadas, onde foram realizadas atividades de cravação de estacas tubulares. Isto inclui o método de trabalho, as principais atividades executadas e os riscos associados.

O autor acompanhou três empreitadas como observador, desde o início até ao final. Durante esse período, observou os trabalhos e aproveitou para realizar entrevistas informais com os trabalhadores, incluindo operadores de máquinas, diretores de obra, encarregados, chefes de equipa e executantes.

#### **3.4.1 Reparação da Estaca de Montante do Pontão Sigma, na Trafaria**

No Núcleo de Pesca da Trafaria, foram construídos dois pontões, cada um sustentado por duas estacas verticais que garantem a sua estabilidade. A ligação entre o pontão e as estacas é feita através de roletes, permitindo que o pontão acompanhe a variação das marés.

A empreitada envolveu a reparação de uma estaca partida, que deixou o pontão sem o guiamento necessário de um dos lados. Dado essa estaca de guiamento do pontão Sigma estar danificada, foi removido o troço danificado da estaca e o respetivo pontão. Após uma limpeza do fundo do rio e com o apoio de uma equipa de mergulhadores, a Seth encontrou o troço restante da estaca submerso.

Dado que se tornou impossível cravar uma nova estaca no local exato onde se encontra o troço enterrado, a SETH elaborou um plano de execução para reparar a estaca danificada (Figura nº19).

**Figura 19 - Trabalhos de reparação da estaca danificada**



Fonte: Autor do projeto, 2024

#### **3.4.1.1 Atividades Realizadas**

Após a localização do trecho de base da estaca, esta foi preparada e limpa.

Neste caso, a solução passa por colocar um tubo de menor diâmetro com centralizadores na ponta da estaca recuperada. Esta ponteira tem como função centrar os dois trechos de estaca. O tubo postíço, com ponteira, possui um diâmetro exterior igual a 720 mm e uma espessura de 25,0 mm de modo a ter um módulo de flexão equivalente ao da estaca existente, e uma extensão de 6,0 metros. O trecho superior recuperado tem uma espessura de 19,0 mm e uma extensão 12,8 m. Depois de inserido o tubo, o espaço entre a estaca e o tubo interior é betonado de modo a uni-los. No final, soldou-se uma chapa metálica ao topo da estaca como acabamento (Figura nº20).

**Figura 20 - Estaca concluída**



Fonte: Autor do projeto, 2024

#### **3.4.1.2 Riscos Verificados e Medidas Implementadas**

Os principais riscos desta empreitada estão descritos, analisados e avaliados na matriz de risco presente no Anexo I. A partir das visitas operacionais e das entrevistas informais realizadas durante essas visitas, os principais riscos identificados foram:

**Queda de objetos:** Durante a movimentação e cravação das estacas, verificou-se o risco de queda de materiais ou ferramentas pesadas, o que podia originar lesões graves nos trabalhadores.

**Ergonômicos e lesões Musculoesqueléticas:** A movimentação de estacas de aço de grandes dimensões por vezes obrigam a esforços por parte das equipas para as guiar, os trabalhos na própria estaca por vezes originam lesões por posturas inadequadas.

**Queda em altura/água:** O trabalho foi realizado no cais e numa plataforma, verificando-se o risco de queda à água, especialmente se as plataformas de trabalho não tiverem proteções ou não forem utilizadas proteções individuais e coletivas.

**Trabalho com máquinas e equipamentos:** A operação da grua e do martelo de cravação de estacas representa risco de acidentes de queda de materiais / estacas e do próprio equipamento.

**Exposição ao ruído:** O martelo como atua por vibração causa altos níveis de ruído, que pode prejudicar a audição dos trabalhadores se não forem utilizados protetores auriculares.

**Trabalhos de mergulho:** Os trabalhos tiveram apoio de uma equipa de mergulhadores com risco de acidentes dentro de água, quer por influência da equipa fora de água, quer pela utilização de equipamento de mergulho e estarem submersos.

O autor do trabalho como técnico de segurança e observante participativo, pôde apurar a existência destes riscos e apresentar *in loco* medidas preventivas para minimização dos riscos identificados. Algumas das principais medidas, não na sua totalidade, mas apenas as mais relevantes foram:

#### **1. Queda de objetos:**

- Delimitação de áreas: Criar zonas de segurança ao redor do local de cravação das estacas, limitando a equipa ao estritamente essencial para apoiar o trabalho.
- Formação sobre o procedimento de trabalho: Especial incidência na maneira mais correta de movimentar as estacas e o martelo.

#### **2. Ergonômicos e lesões musculoesqueléticas:**

- Utilização de equipamentos auxiliares: Implementar a utilização de guias nas estacas para a sua movimentação e na cravação.
- Postura adequada e equipamentos de apoio: Foram fornecidas cintas ergonômicas que auxiliam a manter a postura correta durante a movimentação de materiais.

#### **3. Queda em altura / água:**

- Instalação de barreiras de proteção coletiva: Montagem de guarda-corpos nas zonas que o permitiam.
- Uso de EPI's: Arnês de segurança e coletes salva-vidas foram utilizados sempre que os trabalhadores estiveram próximos da água ou em áreas elevadas sem barreiras de proteção.

#### **4. Trabalho com máquinas e equipamentos:**

- Manutenção preventiva: Foi verificado o bom funcionamento dos equipamentos minimizando o risco de falhas.
- Sinalização adequada: Foram vedadas fisicamente todas as áreas de trabalho.
- Zonas de trabalho: Foram estabelecidas e delimitadas as áreas da envolvente das máquinas, evitando que trabalhadores não autorizados fiquem próximos a equipamentos em operação.

#### **5. Exposição ao ruído:**

- Rotação de trabalhadores: Foi implementada a rotatividade de trabalhadores para limitar a exposição individual.
- Uso de EPI: Obrigatório o uso de protetores auditivos para os trabalhadores durante a cravação de estacas.

#### **6. Trabalhos de mergulho:**

- Foi estabelecido um planeamento dos trabalhos, todos os intervenientes tiveram sensibilização e formação para o trabalho a realizar, de forma a estarem coordenadas entre si as várias equipas. Foi efetuado um procedimento específico para os trabalhos de mergulho.

### **3.4.1.3 Recursos Utilizados**

De uma forma sucinta os principais equipamentos utilizados nesta empreitada foram os seguintes:

- Grua de rastos;
- Compressor;
- Gerador;
- Rebocador;
- Pontão Flutuante;
- Barco de apoio;
- Eletrobomba;
- Grupo oxicorte;
- Balde Limpadeira e balde de conchas;
- Balde de Betonagem (com a manga);
- Vibrador de Betão;
- Bailéu.

### **3.4.2 Empreitada para Remoção, Fornecimento e Cravação de Duas Estacas no Terminal Fluvial do Seixal**

A empreitada teve como objetivo principal a execução de duas estacas tubulares para apoiar o novo pontão a ser instalado pela Transtejo Soflusa (TTSL) no Terminal Fluvial do Seixal, de modo a acrescentar um pontão ao já existente no terminal. A empreitada foi dividida em duas fases distintas: a primeira consistiu no corte e remoção de duas estacas existentes no local que não estavam em uso, e a segunda fase envolveu a cravação de duas novas estacas para alojar um novo pontão ao lado do já existente.

#### **3.4.2.1 Atividades realizadas**

Os trabalhos iniciaram com a mobilização dos meios marítimos para o local. Após a chegada dos equipamentos flutuantes, uma equipa de mergulho foi destacada para realizar o corte submerso das duas estacas existentes. Previamente, foi realizada uma limpeza ao redor das estacas com um balde de limpeza, facilitando o corte pelos mergulhadores. A estaca foi devidamente preparada de forma que durante o corte, uma grua as elevasse para a sua remoção. As estacas removidas foram então transportadas para um local definido pelo Dono de Obra. Em seguida, foram preparados os tubos para a cravação: tubos de Ø1220 mm com 22,2 mm de espessura, em aço X60M, com 22 metros de comprimento. Estes tubos foram carregados numa plataforma flutuante no estaleiro marítimo e transportados por via marítima como se mostra na Figura nº21.

**Figura 21 - Mobilização de estacas para a cravação**



Fonte: Autor do projeto, 2024

Antes de iniciar a cravação, dois tubos auxiliares foram cravados com um martelo vibrador para posicionar a guia de cravação das estacas. Esta fase contou com o apoio da equipa de topografia para a implantação das estacas definitivas. Os tubos metálicos foram cravados no local previsto usando um martelo vibrador (Figura nº22), sem necessidade de recorrer a martelo de impacto.

Durante a cravação, a equipa controlou a posição e a verticalidade das estacas. Após a cravação, o interior dos tubos foi preenchido com areia, desde a cota de -5,00 m até ao topo, e foi colocado um chapéu no topo das estacas para proteger o seu interior.

**Figura 22 - Cravação de estaca**



Fonte: Autor do projeto, 2024

### 3.4.2.2 Riscos Verificados e medidas implementadas

Os principais riscos desta empreitada estão descritos, analisados e avaliados na matriz de risco presente no Anexo I. A partir das visitas operacionais e das entrevistas informais realizadas durante essas visitas, os principais riscos identificados foram:

**Queda de objetos:** Durante a movimentação e cravação das estacas, verificou-se o risco de queda de materiais ou ferramentas pesadas, o que pode causar lesões graves nos trabalhadores.

**Ergonômicos e lesões musculoesqueléticas:** A movimentação de estacas de aço de grandes dimensões por vezes obrigam a esforços físicos por parte das equipas para as guiar, os trabalhos na própria estaca (movimentação, posicionamento e na betonagem) por vezes originam lesões por posturas inadequadas.

**Queda em altura/água:** O trabalho foi realizado no cais e numa plataforma, verificando-se o risco de queda à água, especialmente se as plataformas de trabalho não tiverem proteções ou não forem utilizadas proteções individuais e coletivas.

**Trabalho com máquinas e equipamentos:** A operação da grua e do martelo de cravação de estacas representa risco de acidentes por queda de materiais / estacas e do próprio equipamento.

**Exposição ao ruído:** O martelo como atua por vibração causa altos níveis de ruído, que pode prejudicar a audição dos trabalhadores se não forem utilizados protetores auriculares.

**Trabalhos de mergulho:** Os trabalhos tiveram apoio de uma equipa de mergulhadores com risco de acidentes dentro de água, quer pela influência da equipa fora de água, quer pela utilização de equipamento de mergulho e se encontrem a realizar trabalhos submersos.

As estacas foram cortadas por mergulhadores que implicam riscos acrescidos por falta de visibilidade e correntes debaixo de água.

**Tráfego marítimo:** Os trabalhos foram realizados no terminal fluvial do Seixal, o terminal funcionou na sua plenitude que dificultou e acrescentou risco nomeadamente através da ondulação e correntes que a sua movimentação origina.

O autor do trabalho como técnico de segurança e observante participativo pode apurar a existência destes riscos e apresentar *in loco* medidas preventivas para minimização dos riscos identificados. Algumas das principais medidas, não na sua totalidade, mas apenas as mais relevantes foram:

#### 1. Queda de objetos:

- Delimitação de áreas: Criar zonas de segurança ao redor do local de cravação das estacas, limitando a equipa ao estritamente essencial para apoiar o trabalho.
- Formação sobre o procedimento de trabalho: Especial incidência na maneira mais correta de movimentar as estacas e o martelo.

## **2. Ergonômicos e lesões musculoesqueléticas:**

- Utilização de equipamentos auxiliares: Implementar a utilização de guias nas estacas para a sua movimentação e na cravação.
- Postura adequada e equipamentos de apoio: Foram fornecidas cintas ergonômicas ou outros dispositivos de suporte que auxiliem a manter a postura correta durante a movimentação de materiais.

## **3. Queda em altura / água:**

- Instalação de barreiras de proteção coletiva: Montagem de guarda-corpos nas zonas que o permitiam.
- Uso de EPI's: Arnês de segurança e coletes salva-vidas devem ser utilizados sempre que os trabalhadores estiverem próximos à água ou em áreas elevadas sem barreiras de proteção.
- Criado um passadiço de acesso à embarcação de forma segura.

## **4. Trabalho com máquinas e equipamentos:**

- Manutenção preventiva: Foi verificado o bom funcionamento dos equipamentos minimizando o risco de falhas.
- Sinalização adequada: Foram vedadas e sinalizadas todas as áreas de trabalho.
- Zonas de trabalho: Foram estabelecidas e delimitadas as áreas da envolvente das máquinas, evitando que trabalhadores não autorizados fiquem próximos a equipamentos em operação.

## **5. Exposição ao ruído:**

- Rotação de trabalhadores: Foi implementada a rotatividade de trabalhadores para limitar a exposição individual.
- Uso de protetores auriculares: Obrigatório o uso de protetores auditivos para os trabalhadores durante a cravação de estacas.

## **6. Trabalhos de mergulho:**

- Foi elaborado um planejamento detalhado dos trabalhos, garantindo que todos os intervenientes recebessem a devida sensibilização e formação para as tarefas a realizar. Este processo assegurou a coordenação eficaz entre as várias equipas envolvidas.
- Foi implementado um procedimento específico para os trabalhos de mergulho, visando a segurança e a eficiência das operações subaquáticas.

## **7. Tráfego marítimo:**

- Os trabalhos foram realizados nas pausas da circulação de embarcações, houve sempre o cuidado de nas tarefas críticas como foi o corte das estacas, garantir que não havia movimentação marítima com os mergulhadores dentro de água.

- Para os trabalhos de mergulho foi implementado que em obra estaria sempre um mergulhador pronto a entrar na água, de forma a poder socorrer a equipa se um acidente ocorresse, toda a equipa foi sensibilizada para tal.

### **3.4.2.3 Equipamentos Utilizados**

De uma forma sucinta os principais equipamentos utilizados nesta empreitada foram os seguintes:

- Grua de rastos;
- Compressor;
- Gerador;
- Rebocador;
- Eletrobomba;
- Balde de Betonagem (mais manga);
- Bailéu;
- Máquina de soldar e equipamento oxicorte;
- Pontão flutuante equipado com grua de 75 Ton;
- Pontão flutuante para apoio de material e equipamento de cravação;
- Martelo de impacto;
- Balde de limpeza;
- Grua telescópica de 50 Ton;
- Autobetoneira;
- Autobomba betão.

### **3.4.3 Empreitada de Remoção e Cravação de Quatro Estacas na Estação Fluvial da Trafaria para Guiamento do Pontão Rio Coina**

A instalação de quatro novas estacas na estação fluvial da Trafaria visou substituir as já existentes, que apresentavam sinais de deterioração. As estacas metálicas estavam corroídas, inclinadas e preenchidas com betão, o que impediu a sua reabilitação.

Para garantir a segurança e o correto guiamento do Pontão Rio Coina, a TTSL decidiu substituir as estacas danificadas.

As novas estacas foram instaladas no lado do mar para assegurar uma cravação adequada. As estacas antigas foram cortadas ao nível do fundo existente e transportadas para um aterro controlado (Figura nº23).

**Figura 23 - Estacas danificadas e 1º troço cortado**



Fonte: Autor do projeto, 2024

Este processo foi essencial para manter a segurança das embarcações que atracam no terminal e assegurar a integridade das infraestruturas.

#### **3.4.3.1 Atividades realizadas**

Os trabalhos tiveram início após a mobilização dos meios marítimos para o local. Com os equipamentos flutuantes já mobilizados, uma equipa de mergulho foi destacada para apoiar os trabalhos submersos de corte das quatro estacas existentes. O corte das estacas foi realizado com equipamento especial de fio diamantado (Figura nº24), precedido por uma limpeza das estacas para garantir que o equipamento de corte funcionasse sem obstáculos.

**Figura 24 - equipamento de corte em funcionamento**



Fonte: Autor do projeto, 2024

Durante o corte, uma grua assegurou a elevação do troço da estaca que estava a ser removida. Após a remoção das quatro estacas, estas foram transportadas para o estaleiro e posteriormente levadas a um aterro controlado.

Em seguida, foram preparados os tubos para a cravação: tubos de Ø1220 mm com 22,2 mm de espessura, em aço X60M, com 22 metros de comprimento. Estes tubos foram carregados numa plataforma flutuante no estaleiro marítimo e transportados por via marítima.

Antes de iniciar a cravação, dois tubos auxiliares foram cravados com um martelo vibrador para posicionar a guia de cravação das estacas. Esta fase contou com o apoio da equipa de topografia para a implantação das estacas definitivas. Os tubos metálicos foram cravados no local previsto usando um martelo vibrador não tendo sido necessário martelo de impacto. A equipa de cravação controlou a posição e a verticalidade das estacas durante o processo.

Após a cravação dos tubos metálicos, o seu interior foi preenchido com areia, desde a cota de -4,00 m até ao seu topo. No final, foi colocado um chapéu no topo das estacas para proteger o seu interior.

#### **3.4.3.2 Riscos Verificados e medidas implementadas**

Os principais riscos desta empreitada estão descritos, analisados e avaliados na matriz de risco presente no Anexo I. A partir das visitas operacionais e das entrevistas informais realizadas durante essas visitas, os principais riscos identificados foram:

**Queda de objetos:** Durante a movimentação e cravação das estacas, verificou-se o risco de queda de materiais ou ferramentas pesadas, o que pode causar lesões graves nos trabalhadores.

**Ergonómicos e lesões musculoesqueléticas:** A movimentação de estacas de aço de grandes dimensões por vezes exige esforços significativos das equipas para as guiar, e os trabalhos na própria estaca podem originar lesões devido a posturas inadequadas.

**Queda em altura/água:** O trabalho foi realizado no cais e numa plataforma, verificando-se o risco de queda à água, especialmente se as plataformas de trabalho não tiverem proteções ou se não forem utilizadas proteções individuais e coletivas.

**Trabalho com máquinas e equipamentos:** A operação da grua e do martelo de cravação de estacas representa risco de acidentes, como a queda de materiais/estacas e do próprio equipamento.

**Exposição ao ruído:** O martelo, que atua por vibração, causa altos níveis de ruído, podendo prejudicar a audição dos trabalhadores se não forem utilizados protetores auriculares.

**Trabalhos de mergulho:** Os trabalhos contaram com o apoio de uma equipa de mergulhadores, enfrentando riscos de acidentes dentro de água, tanto pela influência da equipa fora de água quanto pelo uso de equipamento de mergulho e pela permanência

debaixo de água. As estacas foram cortadas por mergulhadores, implicando riscos acrescidos devido à falta de visibilidade e às correntes subaquáticas.

**Tráfego marítimo:** Os trabalhos foram realizados na estação fluvial da Trafaria, que apesar de não ter a carreira em funcionamento tem a movimentação de barcos nas imediações, dificultando e acrescentando risco devido à ondulação e correntes geradas pela movimentação das embarcações.

O autor, como técnico de segurança e observador participativo, identificou estes riscos e apresentou medidas preventivas *in loco* para minimizar os riscos identificados. Algumas das principais medidas foram:

### **1. Queda de objetos:**

- Delimitação de áreas: Criadas zonas de segurança ao redor do local de cravação das estacas, limitando a equipa ao estritamente essencial para apoiar o trabalho.
- Formação no procedimento de trabalho: Especial incidência na maneira correta de movimentar as estacas e o martelo.

### **2. Riscos musculoesqueléticos e ergonómicos:**

- Utilização de equipamentos auxiliares: Implementar a utilização de guias nas estacas para a sua movimentação e cravação.
- Postura adequada e equipamentos de apoio: Fornecimento de cintas ergonómicas ou outros dispositivos de suporte que auxiliem a manter a postura correta durante a movimentação de materiais.

### **3. Queda em altura/água:**

- Instalação de barreiras de proteção coletiva: Montagem de guarda-corpos nas zonas que o permitiam.
- Uso de EPI's: Arnês de segurança e coletes salva-vidas devem ser utilizados sempre que os trabalhadores estejam próximos à água ou em áreas elevadas sem barreiras de proteção.
- Criação de um passadiço de acesso seguro à embarcação.

### **4. Trabalho com máquinas e equipamentos:**

- Manutenção preventiva: Verificação do bom funcionamento dos equipamentos para minimizar o risco de falhas.
- Sinalização adequada: Vedação de todas as áreas de trabalho.
- Zonas de trabalho: Estabelecimento e delimitação das áreas ao redor das máquinas, evitando que trabalhadores não autorizados fiquem próximos a equipamentos em operação.

### **5. Exposição ao ruído:**

- Rotação de trabalhadores: Implementação da rotatividade de trabalhadores para limitar a exposição individual.
- Uso de protetores auriculares: Obrigatório o uso de protetores auditivos durante a cravação de estacas.

### **6. Trabalhos de mergulho:**

- Planeamento dos trabalhos: Todos os intervenientes receberam sensibilização e formação para o trabalho a realizar, garantindo a coordenação entre as várias equipas. Foi efetuado um procedimento específico para os trabalhos de mergulho.

### **7. Tráfego marítimo:**

- Realização dos trabalhos na ausência de movimentação de embarcações: Garantia de que não havia movimentação marítima durante as tarefas críticas, como o corte das estacas, com os mergulhadores na água.
- Equipa de mergulho de prontidão: Implementação de um mergulhador pronto a entrar na água para socorrer a equipa em caso de acidente, com toda a equipa sensibilizada para tal.

#### **3.4.3.3 Recursos utilizados**

De uma forma sucinta os principais equipamentos utilizados nesta empreitada foram os seguintes:

- Grua de rastos;
- Compressor;
- Gerador;
- Rebocadores;
- Eletrobomba;
- Balde de Betonagem (mais manga);
- Bailéu;
- Máquina de soldar e equipamento oxicorte;
- Pontão flutuante equipado com grua de 120 Ton;
- Pontão flutuante para apoio de material e equipamento de cravação;
- Martelos vibradores e respetivas centrais hidráulicas;
- Martelo de impacto;
- Balde de limpeza;
- Grua telescópica de 50 Ton;
- Autobetoneira;
- Autobomba betão.

### **3.5 Análise aos Planos de Trabalho de Risco Especial e Matriz de Avaliação de Riscos**

Todas as obras apresentadas possuíam Planos de Trabalho com Risco Especial (PTRE) para cravação de estacas tubulares, que tinham por base os riscos analisados e avaliados na matriz de riscos.

#### **3.5.1 Análise Geral às Matrizes de Risco**

As matrizes de riscos apresentam uma estrutura clara, uma hierarquia bem definida, o que facilita a compreensão dos níveis de severidade e sua relação com as consequências esperadas.

A separação em múltiplas categorias permite uma avaliação detalhada de diferentes tipos de lesões, desde incidentes até acidentes com risco de morte.

Verificou-se que nem sempre existe a revisão das matrizes de risco com o avançar do planejamento em obra, pelo que a introdução de uma avaliação de risco dinâmica, que permita a revisão constante conforme o avanço da obra, poderá minimizar a ocorrência de acidentes relacionados com variáveis ambientais e condicionalismos dos trabalhos a realizar.

Deveria igualmente a matriz de riscos existente, ser ajustada para incluir uma categorização mais detalhada sobre os riscos ergonômicos e impactos a longo prazo, especialmente com relação à exposição repetitiva à vibração e ruídos intensos.

O fator humano e ambiental já existente na matriz pode igualmente ser mais detalhado e serem consideradas as condições ambientais e os fatores humanos (fadiga, distração) nos riscos associados à cravação de estacas tubulares. As avaliações podem ser mais precisas ao incluir novos aspetos que vão sendo encontrados no desenvolvimento dos trabalhos, e que não se encontram refletidos na matriz por esta não ter uma revisão mais regular.

As condições climáticas também representam um fator crítico. Ventos fortes, chuvas ou ondas altas podem interferir nas operações, exigindo uma maior atenção às condições meteorológicas antes de iniciar o trabalho de cravação.

Todos estes aspetos garantiriam uma avaliação mais dinâmica e precisa dos riscos, ajustada às condições específicas de cada empreitada.

#### **3.5.2 Análise Geral aos PTRE's**

Após a análise aos diferentes PTRE's para a remoção e cravação de estacas das empreitadas (embora a remoção das estacas não tenha sido objeto deste trabalho), apesar de serem documentos robustos e bastante completos, foram identificadas algumas áreas que podem ser melhoradas para aumentar a segurança e eficiência das operações. A seguir, apresenta-se alguns pontos chave da análise e sugestões de melhoria.

### 1. Riscos de queda de cargas suspensas:

- **Riscos identificados:** No momento do transporte e posicionamento das estacas, existe o risco de queda de carga que pode resultar em ferimentos graves ou fatais.

- **Melhoria sugerida:**

Verificação de cabos e acessórios de elevação antes do início dos trabalhos, sendo rejeitados e colocados fora da zona de trabalhos e em local designado para material rejeitado, todos os equipamentos que não apresentem boas condições de funcionamento.

Além do uso de manilhas de alta resistência e fixação com cabos metálicos mencionados no plano, deve-se considerar o uso de sensores de carga para monitorizar a tensão dos cabos e peso em tempo real. Isso permite uma detecção precoce de sobrecargas ou falhas nos cabos. Também deve-se reforçar a formação dos operadores quanto ao manuseamento correto dos sistemas de elevação e a verificação dos mesmos antes de cada utilização.

### 2. Exposição ao ruído:

- **Riscos identificados:** A operação de martelos de vibração e de impacto para a cravação das estacas gera níveis elevados de ruído, com risco significativo de perda auditiva.

- **Melhoria sugerida:** Além dos protetores auriculares mencionados no documento, recomenda-se a criação de áreas de silêncio em locais adjacentes à obra, protegendo outros trabalhadores da exposição desnecessária. Deve-se realizar uma monitorização contínua dos níveis de ruído e ajustar os EPI's de acordo com o grau de exposição.

### 3. Quedas na água:

- **Riscos identificados:** Como as operações ocorrem junto ao rio e/ou mar, a queda na água é um risco significativo.

- **Melhoria sugerida:** Além do uso de coletes salva-vidas para os trabalhadores próximos à margem, devem ser implementados simulacros regulares com simulações de resgate.

### 4. Exposição à vibração:

- **Riscos identificados:** A operação de martelos hidráulicos para a cravação de estacas pode causar danos ergonômicos a longo prazo, além de impactos à saúde dos operadores.

- **Melhoria sugerida:** Reforçar a utilização de amortecedores de vibração na ligação lança martelo. Cabines das guias equipadas com amortecimento anti vibração e assentos ergonômicos. Sugere-se também a adoção de pausas regulares e rotação de trabalhadores para reduzir o tempo de exposição continuou às vibrações.

## 5. Trabalhos em altura e queda de materiais:

- **Riscos identificados:** Há um risco constante de queda de materiais ou de trabalhadores ao movimentar estacas de grande porte e trabalhos nas mesmas.
- **Melhoria sugerida:** Ampliar a utilização de plataformas e/ou bailéu para acesso dos trabalhadores aos pontos de ligação dos acessórios de elevação em altura quando o mesmo se torna necessário. Além disso, todas as operações em altura devem ser realizadas com o uso de EPI's adequados (com utilização de arnês de segurança) e sob a supervisão de um encarregado.

Como já se encontra referido em todas as empreitadas apresentadas, foi elaborado um PTRE específico para a cravação de estacas tubulares. Este plano foi desenvolvido com base na análise e avaliação dos riscos identificados na matriz de riscos, garantindo que cada etapa da atividade seja devidamente monitorizada e controlada. Para facilitar a verificação de cada fase do processo, foi criada uma ferramenta de acompanhamento do tipo *check-list*, designada como Registo de Inspeção e Prevenção, encontra-se no apêndice I. Esta ferramenta permite o cadastro sistemático das inspeções realizadas, assegurando o cumprimento das medidas preventivas, em cada etapa e os responsáveis pela verificação das medidas necessárias para minimizar os riscos inerentes ao processo de cravação de estacas.

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE GUIA DE FORMAÇÃO

Neste capítulo apresenta-se uma proposta para a elaboração de um guia de formação SST destinado a trabalhos de cravação com estacas tubulares em obras de construção civil, o guia pode ser verificado no Apêndice II deste trabalho, na Figura nº25 encontra-se a capa. Dada a natureza intrínseca destes trabalhos, a cravação de estacas tubulares é amplamente utilizada em diversas obras, especialmente em fundações para edifícios e infraestruturas bem como em obras marítimas. Devido à complexidade técnica e aos riscos associados à utilização destes equipamentos pesados, como gruas e martelos vibratórios, os trabalhos com estacas tubulares requerem uma atenção especial em termos de segurança.

Esta formação é direcionada a todos os intervenientes na atividade de cravação, nomeadamente diretor de obra, encarregados, chefes de equipa, condutores manobreadores e executantes.

Com o intuito de consolidar os conhecimentos apresentados neste trabalho e utilizá-los para sensibilizar e instruir os trabalhadores, as equipas técnicas e os diretores das obras, optou-se por desenvolver um guia que servirá de base à formação sobre esta temática.

**Figura 25 - Capa do guia de formação**



Fonte: Autor do projeto, 2024

A formação será concebida de forma a ser acessível, uma vez que, têm como objetivo fornecer informações claras e diretas sobre os procedimentos de segurança a serem adotados durante a cravação de estacas tubulares.

Este guia servirá para descrever com mais pormenor os conteúdos da formação a ser administrada, auxiliando técnicos de segurança no futuro a implementar medidas e realizarem as suas ações de formação específica de cravação de estacas tubulares nas obras onde forem alocados.

Com base neste guia de conteúdos será elaborada uma apresentação em formato PowerPoint. Esta apresentação terá como público-alvo todos os trabalhadores das empreitadas de construção civil onde se verifique a existência de trabalhos de cravação de estacas tubulares, incluindo operadores de equipamentos, mergulhadores, engenheiros, encarregados, chefes de equipa e demais trabalhadores.

A formação será realizada em sala no estaleiro central, a todos os trabalhadores que possam vir a ser deslocados para obras com a atividade de cravação de estacas. Serão igualmente realizadas ações de formação em todas as empreitadas onde se verifique a atividade de cravação de estacas.

A apresentação base para a realização da formação, formato PowerPoint, será facultada a todos os técnicos de segurança da empresa para que possa ser utilizada amplamente nas empreitadas em curso e em futuras, no Apêndice III encontra-se a estrutura da formação, na Figura nº26 pode-se ver a capa.

Estas formações têm como objetivo não apenas promover a segurança nas atividades de cravação e remoção de estacas tubulares, mas também padronizar as boas práticas de SST, garantindo que todos os trabalhadores tenham à disposição uma ferramenta prática para o seu dia a dia nas obras.

A Seth possui nos seus quadros uma grande diversidade multicultural, com trabalhadores de diferentes origens e línguas. Atualmente, os trabalhadores das equipas que trabalham na cravação de estacas tubulares, falam todos português. No entanto, o mercado de trabalho tem cada vez mais trabalhadores que não falam português, pelo que a formação pode ser ministrada noutra língua. A formação é acompanhada por vários vídeos de trabalhos realizados anteriormente, permitindo a visualização dos temas abordados. A apresentação inclui diversos slides com imagens, proporcionando aos formandos uma melhor compreensão dos trabalhos e dos assuntos discutidos.

**Figura 26 - Capa da apresentação dos slides**



Fonte: Autor do projeto, 2024

A formação dos trabalhadores, baseada no documento **Guia de Formação sobre Cravação Estacas Tubulares**, como já foi referido, foca os aspetos fundamentais para garantir a segurança e a eficiência nas operações de cravação e remoção de estacas tubulares. O conteúdo da formação encontra-se estruturado nos seguintes tópicos essenciais:

- Capítulo 1 - Importância da Segurança e Saúde no Trabalho
- Capítulo 2 - Contextualização das Estacas Tubulares na Construção Civil
- Capítulo 3 - Legislação Específica para Construção Civil e Estacas Tubulares
- Capítulo 4 - Análise de Riscos no Local de Trabalho
- Capítulo 5 - Riscos Associados à Atividade de Cravação de Estacas Tubulares
- Capítulo 6 - Avaliação e Mitigação de Riscos
- Capítulo 7 - Formação de Trabalhadores
- Capítulo 8 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)
- Capítulo 9 - Movimentação e Cravação de Estacas Tubulares
- Capítulo 10 - Monitorização das Condições de Saúde dos Trabalhadores
- Capítulo 11 - Promoção de uma Cultura de Segurança no Local de Trabalho
- Capítulo 12 - Envolvimento dos Trabalhadores nas Práticas de Segurança
- Capítulo 13 - Comunicação de Acidentes / Incidentes
- Capítulo 14 - Análise de Acidentes Relacionados a Estacas Tubulares
- Capítulo 15 - Boas Práticas em SST na Construção Civil e Cravação de Estacas Tubulares

Em suma, a formação que se pretende administrar deve fornecer um conhecimento abrangente sobre a operação segura de estacas tubulares, a correta utilização de EPI's e a conformidade com as normas legais, além de cultivar uma cultura de segurança contínua entre os trabalhadores. O objetivo é prevenir acidentes e melhorar a eficiência operacional através da habilitação técnica e da conscientização sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho.

## CAPÍTULO 5 – ANÁLISE CRÍTICA DE RESULTADOS

Este capítulo visa realizar uma análise crítica dos resultados obtidos através da observação participante e análise documental. Serão revisitados os objetivos tanto o geral como os objetivos específicos definidos para o estudo, associando-os aos resultados observados no terreno e à análise documental disponível. A seguir, será realizada uma reflexão sobre a adequação dos processos de cravação de estacas à segurança do trabalho e às necessidades de atualização de práticas e informações, com ênfase na avaliação do Plano de Trabalhos com Risco Especial (PTRE).

**Tabela 6 - Objetivos / Resultados associados / Análise crítica de resultados**

Objetivos	Resultados	Análise Crítica de Resultados
1 - Analisar as condições de segurança e saúde no trabalho na realização de trabalhos de cravação de estacas tubulares, em empreitadas de construção civil.	A partir da observação participante e da análise documental, foi possível identificar diversos fatores críticos que afetam as condições de segurança e saúde no trabalho durante a cravação de estacas tubulares. Entre os principais aspectos observados estão: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ambiente de Trabalho Desafiador</li><li>• Equipamentos e Procedimentos de Trabalho</li><li>• Movimentação de Cargas e Logística</li><li>• Formação e Competências</li></ul>	As empreitadas de construção civil em que a cravação de estacas tubulares é realizada, muitas vezes, na empresa objeto de estudo ocorrem em ambientes desafiadores, como em áreas marítimas, portos ou terrenos instáveis. Estes cenários aumentam o risco de acidentes, seja pela instabilidade do solo, pela proximidade da água ou pela necessidade de movimentação e manuseamento de equipamentos / materiais pesados.  Conclui-se que as condições de segurança e saúde no trabalho, durante a cravação de estacas tubulares, necessitam de melhorias. A empresa alvo de estudo tem boas práticas e regras de segurança implementadas, mas enfrenta desafios importantes, como a necessidade de modernizar os seus equipamentos de trabalho, nomeadamente gruas e plataformas, reavaliar os seus Planos de Trabalho de Riscos Especial relativamente às medidas de segurança, aumentar as qualificações técnicas dos trabalhadores e implementar tecnologias modernas e/ou inovadoras para minimização de riscos.

		<p>Embora a cravação de estacas tubulares envolva riscos intrínsecos, a implementação de novas tecnologias, como sensores de monitorização de vibrações ou sistemas de alerta em tempo real, poderia melhorar significativamente a segurança. A análise demonstra que a empresa ainda depende de métodos tradicionais, que, embora eficazes, carecem de inovação tecnológica de forma aumentar as condições de segurança.</p>
<p>2 - Elaborar um levantamento de tipos de cravação de estacas, na atividade de construção civil;</p>	<p>Subcapítulo 3.4 - Principais Tipos de Trabalhos de Cravação de Estacas Efetuados na Empresa</p> <p>No contexto da empresa estudada, observou-se a predominância de dois métodos principais de cravação de estacas: impacto e vibração, ambos com diferentes riscos associados. A utilização de estacas tubulares para grandes fundações foi mais frequente, especialmente em obras de infraestrutura marítima, como portos e cais.</p>	<p>Com base na experiência do autor em diversos projetos de construção de que incluem a cravação de estacas tubulares, foi realizado um levantamento dos tipos mais comuns de trabalhos na empresa, nomeadamente cravação de estacas prancha e tubulares. Tendo o estudo recaído nas estacas tubulares.</p> <p>Embora a empresa tenha uma prática consolidada na cravação por vibração, os desafios observados, principalmente em ambientes aquáticos, indicam a necessidade de uma análise mais detalhada sobre os impactos ambientais e de segurança.</p> <p>Em primeiro lugar, a queda de objetos é um risco recorrente e previsível em qualquer atividade que envolva a movimentação de materiais pesados. A solução adotada, que inclui a delimitação de áreas de segurança, é eficaz, mas deve ser complementada por uma formação específica para os trabalhadores. A movimentação de estacas tubulares é uma operação altamente técnica que exige uma compreensão profunda dos procedimentos corretos para evitar acidentes. A formação deve incluir o uso adequado das guias e dos equipamentos de movimentação, garantindo que os trabalhadores</p>

		<p>sabem como manipular as estacas e os equipamentos com segurança e eficiência.</p> <p>A questão dos riscos musculoesqueléticos e ergonômicos também foi abordada com medidas razoáveis, como a utilização de cintas ergonômicas e equipamentos auxiliares. No entanto, estas medidas, por si só, não eliminam a necessidade de uma formação regular sobre as melhores práticas na movimentação de cargas e a utilização correta dos dispositivos de apoio. É fundamental que os trabalhadores sejam lembrados regularmente das questões ergonômicas, especialmente porque os riscos de lesões musculoesqueléticas estão sempre presentes em operações repetitivas e pesadas.</p> <p>Quanto ao trabalho em altura e risco de queda na água, as barreiras de proteção coletiva e o uso de EPI's são fundamentais, mas também dependem diretamente da formação apropriada. Mesmo com o equipamento adequado, trabalhadores que não entendem plenamente a gravidade do risco ou não possuem uma prática regular de utilização de EPC e EPI, podem falhar na implementação correta das medidas preventivas. Desta forma torna-se essencial a formação sobre segurança para garantir que todos saibam como reagir adequadamente em emergências.</p> <p>Outra questão é a relacionada com a cravação junto de edificações, a empresa já tem um sistema implementado, ao efetuar o ponto de referência (analisar todas as edificações adjacentes) antes do início da cravação para rastreamento das anomalias e defeitos nas mesmas.</p>
--	--	--

<p>3 - Análise dos acidentes de trabalho</p>	<p>Subcapítulo 1.4 - Sinistralidade em Portugal Subcapítulo 3.2 - Análise estatística da Empresa</p>	<p>A análise dos acidentes de trabalho por tipologia em Portugal e análise documental, revelou que o setor da construção civil permanece como um dos setores com maior índice de sinistralidade. Especificamente, em atividades de cravação de estacas, os acidentes mais frequentes relacionam-se à queda de materiais pesados, colisões com equipamentos, projeção de partículas ou entalamentos. Este cenário foi corroborado pela análise dos dados da empresa alvo, onde se verificaram ocorrências semelhantes.</p> <p>Conforme (Ikpe et al., 2011) os custos associados aos acidentes são elevados e podem ser divididos em diretos e indiretos sendo os diretos os resultantes dos seguros entre estes pagamentos por danos a edifícios, equipamentos ou veículos, danos ao produto, despesas com cuidados médicos, custo da investigação, custos legais, morte, incapacidade permanente, doenças dos trabalhadores e perdas de produção imediata à ocorrência do acidente. Os indiretos que normalmente não estão cobertos pelos seguros e são superiores aos diretos, incluem-se despesas menos tangíveis como limpeza, aluguer de equipamentos temporários, eliminação de resíduos, mão-de-obra temporária, consultoria de especialistas, tempo perdido, pagamento de salários durante a doença, trabalho em horas extraordinárias e perda de reputação empresarial, contribuindo para uma perda de produção significativa.</p> <p>Nos últimos cinco anos, a empresa registou oito acidentes de trabalho na cravação de estacas tubulares, resultando em 160 dias úteis de ausência. A análise revela áreas críticas que necessitam de melhorias para garantir um ambiente de trabalho mais seguro. Três acidentes</p>
--	--	---

		<p>ocorreram devido à projeção de partículas durante trabalhos de corte ou retificação, destacando a necessidade de reforçar o uso de óculos de proteção e barreiras físicas. Dois acidentes foram causados por esforço excessivo ou posturas inadequadas na movimentação manual de cargas, evidenciando problemas ergonômicos. É essencial promover formação contínua e garantir meios mecânicos para reduzir o esforço físico. Um acidente por queda ao mesmo nível sublinha a importância de manter áreas de trabalho limpas e pisos antiderrapantes. Outro acidente, devido à queda de materiais, destaca a necessidade de procedimentos rigorosos no armazenamento e movimentação de materiais, além do uso de EPC e EPI. Um acidente por entalamento revela a importância de procedimentos de segurança rigorosos e formação adequada. A empresa deve adotar uma abordagem multifacetada para a segurança, incluindo formação contínua, medidas de proteção coletiva e individual, e melhorias ergonômicas, para reduzir acidentes e dias de trabalho perdidos.</p>
<p>4 - Analisar e estudar em maior profundidade a cravação de estacas tubulares;</p>	<p>Subcapítulo 3.4 - Principais Tipos de Trabalhos de Cravação de Estacas Efetuados na Empresa. A cravação de estacas tubulares é particularmente complexa devido ao peso e tamanho dos equipamentos e materiais, bem como aos riscos ambientais, especialmente quando realizada sobre água. As entrevistas informais realizadas com trabalhadores envolvidos na atividade de</p>	<p>Foi identificado que a falta de formação específica e contínua para condutores manobreadores, encarregados e chefes de equipa representa um fator de risco significativo. Esta lacuna pode ser mitigada com uma formação mais regular e direcionada, que dê enfoque aos procedimentos operacionais e às melhores práticas de segurança para este tipo de atividade de risco elevado. Além disso, as entrevistas revelaram que os procedimentos de trabalho nem sempre são atualizados adequadamente para atender às condições específicas de cada empreitada, o que aumenta a</p>

	<p>cravação de estacas tubulares destacaram vários fatores críticos relacionados com a segurança e a execução do trabalho</p>	<p>probabilidade de ocorrerem erros operacionais ou de não serem adotadas as precauções adequadas em situações de risco elevado.</p> <p>Foi também identificada pelos trabalhadores uma lacuna significativa na formação dos mesmos no que se refere aos procedimentos de segurança específicos para a cravação de estacas tubulares. Apesar de a empresa cumprir os regulamentos normativos exigidos, os trabalhadores apontaram que a formação prática e contínua sobre novas técnicas de cravação e sobre o manuseamento seguro dos equipamentos e materiais pesados não tem sido uma prioridade. Isso reflete a necessidade de reforçar a qualificação e sensibilização regular e atualizada para melhorar a segurança e eficiência no local de trabalho.</p> <p>A análise crítica do autor mostra que, embora a empresa siga normas como o Eurocódigo 3, verifica-se uma necessidade de melhorar o planeamento do local de trabalho e a disposição de equipamentos, de forma a minimizar o risco de acidentes relacionados com o movimento de materiais pesados. No entanto, a falta de formação específica e contínua para condutores manobreadores, encarregados, chefes de equipa e executantes é identificada como o maior fator de risco que pode ser mitigado.</p> <p>Desta forma foi elaborado um guia de formação e uma apresentação em PowerPoint.</p>
<p>5 - Analisar a avaliação de risco existente para a cravação de estacas tubulares.</p>	<p>Subcapítulo 3.4 – Empreitadas alvo de estudo</p>	<p>A análise demonstrou ainda que os procedimentos de trabalho nem sempre são atualizados de forma adequada para lidar com as condições específicas de cada empreitada, o que pode resultar em</p>

		<p>erros operacionais ou falta de precauções adequadas em situações de risco elevado.</p> <p>Durante a análise do PTRE da empresa, verificou-se que o documento existente contém diretrizes gerais para a atividade, mas carece de uma atualização que contemple situações específicas como a cravação em locais com presença de água ou instabilidade do solo.</p> <p>Os métodos de avaliação de risco atualmente utilizados na empresa necessitam de maior especificidade para cada tipo de cravação de estacas. A introdução de uma avaliação de risco dinâmica, que permita a revisão constante conforme o avanço da obra, poderá mitigar acidentes relacionados com variáveis ambientais.</p> <p>Desta forma, a matriz de riscos presente no anexo I, poderia ser ajustada para incluir uma categorização mais detalhada sobre os riscos ergonômicos e impactos a longo prazo, especialmente com relação à exposição repetitiva à vibração e ruídos intensos. Isso pode contribuir para a criação de planos de mitigação mais focados em evitar doenças ocupacionais a longo prazo.</p> <p>As condições climáticas também representam um fator crítico. Ventos fortes, chuvas ou ondulação elevada podem interferir nas operações, exigindo uma maior atenção às condições meteorológicas antes de iniciar o trabalho de cravação.</p> <p>Estas sugestões visam elevar o nível de segurança nas atividades planejadas, minimizando os riscos aos trabalhadores e garantindo maior eficiência no cumprimento das normas de segurança.</p>
--	--	---

<p>6- Sugerir melhorias no processo e metodologia de cravação de estacas de tubulares</p>	<p>Subcapítulo 3.4 – Empreitado objeto de estudo Capítulo 4- Proposta de Guia de Formação</p>	<p>Em todas as empreitadas apresentadas, foi elaborado um Plano de Trabalho com Risco Especial (PTRE) específico para a cravação de estacas tubulares. Este plano, baseado na análise e avaliação dos riscos identificados na matriz de riscos, garante que cada etapa da atividade seja monitorizada e controlada. Para facilitar a verificação de cada fase do processo, foi criada uma ferramenta de acompanhamento do tipo <i>check list</i>, chamada Registo de Inspeção e Prevenção e colocada no apêndice I, foi colocado o modelo e um registo preenchido de uma obra para melhor se entender o documento. Esta ferramenta documenta sistematicamente as inspeções realizadas, assegurando o cumprimento das medidas preventivas em cada etapa e identificando os responsáveis pela verificação das medidas necessárias para minimizar os riscos inerentes ao processo de cravação de estacas.</p> <p>A análise demonstrou uma lacuna significativa na formação dos trabalhadores, especialmente no que diz respeito aos procedimentos de segurança específicos para a cravação de estacas tubulares. Embora a empresa siga os regulamentos normativos exigidos, a formação prática e contínua sobre novas técnicas de cravação e sobre o manuseamento seguro dos equipamentos pesados não tem sido uma prioridade regular.</p> <p>A falta de programas de reciclagem periódicos de formação aos trabalhadores envolvidos no processo de cravação representa um risco, especialmente em obras que envolvem condições dinâmicas e que podem sofrer mudanças rápidas durante a execução.</p>
---	---	--

		<p>Integração de novas tecnologias, como sensores de impacto e vibração, para monitorizar em tempo real o desgaste do equipamento e prevenir falhas, bem como a extensão da utilização do amortecedor de impacto já existente na empresa. Neste momento apenas existe um na empresa e é de grandes dimensões não sendo aplicável em empreitadas onde a força do impacto é inferior, mas que é importante a sua amortização de igual forma.</p> <p>Revisão das metodologias de movimentação de materiais pesados, promovendo o uso de novas técnicas de elevação e movimentação que reduzam o risco de acidentes. Utilizando guas com maior capacidade e lança de comprimento superior para garantir a estabilidade na movimentação.</p>
<p>7 - Elaborar um guia de formação na empresa alvo de estudo para as atividades de risco mais elevado na cravação de estacas</p>	<p>Guia de formação em SST para Trabalhos de cravação de estacas tubulares - Apêndice II Slides de apresentação de formação em SST para Trabalhos de cravação de estacas tubulares - Apêndice III</p>	<p>Foi desenvolvido um guia de formação com as regras de segurança para trabalhos de cravação de estacas tubulares nas empreitadas de construção, foi igualmente realizada uma apresentação em formato PowerPoint. Formação para ser administrada aos trabalhadores, baseada no documento guia de Formação sobre Cravação Estacas Tubulares, como já foi referido foca os aspetos fundamentais para garantir a segurança e a eficiência nas operações de cravação e remoção de estacas tubulares. O conteúdo da formação encontra-se estruturado em tópicos essenciais, dos quais destacam-se: Riscos associados à atividade de cravação de estacas tubulares, avaliação e mitigação de riscos, análise de riscos no ambiente de trabalho da construção civil, procedimentos seguros de movimentação e cravação</p>

		<p>de estacas tubulares, envolvimento dos trabalhadores nas práticas de segurança boas práticas em segurança e saúde no trabalho.</p> <p>O guia e apresentação estão em língua portuguesa, mas dada a elevada diversidade de nacionalidades de trabalhadores que atualmente se encontra no mercado de trabalho em Portugal, leva a que existam diferentes línguas nas equipas, pelo que o guia pode e será traduzido para a língua que o trabalhador entende, salvaguardando desta forma que todos recebem a informação importante e adequada para os trabalhos de cravação de estacas tubulares.</p>
--	--	---

Conclui-se que a **atualização constante dos processos de avaliação de risco**, em conjunto com um **investimento em formação contínua** e a **adoção de novas tecnologias**, são essenciais para reduzir a sinistralidade e melhorar a segurança global da cravação de estacas tubulares em empreitadas de construção civil.

## **CONCLUSÕES**

O trabalho agora apresentado, teve como base de partida um projeto prévio do autor denominado "O risco associado aos trabalhos de cravação de estacas prancha", o qual foi desenvolvido no âmbito do Projeto Individual em Contexto Real de Trabalho do 1º ano do Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho.

No primeiro trabalho a observação de três empreitadas distintas, conduziu à necessidade de reformular a documentação aplicável a esta tipologia de trabalhos. Procedeu-se à atualização da Instrução de Trabalho e à revisão da metodologia de cravação de estacas prancha. Paralelamente, a Avaliação de Riscos foi reestruturada e atualizada, contemplando novos riscos e medidas preventivas, corrigindo várias identificações inadequadas de riscos e calculadas as respetivas valorações.

O presente trabalho foi desenvolvido como trabalho final do Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho, ministrado pelo Instituto Politécnico de Setúbal através de uma parceria entre a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal e a Escola Superior de Ciências Empresariais.

A sua elaboração baseou-se nos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, complementados pela experiência prática do autor em contexto de trabalho. O objetivo principal foi analisar as condições de segurança no trabalho durante a realização de tarefas de cravação de estacas tubulares.

A análise efetuada neste trabalho revelou que, em muitos casos, os trabalhos de cravação de estacas tubulares não são realizados com as condições de segurança necessárias e sendo assim, passíveis de serem corrigidas / melhoradas, expondo os trabalhadores a riscos elevados, o que pode resultar em acidentes graves ou até mortais.

Os trabalhos de cravação de estacas, especialmente em meio marítimo e dado os equipamentos e materiais pesados, apresentam uma série de desafios e riscos significativos. A sinistralidade nesses contextos pode ser elevada devido à complexidade das operações, à exposição a condições ambientais adversas e à necessidade de manusear equipamentos pesados. Sendo assim, é fundamental adotar medidas rigorosas de segurança, implementar procedimentos operacionais padronizados e ministrar formação adequada para os trabalhadores envolvidos, a fim de mitigar esses riscos e garantir a realização segura dessas atividades.

A concretização dos objetivos definidos no trabalho foi atingida de forma estruturada e eficiente. O objetivo, que consistia em elaborar um levantamento dos tipos de cravação de estacas na construção civil, foi realizado por meio de uma análise detalhada dos métodos mais comuns, como a cravação por impacto e vibração. Este levantamento permitiu comparar

as metodologias utilizadas na empresa em estudo com as melhores práticas do mercado, oferecendo uma visão ampla das opções disponíveis.

Outro objetivo, analisar os acidentes de trabalho por tipologia em Portugal, foi cumprido com a realização de uma análise estatística, utilizando dados fornecidos pela ACT. A comparação entre os dados nacionais e os da empresa permitiu identificar os principais riscos e causas de acidentes, como queda de objetos e exposição a ruído, fatores que afetam diretamente a segurança dos trabalhadores.

No que se refere ao objetivo de analisar e estudar em maior profundidade a cravação de estacas tubulares, o trabalho focou os desafios específicos deste tipo de operação. As estacas tubulares, devido às suas dimensões e peso, exigem cuidados especiais, principalmente em áreas como cais e plataformas marítimas. A análise incluiu observações detalhadas de três empreitadas, com a realização de entrevistas informais durante a observação das tarefas/trabalhos permitindo compreender as particularidades do processo e os riscos associados.

Em seguida, foi cumprido o objetivo de analisar a avaliação de risco existente para a cravação de estacas tubulares. Esta análise revelou algumas lacunas nos procedimentos de segurança, especialmente em relação à movimentação das estacas e à exposição ao ruído. Com base nisso, foram propostas melhorias no processo e metodologia de cravação de estacas tubulares, como o uso de técnicas mais seguras para a movimentação das estacas.

Por fim, foi elaborado um guia de formação para capacitar os trabalhadores nas atividades de risco elevado, como a cravação de estacas tubulares. Este guia, acompanhado de uma apresentação em PowerPoint, foi desenvolvido para garantir que todos os trabalhadores tenham acesso a informações claras e práticas sobre segurança no trabalho, uso de EPI's e procedimentos operacionais adequados.

A formação específica é crucial, dado que as operações de cravação de estacas são complexas e apresentam diversos riscos, como queda de objetos, exposição ao ruído e acidentes relacionados com o uso de grandes máquinas. O guia elaborado, junto com a apresentação, oferece uma ferramenta essencial para disseminar conhecimento técnico e prático sobre a utilização segura dos equipamentos, adoção de posturas corretas e uso adequado dos EPI's.

A apresentação em PowerPoint no apêndice III, serve como suporte visual e didático para facilitar a transmissão desse conhecimento, tornando a formação mais acessível e eficiente. Este material contribui significativamente para garantir que todos os trabalhadores estejam devidamente informados e preparados para lidar com os desafios da cravação de estacas, alinhando as boas práticas de segurança com as normas aplicáveis.

Uma limitação do estudo prende-se com o facto de terem sido analisadas apenas três empreitadas. Apesar de serem representativas, o número reduzido de empreitadas limita a

generalização dos resultados. Outras variáveis e condições de trabalho podem influenciar os resultados em diferentes cenários, o que indica a necessidade de estudos mais abrangentes para cobrir uma maior variedade de projetos.

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se a análise de um maior número de empreitadas e em diferentes contextos, incluindo obras em ambientes marítimos e terrestres. Além disso, a aplicação de novas tecnologias, como sensores de monitorização em tempo real para riscos como vibrações e exposição ao ruído, pode ser um avanço importante para melhorar ainda mais a segurança no trabalho de cravação de estacas tubulares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alami, S., Desjeux, D., Garabuau-Moussaoui, I. (2010). *Os Métodos Qualitativos*. Petrópolis. Editora Vozes.
- Aoki, N. (2021). *Prefácio. Manual de Estacas Tubulares Tuper com Conexão Rápida (1ª edição)*. Tuper. Acedido em: [https://abms.com.br/assets/upload/associado/corporativo/portfolio/29\\_0.pdf](https://abms.com.br/assets/upload/associado/corporativo/portfolio/29_0.pdf)
- AR – Assembleia da República. (2009). *Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro*. Diário da República n.º 176/2009, Série I (setembro): páginas 6167 - 6192. Acedido em: <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2009-56365341>
- AR – Assembleia da República. (2019). *Lei n.º 79/2019, de 2 de setembro*. Diário da República n.º 167/2019, Série I (setembro): páginas 39 - 41. Acedido em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/79-2019-124346830>
- Baraňano, A. M. (2008). *Métodos e técnicas de investigação em gestão*. Edições Sílabo.
- Borges, P. (2024). *O RISCO ASSOCIADO AOS TRABALHOS DE CRAVAÇÃO DE ESTACAS PRANCHA. P.I.C.R.T.* (Integrado no Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho). aguarda publicação no repositório IPS.
- Cardella, B. (1999). *Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: Uma abordagem holística*. Atlas.
- CEE – Comunidade Económica Europeia. (1989). *Diretiva 89/106/CEE do Conselho de 21 de dezembro*. OJ L 40, 11.2.1989, p. 12–26 (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT). Acedido em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:31989L0106>
- CEE – Comunidade Económica Europeia. (1989). *Diretiva 89/391/CEE do Conselho de 12 de junho*. OJ L 183, 29.6.1989, p. 1–8 (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT). Acedido em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex%3A31989L0391>
- CEE – Comunidade Económica Europeia. (1992). *Diretiva 92/57/CEE do Conselho de 24 de junho*. OJ L 245, 26.8.1992, p. 6–22 (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT). Acedido em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A31992L0057>
- Fortin, M. F. (2009). *Fundamentos e Etapas do Processo de investigação*. Lusodidacta
- Godoy, A. S. (1995). *Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais*. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29. Acedido em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38200/36944>
- Griner. (2024). *Portal da Griner*. <https://www.griner.co.com/Investidor/ComunicacaoInfoPrivilegiada>
- Ikpe, E., Hammond, F., Proverbs, D., Oloke, D. (2011). *Model predicting cost benefit analysis (CBA) of accident prevention on construction projects*. *International Journal of Safety and Security Engineering* 1(3):298-311. Acedido em: <file:///C:/Users/pb/Downloads/IkpeHammondProverbsandOloke-PredictingModel.pdf>
- ME - Ministério da Economia. (2013). *Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro*. Diário da República n.º 174/2013, Série I (setembro): páginas 5664 - 5668. Acedido em: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2013/09/17400/0566405668.pdf>
- MESS - Ministério do Emprego e da Segurança Social. (1991). *Decreto-Lei n.º 441/1991, de 14 de novembro*. Diário da República n.º 262/1991, Série I-A (novembro): páginas 5826 - 5833. Acedido em: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/1991/11/262a00/58265833.pdf>
- MESS - Ministério do Emprego e da Segurança Social. (1995). *Decreto-Lei n.º 155/1995, de 1 de julho*. Diário da República n.º 150/1995, Série I-A (julho): páginas 4222 - 4227. Acedido em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/155-1995-475076>
- MIE - Ministério da Indústria e Economia. (1993). *Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de abril*. Diário da República n.º 84/1993, Série I-A (abril): páginas 1803 - 1806. Acedido em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/113-1993-688801>

MOPCPS - Ministérios das Obras Públicas e das Corporações e Previdência Social. (1958). *Decreto n.º 41821/58*. Diário do Governo n.º 175/1958, Série I (agosto). Acedido em: <https://files.dre.pt/1s/1958/08/17500/08510864.pdf>

MSST - Ministério da Segurança Social e do Trabalho. (2003). *Decreto Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro*. Diário da República n.º 251/2003, Série I-A (outubro): 10-29, páginas 7199 – 7211. Acedido em: <https://files.dre.pt/1s/2003/10/251a00/71997211.pdf>

OIT - Organização Internacional do Trabalho. (1937). *C062 - Safety Provisions (Building) Convention, 1937 (No. 62)*. Acedido em: [https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:3770652033900::NO::P12100\\_SHOW\\_TEXT:Y](https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:3770652033900::NO::P12100_SHOW_TEXT:Y)

OIT - Organização Internacional do Trabalho. (1988). *C167 - Convenção sobre a Segurança e Saúde na Construção*. Acedido em: <https://www.ilo.org/pt-pt/resource/c167-convencao-sobre-seguranca-e-saude-na-construcao>

OIT - Organização Internacional do Trabalho. (1998). *Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais: devidas a acidentes de trabalho*. Acedido em: <http://www.ilo.org/public/portugue/bureau/stat/res/accinj.htm>

OIT - Organização Internacional do Trabalho. (1998). *Décima Sexta Conferência Internacional dos Estatísticos do Trabalho - Relatório da Conferência*. Acedido em: <https://webapps.ilo.org/public/portugue/bureau/stat/techmeet/icls/repconf.htm>

OIT - Organização Internacional do Trabalho. (2023). *Segurança e Saúde no Trabalho. 2023*. Acedido em: <https://www.ilo.org/pt-pt/resource/news/quase-3-milhoes-de-pessoas-morrem-devido-acidentes-e-doencas-relacionados>

Seth. (2024). *Portal da Seth*. <https://www.Seth.pt/>

UE – União Europeia. (2011). *Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março*. OJ L 88, 4.4.2011, p. 5–43 (BG, ES, CS, DA, DE, ET, EL, EN, FR, GA, IT, LV, LT, HU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, SL, FI, SV). Acedido em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32011R0305>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: Planeamento e Métodos*. 2. Ed. Bookman

# APÊNDICES

## **APÊNDICE I – REGISTO DE INSPEÇÃO E PREVENÇÃO**









## **APÊNDICE II – GUIA DE FORMAÇÃO**

The background image shows a construction site under a blue sky with white clouds. In the foreground, a worker wearing a hard hat and a high-visibility vest is working on a large, vertical, grey cylindrical structure, likely a pile. To the left, there is a large orange piece of machinery, possibly a drilling rig. In the background, several other similar vertical structures are visible, along with some trees and a clear horizon.

# Guia de Formação de Cravação de Estacas Tubulares

Este guia aborda os fundamentos da cravação de estacas tubulares, destacando a sua importância, os desafios e as melhores práticas para garantir a execução segura e eficiente de projetos de cravação.

Outubro 2024

## Índice

Capítulo 1 - Importância da Segurança e Saúde no Trabalho.....	3
Capítulo 2 - Contextualização das Estacas Tubulares na Construção Civil .....	5
Capítulo 3 - Legislação Específica para Construção Civil e Estacas Tubulares .....	7
Capítulo 4 - Análise de Riscos no Local de Trabalho.....	9
Capítulo 5 - Riscos Associados à Atividade de Cravação de Estacas Tubulares .....	11
Capítulo 6 - Avaliação e Mitigação de Riscos.....	13
Capítulo 7 - Formação de Trabalhadores.....	15
Capítulo 8 - Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) .....	17
Capítulo 9 - Movimentação e Cravação de Estacas Tubulares .....	19
Capítulo 10 - Monitorização das Condições de Saúde dos Trabalhadores.....	21
Capítulo 11 - Promoção de uma Cultura de Segurança no Local de Trabalho .....	23
Capítulo 12 - Envolvimento dos Trabalhadores nas Práticas de Segurança .....	25
Capítulo 13 - Comunicação de Acidentes / Incidentes.....	27
Capítulo 14 - Análise de Acidentes Relacionados a Estacas Tubulares.....	29
Capítulo 15 - Boas Práticas em SST na Construção Civil e Cravação de Estacas Tubulares ..	31

Este guia aborda os fundamentos da cravação de estacas tubulares, destacando a sua importância, os desafios e as melhores práticas para garantir a execução segura e eficiente de projetos de cravação, e pretende ser um documento pratico de suporte a todos os técnicos de segurança e outros profissionais que tenham necessidade de administrar formação sobre este tipo de atividade.

## Capítulo 1 - Importância da Segurança e Saúde no Trabalho

A Segurança e Saúde no Trabalho (SST) é um tema fundamental em qualquer setor, especialmente na construção civil, onde os riscos são elevados devido à natureza das atividades. A implementação de práticas eficazes de SST não só protege os trabalhadores, mas também traz benefícios significativos para as empresas e a sociedade como um todo.

### **Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais**

Um dos principais objetivos da SST é prevenir acidentes e doenças ocupacionais. Em ambientes de construção, onde o uso de equipamentos pesados, trabalhos em altura e manuseamento de materiais perigosos são comuns, a probabilidade de incidentes é considerável. Ao adotar medidas de segurança adequadas, como formações regulares, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a realização de avaliações de risco, é possível reduzir significativamente a incidência de acidentes.

### **Impacto na Saúde Mental e Bem-Estar dos Trabalhadores**

Além da proteção física dos trabalhadores, a SST tem um impacto direto na saúde mental e no bem-estar dos funcionários. Ambientes de trabalho seguros e saudáveis promovem a satisfação e a motivação, resultando numa força de trabalho mais produtiva. Quando os trabalhadores se sentem seguros, estão mais propensos a concentrar-se nas suas tarefas e a contribuir para um ambiente colaborativo.

### **Conformidade Legal e Reputação Empresarial**

A conformidade com as normas de segurança e saúde é também uma obrigação legal. As empresas que negligenciam a SST podem enfrentar sanções severas, incluindo multas e processos judiciais. Além disso, um histórico de acidentes pode afetar a reputação da empresa, resultando em perda de contratos e dificuldades na atração de talentos. Portanto, investir em SST não é apenas uma questão de ética, mas também uma estratégia empresarial inteligente.

### **Promoção de uma Cultura de Segurança**

Outro aspeto importante da SST é a promoção de uma cultura de segurança. Quando a segurança é integrada aos valores da empresa e partilhada entre todos os níveis hierárquicos, desde a alta administração até aos operários, cria-se um ambiente onde todos se sentem responsáveis pela segurança uns dos outros. Isto não só fortalece as práticas de SST, mas também melhora a comunicação e a coesão da equipa.

### **SST como Investimento**

Finalmente, é importante ressaltar que a SST não deve ser vista como um custo, mas sim como um investimento. Os custos associados a acidentes de trabalho, como indemnizações, afastamentos e perda de produtividade, podem ser exorbitantes. Em contrapartida, a implementação de um programa eficaz de SST pode levar a economias significativas a longo prazo, além de contribuir para a sustentabilidade e a responsabilidade social da empresa.

### **Conclusão**

Em resumo, a Segurança e Saúde no Trabalho é um componente essencial na construção civil e em outras indústrias. Proteger os trabalhadores, promover um ambiente saudável e cumprir com as normas legais são responsabilidades que devem ser priorizadas. A adoção de melhores práticas em SST não só reduz a sinistralidade, mas também melhora a eficiência e a competitividade das empresas.

## Capítulo 2 - Contextualização das Estacas Tubulares na Construção Civil

A adoção de estacas tubulares é motivada por diversas razões. Em primeiro lugar, a versatilidade deste tipo de fundação permite a sua aplicação em diferentes tipos de solo, incluindo os que apresentam características menos favoráveis, como solos moles e saturados. Além disso, as estacas tubulares são menos suscetíveis a problemas como deslocamentos laterais e recalques, o que as torna uma escolha segura para projetos complexos.

### Aplicações na Construção Civil

As estacas tubulares são amplamente utilizadas em diversas aplicações na construção civil, incluindo:

- **Edificações de Grande Porte:** Em prédios altos e estruturas comerciais, as estacas tubulares proporcionam a resistência necessária para suportar o peso da edificação, além de garantir a segurança em áreas com solo instável.
- **Pontes e Viadutos:** A construção de pontes e viadutos frequentemente utiliza estacas tubulares para garantir a estabilidade das fundações, especialmente em locais com variações significativas no nível do lençol freático.
- **Obras de Infraestrutura:** Em projetos de infraestrutura, como estradas e ferrovias, as estacas tubulares são essenciais para garantir a integridade e a durabilidade das estruturas ao longo do tempo.

### Vantagens das Estacas Tubulares

Entre as principais vantagens das estacas tubulares, destacam-se:

- **Redução do Ruído e Vibração:** A cravação das estacas tubulares causa menos perturbação ao solo e ao ambiente em comparação com métodos tradicionais, reduzindo o impacto em estruturas próximas.
- **Facilidade de Manutenção:** Por serem menos suscetíveis a corrosão e deterioração, as estacas tubulares requerem menos intervenções de manutenção ao longo do tempo.
- **Instalação Rápida:** O processo de instalação das estacas tubulares é geralmente mais ágil, permitindo um avanço mais rápido das obras.

## **Considerações de Segurança**

Embora as estacas tubulares ofereçam diversas vantagens, é fundamental considerar as melhores práticas de segurança e saúde no trabalho durante a sua instalação. A utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva (EPIs e EPC) é imprescindível, bem como as qualificações dos trabalhadores envolvidos na obra. É essencial também o acompanhamento constante dos trabalhos e a avaliação dos riscos associados à cravação das estacas. Estes pontos são essenciais para prevenir acidentes e garantir um ambiente de trabalho seguro.

## **Conclusão**

A contextualização das estacas tubulares na construção civil revela a sua importância e versatilidade em projetos de fundação. Com a crescente procura por soluções que garantam segurança e eficiência, este método destaca-se como uma alternativa eficaz para enfrentar os desafios impostos por diferentes tipos de solo e condições ambientais. A adoção de melhores práticas em segurança e saúde no trabalho é crucial para maximizar os benefícios das estacas tubulares, assegurando a integridade das obras e a proteção dos trabalhadores envolvidos.

## Capítulo 3 - Legislação Específica para Construção Civil e Estacas Tubulares

A segurança e saúde no trabalho na construção civil, especialmente no que diz respeito ao uso de estacas tubulares, são regulamentadas por uma série de normas e legislações que visam proteger os trabalhadores e garantir a integridade das obras. A seguir, abordaremos as principais legislações que regulamentam essas práticas.

### **Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de novembro**

Este decreto-lei constitui a base da legislação atual sobre segurança e saúde no trabalho, estabelecendo vários pilares essenciais para a prevenção de riscos profissionais, que ainda hoje são de grande importância:

- **Direito à Segurança e Saúde:** Todos os trabalhadores têm direito a condições de trabalho seguras, higiênicas e saudáveis (art.º 4).
- **Princípios e Programas de Prevenção:** A prevenção dos riscos profissionais deve ser desenvolvida segundo princípios, normas e programas específicos.
- **Consulta e Participação:** É obrigatória a consulta e participação das organizações mais representativas dos empregadores e trabalhadores (art.º 7).
- **Responsabilidade do Empregador:** O empregador é obrigado a assegurar condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspetos relacionados com o trabalho (art.º 8).
- **Prioridade à Proteção Coletiva:** O empregador deve dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às medidas de proteção individual (art.º 8).
- **Informação e Consulta dos Trabalhadores:** Deve ser dada informação e consulta aos trabalhadores sobre riscos, medidas de prevenção, emergência, posto de trabalho, função, equipamentos, etc. (art.º 9).
- **Formação dos Trabalhadores:** Os trabalhadores devem receber formação adequada e suficiente em segurança, higiene e saúde no trabalho, de acordo com as suas funções e posto de trabalho (art.º 12).
- **Obrigações dos Trabalhadores:** Estabelece as obrigações dos trabalhadores em matérias de segurança, higiene e saúde no trabalho.

- **Organização das Atividades de Segurança:** O empregador deve garantir a organização das atividades de segurança, higiene e saúde no trabalho (art.º 13).

#### **Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro**

Esta lei revogou o Decreto-Lei 441/91, de 14 de novembro, e sofreu várias atualizações, sendo a última a Lei n.º 79/2019, de 02 de setembro, mantendo a essência e o espírito do Decreto-Lei original.

#### **Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro**

Este decreto surgiu da necessidade urgente de reduzir os riscos profissionais em setores com elevada sinistralidade laboral. Resultou de um acordo entre o Governo e os parceiros sociais, abordando a revisão e melhoria das normas de segurança no trabalho na construção civil e obras públicas. Também fortaleceu os meios e a atividade de fiscalização para promover condições laborais mais seguras e reduzir incidentes no ambiente de trabalho e estaleiros.

#### **Legislação Ambiental**

A legislação ambiental também é relevante no contexto da construção civil. A instalação de estacas tubulares pode ter impactos ambientais que devem ser considerados, como a poluição do solo e da água. Entre as legislações relevantes, destacam-se:

- **Regime Geral de Gestão de Resíduos:** Decreto-Lei n.º 102-D/2020, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos.

#### **Responsabilidades dos Profissionais**

Os profissionais envolvidos na construção civil, incluindo engenheiros, arquitetos e operadores de máquinas, têm a responsabilidade de seguir as legislações e normas pertinentes. O não cumprimento das normas pode resultar em coimas ou em processos judiciais, além de colocar em risco a saúde e segurança dos trabalhadores.

#### **Conclusão**

A compreensão e o cumprimento da legislação específica para a construção civil e estacas tubulares são essenciais para a promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. É fundamental que os alunos de mestrado nesta área se familiarizem com essas normas e legislações, contribuindo assim para a melhoria contínua das práticas de segurança e saúde na construção civil.

## Capítulo 4 - Análise de Riscos no Local de Trabalho

A construção civil é um setor vital para o desenvolvimento económico e social, mas também apresenta um alto potencial de riscos e acidentes. A análise de riscos no ambiente de trabalho da construção civil é uma prática essencial para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, além de promover a eficiência operacional. Este texto aborda os principais aspetos dessa análise.

### Importância da Análise de Riscos

A análise de riscos é uma ferramenta que visa identificar, avaliar e controlar os riscos presentes no local de trabalho. Na construção civil, onde as atividades são frequentemente realizadas em condições variáveis e em locais diferentes, a análise torna-se ainda mais crucial. A identificação precoce de riscos pode prevenir acidentes, reduzir o absentismo e melhorar a qualidade do ambiente de trabalho.

### Etapas da Análise de Riscos:

#### Identificação de Riscos

A primeira etapa na análise de riscos consiste na identificação de todos os perigos que podem afetar a saúde e segurança dos trabalhadores. Isso pode incluir:

- **Riscos físicos:** quedas, colisões, cortes, queimaduras, ruídos excessivos, entre outros.
- **Riscos químicos:** exposição a substâncias tóxicas, poeiras, vapores e gases.
- **Riscos ergonómicos:** movimentos repetitivos, posturas inadequadas e levantamento de cargas.
- **Riscos psicossociais:** stress, assédio moral e condições de trabalho desfavoráveis.

#### Avaliação de Riscos

Após a identificação dos riscos, é necessário avaliá-los para determinar a probabilidade de ocorrência e a gravidade dos possíveis danos. Essa avaliação pode ser qualitativa ou quantitativa, considerando fatores como:

- Frequência de exposição ao risco.
- Probabilidade de acontecer (baseado na estatística da empresa).
- Severidade (consequências) em caso de acidente.

## Controlo de Riscos

A última etapa é a implementação de medidas de controlo para minimizar ou eliminar os riscos identificados. Essas medidas podem ser classificadas em:

- **Eliminação:** eliminar completamente o risco, como por exemplo substituir substâncias perigosas por alternativas mais seguras.
- **Substituição:** trocar um processo ou material por outro menos perigoso.
- **Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC):** usar equipamentos de proteção coletiva, como guarda-corpos e ventilação.
- **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** fornecer e exigir o uso de EPIs adequados, como capacetes, luvas e óculos de proteção.
- **Controles Múltiplos:** estabelecer procedimentos e políticas de trabalho que reduzam a exposição ao risco, formação e medidas de monitorização.
- **Controles de Engenharia:** substituição de equipamentos, modificação do processo de trabalho, rotatividade de trabalhadores.

## Formação e Sensibilização

Um aspeto fundamental da análise de riscos é a formação contínua dos trabalhadores. A informação e conhecimento sobre os riscos presentes no local de trabalho e as medidas de controlo são essenciais para a prevenção de acidentes. Programas de formação devem incluir:

- Identificação de riscos específicos da obra.
- Procedimentos de trabalho e medidas preventivas.
- Procedimentos de emergência e evacuação.
- Uso adequado de EPCs, EPIs e equipamentos / ferramentas de trabalho.

## Conclusão

A análise de riscos no local de trabalho na construção civil é uma prática indispensável para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. A identificação, avaliação e controlo de riscos, aliadas a uma formação eficaz, podem transformar o ambiente de trabalho, tornando-o mais seguro e produtivo. Promover uma cultura de segurança é um compromisso de todos os envolvidos, desde a direção de obra aos trabalhadores, e é fundamental para o sucesso de qualquer projeto na construção civil.

## Capítulo 5 - Riscos Associados à Atividade de Cravação de Estacas Tubulares

As estacas tubulares são amplamente utilizadas em projetos de fundações, especialmente na construção civil. Embora ofereçam diversas vantagens, como a capacidade de suportar cargas pesadas e a sua utilização em solos difíceis, também estão associadas a uma série de riscos que devem ser cuidadosamente considerados. Neste texto, abordam-se os principais riscos associados ao uso de estacas tubulares e a importância da prevenção e mitigação desses riscos.

### Riscos Estruturais

Um dos riscos mais significativos no uso de estacas tubulares é a possibilidade de falhas estruturais. Isso pode ocorrer devido a vários fatores, tais como:

- **Corrosão:** As estacas tubulares, frequentemente feitas de aço, estão sujeitas à corrosão, especialmente quando instaladas em solos húmidos ou agressivos. A corrosão pode comprometer a integridade estrutural da estaca, levando a falhas.
- **Instabilidade durante a instalação:** Durante a cravação das estacas, pode ocorrer deslizamento ou colapso do solo ao redor, afetando a verticalidade e a capacidade de carga da estaca.
- **Sobrecarga:** Estacas mal dimensionadas ou instaladas de forma inadequada podem resultar em sobrecarga, levando a deformações ou rotura.

### Riscos Operacionais

As operações de instalação de estacas tubulares envolvem uma série de atividades que apresentam riscos significativos:

- **Acidentes com equipamentos:** A utilização de guias, martelos e outros equipamentos pesados aumenta o risco de acidentes. O mau funcionamento desses equipamentos pode resultar em quedas, pancadas ou colisões.
- **Exposição ao ruído:** A cravação de estacas gera níveis de ruído elevados, que podem causar danos auditivos aos trabalhadores se não forem utilizadas proteções adequadas (EPIs).

- **Movimentação manual:** O transporte e a movimentação das estacas tubulares podem levar a lesões por esforço repetitivo ou excessivo, especialmente se os trabalhadores não tiverem formação adequada, por exemplo, movimentação manual de cargas.

### Riscos Ambientais

O uso de estacas tubulares também pode impactar o meio ambiente de várias maneiras:

- **Contaminação do solo e água:** O uso de lubrificantes e outros produtos químicos durante a instalação pode resultar em contaminação do solo e das águas subterrâneas se não forem manejados adequadamente.
- **Alterações na fauna e flora local:** A instalação de estacas pode afetar habitats naturais, levando à degradação ambiental e à perda de biodiversidade.

### Riscos à Saúde dos Trabalhadores

Além dos riscos operacionais e estruturais, a saúde dos trabalhadores é uma preocupação constante:

- **Ergonomia e Lesões Musculoesqueléticas:** O trabalho com estacas tubulares pode exigir esforços físicos intensos, levando a lesões musculoesqueléticas.
- **Exposição a substâncias tóxicas:** Dependendo dos materiais utilizados nas estacas e dos produtos químicos envolvidos no processo de instalação, os trabalhadores podem estar expostos a substâncias potencialmente tóxicas, como por exemplo o cimento.
- **Ambiente térmico:** A realização de atividades em condições climáticas extremas pode resultar em stress térmico, o que pode afetar a saúde e o desempenho dos trabalhadores.

### Conclusão

Os riscos associados ao uso de estacas tubulares são variados e complexos, exigindo uma abordagem sistematizada para a sua gestão. A identificação e avaliação desses riscos são fundamentais para garantir a segurança e a saúde no trabalho durante a execução de projetos de construção civil. Medidas preventivas, como formação adequada, uso de equipamentos de proteção individual, monitorização das condições de trabalho e manutenção regular dos equipamentos, são aspetos essenciais a considerar em cada projeto.

## Capítulo 6 - Avaliação e Mitigação de Riscos

Na construção civil, particularmente em projetos que envolvam estacas tubulares, a segurança e a saúde no trabalho são fundamentais. A avaliação e mitigação de riscos são etapas essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro e eficiente. Neste contexto, discutiremos alguns métodos eficazes para identificar, avaliar e minimizar riscos.

### Identificação de Riscos

A primeira etapa na avaliação de riscos é a identificação. Isso pode ser feito através de:

- **Observação e acompanhamento dos trabalhos:** Realizar visitas regulares aos locais de trabalho para identificar condições perigosas, como equipamentos inadequados, má organização do espaço, falta de sinalização, não cumprimento de procedimentos, meio envolvente ao trabalho, entre outros.
- **Análise de Documentação:** Rer e analisar documentos relacionados com projetos anteriores, relatórios de acidentes e registros de incidentes e segurança para identificar padrões e riscos comuns.
- **Consultas aos Trabalhadores:** Conversar com os trabalhadores que estão diretamente envolvidos nas operações pode fornecer inputs valiosos sobre riscos que podem não ser evidentes para quem observa. Receber a informação da consulta anual pode indicar riscos e/ou soluções para condições perigosas no trabalho.

### Avaliação de Riscos

Após a identificação dos riscos, é essencial classificá-los e avaliá-los. Essa avaliação é realizada através de:

- **Matriz de Risco:** Uma ferramenta que classifica os riscos em função da probabilidade de ocorrência, da frequência de exposição e severidade do acidente. Desta forma, é possível priorizar os riscos que requerem atenção imediata.
- **Análise Qualitativa e Quantitativa:** A análise qualitativa envolve descrever os riscos e suas consequências, enquanto a análise quantitativa utiliza dados numéricos para calcular a probabilidade e o dano dos riscos. Ambas as abordagens são complementares.

- **Avaliação de Legislação:** Verificar se as práticas e procedimentos atuais estão em conformidade com as normas e legislação de segurança e saúde ocupacional, tal pode ajudar a identificar novos riscos ou rever existentes.

### **Mitigação de Riscos**

Uma vez os riscos identificados e avaliados, é necessário implementar medidas de controlo. As estratégias de mitigação podem incluir:

- **Formação e Sensibilização:** Promover formações regulares sobre segurança e saúde no trabalho, abordando os riscos específicos associados ao uso de estacas tubulares e outras operações da construção civil.
- **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** Garantir que todos os trabalhadores utilizam EPIs adequados, como capacetes de proteção mecânica, luvas de proteção mecânica, óculos de proteção e calçado de segurança, conforme necessário, podendo ser necessários outros complementares consoante o trabalho (arnês, por exemplo).
- **Desenvolvimento de Metodologias de Trabalho:** Criar e implementar procedimentos operacionais padrão que detalhem as melhores práticas para a execução de tarefas, minimizando a exposição a riscos.
- **Monitorização Contínua:** Estabelecer um sistema de monitorização para avaliar continuamente os riscos e a eficácia das medidas de mitigação, permitindo ajustes dinâmicos conforme necessário.

### **Conclusão**

A avaliação e mitigação de riscos são processos contínuos que exigem atenção e comprometimento de todos os envolvidos no projeto. Ao adotar métodos eficazes de identificação, avaliação e mitigação de riscos, é possível criar um ambiente de trabalho mais seguro na construção civil, especialmente em atividades que envolvem estacas tubulares. A implementação dessas práticas não só protege a saúde e segurança dos trabalhadores, mas também contribui para a eficiência e sucesso do projeto como um todo.

## Capítulo 7 - Formação de Trabalhadores

A formação e o aumento de competências dos trabalhadores são fundamentais para garantir a segurança e a saúde no ambiente de trabalho, especialmente em setores de alto risco, como a construção civil e a instalação de estacas tubulares. A eficácia dessas práticas pode ser a linha tênue entre um ambiente de trabalho seguro e a ocorrência de acidentes.

### Importância da Formação em SHT e Técnica

A formação adequada proporciona aos trabalhadores o conhecimento necessário para identificar, avaliar e mitigar os riscos. Além disso, um programa de formação bem estruturado permite:

- **Aumentar a Consciencialização:** Os trabalhadores passam a entender a importância das normas e procedimentos de segurança e saúde, além de conhecerem os perigos associados às suas atividades.
- **Desenvolver a Capacidade Técnica:** Através de simulações, ensaios e práticas no terreno, os trabalhadores aprendem a utilizar corretamente os equipamentos de proteção individual (EPIs) e a executar tarefas de maneira segura.
- **Promover a Cultura de Segurança:** Uma força de trabalho bem capacitada e com experiência tende a adotar comportamentos seguros, promovendo uma cultura de segurança que se reflete em toda a organização.

### Tipos de Formação

Os programas de formação devem ser adaptados às necessidades específicas do setor e das atividades realizadas. Entre os tipos de formação que podem ser implementados, destacam-se:

- **Formação Inicial:** Focada em novos trabalhadores, abordando as normas de segurança, uso de EPIs e procedimentos de emergência.
- **Formação Contínua:** Formação a cada novo trabalho (empreitada), atualizações regulares sobre novas práticas de segurança, legislação e tecnologias.
- **Simulacros de Emergência:** Formação prática (simulacros) sobre como agir em emergências, como por exemplo, incêndio, evacuação, terremoto ou derrame.

- **Capacitação Técnica:** Formação específica sobre trabalhos com equipamentos, movimentação e montagem de estruturas pesadas, soldadura e trabalhos em altura, são alguns dos mais importantes na atividade.

### **Metodologia de Formação**

As metodologias de formação devem ser diversificadas para atender às diferentes formas de aprendizagem dos trabalhadores. Algumas abordagens eficazes incluem:

- **Vertente Teórica:** Apresentações que fornecem a base teórica sobre segurança e saúde no trabalho.
- **Workshops Práticos:** Atividades in loco, que permitem a aplicação de conceitos em situações reais de trabalho.
- **E-learning:** Plataformas digitais que oferecem flexibilidade e acessibilidade ao trabalhador.
- **Formação no Local de Trabalho:** Acompanhamento dos trabalhos nas frentes de trabalho por encarregado ou responsável de trabalhos, permitindo que os trabalhadores pratiquem sob a orientação de um profissional experiente.

### **Avaliação e Certificação**

Após a formação, é crucial realizar avaliações para medir a eficácia da mesma, garantindo que os trabalhadores compreendam e apliquem os conhecimentos adquiridos. A certificação pode ser um incentivo adicional, reconhecendo formalmente a habilitação dos colaboradores e aumentando a sua motivação.

### **Conclusão**

O investimento em formação e habilitação de trabalhadores não é apenas uma exigência legal, mas uma estratégia essencial para promover um ambiente de trabalho seguro e produtivo. Quando os trabalhadores estão bem informados e preparados, os riscos de acidentes diminuem, resultando em maior eficiência e menores custos para as empresas. Portanto, é imprescindível que as organizações priorizem e valorizem a educação continuada em segurança e saúde ocupacional.

## Capítulo 8 - Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são equipamentos ou produtos utilizados pelos trabalhadores para protegê-los contra riscos que possam ameaçar a sua segurança e saúde no ambiente de trabalho. No contexto das estacas tubulares e da construção civil, o uso adequado de EPIs é fundamental para prevenir acidentes e minimizar a exposição aos riscos.

### Importância da utilização de EPIs

A utilização de EPIs é uma exigência legal e uma prática essencial para garantir a segurança no trabalho. Eles atuam como uma barreira de proteção, reduzindo a probabilidade de lesões e doenças ocupacionais. Além disso, a promoção de uma cultura de segurança no ambiente de trabalho, completada com o uso de EPIs, contribui para a consciencialização dos trabalhadores sobre os riscos presentes.

### Tipos de EPIs

Os EPIs podem ser classificados em diversas categorias, dependendo da parte do corpo que protegem e do tipo de risco que mitigam. A seguir, estão alguns dos principais EPIs utilizados na construção civil e em atividades relacionadas às estacas tubulares:

- **Proteção da Cabeça**
  - **Capacetes:** Protegem contra impactos e quedas de objetos. Devem ser adequados ao tipo de atividade e estar em conformidade com as normas de segurança.
- **Proteção Auditiva**
  - **Protetores Auriculares:** Utilizados para reduzir a exposição a níveis elevados de ruído, comuns em estaleiros de obras. Podem ser do tipo inserível ou com concha (abafadores).
- **Proteção Respiratória**
  - **Máscaras descartáveis ou de filtros:** Essenciais para a proteção contra poeiras, névoas e vapores tóxicos. A escolha deste equipamento deve levar em conta o tipo de substância presente.
  - **Colete Salva-Vidas:** Destina-se a manter uma pessoa a flutuar caso esta caia em rios, lagoas, barragens ou no mar, reduzindo a probabilidade de afogamento.

- **Proteção dos Olhos e Face**
  - **Óculos de Segurança:** Usados para proteger os olhos contra impactos, partículas e produtos químicos.
  - **Proteções Faciais:** Adicionais aos óculos (ex. viseiras), oferecem proteção extra para o rosto em atividades que geram projeção de partículas ou respingos.
- **Proteção das Mãos**
  - **Luvas:** Existem diversos tipos de luvas, cada uma projetada para proteger diferentes riscos, por exemplo contra cortes, abrasões, produtos químicos ou calor. A escolha deve ser feita de acordo com a tarefa a ser realizada.
- **Proteção dos Pés**
  - **Botas de Segurança:** Equipadas com biqueira de proteção e sola antiderrapante, são essenciais para evitar lesões por objetos pesados e quedas.
- **Proteção do Corpo**
  - **Roupas de Proteção:** Podem incluir fatos de macaco, coletes refletivos e roupas resistentes a produtos químicos. A escolha deve considerar os riscos específicos do trabalho.

### **Formação e Manutenção dos EPIs**

Para garantir a eficácia dos EPIs, é imprescindível que os trabalhadores recebam formação adequada sobre a sua utilização, manutenção e inspeção. É fundamental que os trabalhadores compreendam a importância de usar os EPIs de forma correta e consistente, além de saberem como identificar sinais de desgaste ou danos nos equipamentos.

### **Conclusão**

Os EPIs são uma parte vital da estratégia de segurança em ambientes de trabalho, especialmente na construção civil e em atividades com estacas tubulares. A implementação de uma política contínua e forte de utilização de EPIs, acompanhada de formação e sensibilização, pode reduzir significativamente a incidência de acidentes e promover um ambiente de trabalho mais seguro para todos.

## Capítulo 9 - Movimentação e Cravação de Estacas Tubulares

A instalação de estacas tubulares é uma atividade crucial na construção civil, especialmente em fundações. Para garantir a segurança dos trabalhadores e a integridade do projeto, é fundamental seguir procedimentos rigorosos durante a movimentação e instalação dessas estacas. Abaixo, apresentamos orientações essenciais que devem ser observadas.

### **Avaliação do Local e Planeamento do Trabalho**

Antes de iniciar o processo de instalação, é essencial realizar uma avaliação minuciosa do local. Isso inclui:

- **Análise do Solo:** Compreender as características do solo onde as estacas serão instaladas, incluindo a sua resistência e composição, pode influenciar na escolha do tipo e profundidade das estacas.
- **Identificação de Riscos:** Identificar potenciais riscos no local, como estruturas próximas, presença de cabos elétricos, e outros perigos que possam comprometer a segurança.
- **Planeamento da Logística:** Definir claramente as zonas de movimentação das estacas e áreas de armazenamento, garantindo que não haja obstáculos no percurso.

### **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**

Todos os trabalhadores envolvidos na instalação de estacas tubulares devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual adequados, que incluem:

- Capacetes de segurança;
- Óculos de proteção;
- Luvas de proteção mecânica;
- Botas de segurança (proteção mecânica);
- Equipamento de soldadura (para soldadores);
- Protetores auriculares, se necessário;
- Arnês, se necessário;
- Colete Salva-Vidas (ambiente marítimo);
- Outros EPIs conforme necessário.

A utilização correta dos EPIs é fundamental para minimizar os riscos de acidentes.

### **Manuseamento de Estacas Tubulares**

O manuseamento das estacas tubulares envolve várias práticas importantes:

- **Transporte Adequado:** As estacas devem ser transportadas utilizando equipamentos apropriados, como guias ou camiões equipados com dispositivos de amarração. É crucial que as estacas estejam bem fixadas durante o transporte para evitar quedas.
- **Armazenamento Seguro:** As estacas devem ser armazenadas em locais planos e seguros, evitando o acúmulo de materiais que possam causar quedas ou lesões.
- **Verificação das Condições das Estacas:** Antes da instalação, é importante inspecionar as estacas em busca de danos, corrosão ou qualquer outra anomalia que possa comprometer a sua integridade.

### **Procedimentos de Cravação**

A Cravação das estacas tubulares deve seguir um conjunto de procedimentos cuidadosamente planeados:

- **Utilização de Máquinas Apropriadas:** As estacas devem ser instaladas utilizando equipamentos adequados, como martelos diversos, conforme o tipo de estaca e as características do solo.
- **Técnica de Cravação:** A técnica de instalação deve ser escolhida com base no tipo de estaca e nas condições do local. Métodos como cravação ou com perfuração devem ser realizados por profissionais habilitados e experientes.
- **Monitorização Constante:** Durante a cravação, deve haver uma supervisão constante para garantir que as estacas estejam sendo colocadas na posição correta e que não haja desvios de alinhamento.
- **Importância da Comunicação:** Promover a comunicação constante entre os membros da equipa para garantir que todos estejam cientes das atividades em andamento e dos riscos envolvidos.

### **Conclusão**

A implementação de procedimentos seguros de movimentação e cravação de estacas tubulares é essencial para garantir a segurança dos trabalhadores e a integridade das obras na construção civil. A avaliação cuidadosa do local, o uso adequado de EPIs, o manuseamento correto das estacas e a execução precisa dos procedimentos de cravação são fundamentais para minimizar os riscos e promover um ambiente de trabalho seguro.

## Capítulo 10 - Monitorização das Condições de Saúde dos Trabalhadores

O acompanhamento da saúde dos trabalhadores é uma prática essencial para garantir o bem-estar e a segurança dos colaboradores, especialmente em setores de risco elevado como a construção civil e trabalhos com estacas tubulares. Este processo envolve a avaliação contínua das condições de saúde dos trabalhadores, procurando identificar precocemente qualquer problema que possa afetar a sua integridade física e mental.

### Importância da Monitorização

A realização de uma monitorização adequada é fundamental por diversas razões:

1. **Prevenção de Doenças Ocupacionais:** O acompanhamento permite identificar e prevenir doenças que podem ser resultantes da exposição a agentes nocivos no ambiente de trabalho. Isso inclui doenças respiratórias, musculoesqueléticas ou surdez profissional, entre outras.
2. **Deteção Precoce:** A identificação precoce de problemas de saúde pode evitar que condições mais graves se desenvolvam, garantindo um tratamento mais eficaz e reduzindo o tempo de afastamento do trabalho.
3. **Melhoria das Condições de Trabalho:** A monitorização pode fornecer dados valiosos para a implementação de melhorias nas condições de trabalho, contribuindo para um ambiente mais seguro e saudável.
4. **Aumento da Produtividade:** Trabalhadores saudáveis são mais produtivos e motivados, o que reflete diretamente na eficiência da obra e na qualidade do trabalho realizado.

### Métodos de Monitorização

A implementação de um programa de monitorização da saúde dos trabalhadores pode incluir diversas abordagens:

- **Exames Médicos Periódicos:** Realização de avaliações clínicas regulares, que podem incluir exames físicos, laboratoriais, de imagem ou som, para identificar possíveis alterações na saúde dos trabalhadores.
- **Avaliações Psicológicas:** O bem-estar mental é tão importante quanto a saúde física. Avaliações psicológicas podem ajudar a identificar fatores de stress ou burnout, que são comuns em ambientes de alta pressão como a construção civil.

- **Monitorização à Exposição a Agentes Nocivos:** Medições regulares de partículas no ar, ruído, vibrações e outros agentes presentes no ambiente de trabalho são essenciais para garantir que os níveis estejam dentro dos limites legais e seguros.
- **Relatórios de Incidentes e Doenças:** A recolha e análise de dados sobre acidentes e doenças ocupacionais podem fornecer inputs sobre padrões e tendências das ocorrências que precisam ser eliminadas ou combatidas.

### **Implementação de um Plano de Monitorização**

Para que a monitorização seja eficaz, é importante seguir algumas etapas:

1. **Definição de Objetivos:** Estabelecer objetivos claros para o plano de monitorização, como a redução de doenças ocupacionais e a melhoria da saúde geral dos trabalhadores.
2. **Formação das Equipas:** Capacitar profissionais de saúde e segurança para realizar a monitorização de forma adequada e eficaz, incluindo visitas regulares da medicina do trabalho às empreitadas no terreno.
3. **Envolvimento dos Trabalhadores:** Envolver os trabalhadores no processo, garantindo que eles compreendem a importância da monitorização e se sentem à-vontade para comunicar problemas de saúde.
4. **Análise e Ação:** Regularmente analisar os dados recolhidos e implementar ações corretivas se necessário. Isso pode incluir ajustes nos procedimentos de trabalho, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e melhorias nas condições do meio envolvente.
5. **Melhoria Contínua:** A monitorização deve ser um processo contínuo, com revisões periódicas do plano para garantir a sua eficácia e atualização conforme novas informações e tecnologias surjam.

### **Conclusão**

A monitorização da saúde dos trabalhadores é uma prática indispensável na construção civil e no manuseio de estacas tubulares. Ela não apenas protege os colaboradores, mas também contribui para a eficácia e a qualidade dos projetos. Ao implementar um programa robusto de monitorização, as empresas podem garantir um ambiente de trabalho mais seguro e saudável, promovendo o bem-estar dos trabalhadores e a eficiência das operações.

## Capítulo 11 - Promoção de uma Cultura de Segurança no Local de Trabalho

A segurança e a saúde no trabalho são elementos fundamentais para o sucesso de qualquer organização, especialmente na indústria de construção civil e na atividade de cravação de estacas tubulares, onde os riscos são elevados. A promoção de uma cultura de segurança no local de trabalho é essencial para garantir o bem-estar dos trabalhadores e o sucesso das operações.

### **Definição de Cultura de Segurança**

Cultura de segurança refere-se ao conjunto de valores, atitudes, percepções e comportamentos que os trabalhadores compartilham em relação à segurança no ambiente de trabalho. Uma cultura de segurança forte é caracterizada por um compromisso coletivo com a segurança, onde todos os colaboradores, desde a alta administração até os operários, se sentem responsáveis pela segurança uns dos outros.

### **Elementos de uma Cultura de Segurança Eficaz**

1. **Gestão de Topo Comprometida:** A alta administração deve demonstrar um compromisso genuíno com a segurança, alocando recursos e implementando políticas que priorizem a saúde e segurança dos trabalhadores. Os líderes devem ser exemplos, praticando e promovendo comportamentos seguros.
2. **Liderança Exemplar:** Os líderes devem agir como modelos de comportamento em relação às práticas de segurança, demonstrando compromisso e responsabilidade.
3. **Formação e Habilitação:** A formação contínua dos trabalhadores é crucial. Programas de formação devem ser realizados regularmente, abordando as melhores práticas de segurança, riscos específicos associados às estacas tubulares e técnicas de construção civil, bem como a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs).
4. **Comunicação Aberta e Transparente:** É importante estabelecer canais de comunicação eficazes, onde os trabalhadores se sintam à-vontade para comunicar preocupações e sugerir melhorias. A comunicação deve ser clara e acessível, garantindo que todos compreendem os riscos, as políticas e procedimentos de segurança.
5. **Reconhecimento e Recompensa:** Reconhecer e recompensar comportamentos seguros pode motivar os trabalhadores a empenharem-se ativamente nas práticas de segurança. Programas de reconhecimento podem incluir prémios, elogios públicos e outras formas de incentivo.

6. **Análise de Acidentes e Incidentes:** A análise dos acidentes e quase acidentes é fundamental para identificar falhas nos procedimentos de segurança. Aprender com os erros e implementar melhorias pode prevenir recorrências e fortalecer a cultura de segurança.
7. **Participação dos Trabalhadores:** Envolver os trabalhadores na elaboração e revisão de políticas de segurança é uma maneira eficaz de promover a cultura de segurança. Quando os colaboradores participam ativamente, tornam-se mais conscientes e comprometidos com as práticas de segurança.
8. **Apoio Psicológico:** Oferecer suporte psicológico aos trabalhadores pode ajudá-los a sentirem-se mais à-vontade para discutir preocupações sobre segurança sem medo de represálias.

### **Implementando a Cultura de Segurança**

A implementação de uma cultura de segurança requer tempo e esforço contínuo. É essencial que todas as partes interessadas da organização estejam comprometidas e que haja uma abordagem sistemática para integrar a segurança nas operações diárias. Algumas estratégias incluem:

- **Avaliação Regular de Riscos:** Realizar avaliações de risco frequentes pode ajudar a identificar perigos potenciais e a implementar controlos adequados antes que ocorram incidentes.
- **Simulacros:** Realizar simulacros de cenários de emergência pode preparar os trabalhadores para agir de maneira segura e eficaz em casos de acidentes reais.
- **Feedback Contínuo:** Estabelecer um sistema de feedback que permita a troca de informações sobre práticas de segurança e sugestões de melhoria pode contribuir para um ambiente de trabalho mais seguro.

### **Conclusão**

A promoção de uma cultura de segurança no local de trabalho não é apenas uma responsabilidade legal, mas uma prática essencial para a saúde e bem-estar dos trabalhadores. Ao criar um ambiente onde a segurança é valorizada e priorizada, as organizações podem reduzir riscos, aumentar a produtividade e criar um espaço de trabalho mais positivo e seguro. A construção civil e as operações com estacas tubulares devem sempre considerar a segurança como um valor fundamental.

## Capítulo 12 - Envolvimento dos Trabalhadores nas Práticas de Segurança

O envolvimento dos trabalhadores nas práticas de segurança e saúde no trabalho é um aspeto fundamental para a criação de um ambiente de trabalho seguro, especialmente em setores de alto risco, como a construção civil e na atividade de cravação de estacas tubulares. A participação ativa dos empregados não só contribui para a redução de acidentes, mas também fomenta uma cultura de segurança que pode ser benéfica para todos os envolvidos.

### Importância do Envolvimento

O envolvimento dos trabalhadores nas práticas de segurança é crucial por várias razões:

- **Identificação de Riscos:** Os trabalhadores estão diretamente expostos a perigos nas suas funções diárias. A recolha das suas opiniões é essencial para identificar riscos que podem não ser evidentes para quem os avalia.
- **Promoção da Responsabilidade:** Quando os trabalhadores são incentivados a participar das práticas de segurança, tornam-se mais conscientes das suas responsabilidades e do impacto das suas ações na segurança coletiva.
- **Aumento da Moral e Satisfação:** O envolvimento de todos nas decisões relacionadas à segurança pode aumentar a moral e a satisfação no trabalho, resultando em equipas mais motivadas e comprometidas.
- **Melhoria Contínua:** Os trabalhadores podem contribuir com ideias e soluções que podem ser implementadas para melhorar continuamente os protocolos de segurança.

### Estratégias para Envolver os Trabalhadores

Para que o envolvimento dos trabalhadores seja efetivo, algumas estratégias podem ser adotadas:

- **Formações Participativas:** Promover formações que incentivem a participação ativa dos trabalhadores, permitindo que compartilhem as suas experiências e aprendam uns com os outros.
- **Comissão de Segurança:** Criar comissões de segurança que incluam representantes dos trabalhadores. Essas comissões podem reunir-se regularmente para discutir questões de segurança, rever procedimentos e propor melhorias.

- **Feedback e Sugestões:** Estabelecer canais de comunicação abertos onde os trabalhadores possam expressar preocupações e sugerir melhorias relacionadas à segurança. Isso pode incluir caixas de sugestões ou plataformas digitais.
- **Reconhecimento e Recompensas:** Implementar programas de reconhecimento para equipas ou indivíduos que contribuírem significativamente para a segurança no local de trabalho. Isso pode motivar outros a envolverem-se.

### **Conclusão**

O envolvimento dos trabalhadores nas práticas de segurança não é apenas uma responsabilidade moral, mas também uma estratégia eficaz para promover um ambiente de trabalho mais seguro. Ao implementar práticas que incentivem a participação ativa, as organizações podem não apenas reduzir o número de acidentes, mas também criar um local de trabalho mais colaborativo e produtivo. A segurança é uma responsabilidade compartilhada, e cada trabalhador deve ser visto como uma parte fundamental desse esforço coletivo.

## Capítulo 13 - Comunicação de Acidentes / Incidentes

A comunicação de incidentes é uma componente crucial na gestão de segurança e saúde no trabalho, especialmente em setores de alto risco como a construção civil e na cravação de estacas tubulares. Uma abordagem eficaz pode não apenas minimizar os riscos, mas também promover uma cultura de segurança dentro da organização.

### Importância da Comunicação

A comunicação clara e eficaz é vital para garantir que todos os trabalhadores estejam cientes dos riscos associados às suas atividades e das medidas de segurança que devem ser adotadas.

### Comunicação de Incidentes

A comunicação de incidentes deve ser um processo sistemático e padronizado. É fundamental que todos os trabalhadores saibam como e quando comunicar um incidente. Os passos a seguir podem ser considerados:

1. **Definição de Incidentes:** Estabelecer claramente o que constitui um incidente, incluindo quase-acidentes, acidentes com lesões e danos à propriedade.
2. **Impressos de Comunicação:** Criar meios de comunicação e impressos que sejam simples e acessíveis, permitindo que os trabalhadores registem informações relevantes de maneira eficaz.
3. **Prazos:** Definir prazos para a comunicação de incidentes, assegurando que as informações são recolhidas rapidamente enquanto os eventos ainda estão frescos na memória.
4. **Investigação de Incidentes:** Após a comunicação, conduzir investigações para entender a raiz da causa do incidente. Isso deve envolver a recolha de evidências, entrevistas com testemunhas e análise da tarefa e meio envolvente.
5. **Feedback e Ações Corretivas:** Comunicar os resultados da investigação aos trabalhadores e implementar ações corretivas para evitar que a ocorrência do incidente se repita. Isso pode incluir rever procedimentos, formações adicionais, alteração do meio envolvente e melhorias / aquisição de equipamentos.

## **Conclusão**

A comunicação de incidentes é um elemento essencial para a construção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. Ao adotar práticas eficazes, as organizações podem não apenas proteger os seus trabalhadores, mas também promover uma cultura de segurança que beneficie todos. É fundamental que todos os membros da equipa, desde a gestão de topo até aos executantes, estejam empenhados neste processo, assegurando que a segurança seja uma prioridade em todas as atividades realizadas.

## Capítulo 14 - Análise de Acidentes Relacionados a Estacas Tubulares

A construção civil é um setor que, apesar de seu papel fundamental no desenvolvimento económico e social, apresenta altos índices de acidentes de trabalho. Entre as diversas atividades realizadas nesse setor, a cravação de estacas tubulares é uma das mais complexas e potencialmente perigosas. A análise de acidentes relacionados a essa prática é crucial para a implementação de melhores práticas em segurança e saúde no trabalho.

### Tipos Comuns de Acidentes

Os acidentes associados a estacas tubulares podem incluir, mas não se limitam a:

1. **Quedas em Altura:** Muitas vezes, os trabalhadores precisam trabalhar em alturas significativas, seja em plataformas, guias ou outros equipamentos. A falta de proteção adequada pode levar a quedas graves.
2. **Atropelamentos:** Equipamentos pesados, como guas e perfuradoras, estão frequentemente em operação. A falta de sinalização e de áreas demarcadas e sinalizadas pode resultar em atropelamentos.
3. **Lesões por Equipamentos:** A utilização inadequada de ferramentas e equipamentos, como perfuradoras e martelos vibradores, pode causar lesões, incluindo cortes, contusões, esmagamentos e lesões por esforço excessivo.
4. **Exposição a Condições Ambientais:** Os trabalhadores podem estar expostos a condições adversas, como temperaturas extremas, ruído e vibrações excessivos, que podem afetar a sua saúde a longo prazo.

### Fatores Contribuintes

Diversos fatores podem contribuir para a ocorrência de acidentes em obras que utilizam estacas tubulares:

- **Falta de Formação:** A ausência de formação adequada sobre o uso seguro de equipamentos e práticas de trabalho seguras, pode aumentar significativamente o risco de acidentes.
- **Planeamento Inadequado:** A falta de um planeamento minucioso das atividades e da avaliação de riscos pode levar a situações perigosas.
- **Condicionalismos Ambientais:** Condições climatéricas adversas, como chuvas fortes ou ventos, podem interferir com a segurança das operações.

- **Falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** A não utilização de EPIs adequados, como capacetes, luvas, arnês, proteção auricular, proteção ocular e calçado apropriado, aumenta a vulnerabilidade dos trabalhadores.

### **Análise de Acidentes**

A análise de acidentes deve ser sistemática e envolver as seguintes etapas:

1. **Registo do Acidente:** Documentar todos os detalhes do acidente, incluindo data, hora, local, condições em que decorria o trabalho e a descrição detalhada do ocorrido.
2. **Investigação:** Conduzir uma investigação minuciosa para identificar as causas raízes do acidente. Isso pode envolver entrevistas com testemunhas, revisão de procedimentos operacionais e análise de dados de segurança.
3. **Identificação de Causas:** Classificar as causas do acidente em fatores humanos, organizacionais e técnicos, permitindo uma compreensão abrangente do incidente.
4. **Recomendações:** Com base na análise, elaborar recomendações específicas para prevenir a recorrência do acidente. Isso pode incluir melhorias nos procedimentos de segurança, treinamentos adicionais ou alterações no uso de equipamentos.
5. **Monitorização e Revisão:** Implementar um sistema de monitorização para avaliar a eficácia das ações corretivas e realizar revisões periódicas das práticas de segurança.

### **Conclusão**

A análise de acidentes relacionados a estacas tubulares na construção civil é uma ferramenta essencial para a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro. Ao compreender as causas e os fatores contribuintes dos acidentes, é possível desenvolver estratégias eficazes para mitigar riscos e proteger a saúde dos trabalhadores. A formação e sensibilização contínua são fundamentais para garantir que todos os envolvidos estejam preparados para lidar com os desafios de trabalhar em empreitadas de construção civil.

## Capítulo 15 - Boas Práticas em SST na Construção Civil e Cravação de Estacas Tubulares

A segurança e a saúde no trabalho são fundamentais em qualquer projeto de construção civil, especialmente quando se trata de atividades que envolvem estacas tubulares. A implementação de boas práticas pode reduzir significativamente os riscos de acidentes e promover um ambiente de trabalho mais seguro. A seguir, apresentam-se alguns exemplos de boas práticas que têm sido implementadas em projetos de construção envolvendo estacas tubulares.

### 1. Formação e Habilitação

Um dos pilares da segurança no trabalho é a habilitação dos profissionais envolvidos. Em diversos projetos, a realização de formações específicas sobre a segurança na cravação de estacas tubulares tem sido uma prática comum. Essas formações incluem:

- **Uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** Incentivando os trabalhadores a utilizarem adequadamente capacetes, luvas, óculos de proteção, calçado segurança e outros EPIs relevantes.
- **Técnicas de movimentação seguras:** Instruções sobre como operar equipamentos e ferramentas de forma segura para evitar acidentes.

### 2. Auditorias de Segurança

Realizar auditorias regulares de segurança é uma prática adotada em muitos projetos. Essas auditorias incluem:

- **Inspeções diárias:** Verificação das condições de trabalho e do estado dos equipamentos antes do início das atividades.
- **Relatórios de não conformidade ou de melhorias:** Documentação de quaisquer falhas ou problemas identificados, seguidos de ações corretivas ou de melhoria.

### 3. Sinalização e Comunicação Visual

A comunicação visual é uma estratégia eficaz para promover a segurança no estaleiro de obras. Em vários projetos, devem ser implementadas:

- **Placas de sinalização:** Indicações claras sobre os riscos no local de trabalho, uso obrigatório de EPIs e de emergência.

- **Plantas de emergência:** Afixação em locais estratégicos e na vitrine de obra das plantas que mostram as saídas de emergência, os meios de combate a incêndios e caixas de primeiros socorros.
- **Contactos de emergência:** Definição em obra das pessoas responsáveis pela emergência e contactos de cada um. Deve existir uma lista de contactos com entidades que intervenham numa situação de acidente ou emergência, como bombeiros, hospitais, autoridades ou ACT.

#### 4. Implementação de Tecnologia

A tecnologia tem desempenhado um papel crucial na melhoria da segurança em estaleiros de obras. Exemplos incluem:

- **Sensores de segurança:** Dispositivos que monitorizam condições de trabalho, como níveis de vibração e pressão, alertando os trabalhadores sobre perigos iminentes.
- **Drones para inspeção:** Uso de drones para realizar inspeções em áreas de difícil acesso, reduzindo a necessidade de os trabalhadores se exporem a riscos.

## **APÊNDICE III – APRESENTAÇÃO DA FORMAÇÃO**

# Segurança na Cravação de Estacas Tubulares

Explora as melhores práticas de segurança durante a cravação de estacas tubulares, essencial para projetos de construção robusta e duradoura.



1

# Importância da Segurança e Saúde no Trabalho

SST é fundamental na construção civil devido aos seus riscos elevados.

Protege trabalhadores e beneficia empresas e sociedade.



2

# Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais

- 1 — **Formações Regulares**  
Qualificação contínua para conscientização dos riscos.
- 2 — **Uso de EPCs e EPIs**  
Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual adequados para cada local de trabalho e atividade.
- 3 — **Avaliações de Risco**  
Identificação e mitigação de perigos no local de trabalho.



3

# Impacto na Saúde Mental e Bem-Estar

## Ambiente Seguro

Promove satisfação e motivação dos funcionários.

## Concentração

Trabalhadores seguros concentram-se melhor nas tarefas.

## Produtividade

Força de trabalho mais produtiva em condições seguras

## Colaboração

Segurança contribui para um ambiente mais colaborativo.



4

2024

2024



## Conformidade Legal

- Obrigação Legal**  
Cumprimento de normas / legislação de segurança e saúde obrigatórias.
- Sanções**  
Multas e processos judiciais por negligência e incumprimentos em SST.
- Reputação**  
Histórico de acidentes e "desleixo" nas obras afetam imagem da empresa.

2024

5



## Estratégia Empresarial

- Investimento em SST**  
Alocação de recursos para segurança e saúde.
- Melhoria de Processos**  
Otimização de procedimentos para maior segurança.
- Atração de Talentos**  
Ambiente seguro atrai profissionais qualificados.

2024

6

## Cultura de Segurança



### Integração de Valores

A segurança é integrada na missão da empresa, demonstrando compromisso com a proteção dos trabalhadores.

### Responsabilidade Compartilhada

Todos os níveis hierárquicos têm responsabilidade na segurança, promovendo uma cultura de segurança em obra.

### Comunicação Efetiva

O diálogo aberto sobre questões de segurança permite identificar e solucionar riscos de forma mais completa e eficaz fortalecendo a coesão das equipas.

2024

7

## SST como Investimento



- Redução de Custos**  
Evita indemnizações, absentismo e perda de produtividade.
- Economias a Longo Prazo**  
Programas eficazes de SST geram poupanças significativas.
- Sustentabilidade**  
Contribui para responsabilidade social da empresa e sua boa reputação.

2024

8

## Benefícios da SST para Empresas



### Satisfação dos Funcionários

Trabalhadores motivados e comprometidos com a empresa.



### Melhoria da Reputação

Aumento da confiança de clientes e parceiros de negócios.



### Aumento da Produtividade

Redução de pausas e interrupções por acidentes.

2024

9



## Conclusão: SST na Construção Civil

- 1 **Prioridade Essencial**  
SST como componente fundamental na construção civil.
- 2 **Proteção e Promoção**  
Salvaguarda dos trabalhadores e ambiente permitindo um local de trabalho mais saudável.
- 3 **Conformidade e Eficiência**  
Cumprimento legal e melhoria da competitividade empresarial.

2024

10

## Estacas Tubulares na Construção Civil

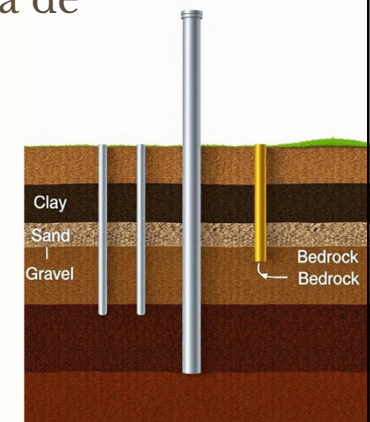
Fundações versáteis e seguras para diversos projetos.



11

## Motivações para a escolha de estacas tubulares

- 1 **Versatilidade**  
Aplicável em diversos tipos de solo.
- 2 **Resistência**  
Menos suscetível a deslocamentos laterais e recalques.
- 3 **Segurança**  
Escolha confiável para projetos complexos.



12



## Vantagens das Estacas Tubulares

- 1** — Instalação  
Processo ágil, permitindo avanço rápido das obras.
- 2** — Impacto Ambiental  
Redução de ruído e vibração durante cravação.
- 3** — Manutenção  
Menor suscetibilidade à corrosão e deterioração.

2024

13



## Aplicações em Edificações

-  **Prédios Altos**  
Suporte para estruturas de grande porte.
-  **Estruturas Comerciais**  
Garantia de estabilidade em áreas com solo instável.
-  **Fundações Robustas**  
Resistência para suportar peso significativo.

2024

14

## Aplicação em Obras de Infraestrutura



**Pontes e Viadutos**  
Estabilidade em áreas com variação do lençol freático.



**Estradas**  
Integridade e durabilidade em projetos rodoviários.



**Ferrovias**  
Suporte confiável para infraestrutura ferroviária.

2024

15

## Considerações de Segurança

- Qualificação**  
Trabalhadores especializados para instalação de estacas tubulares.
- EPCs**  
Implementação de equipamentos de proteção coletiva.
- EPIs**  
Uso imprescindível de equipamentos de proteção individual.
- Monitorização Contínua**  
Acompanhamento constante dos trabalhos e avaliação de riscos.



2024

16

### ular pile installation steps

**1. Preparing piles:** Selected piles must comply with design piles.

**2. Driving process:** All piles are driven further the site.

**3. Precasting capliner:** Check and complete all the pile installation.

## Processo de Instalação

- 1. Preparação**  
Análise do solo e posicionamento do equipamento.
- 2. Cravação**  
Inserção da estaca no solo com equipamentos especializados.
- 3. Verificação**  
Testes de carga e integridade da estaca.

2024

17

## Desempenho em Diferentes Solos

Tipo de Solo	Desempenho
Solos Moles	Excelente
Solos Saturados	Muito Bom
Rocha	Bom (com técnicas específicas)

2024

18

## Desafios e Soluções

**Terrenos Díficeis**  
Técnicas especiais para solos rochosos ou instáveis.

**Ambientes Aquáticos**  
Métodos adaptados para instalação subaquática.

**Proteção contra Corrosão**  
Revestimentos especiais para ambientes agressivos.

2024

19

## Impacto na Construção Civil

- 1. Inovação**  
Avanço tecnológico em fundações profundas.
- 2. Eficiência**  
Redução de tempo e custos em projetos.
- 3. Sustentabilidade**  
Menor impacto ambiental comparado a métodos tradicionais.

2024

20

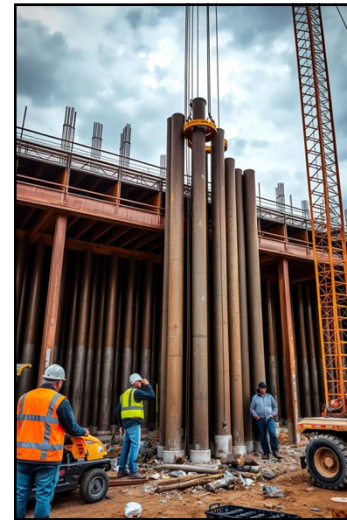


## Futuro das Estacas Tubulares

- 1 **Inovação em Materiais**  
Desenvolvimento de compostos mais resistentes e sustentáveis.
- 2 **Automação**  
Implementação de sistemas robotizados para instalação.
- 3 **Monitorização Inteligente**  
Sensores integrados para avaliação contínua do desempenho.

2024

21



## Legislação na Construção Civil e Estacas Tubulares

Normas e regulamentos para segurança e saúde no trabalho.

Foco em estacas tubulares e proteção dos trabalhadores.

2024

22

## Decreto-Lei n.º 441/91

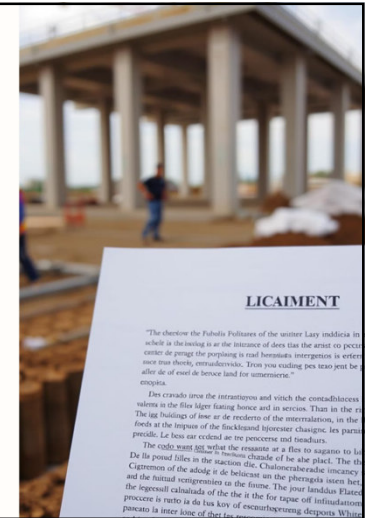
- 1 **Lei Quadro**  
Estabelece princípios de prevenção de riscos profissionais.
- 2 **Direitos Fundamentais**  
Trabalhadores têm direito a condições seguras e saudáveis.
- 3 **Prevenção de Riscos**  
Programas específicos para mitigar perigos profissionais.
- 4 **Responsabilidade do Empregador**  
Garantir segurança em todos os aspetos do Trabalho e providenciar formação e informação a todos os trabalhadores.



23

## Lei n.º 102/2009

- 1 **Atualização**  
Revogou o Decreto-Lei 441/91, mantendo princípios essenciais e espírito do Decreto original.
- 2 **Evolução**  
Adaptação às mudanças no setor da construção.
- 3 **Última Revisão**  
Lei n.º 79/2019 trouxe atualizações importantes.



24



## Decreto-Lei n.º 273/2003

- Redução de Riscos**  
Foco na redução de riscos profissionais.
- Revisão da Regulamentação em Estaleiros de obra**  
Melhoria das regras de segurança na construção.
- Fiscalização**  
Fortalecimento dos meios de controle, inspeção e fiscalização.

2024

25



## Legislação Ambiental

- Gestão de Resíduos**  
Decreto-Lei n.º 102-D/2020 regula tratamento de resíduos.
- Proteção da Água**  
Controle de poluição em obras com estacas tubulares.
- Impactos Ambientais**  
Medidas para minimizar o impacto ambiental das construções.

2024

26



## Responsabilidades Profissionais

- Engenheiros**  
Garantir conformidade com normas técnicas e de segurança.
- Arquitetos**  
Elaborar projetos considerando aspetos de segurança e ambiente.
- Operadores Equipamentos**  
Seguir procedimentos de segurança na operação de máquinas.

2024

27

## Importância da Conformidade Legal

- Ambiente Seguro**  
Redução de acidentes e riscos no trabalho.
- Sustentabilidade**  
Minimização de impactos ambientais negativos.
- Diferendos Judiciais**  
Evita coimas e processos judiciais de empresa e colaboradores.

2024

28

## Importância da Conformidade Legal



### Qualidade

Melhoria na execução e durabilidade das obras.



### Satisfação Laboral

Trabalhadores mais satisfeitos e produtivos.



### Reputação Empresarial

Melhoria da imagem e credibilidade da empresa.

2024

29

## Formação Contínua



- 1 Estudo da Legislação e Normas  
Familiarização constante com legislação atualizada.
- 2 Workshops  
Participação em formações sobre segurança na construção.
- 3 Implementação Prática  
Aplicação dos conhecimentos em projetos reais.

2024

30

## Análise de Riscos no Local de Trabalho

Ferramenta essencial para segurança e eficiência operacional.

Identificar, avaliar e controlar riscos no local de trabalho.



31

## Importância da Análise de Riscos

- 1 Prevenção de Acidentes  
Identificação precoce reduz ocorrências.
- 2 Redução de Absentismo  
Ambiente seguro promove assiduidade e menor sinistralidade.
- 3 Melhoria da Qualidade  
Otimiza processos e aumenta produtividade.

2024

32

## Identificação de Riscos



### Riscos Físicos

Quedas, colisões, cortes, queimaduras.



### Riscos Ergonômicos

Movimentos repetitivos, posturas inadequadas.



### Riscos Químicos

Exposição a substâncias tóxicas, poeiras.



### Riscos Psicossociais

Stress térmico, condições de Trabalho adversas (ex. Intempéries).



33

## Avaliação de Riscos

1

### Frequência

Analisar a duração da exposição ao risco.

2

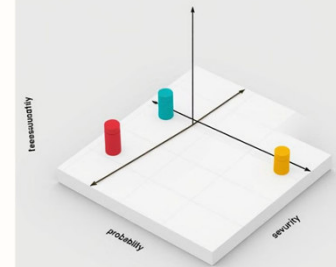
### Probabilidade

Baseado em estatísticas da sinistralidade da empresa.

3

### Severidade

Considerar consequências potenciais e sinistralidade da empresa.



34

## Controlo de Riscos

1

### Eliminação

Remover completamente o risco.

2

### Substituição

Trocar por processo menos perigoso (equipamento, substância ou metodologia).

3

### Proteção Coletiva

Implementar EPCs como por ex. guarda-corpos.

4

### Proteção Individual

Fornecer e garantir a utilização de EPIs adequados às tarefas.



35

## Formação e Sensibilização



### Identificação de Riscos

Treinar reconhecimento de perigos específicos da obra.



### Procedimentos Preventivos

Ensinar medidas de segurança e prevenção.



### Emergência e Evacuação

Preparar para situações de crise.



### Uso de Equipamentos

Praticar a utilização correta de EPCs e EPI



36

## Implementação da Análise de Riscos

- 1 **Planeamento**  
Definir objetivos e recursos necessários.
- 2 **Execução**  
Realizar análise de riscos e implementar medidas.
- 3 **Monitorização**  
Acompanhar eficácia das ações implementadas com realização de inspeções e avaliações periódicas.
- 4 **Melhoria Contínua**  
Atualizar medidas com base em dados obtidos.



37

## Benefícios a Longo Prazo

- Redução de Custos**  
Menos acidentes, menor despesa com indemnizações.
- Aumento da Produtividade**  
Ambiente seguro promove eficiência operacional.
- Melhoria da Reputação**  
Empresa reconhecida por práticas seguras.
- Conformidade Legal**  
Cadastro da empresa limpo sem penalizar em concursos, prestígio da empresa.

38

## Conclusão



### Compromisso Coletivo

Segurança é da responsabilidade de todos.



### Sucesso do Projeto

Análise de riscos contribui para a conclusão Segura de cada projeto.



### Futuro da Construção

Inovação contínua em segurança e prevenção.

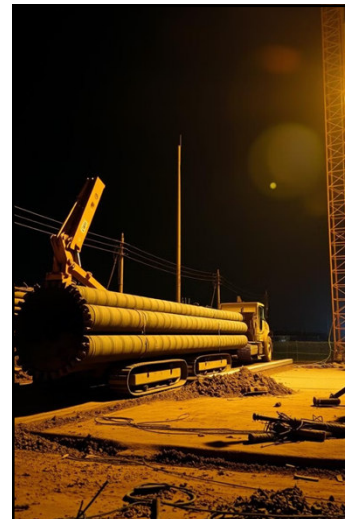
2024

39

## Riscos na Cravação de Estacas Tubulares

Análise dos principais riscos associados à atividade.

Importância da prevenção e mitigação de riscos.



2024

40

## Riscos Estruturais

- 1 Corrosão**  
Compromete integridade estrutural em solos agressivos.
- 2 Instabilidade**  
Deslizamento ou colapso do solo durante cravação.
- 3 Sobrecarga**  
Deformações ou rotura por dimensionamento ou instalação inadequados.



41

## Riscos Operacionais

- Equipamentos**  
Acidentes com gruas e martelos.
- Mau Funcionamento**  
Falhas mecânicas podem causar acidentes graves.
- Ruído**  
Danos auditivos por níveis elevados de ruído.
- Ergonomia**  
Posturas inadequadas.
- Movimentação Manual de Cargas**  
Lesões por esforço repetitivo ou excessivo.



42

## Riscos Ambientais

- 1 Contaminação do Solo**  
Lubrificantes, combustíveis ou substâncias químicas podem poluir o terreno.
- 2 Poluição da Água**  
Infiltração de contaminantes nas águas subterrâneas ou no meio envolvente.
- 3 Impacto na Biodiversidade**  
Alterações nos habitats naturais da fauna local.



43

## Riscos à Saúde dos Trabalhadores

- 1 Lesões Musculoesqueléticas**  
Esforços físicos intensos causam problemas ergonómicos.
- 2 Exposição Tóxica**  
Contacto com substâncias perigosas como cimento.
- 3 Stress Térmico**  
Trabalho em condições climáticas extremas afeta desempenho.



44



## Medidas Preventivas

<b>Formação</b> Habilitação adequada para operações com equipamentos.	<b>EPIs</b> Uso obrigatório de equipamentos de proteção individual.
<b>Manutenção</b> Verificação regular dos equipamentos utilizados.	<b>Monitorização</b> Acompanhamento constante das condições de trabalho.

2024

45

## Gestão de Riscos Integrada



**Identificação**  
Levantamento sistemático de todos os riscos potenciais.

**Avaliação**  
Análise da probabilidade e impacto de cada risco.

**Mitigação e Controlo de Riscos**  
Implementação de medidas para reduzir riscos identificados.

**Monitorização**  
Acompanhamento contínuo e ajustes nos procedimentos e medidas de controlo dos riscos.

2024

46



## Conclusão

Abordagem Sistematizada	Essencial para gestão eficaz de riscos
Segurança	Prioridade máxima em projetos de estacas tubulares
Melhoria Contínua	Atualização constante de práticas e procedimentos

2024

47



## Avaliação e Mitigação de Riscos na Construção Civil

Segurança e saúde no trabalho: fundamentais para projetos com estacas tubulares.

Processos essenciais para ambiente de trabalho seguro e eficiente.

2024

48

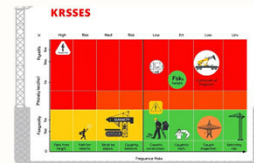
## Identificação de Riscos

- 1 — Observação no Local  
Visitas regulares para identificar condições perigosas.
- 2 — Análise Documental  
Análise de projetos anteriores e relatórios de acidentes.
- 3 — Consulta aos Trabalhadores  
Inputs valiosos sobre riscos não evidentes na avaliação.



49

## Avaliação de Riscos



### Matriz de Risco

Classifica riscos por probabilidade, frequência e severidade.



### Análise Qualitativa

Descreve riscos e suas consequências.



### Análise Quantitativa

Utiliza dados numéricos para calcular probabilidade e dano.

2024

50

## Avaliação de Legislação

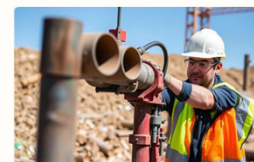
- 1 — Revisão  
Verificar conformidade com normas de segurança ocupacional.
- 2 — Identificação  
Identificar novos riscos ou rever existentes.
- 3 — Atualização  
Adaptar práticas conforme legislação atual.



2024

51

## Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)



### Proteção da Cabeça

Capacetes de proteção mecânica essenciais.



### Proteção das Mãos

Luvas de proteção mecânica para tarefas específicas.



### Proteção dos Pés

Calçado de segurança adequado ao ambiente.

2024

52

## Mitigação de Riscos: Formação

### Regularidade

Promover formações regulares sobre segurança e saúde.

### Especificidade

Abordar riscos específicos de estacas tubulares.

### Abrangência

Incluir outras operações da construção civil.



53

## Mitigação de Riscos: Metodologias de Trabalho

- 1 **Procedimentos Operacionais Padrão**  
Desenvolver procedimentos operacionais padrão detalhados.
- 2 **Implementação**  
Aplicar melhores práticas para execução de tarefas.
- 3 **Minimização de Exposição**  
Redução da exposição aos riscos identificados.
- 4 **Revisão Contínua**  
Atualização regular dos procedimentos conforme novas informações.



54

## Monitorização Contínua

1

### Recolha de Dados

Registro diário de incidentes e condições de trabalho.

2

### Análise

Avaliação periódica dos dados recolhidos.

3

### Ajustes

Implementação de melhorias baseadas na análise.

4

### Reavaliação

Verificação da eficácia das medidas implementadas.

2024



55

## Conclusão: Compromisso com a Segurança

- Processo Contínuo**  
Avaliação e mitigação de riscos: atividades permanentes.
- Envolvimento Total**  
Comprometimento de todos os níveis organizacionais.
- Ambiente Seguro**  
Proteção da saúde e segurança dos trabalhadores.
- Eficiência do Projeto**  
Contribuição para o sucesso global da construção.



56



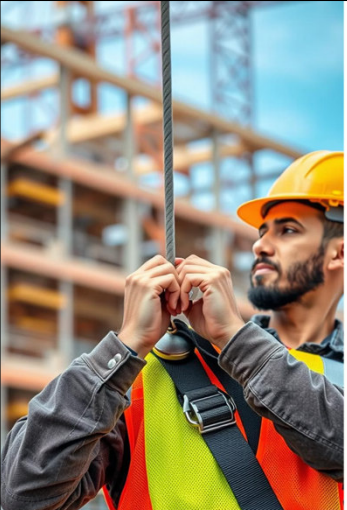
# Formação de Trabalhadores na Construção Civil

Essencial para segurança e saúde no trabalho.

Foco em setores de alto risco.

2024

57



# Importância da Formação em SHT

- 1** Conscientização  
Compreensão de normas e procedimentos de segurança.
- 2** Capacidade Técnica  
Utilização correta de EPIs e execução segura.
- 3** Cultura de Segurança  
Adoção de comportamentos seguros em toda organização.

2024

58



# Tipos de Formação

			
<b>Inicial</b>	<b>Contínua</b>	<b>Simulacros</b>	<b>Técnica</b>
Normas básicas para novos trabalhadores.	Atualizações regulares sobre práticas e legislação.	Preparação prática para situações de emergência.	Capacitação específica para equipamentos e tarefas especializadas.

2024

59

# Metodologias de Formação

<b>Teórica</b>	<b>Workshops Práticos</b>	<b>E-learning</b>
Apresentações sobre fundamentos de segurança e saúde.	Aplicação de conceitos em situações reais.	Plataformas digitais para formação flexível e acessível.

2024

60



## Formação no Local de Trabalho

- 1** Observação  
Trabalhador observa profissional experiente executando tarefa.
- 2** Instrução  
Encarregado explica procedimentos e técnicas seguras.
- 3** Prática Supervisionada  
Trabalhador executa tarefa sob supervisão direta.
- 4** Feedback  
Discussão sobre desempenho e áreas de melhoria.

2024

61



## Avaliação e Certificação

<b>Testes Teóricos</b> Avaliação do conhecimento sobre normas e procedimentos.	<b>Avaliações Práticas</b> Demonstração de habilidades em cenários realistas.
<b>Certificados</b> Reconhecimento formal das competências adquiridas.	<b>Acompanhamento</b> Monitorização contínua da aplicação dos conhecimentos.

2024

62



## Benefícios da Formação Adequada

- 1** Redução de Acidentes  
Menos incidentes devido à maior consciencialização.
- 2** Aumento da Produtividade  
Trabalhadores mais eficientes e confiantes.
- 3** Melhoria da Reputação  
Empresa reconhecida por práticas de segurança exemplares.
- 4** Conformidade Legal  
Cumprimento de requisitos regulamentares e normativos.

2024

63



## Conclusão

Investimento em Formação	Estratégia Essencial
Trabalhadores Preparados	Ambiente Mais Seguro
Formação Contínua	Prioridade Organizacional

2024

64

# Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Essenciais para segurança no trabalho da construção civil.

Protegem contra riscos e ameaças à saúde.



65

# Importância dos EPIs

- 1 **Exigência Legal**  
Obrigatório por lei para garantir segurança.
- 2 **Barreira de Proteção**  
Reduz probabilidade de lesões e doenças ocupacionais.
- 3 **Cultura de Segurança**  
Promove conscientização sobre riscos no trabalho.

2024

66

# Proteção da Cabeça

## Capacetes

Protegem contra impactos e quedas de objetos.

## Conformidade

Devem seguir normas de segurança específicas.

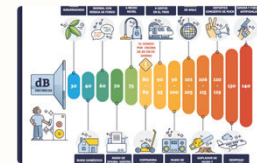
## Adequação

Escolha baseada no tipo de atividade realizada.



67

# Proteção Auditiva



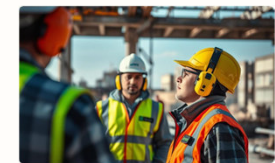
## Protetores Auriculares

Reduzem a exposição a níveis elevados de ruído.



## Tipos

Inseríveis ou com concha, adequados à situação.



## Ambiente

Essenciais em canteiros de obras barulhentos.

2024

68



## Proteção Respiratória

 **Poeira**  
Máscaras filtram partículas suspensas no ar.

 **Vapores**  
Respiradores específicos para substâncias químicas voláteis.

 **Água**  
Coletes salva-vidas para trabalhos próximos à água.

2024

69



## Proteção dos Olhos e Face

- 1** — **Óculos de Segurança**  
Protegem contra impactos, partículas e salpicos ou vapores de produtos químicos.
- 2** — **Protetores Faciais**  
Oferecem proteção extra para o rosto.
- 3** — **Uso Combinado**  
Viseiras complementam óculos para maior segurança.

70



## Proteção das Mãos

Tipo de Luva	Proteção
Couro	Cortes e abrasões
Borracha	Produtos químicos
Térmica	Calor e frio

2024

71



## Proteção dos Pés

- 1** — **Botas de Segurança**  
Equipadas com biqueira e palmilha de proteção.
- 2** — **Sola Antiderrapante**  
Previne quedas em superfícies escorregadias.
- 3** — **Resistência**  
Protege contra objetos pesados e perfurantes.

72

## Proteção das Mãos e Pés

Tipo de EPI	Proteção	Aplicação
Luvas de Couro	Cortes e Abrasões	Manuseio de Materiais
Luvas Químicas	Produtos Químicos	Manuseio de Concreto
Botas de Segurança	Impactos e Perfurações	Uso Geral



73

## Proteção do Corpo



### Coletes Refletores

Aumentam visibilidade em condições de pouca luz.



### Fatos Resistentes

Protegem contra produtos químicos perigosos.



### Fatos Macaco

Cobrem todo o corpo contra contacto com substâncias.

2024

74

## Formação e Manutenção

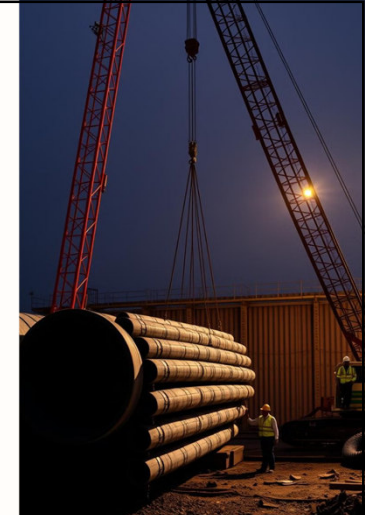
- 1 **Formação Adequada**  
Trabalhadores devem aprender uso correto dos EPIs.
- 2 **Inspeção Regular**  
Verificar desgaste e danos nos equipamentos.
- 3 **Manutenção Preventiva**  
Limpeza e armazenamento adequado dos EPIs.
- 4 **Conscientização**  
Promover cultura de segurança no ambiente laboral.



75

## Movimentação e Cravação de Estacas Tubulares

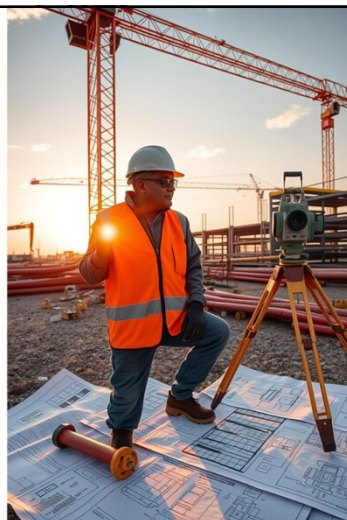
Procedimentos essenciais para segurança e eficiência na construção civil.



76

## Avaliação do Local

- 1 **Análise do Solo**  
Compreender características para escolha adequada das estacas.
- 2 **Identificação de Riscos**  
Localizar estruturas e Infraestruturas próximas – edificações, cabos elétricos, água, entre outros.
- 3 **Planeamento Logístico**  
Definir zonas de movimentação e armazenamento.



77

## Equipamentos de Proteção Individual



**Capacete**

Proteção essencial para a cabeça.



**Luvas**

Proteção mecânica para as mãos.



**Botas**

Calçado de segurança resistente.



**Colete**

Visibilidade aumentada em ambientes marítimos.



78

## Manuseamento de Estacas

- 1 **Transporte**  
Utilizar gruas ou camiões com dispositivos de amarração.
- 2 **Armazenamento**  
Locais planos e seguros, evitando o acumular de materiais.
- 3 **Verificação**  
Inspeccionar estacas antes da instalação.

2024

79

## Equipamentos de Cravação



**Martelos de Impacto**

Aplicam força vertical para cravar estacas.



**Martelos Vibratórios**

Utilizam vibrações para penetrar o solo.



**Perfuradoras e Misturadoras**

Utilizadas para métodos de perfuração e injeção

2024

80

## Técnicas de Cravação

- 1** **Posicionamento**  
Alinhar estaca com precisão no ponto marcado.
- 2** **Início da Cravação**  
Aplicar força gradual para penetração inicial.
- 3** **Monitorização**  
Verificar alinhamento e profundidade durante o processo.
- 4** **Finalização**  
Garantir que a estaca atinge a profundidade projetada.



81

## Comunicação na Obra

- Briefings Diários**  
Reuniões para discutir tarefas e riscos.
- Sinais Manuais**  
Gestos padronizados para comunicação à distância.
- Rádios**  
Comunicação instantânea entre equipas distantes.
- Quadros Informativos**  
Exibição de informações importantes e alertas.



2024

82

## Monitorização das Condições de Saúde dos Trabalhadores

O acompanhamento da saúde dos trabalhadores é essencial para garantir o seu bem-estar e segurança, especialmente em setores de risco elevado.



83

## Importância da Monitorização

- 1** **Prevenção de Doenças**  
Identificar e prevenir doenças ocupacionais.
- 2** **Deteção Precoce**  
Evitar condições graves e reduzir afastamentos.
- 3** **Melhoria do Ambiente**  
Implementar melhorias nas condições de trabalho.
- 4** **Aumento da Produtividade**  
Trabalhadores saudáveis são mais eficientes e motivados.



84



## Métodos de Monitorização

**Exames Médicos**  
Avaliações clínicas regulares para identificar alterações na saúde.

**Avaliações Psicológicas**  
Identificar fatores de stress ou burnout.

**Monitorização de Agentes Nocivos**  
Medições de partículas, ruído e vibrações no ambiente.

**Relatórios de Incidentes**  
Análise de dados sobre acidentes e doenças ocupacionais.

2024

85

## Implementação do Plano de Monitorização

- 1 — Definição de Objetivos  
Estabelecer metas claras para o plano.
- 2 — Formação das Equipas  
Capacitar profissionais de saúde e segurança.
- 3 — Envolvimento dos Trabalhadores  
Garantir compreensão e participação dos colaboradores.
- 4 — Análise e Ação  
Analisar dados e implementar ações corretivas.
- 5 — Melhoria Contínua  
Rever e atualizar o plano periodicamente.



2024

86



## Benefícios a Longo Prazo

- 1 — **Redução de Acidentes**  
Diminuição significativa de incidentes no trabalho.
- 2 — **Aumento da Produtividade**  
Melhoria no desempenho e eficiência dos trabalhadores.
- 3 — **Retenção de Talentos**  
Maior satisfação e lealdade dos funcionários.
- 4 — **Sustentabilidade do Negócio**  
Redução de custos e melhoria da reputação empresarial.

2024

87



## Garantia de Bem-Estar

**Segurança no Trabalho**  
Criar ambientes de trabalho saudáveis e seguros.

**Promoção da Saúde**  
Implementar medidas de prevenção e educação.

**Acompanhamento Contínuo**  
Registo e análise de dados de saúde.

**Responsabilidade Social**  
Demonstrar compromisso com o bem-estar dos colaboradores.

2024

88



## Avaliação Contínua

- 1 — Exames Médicos  
Realizar check-ups periódicos.
- 2 — Análise de Dados  
Monitorizar tendências e identificar problemas.
- 3 — Ações Corretivas  
Implementar medidas para melhorar as condições.

2024

89



## Protocolos Médicos

- 1 — Exames Regulares  
Monitorização contínua da saúde.
- 2 — Registo de Dados  
Acompanhamento do histórico médico.
- 3 — Análise e Ações  
Implementação de medidas corretivas.

90



## Exames Médicos Periódicos

- 1 — Admissional  
Avaliação inicial antes de iniciar o trabalho.
- 2 — Periódicos  
Acompanhamento regular conforme legislação.
- 3 — Retorno ao Trabalho  
Avaliação após afastamento por doença ou acidente.

2024

91



## Programas de Prevenção


<b>Vacinação</b> Imunização contra doenças ocupacionais.	<b>Nutrição</b> Orientação para alimentação saudável no trabalho.
<b>Exercícios</b> Ginástica laboral para prevenir lesões.	<b>Saúde Mental</b> Apoio psicológico e gestão do stress.

2024

92

## Ações de Sensibilização

Palestras	Temas de saúde ocupacional
Workshops	Práticas seguras no trabalho
Campanhas	Promoção de hábitos saudáveis



93

## Registo e Acompanhamento

Exames Médicos	Informações Pessoais	Histórico de Saúde
Resultados de Testes	Dados Demográficos	Registos de Incidentes
Avaliações Periódicas	Contactos de Emergência	Medidas Implementadas



94



## Promoção de uma Cultura de Segurança no Local de Trabalho

Procedimentos essenciais para instalação segura de estacas tubulares.

Foco em avaliação, planeamento e execução cuidadosa.

2024

95



## Avaliação do Local

- Análise do Solo**  
Compreender características para escolha adequada das estacas.
- Identificação de Riscos**  
Localizar estruturas próximas e possíveis perigos.
- Planeamento Logístico**  
Definir zonas de movimentação e armazenamento.

2024

96

## Equipamentos de Proteção Individual



### Capacete

Proteção essencial para a cabeça.



### Luvas

Proteção mecânica para as mãos.



### Botas

Calçado de segurança com proteção mecânica.



### Protetores Auriculares

Proteção contra ruídos intensos.



97

## Transporte de Estacas

1

### Carregamento

Utilizar gruas ou guindastes apropriados.

2

### Fixação

Garantir amarração segura durante o transporte.

3

### Descarregamento

Realizar com cuidado no local de armazenamento.



2024

98

## Armazenamento Seguro

### Local Plano

Escolher área nivelada para evitar rolamento.

### Organização

Empilhar de forma estável e ordenada.

### Acessos

Manter vias de circulação desobstruídas.

### Proteção

Evitar exposição a intempéries se necessário.



99

## Inspeção Pré-Cravação

### Integridade Estrutural

Verificar presença de danos ou deformações.

### Corrosão

Inspeccionar sinais de oxidação ou degradação.

### Dimensões

Confirmar medidas conforme especificações do projeto.

2024

100

## Processo de Cravação

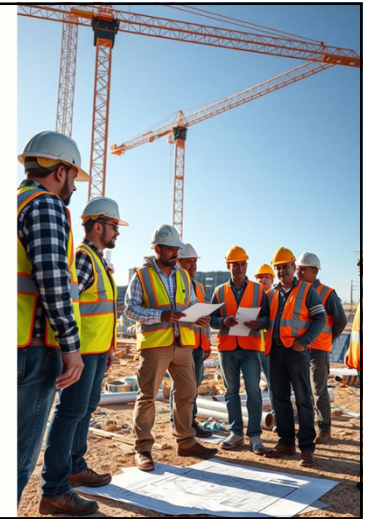
- 1 **Posicionamento**  
Alinhar estaca conforme projeto.
- 2 **Início da Cravação**  
Aplicar golpes iniciais com cuidado.
- 3 **Monitorização**  
Acompanhar alinhamento e profundidade constantemente.
- 4 **Finalização**  
Attingir cota de projeto ou nega.



101

## Envolvimento dos Trabalhadores nas Práticas de Segurança

Crucial para ambiente seguro em setores de alto risco.  
Fomenta cultura de segurança que é benéfica para todos.



102

## Importância do Envolvimento

- |   |   |
|---|---|
| <p>1 <b>Identificação de Riscos</b><br/>Trabalhadores expostos diretamente aos perigos diários.</p> | <p>2 <b>Promoção da Responsabilidade</b><br/>Incentivo à consciência das ações na segurança coletiva.</p> |
| <p>3 <b>Aumento da Moral</b><br/>Participação nas decisões aumenta satisfação no trabalho.</p>      | <p>4 <b>Melhoria Contínua</b><br/>Contribuição com ideias para aprimorar protocolos de segurança.</p>     |

2024

103

## Estratégias de Envolvimento

- 1 **Formações Participativas**  
Incentivam partilha de experiências entre trabalhadores.
- 2 **Comissão de Segurança**  
Representantes discutem questões e propõem melhorias regularmente.
- 3 **Feedback e Sugestões**  
Canais de comunicação abertos para expressar preocupações.
- 4 **Reconhecimento e Recompensas**  
Programas motivam contribuições significativas para a segurança.



104

## Benefícios do Envolvimento Ativo

### Redução de Acidentes

Maior consciencialização leva a menos incidentes.

### Ambiente Colaborativo

Trabalhadores sentem-se valorizados e contribuem ativamente.

### Eficiência Operacional

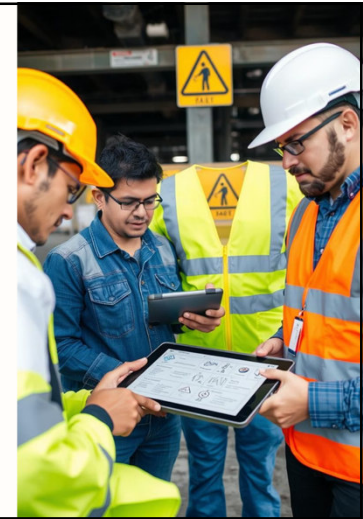
Práticas seguras otimizam processos e reduzem interrupções.

2024

105

## Implementação de Práticas Seguras

- 1 **Análise de Riscos**  
Identificação colaborativa de perigos potenciais.
- 2 **Desenvolvimento de Procedimentos**  
Criação conjunta de protocolos de segurança.
- 3 **Formação e Adaptação**  
Implementação e ajuste contínuo das boas práticas.
- 4 **Monitorização e Avaliação**  
Acompanhamento e melhoria constante dos resultados.



106

## Desafios e Soluções

Desafio	Solução
Resistência à mudança	Comunicação clara dos benefícios
Falta de tempo	Integração na rotina diária
Barreiras linguísticas	Materiais multilíngues e intérpretes
Falta de recursos	Priorização e alocação eficiente

2024



107

## Futuro da Segurança Participativa



### Realidade Virtual

Simulações imersivas para treino de segurança.



### Inteligência Artificial

Análise preditiva de riscos e prevenção.



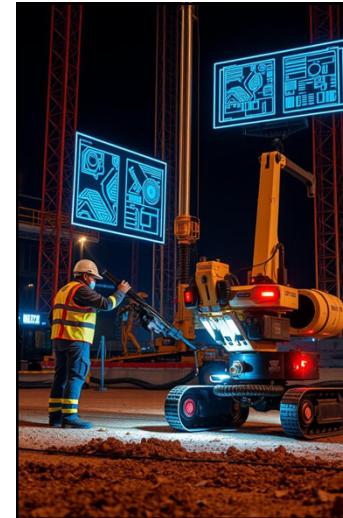
### Apps Móveis

Relatórios e comunicação em tempo real.



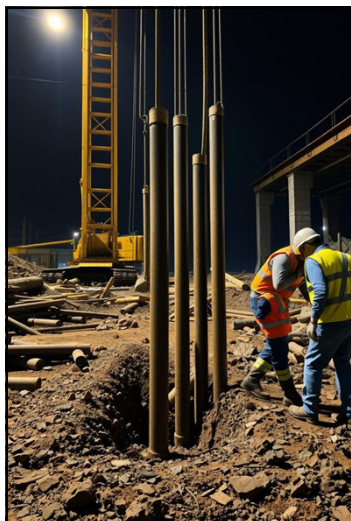
### Tecnologia

Monitorização contínua de saúde e segurança.



2024

108



## Análise de Acidentes com Estacas Tubulares na Construção Civil

Estudo crucial para melhorar segurança em obras complexas.

2024

109



## Definição de Incidentes

### Quase-Acidentes

Eventos que não causaram lesões ou danos.

### Acidentes com Lesões

Eventos que resultaram em lesões aos trabalhadores.

### Danos à Propriedade

Eventos que causaram danos a equipamentos ou instalações.

2024

110

## Etapas da Análise de Acidentes

1

### Registo

Documentação detalhada do acidente e circunstâncias.

2

### Investigação

Identificação das causas na origem através de métodos sistemáticos.

3

### Causas

Classificação em fatores humanos, organizacionais e técnicos.

4

### Recomendações

Elaboração de medidas preventivas baseadas na análise.



111



## Falta de Formação

### Risco Aumentado

Desconhecimento de práticas seguras eleva probabilidade de acidentes.

### Uso Inadequado

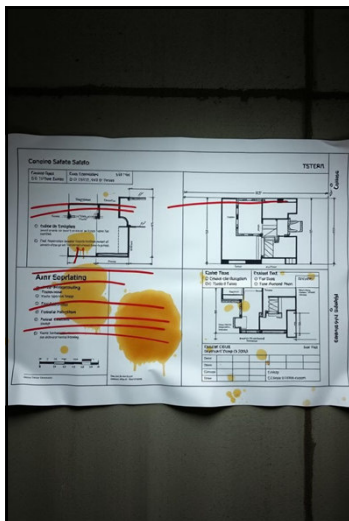
Operação incorreta de equipamentos por falta de conhecimento.

### Reconhecimento de Perigos

Dificuldade em identificar situações de risco no local.

2024

112



## Planeamento Inadequado

- 1 **Avaliação de Riscos**  
Falha na identificação prévia de perigos potenciais.
- 2 **Organização do Trabalho**  
Ausência de sequência lógica e segura nas atividades.
- 3 **Alocação de Recursos**  
Distribuição ineficiente de equipamentos e pessoal.
- 4 **Medidas Preventivas**  
Falta de estratégias para mitigar riscos identificados.

2024

113

## Feedback e Ações Corretivas



### Comunicação

Partilhar resultados da investigação.



### Procedimentos

Rever e melhorar processos de segurança.



### Equipamentos

Adquirir novos equipamentos de segurança.



114

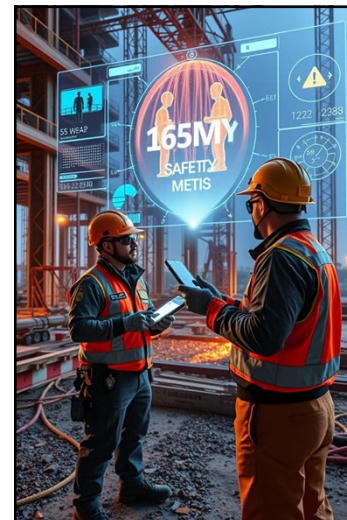


## Cultura de Segurança

- 1 **Comprometimento**  
Liderança e colaboradores envolvidos.
- 2 **Responsabilidade**  
Cada um assume um papel na segurança.
- 3 **Melhoria Contínua**  
Aprendizagem com erros e incidentes.

2024

115



## Importante Garantir:

### Cultura de Segurança

Promover ambiente onde segurança é prioridade máxima.

### Formação Contínua

Manter trabalhadores atualizados sobre melhores práticas de segurança.

### Avaliação Regular

Revisões periódicas para garantir eficácia das medidas implementadas.

### Inovação em Segurança

Buscar novas tecnologias e métodos para melhorar proteção.

2024

116



## Conclusão

- 1 Comunicação Essencial**  
Pilar da gestão de segurança no trabalho.
- 2 Compromisso de Todos**  
Envolvimento de gestão e colaboradores.
- 3 Melhoria Contínua**  
Aprendizagem com incidentes para prevenção.

2024

117

## Boas Práticas em SST na Construção Civil e Cravação de Estacas Tubulares

Segurança e saúde fundamentais na construção civil.  
Foco em atividades com estacas tubulares.



2024

118



## Formação e Habilitação

- 1 EPIs**  
Uso correto de equipamentos de proteção individual.
- 2 Técnicas Seguras**  
Operação segura de equipamentos e ferramentas.
- 3 Capacitação**  
Formações específicas sobre segurança na cravação de estacas.

2024

119



## Equipamentos de Proteção Individual

- Capacete**  
Proteção essencial para a cabeça.
- Luvas**  
Protegem as mãos durante o trabalho.
- Óculos**  
Protegem os olhos de partículas ou vapores.
- Calçado**  
Calçado de segurança para proteção dos pés.

2024

120





## Benefícios das Boas Práticas

Redução de Acidentes	Ambiente de Trabalho Seguro
Aumento da Produtividade	Conformidade Legal
Melhoria da Reputação	Redução de Custos

2024

125



## Formação Cravação de Estacas Tubulares

# OBRIGADO!

2024

126

# ANEXOS

## **ANEXO I – AVALIAÇÕES DE RISCO DO ESTUDO DE CASO**

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
<b>Cravação / corte de estacas Tubulares</b>																			
Transporte e posicionamento de tubos	N	Transporte de tubos para local a cravar	Queda de carga	Esmagamento, perfuração, contusões	15	Moderado	2	Esporádico	1	Baixa	30	MÉDIO	As cargas devem ser bem acondicionadas no transporte, deve ser garantido o correto amarração da mesma	2	Controlos Múltiplos	15	TOLERANTE		
	N	Posicionamento de tubos no local a cravar	Queda de carga/choque com objeto	Esmagamento, perfuração, contusões	15	Moderado	3	Pouco frequente	1	Baixa	45	MÉDIO	As cargas devem ser bem acondicionadas no transporte, deve ser garantido o correto amarração da mesma, todas as cargas devem ser guiadas com corda guia, a carga nunca deve passar por cima de trabalhadores	2	Controlos Múltiplos	22,5	MÉDIO		
Cravação / descravação de estacas	N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo hidráulico	Exposição ao ruído	Lesões auditivas	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Uso obrigatório de Equipamento de proteção auditiva	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo hidráulico	Queda de equipamento	Esmagamento	25	Grave	3	Pouco frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo hidráulico	Rebentamento de mangueiras	Lesões múltiplas	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Antes do início da atividade deverá garantir-se o bom estado de todo o equipamento e ligações	1,5	Controlos Iniciais	20	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo hidráulico	Exposição à vibração	Lesões musculoesqueléticas	5	Menor	4	Frequente	1	Baixa	20	MÉDIO	Deverá promover-se a rotatividade de posto de trabalho, não permanecendo nas zonas de vibração o mesmo trabalhador durante a jornada de trabalho	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	8	TOLERANTE		
	N	Trabalhos com martelo de impacto	Exposição ao ruído	Lesões auditivas	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Uso obrigatório de Equipamento de proteção auditiva	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo de impacto	Queda de equipamento	Esmagamento	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo de impacto	Rebentamento de mangueiras	Lesões múltiplas	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Antes do início da atividade deverá garantir-se o bom estado de todo o equipamento e ligações	1,5	Controlos Iniciais	20	MÉDIO		
	N	Trabalhos com martelo de impacto	Exposição à vibração	Lesões musculoesqueléticas	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Deverá promover-se a rotatividade de posto de trabalho, não permanecendo nas zonas de vibração o mesmo trabalhador durante a jornada de trabalho	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	25	MÉDIO		
	Instalação de Guias de cravação	N	Trabalhos em altura	Qeda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesões Múltiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Na utilização do baileu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnês de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
N		Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO		
N		Instalação de guia	Queda de equipamento/choque de objetos	Lesões múltiplas	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação, todas as cargas devem ser guiadas com corda guia, a carga nunca deve passar por cima de trabalhadores, a amarração da carga deve ser feita por pessoa experiente	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO		
Utilização de Equipamento de soldadura	N	Utilização de Equipamento de soldadura	Presença de fumos	Intoxicação	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Caso se verifique soldadura em zonas pouco ventiladas o soldador deve fazer uso de máscara de proteção respiratória	2	Controlos Múltiplos	15	TOLERANTE		
	N	Utilização de Equipamento de soldadura	Projeção de partículas	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo. Quando eiste a necessidade de retirar a máscara de soldadura, o trabalhador deve verificar que não existem trabalhos por perto	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO		

REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

“Empreitada para Remoção, Fornecimento e Cravação de Duas Estacas no Terminal Fluvial do Seixal”

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo
Zona de obra	Soldadura in Situ	N	Utilização de Equipamento de soldadura	Contactos térmicos	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Freqüente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Contactos elétricos	Eletrização	25	Grave	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo, os equipamentos devem encontrar-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Radiação	Lesões oculares	5	Menor	4	Freqüente	1	Baixa	20	MÉDIO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo, os equipamentos devem encontrar-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	10	TOLERANTE
		N	Utilização de baileú	Queda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesões Múltiplas	25	Grave	4	Freqüente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Na utilização do baileu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas. Nos trabalhos de corte/soldadura as sintas do baileu devem ser protegidas com manta ignífuga	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO
		N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO
	Corte De Estaca / acessórios	N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Presença de fumos	Intoxicação	15	Moderado	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Caso se verifique corte em zonas pouco ventiladas o soldador deve fazer uso de máscara de proteção respiratória	2	Controlos Múltiplos	15	TOLERANTE
		N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Projeção de partículas	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Freqüente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Contactos térmicos	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Freqüente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Radiação	Lesões oculares	5	Menor	4	Freqüente	1	Baixa	20	MÉDIO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignífuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	1,5	Controlos Iniciais	13,333	TOLERANTE
		N	Utilização de baileú	Queda em altura / Queda à Água	Afogamento/lesões Múltiplas	25	Grave	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Na utilização do baileu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas. Nos trabalhos de corte/soldadura as sintas do baileu devem ser protegidas com manta ignífuga	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO
N		Trabalhos em altura	Queda de materiais	Lesões múltiplas	25	Grave	3	Pouco freqüente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Durante os trabalhos em altura não deve existir trabalhos no piso inferior	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	15	TOLERANTE	
N		Utilização de equipamentos de oxicorte	Rebentamento de mangueiras	Explosão	15	Moderado	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Deverá garantir-se que as ligações das mangueiras contem dispositivo de segurança (válvula anti retorno)	1,5	Controlos Iniciais	25	MÉDIO	
N		Manipulação de tubos da bomba	Rotura das mangueiras em carga durante a descarga de betão	Lesões múltiplas	15	Moderado	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Garantir o bom estado de conservação dos equipamento	1,5	Controlos Iniciais	25	MÉDIO	
N	Injeção de betão	Projeção de partículas	Lesões múltiplas	15	Moderado	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Obrigatório utilização de Equipamento de proteção individual (Capacete, botas de proteção luvas de proteção mecânica, oculos de proteção e colete refletor)	2	Controlos Múltiplos	18,75	TOLERANTE		

REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

“Empreitada para Remoção, Fornecimento e Cravação de Duas Estacas no Terminal Fluvial do Seixal”

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
Colocação de areia e betonagem		N	Injeção de betão	Contacto com betão	Dermatites	5	Menor	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	12,5	TOLERANTE	Obrigatório utilização de Equipamento de proteção individual (Capacete, botas de proteção luvas de proteção mecânica/química, óculos de proteção e colete refletor)	2	Controlos Múltiplos	6,25	TRIVIAL	
		N	Trabalhos em altura	Queda em altura	Lesões múltiplas	25	Grave	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Todas as zonas que se encontrem desprotegidas de equipamento de proteção coletiva (guarda corpos) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO	
		N	Trabalhos em altura	Queda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesões Múltiplas	25	Grave	4	Freqüente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Freqüente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO	
		N	MMC de forma inadequada e más posturas na realização do trabalho	Sobreesforços	Lesões musculoesqueléticas	5	Menor	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	10	TOLERANTE	Promover rotatividade no posto de trabalho, dar prioridade à movimentação mecânica de cargas	2	Controlos Múltiplos	5	TRIVIAL	
		O/AI	Local de trabalho desarrumado/desorganizado	Queda mesmo nível	Lesões múltiplas	5	Menor	2	Esporádico	1	Baixa	10	TOLERANTE	Manter permanentemente arrumadas as áreas de trabalho e organizar os materiais, não deixar cabos eléctricos nas zonas de passagem.	1,5	Controlos Iniciais	6,667	TRIVIAL	
<b>1ºs Socorros</b>																			
Obra	Prestação de Primeiros Socorros	N	contacto com fluidos orgânicos	riscos biológicos	Doenças infecto contagiosas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	vacinação, formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,667	TRIVIAL	
		N	contacto com objetos perfurantes / cortantes	cortes/ perfurações	doenças/feridas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,667	TRIVIAL	
		N	contacto com indivíduos doentes	riscos biológicos	Doenças infecto contagiosas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	vacinação, formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,667	TRIVIAL	
<b>Condições Climáticas</b>																			
Obra	Todas as atividades desenvolvidas no exterior	N	Condições climáticas adversas	Exposição a condições climáticas adversas	Lesões múltiplas	15	Moderado	3	Pouco freqüente	1	Baixa	45	MÉDIO	Avaliar as condições climáticas, antes do início das atividades, promover condições para o bom desenvolvimento dos trabalhos, protegendo os colaboradores de chuvas, ventos fortes e temperaturas altas. Entrega de equipamentos de proteção individual (Fatos de chuva, óculos de proteção solar)	1,5	Controlos Iniciais	30	MÉDIO	
<b>Catástrofe</b>																			
Geral	Catástrofe de Origem Técnica	E	Catástrofe de Origem Técnica	Incêndio	Queimaduras / intoxicação	25	Grave	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, Formação "Atuação em caso de incêndio - Utilização de extintores";	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
		E	Catástrofe de Origem Técnica	Atuação em caso de incendio	Queimaduras/intoxicação	25	Grave	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, Formação "Atuação em caso de incêndio - Utilização de extintores";	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
	Catástrofe Natural	E	Pânico	Incêndio	Queimaduras / intoxicação	50	Muito Grave	4	Freqüente	0,5	Muito baixa	100	IMPORTANTE	Implementar medidas de emergência, Formação "Atuação em caso de incêndio - Utilização de extintores";	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		E	Terramoto / sismo / colapso da estrutura	Pânico / Dessoramento / Incendio	Lesões múltiplas	50	Muito Grave	2	Esporádico	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência.	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO	
		E	Inundação	Danos patrimoniais	Danos patrimoniais	25	Grave	2	Esporádico	0,5	Muito baixa	25	MÉDIO	Implementação de medidas de emergência; Identificação de locais mas seguros e mais perigosos (sensíveis à água) para se salvaguardar bens, se necessário.	2	Controlos Múltiplos	12,5	TOLERANTE	

## REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data:

Elaborado por:

Aprovado por:

Obra: Reparação da estaca de montante do pontão Sigma, na Trafaria

Local / Posto de Trabalho	Categoria Profissional	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
<b>Cravação de Estacas Tubulares</b>																			
Obra	Todos	Cravação / Descravação de estacas	N/AI	Preparação das estacas	Queda a nível diferente	Lesões varias	15	Moderado	3	Pouco frequente	1	Baixa	MÉDIO	Colocação de sinalização temporaria de maneira a alertar / informar os trabalhadores. Colocação de protecao nos locais possiveis	2	Controlos Múltiplos	22,5	MÉDIO	
		Cravação / Descravação de estacas	N/AI	Preparação das estacas	Queda ao mesmo nivel	Contusão, entorse	5	Menor	4	Frequente	1	Baixa	MÉDIO	Efetuar uma marcha de acordo com o piso a circular	2	Controlos Múltiplos	10	TOLERANTE	
		Cravação / Descravação de estacas	N/AI	Movimentação de estacas	Queda de materiais	Lesoes multiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	IMPORTANTE	Verificação periodica de bom funcionamento dos equipamentos. Manter permanentemente arrumadas as áreas de trabalho e organizar os materiais.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		Cravação / Descravação de estacas	N/AI	Movimentação de estacas	Pancadas, entalamentos	Contusões, Fracturas, lesões multiplas	15	Moderado	4	Frequente	1	Baixa	SIGNIFICATIVO	Garantir Utilização de EP IS adequados a função. Operar equipamentos com trabalhadores habilitados	1,5	Controlos Iniciais	40	MÉDIO	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Trabalhos junto via pública	Atropelamento	Contusões, Fracturas, lesões multiplas	25	Grave	3	Pouco frequente	1	Baixa	SIGNIFICATIVO	Utilização dos EPI's adequados, nomeadamente o colete de alta-visibility sempre que necessário; Os equipamentos móveis envolvidos, dotados de aviso sonoro de marcha-atrás e de rotativo;	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Trabalho com martelo vibrofunsor	Exposição ao Ruído	Diminuição da capacidade auditiva. Surdez profissional	15	Moderado	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	MÉDIO	Formação em ruído a todos os trabalhadores expostos. Utilização de equipamento de protecção.	2	Controlos Múltiplos	18,75	TOLERANTE	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Utilização de Equipamento de soldadura	Presença de fumos.	Intoxicação	5	Menor	4	Frequente	0,5	Muito baixa	TOLERANTE	Garantir o arejamento sempre. Utilização de EPI adequado	1,5	Controlos Iniciais	6,667	TRIVIAL	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Trabalho com martelo vibrofunsor	Queda do martelo	Contusões, Fracturas, lesões multiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	IMPORTANTE	Verificação periodica de bom funcionamento dos equipamentos. Garantir que os sistemas de prensão do equipamento estão implementados.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		Cravação de estacas	N/AI	Interferencia com infraestruturas subterraneas	Rebentamento condutas	Contusões, Fracturas, lesões multiplas	50	Muito Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	IMPORTANTE	Existencia de cadastros. Contactar as autoridades responsáveis pelas redes subterraneas no local.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		Cravação de estacas	N/AI	Interferencia com infraestruturas subterraneas	Explosão	Queimaduras, feridas multiplas	50	Muito Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	IMPORTANTE	Existencia de cadastros. Contactar as autoridades responsáveis pelas redes subterraneas no local.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
		Cravação de estacas	N/AI	Interferencia com infraestruturas subterraneas	Electrização	Queimaduras, feridas multiplas	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	SIGNIFICATIVO	Existencia de cadastros. Contactar as autoridades responsáveis pelas redes subterraneas no local.	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Trabalhos junto de água	Queda à água	Afogamento	50	Muito Grave	2	Esporádico	0,5	Muito baixa	SIGNIFICATIVO	Colocação de protecções sempre que possível. Utilização de EPI adequado (coletes autoinsuflaveis)	1,5	Controlos Iniciais	33,33	MÉDIO	
		Cravação/Descravação de estacas	N/AI	Trabalhos junto de água	Queda à água	contusões/ feridas	5	Menor	2	Esporádico	1	Baixa	TOLERANTE	Colocação de protecções sempre que possível. Utilização de EPI adequado (coletes autoinsuflaveis)	1,5	Controlos Iniciais	6,667	TRIVIAL	
<b>Catástrofe</b>																			
Geral	Todas	Catastrofe de Origem Técnica	E	Catastrofe de Origem Técnica	Incendio	Queimaduras/intoxicação	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, efectuar simulacro, Formação "Actuação em caso de incendio - Utilização de extintores"; Medidas de Autoprotecção ao abrigo do novo Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
Geral	Todas	Catastrofe Natural	E	Crise de nervos/panico	Incendio	Queimaduras/intoxicação	50	Muito Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	IMPORTANTE	Implementar medidas de emergência, efectuar simulacro, Formação "Actuação em caso de incendio - Utilização de extintores"; Medidas de Autoprotecção ao abrigo do novo Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO	
Geral	Todas	Catastrofe Natural	E	Terramoto/sismo/colapso da estrutura	Pânico / Desmoramento / Incendio	Lesões multiplas	50	Muito Grave	2	Esporádico	0,5	Muito baixa	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, efectuar simulacro	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO	

REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

“EMPREITADA DE CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO PARA REABILITAÇÃO DA MURALHA, REMOÇÃO FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO DE ESTACAS NA ESTAÇÃO FLUVIAL DA TRAFARIA”

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
<b>Corte / Cravação de Estacas</b>																			
Transporte e posicionamento de tubos		N	Transporte de tubos para local a cravar	Queda de carga	Esmagamento, perfuração, contusões	15	Moderado	2	Esporádico	1	Baixa	30	MÉDIO	As cargas devem ser bem acondicionadas no transporte, deve ser garantido o correto amarração da mesma	2	Controlos Múltiplos	15	TOLERANTE	
		N	Posicionamento de tubos no local a cravar	Queda de carga/choque com objeto	Esmagamento, perfuração, contusões	15	Moderado	3	Pouco frequente	1	Baixa	45	MÉDIO	As cargas devem ser bem acondicionadas no transporte, deve ser garantido o correto amarração da mesma, todas as cargas devem ser guiadas com corda guia, a carga nunca deve passar por cima de trabalhadores	2	Controlos Múltiplos	22,5	MÉDIO	
Cravação / descravação de estacas		N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO	
		N	Trabalhos com martelo hidráulico	Exposição ao ruído	Lesões auditivas	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Uso obrigatório de Equipamento de proteção auditiva	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO	
		N	Trabalhos com martelo hidráulico	Queda de equipamento	Esmagamento	25	Grave	3	Pouco frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO	
		N	Trabalhos com martelo hidráulico	Rebentamento de mangueiras	Lesões múltiplas	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Antes do início da atividade deverá garantir-se o bom estado de todo o equipamento e ligações	1,5	Controlos Iniciais	20	MÉDIO	
		N	Trabalhos com martelo hidráulico	Exposição à vibração	Lesões musculoesqueléticas	5	Menor	4	Frequente	1	Baixa	20	MÉDIO	Deverá promover-se a rotatividade de posto de trabalho, não permanecendo nas zonas de vibração o mesmo trabalhador durante a jornada de trabalho	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	8	TOLERANTE	
		N	Trabalhos com martelo de impacto	Exposição ao ruído	Lesões auditivas	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Uso obrigatório de Equipamento de proteção auditiva	2	Controlos Múltiplos	37,5	MÉDIO	
		N	Trabalhos com martelo de impacto	Queda de equipamento	Esmagamento	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO	
				Trabalhos com martelo de impacto	Rebentamento de mangueiras	Lesões múltiplas	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Antes do início da atividade deverá garantir-se o bom estado de todo o equipamento e ligações	1,5	Controlos Iniciais	20	MÉDIO
				Trabalhos com martelo de impacto	Exposição à vibração	Lesões musculoesqueléticas	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Deverá promover-se a rotatividade de posto de trabalho, não permanecendo nas zonas de vibração o mesmo trabalhador durante a jornada de trabalho	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	25	MÉDIO
	Instalação de Guias de cravação		N	Trabalhos em altura	Qeda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesoes Múltiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Na utilização do baileu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO
		N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO	
		N	Instalação de guia	Queda de equipamento/choque de objetos	Lesões múltiplas	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Deverá garantir-se que todos os equipamentos de elevação encontram-se em bom estado de conservação, todas as cargas devem ser guiadas com corda guia, a carga nunca deve passar por cima de trabalhadores, a amarração da carga deve ser feita por pessoa experiente	2	Controlos Múltiplos	25	MÉDIO	
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Presença de fumos	Intoxicação	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Caso se verifique soldadura em zonas pouco ventiladas o soldador deve fazer uso de máscara de proteção respiratória	2	Controlos Múltiplos	15	TOLERANTE	

REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

“EMPREITADA DE CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO PARA REABILITAÇÃO DA MURALHA, REMOÇÃO FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO DE ESTACAS NA ESTAÇÃO FLUVIAL DA TRAFARIA”

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo
Zona de Obra	Soldadura in Situ	N	Utilização de Equipamento de soldadura	Projeção de particulas	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo. Quando eiste a necessidade de retirar a máscara de soldadura, o trabalhador deve verificar que não existem trabalhos por perto	2	Controlos Multiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Contactos térmicos	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Multiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Contactos eletricos	Eletrização	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo, os equipamentos devem encontra-se em bom estado de conservação	2	Controlos Multiplos	31,25	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Radiação	Lesões oculares	5	Menor	4	Frequente	1	Baixa	20	MÉDIO	Os soldadores devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Máscara de soldador, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo, os equipamentos devem encontra-se em bom estado de conservação	2	Controlos Multiplos	10	TOLERANTE
		N	Utilização de bailéu	Qeda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesoes Multiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Na utilização do baileu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas. Nos trabalhos de corte/soldadura as sintas do bailéu devem ser protegidas com manta ignifuga	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO
		N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto á Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Multiplos	31,25	MÉDIO
	Corte De Estaca / accesorios	N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Presença de fumos	Intoxicação	15	Moderado	4	Frequente	0,5	Muito baixa	30	MÉDIO	Caso se verifique corte em zonas pouco ventiladas o soldador deve fazer uso de máscara de proteção respiratória	2	Controlos Multiplos	15	TOLERANTE
		N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Projeção de particulas	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Multiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Contactos térmicos	Queimaduras	15	Moderado	5	Muito Frequente	1	Baixa	75	SIGNIFICATIVO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	2	Controlos Multiplos	37,5	MÉDIO
		N	Utilização de Equipamento de soldadura	Radiação	Lesões oculares	5	Menor	4	Frequente	1	Baixa	20	MÉDIO	Os maçariqueiros devem fazer uso dos equipamentos de proteção específicos para a sua atividade: Oculos de maçariqueiro, roupa ignifuga, luvas anti-fogo, botas de proteção com biqueira de aço e anti-fogo	1,5	Controlos Iniciais	13,333	TOLERANTE

REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

“EMPREITADA DE CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO PARA REABILITAÇÃO DA MURALHA, REMOÇÃO FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO DE ESTACAS NA ESTAÇÃO FLUVIAL DA TRAFARIA”

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
Colocação de areia e betonagem	Utilização de bailéu	N	Utilização de bailéu	Queda em altura / Queda à Água	Afogamento/lesoes Múltiplas	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Na utilização do bailéu deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas. Sobre a água caso seja utilizado arnés deve o mesmo ser fixo a ponto independente do Bailéu.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
		N	Trabalhos em altura	Queda de materiais	Lesoes múltiplas	25	Grave	3	Pouco frequente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Durante os trabalhos em altura não deve existir trabalhos no piso inferior	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	15	TOLERANTE	
		N	Utilização de equipamentos de oxicorte	Rebentamento de manguerias	Explosão	15	Moderado	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Deverá garantir-se que as ligações das manguerias contem dispositivo de segurança (válvula anti retorno)	1,5	Controlos Iniciais	25	MÉDIO	
	N	Manipulação de tubos da bomba	Rotura das manguerias em carga durante a descarga de betão	Lesoes múltiplas	15	Moderado	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Garantir o bom estado de conservação dos equipamento	1,5	Controlos Iniciais	25	MÉDIO		
	N	Injeção de betão	Projeção de partículas	Lesoes múltiplas	15	Moderado	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	37,5	MÉDIO	Obrigatório utilização de Equipamento de proteção individual (Capacete, botas de proteção luvas de proteção mecânica, óculos de proteção e colete refletor)	2	Controlos Múltiplos	18,75	TOLERANTE		
	N	Injeção de betão	Contacto com betão	Dermatites	5	Menor	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	12,5	TOLERANTE	Obrigatório utilização de Equipamento de proteção individual (Capacete, botas de proteção luvas de proteção mecânica/química, óculos de proteção e colete refletor)	2	Controlos Múltiplos	6,25	TRIVIAL		
	N	Trabalhos em altura	Queda em altura	Lesoes múltiplas	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Todas as zonas que se encontrem desprotegidas de equipamento de proteção coléctivo (guarda corpos) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO		
	N	Trabalhos em altura	Qeda em altura/Queda à Água	Afogamento/lesoes Múltiplas	25	Grave	4	Frequente	1	Baixa	100	IMPORTANTE	Deve ser avaliada a condição do risco. Caso o trabalho seja feito sobre zona seca (terra, plataforma marítima) os trabalhadores devem fazer o uso do arnés de segurança. Caso os trabalhos sejam feitos sobre água com queda em altura reduzida os trabalhadores devem fazer o uso de colete salva vidas.	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	40	MÉDIO		
	N	Trabalhos junto à água	Queda à Água	Afogamento	25	Grave	5	Muito Frequente	0,5	Muito baixa	62,5	SIGNIFICATIVO	Em todas as zonas de trabalho junto à Água é obrigatório a utilização de colete salva vidas, todas estas zonas estão também munidas de boias salva vidas com retinida, deverá existir uma embarcação de apoio que se encontra sempre e estado "pronto" para o caso de salvamento	2	Controlos Múltiplos	31,25	MÉDIO		
	N	MMC de forma inadequada e más posturas na realização do trabalho	Sobreesforços	Lesões musculoesqueléticas	5	Menor	4	Frequente	0,5	Muito baixa	10	TOLERANTE	Promover rotatividade no posto de trabalho, dar prioridade á movimentação mecânica de cargas	2	Controlos Múltiplos	5	TRIVIAL		
O/AI	Local de trabalho desarrumado/ desorganizado	Queda mesmo nível	Lesoes múltiplas	5	Menor	2	Esporádico	1	Baixa	10	TOLERANTE	Manter permanentemente arrumadas as áreas de trabalho e organizar os materiais, não deixar cabos electricos nas zonas de passagem.	1,5	Controlos Iniciais	6,667	TRIVIAL			
<b>1ºs Socorros</b>																			
Obra	Prestação de Primeiros Socorros	N	contacto com fluidos organicos	riscos biológicos	Doenças infecto contagiosas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	vacinação, formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,6667	TRIVIAL	
		N	contacto com objectos perfurantes/ cortantes	cortes/ perfurações	doenças/feridas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,6667	TRIVIAL	
		N	contacto com individuos doentes	riscos biológicos	Doenças infecto contagiosas	5	Menor	1	Muito Raro	0,5	Muito baixa	2,5	TRIVIAL	vacinação, formação e treino, EPI, utilização de descartáveis	1,5	Controlos Iniciais	1,6667	TRIVIAL	
<b>Condições Climáticas</b>																			

**REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS**

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

**“EMPREITADA DE CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO PARA REABILITAÇÃO DA MURALHA, REMOÇÃO FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO DE ESTACAS NA ESTAÇÃO FLUVIAL DA TRAFARIA”**

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo
Obra	Todas as atividades desenvolvidas no exterior	N	Condições climatéricas adversas	Exposição a condições climatéricas adversas	Lesões multiplas	5	Menor	4	Frequente	3	Média	60	SIGNIFICATIVO	Avaliar as condições climatéricas, antes do inicio das atividades, promover condições para o bom desenvolvimento dos trabalhos, protegendo os colaboradores de chuvas , ventos fortes e temperaturas altas. Entrega de equipamentos de proteção individual (Fatos de chuva, oculos de proteção solar)	1,5	Controlos Iniciais	40	MÉDIO

**REGISTO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS**

Data: Elaborado por:

Aprovado por:

**“EMPREITADA DE CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO PARA REABILITAÇÃO DA MURALHA, REMOÇÃO FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO DE ESTACAS NA ESTAÇÃO FLUVIAL DA TRAFARIA”**

Site/Atividade	Tarefa / Situação	Cond.	Perigo	Riscos	Contacto/Lesão	G	Severidade	E	Exposição	P	Probabilidade	Risco	Classificação Sem Factor de Controlo	Medidas de Controlo Operacional	FC	Factor de Controlo	Risco	Classificação Com Factor de Controlo	
<b>Catástrofe</b>																			
Geral	Catastrofe de Origem Técnica	E	Catastrofe de Origem Técnica	Incendio	Queimaduras/intoxicação	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, Formação "Actuação em caso de incêndio Utilização de extintores";	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
	Catastrofe Natural	E	Crise de nervos/panico	Incendio	Queimaduras/intoxicação	25	Grave	4	Frequente	0,5	Muito baixa	50	SIGNIFICATIVO	Implementar medidas de emergência, Formação "Actuação em caso de incêndio Utilização de extintores"	2,5	Controlo de engenharia ou organizacionais	20	MÉDIO	
		E	Terramoto/sismo/colapso da estrutura	Pânico / Desmoramento / Incendio	Lesões multiplas	25	Grave	2	Esporádico	0,5	Muito baixa	25	MÉDIO	Equipas sensibilizadas para procedimentos a ter em caso da ocorrência.	2	Controlos Multiplas	12,5	TOLERANTE	

- (1) - Os trabalhadores, por situações de stress, problemas pessoais, sobrecarga de trabalho, alcool, drogas, etc podem apresentar um comportamento de risco. Como tal os colegas e as hierarquias deverão ser atentas e interventivas com estas situações, alertando para o risco acrescido e, se necessário, deslocar o trabalhador para outra tarefa.
- (2) - Deverá ser desenvolvida uma acção de sensibilização sobre a temática de HSTA correspondente com a tarefa em causa.
- (3) - Representa os casos alvo de acidente nas instalações (Estaleiro Central).
- (4)- Representa alterações na matriz introduzidas após investigação de incidentes ocorridos