

Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 3



Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 3



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharia civil: demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Fernandes Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia civil: demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 3 / Organizadora Amanda Fernandes Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0747-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.478220411>

1. Engenharia civil. 2. Construção. I. Silva, Amanda Fernandes Pereira da (Organizadora). II. Título.

CDD 624

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Engenharia Civil: Demandas sustentáveis e tecnológicas e aspectos ambientais 3” possui o objetivo de expandir estudos e tecnologias para a proteção do meio ambiente pautados nos avanços científicos de questões ligadas à Engenharia Civil e contribuir na consolidação das bases (ensino, pesquisa e extensão) da instituição de ensino superior com demandas ligadas à essa linha.

Gerenciamento de resíduos sólidos, busca de melhorias com o uso dos mesmos nas propriedades do concreto/aglomerante, avanços no desenvolvimento de cisternas para uso de água e somar conhecimentos necessários acerca da vital importância da segurança no trabalho da construção civil, são alguns destaques da obra.

Sendo assim, é inevitável o desenvolvimento de atividades da construção civil mais adequadas aos princípios da construção sustentável, que não causem tantas ações degradantes, adotando formas de exploração de matéria-prima mais conscientes e alternativas, utilizando materiais e processos construtivos que objetivem a harmonia entre o homem e o meio e dando uma destinação apropriada aos resíduos.

Sabendo que a indústria da Engenharia Civil ocupa posição de evidência na economia, a Atena Editora apresenta-se como grande instrumento em difundir temas de pesquisa sustentáveis nos quais se aplicam nessa área.


Amanda Fernandes Pereira da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES AGLOMERANTES MINERAIS NAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICA EM COMPÓSITOS COM CELULOSE *KRAFT*


Tháisa Mariana Santiago Rocha
Maria Clara Cavalini Pinto
Silvana Nisgoski
Graciela Inês Bolzón de Muniz
Marianne do Rocio de Mello Maron da Costa
Leonardo Fagundes Rosembach Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4782204111>

CAPÍTULO 2..... 17

DIMENSIONAMENTO DE UMA CISTERNA COM A CAPTAÇÃO DA ÁGUA PLUVIAL PARA REUTILIZAÇÃO DOMÉSTICA EM ITAJUBÁ – MG

Caio Cruz Rodrigues
João Pedro Oliveira de Souza
João Vitor Martins de Moraes
Thanus Eduardo Nogueira e Silva
Tiago Costa de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4782204112>

CAPÍTULO 3..... 25

UM ROTEIRO PARA BOAS PRÁTICAS DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL


Paulo Pinheiro Castanheira Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4782204113>

CAPÍTULO 4..... 49

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA PELO VIDRO EM TRAÇOS DE CONCRETO UTILIZANDO FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS

Ciro Parente Barroso
Lucas Antonio Silva de Carvalho
Antonio Rafael de Souza Alves Bosso
Roberta Paula Medeiros Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4782204114>

CAPÍTULO 5..... 63

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE TELHA EM INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA E FORMAS DE REUTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

Laiany Teixeira Costa
Letícia Lustosa Bezerra
Ítalo Thiago Silva
Frankilandio Teixeira Costa
Amanda Fernandes Pereira da Silva

Alisson Rodrigues de Oliveira Dias
Artemária Côelho de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4782204115>

SOBRE A ORGANIZADORA.....	73
ÍNDICE REMISSIVO.....	74

CAPÍTULO 3

UM ROTEIRO PARA BOAS PRÁTICAS DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Data de aceite: 01/11/2022

Paulo Pinheiro Castanheira Neto

RESUMO: O setor da Construção Civil tem vital importância para a economia do Brasil, gerando oportunidades para indivíduos pouco habilitados, em um país que falha na distribuição de educação de qualidade para extensa parcela de sua população. Como ajudantes, inúmeras pessoas ingressam neste mercado após não conseguirem posição em setores menos hostis do mercado de trabalho. Ao mesmo tempo em que essa realidade de pouca qualificação inicial dos novos ingressantes possibilita a sua capacitação de ajudantes para funções específicas, como exemplo carpinteiro, armador e pedreiro; por outro lado a falta de experiência gera inúmeras condições de quase acidentes que, na trilha da pirâmide de Bird, podem em algum momento levar a acidentes que podem chegar à fatalidade. Em paralelo, a falta de treinamento e inadequação do uso de EPI's e EPC's tornam este setor um dos que mais sofrem com a incidência de acidentes de trabalho. Após um período de estagnação causado pelos efeitos da "Lava Jato" e impactos da COVID-19, observa-se o reaquecimento do setor, demandando o fortalecimento da cultura de segurança nas empresas a fim de absorver um efetivo renovado e inexperiente, além daquele desacostumado com a rotina de segurança, em função do longo tempo sem obras, no qual, inclusive, desempenhou funções não correlatas. O cenário de retomada produtiva, faz necessária

a união entre engenheiros responsáveis pela produção e o setor de segurança do trabalho, com vistas a procedimentos e atitudes favoráveis a um canteiro de obras sem acidentes. Além das práticas normativas, o presente trabalho busca apresentar inovações em andamento para implantação de boas práticas.

PALAVRAS-CHAVE: Construção Civil; Acidentes; Prevenção; Saúde; Segurança.

INTRODUÇÃO

A Construção Civil tem como finalidade a transformação do ambiente natural com vistas à melhoria da qualidade de vida do ser humano. Sua dinâmica envolve uma infinidade de atividades de diferentes complexidades e alternância ao longo das fases de uma obra.

Apesar de desempenhar forte papel na economia do país, um lamentável e elevado índice de acidentes e doenças do trabalho decorrentes das atividades da construção insiste em prejudicar seus resultados, com impactos diretos nos funcionários em suas famílias, nas equipes de trabalho e nas responsabilidades jurídicas e econômicas das empresas.

Diferentemente de outros setores, a Construção Civil apresenta uma série de particularidades que afetam de forma impactante a segurança do trabalho. A condição básica de preparar um canteiro temporário, reunir pessoas muitas vezes diferentes e desconhecidas, nem sempre acostumadas com as políticas da

empresa, ao longo do tempo de obra, acompanhando o crescimento e queda dos recursos ao longo do ciclo de vida do projeto, até a completa desmobilização gera uma série de fatores que dificulta em muito a gestão da segurança no canteiro de obras.

Alta rotatividade, ou turnover, aliado à baixa capacitação da mão de obra; uso extensivo de mão de obra terceirizada (empresas terceirizadas nem sempre maduras e suficientemente robustas para gerir a segurança); métodos pouco eficazes e artesanais de trabalho (que nem sempre visam à segurança do trabalhador), mudança da natureza do serviço de acordo com a etapa da obra e falta de tradição na elaboração de projetos de segurança; exposição às intempéries. Tudo muito diferente de uma indústria convencional, localizada em ponto fixo, com atuação por longo prazo e, portanto, baixa rotatividade.

Em uma análise anterior, ainda na fase de concepção, muitas vezes, a natureza de todo o processo implica na não participação do construtor na etapa de projeto, impossibilitando a adoção de soluções projetuais que aumentem a segurança do processo construtivo.

A grande ocorrência de erros de incompatibilidade de projetos, cuja ocorrência só acaba sendo identificada durante a execução, expondo os funcionários a atividades de correção, com retrabalhos recorrentes e aumento da exposição a riscos é um outro fator da fase de projetos que pode ocasionar acidentes.

Um outro aspecto recorrente e impactante na ocorrência de acidentes resulta na distribuição orçamentária relacionada aos custos com segurança do trabalho, limitando as ações às exigências legais. E ainda, em licitações pelo menor preço, as implicações da redução de preço no orçamento do vencedor para segurança geralmente não é considerada.

A própria prática de gestão executiva no campo, com adoção das “tarefas”, em que o estímulo pela redução de prazos executivos em troca de benefícios aos colaboradores pode gerar condições de riscos.

Percebe-se, portanto, que as soluções em termos de segurança do trabalho a serem elaboradas para as atividades de construção civil são, muitas vezes, diferentes daquelas observadas em outros ramos de serviço. Não obstante, esta diferença de soluções ocorre também, no próprio setor, em cada um dos seus ramos: residencial, industrial, infraestrutura, etc.

O presente artigo nasce a partir desta constatação e da necessidade de reforçar o aprimoramento e desenvolvimento das práticas de segurança nos canteiros de obra para este novo momento de grande capacidade produtiva que se avizinha no cenário nacional.

Existem atividades corriqueiras no canteiro de obra que lideram as estatísticas de acidente de trabalho, tais como trabalho com as mãos, trabalho em altura (queda com diferença de nível), movimentação de cargas, impacto de pessoa contra objeto parado, esforço excessivo ao erguer objeto, exposição a altas temperaturas ou à energia elétrica; estresse; lesões por esforço repetitivo e saúde frágil.

Constata-se, portanto, que a utilização adequada de EPI's e EPC's, frequência

de treinamentos posturais e procedimentais, programas de segurança, debates diários abordando as atividades típicas do dia nos TDS – Treinamentos Diários de Segurança, logo no início do turno – aumentam a percepção de risco e favorecem atitudes preventivas, ações que promovam a segurança e cuidados de saúde no trabalho, a incidência de acidentes sofre significativa redução.

Procedimentos adequados e práticas de segurança eficazes auxiliam na garantia da saúde e integridade do colaborador, parte interessada importante do processo, assim como preservam as empresas em processos jurídicos e penalidades financeiras.

O presente artigo busca definir quais são os procedimentos e boas práticas de SST definidos pela legislação trabalhista e tenta responder à seguinte pergunta: Que outras alternativas podem ser buscadas a fim de inovar o modelo de gestão corrente para a Saúde e Segurança do Trabalho dos Colaboradores?

DESENVOLVIMENTO

O Brasil dispõe de vasta legislação referente à segurança do trabalho, que precisa ser bem desdobrada a fim de obter as melhores práticas em canteiros de obras.

Em 1978 as Normas Regulamentadoras – NR's – foram aprovadas a fim de estabelecer este horizonte e estimular a atuação de empresas, sindicatos, e Ministério do Trabalho. A evolução das NR's atingiu o ponto atual, no qual 37 NR's regulam a grande maioria das atividades laborais, determinando procedimentos, programas, treinamentos voltados à integridade e saúde dos colaboradores.

A NR 18 trata exclusivamente da construção civil, sendo fundamental para as atividades dos canteiros de obra, porém as NR's 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 23, 33 e 35 devem ser avaliadas a fim de cobrir várias abordagens de atividades típicas de obras civis.

Além das NR's, especial atenção deve ser dada às Recomendações Técnicas de Procedimentos (RTPs) da FUNDACENTRO, a Convenção Coletiva de Trabalho (CCT) aplicada à região em que se dará a obra, a legislação municipal (código de obras e demais leis complementares que trazem informações sobre o canteiro e as condições da construção) e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) afetas ao tema¹⁵

A importância de observar outras regulamentações é inclusive indicada pela NR, que estabelece que “a observância das Normas Regulamentadoras - NR não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios, e outras, oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho”.

Os principais programas relacionados à segurança e saúde do trabalhador, de implementação obrigatória são o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) – NR 7; o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – NR 9; o

Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) – NR 18. As condições de implantação são específicas a cada tipo e tamanho de obra, portanto é de suma importância que os profissionais envolvidos na sua elaboração e implementação estejam bem cientes das restrições.

O PCMSO, de forma resumida integra as iniciativas a serem implementadas no campo de saúde do trabalho, com foco em prevenção, rastreamento e diagnóstico, com objetivo de promover e preservar a saúde de todos os colaboradores da obra e tem diretrizes definidas na NR7.

O PPRA visa a preservar a saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, abrangendo riscos químicos e biológicos, conforme definido na NR9.

O PCMAT, por sua vez, consiste no conjunto de ações e recursos que visam garantir a saúde e integridade dos trabalhadores da construção, prevenindo acidentes de trabalho no canteiro de obras durante todas as fases da construção e estabelecendo condições adequadas de conforto, asseio e higiene ocupacional. É objeto da NR18 e obrigatório para canteiros com 20 trabalhadores ou mais.

Novamente, deve-se ter conhecimento da legislação pertinente de forma global, a fim de adequar as condições do canteiro às normas necessárias.

Além dos Programas, alguns Projetos específicos, relacionados às atividades do canteiro devem ser estabelecidos, conforme descrito na NR18, tais como Projeto dos Equipamentos de Proteção Coletiva em conformidade com as etapas de execução da obra; Projeto de estrutura de apoio de andaimes suspensos; Detalhamento de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos e sustentação de andaimes e de cabos de segurança para serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas.

A NR4 estabelece a estrutura de segurança necessária para execução de obras:

as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho" (SESMT). A finalidade do SESMT consiste em "promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho (BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO, NR4)

Com suas devidas competências, discriminadas na NR4, os profissionais que integrarão o SESMT serão Técnico de Segurança do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Auxiliar ou Técnico em Enfermagem do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho e Médico do Trabalho.

O dimensionamento da equipe do SESMT se dará em função do Grau de Risco da atividade (que varia de 1 a 4, com base no CNAE30) e do número de funcionários a

empresa.

Para o grau de risco 3, por exemplo, construção de edifícios, tem-se, conforme quadro que se segue.

Grau de risco	Técnicos	Nº. de empregados no estabelecimento					
		50 a	101 a	251 a	501 a	1.001 a	2.001 a
		100	250	500	1.000	2.000	3.500
3	Técnico Seg. Trabalho	-	1	2	3	4	6
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1*	1	2
	Enfermeiro do Trabalho						
	Médico do trabalho					1	1

Quadro 1: Dimensionamento do SESMT para o GR 3 (recorte do Quadro II da NR 4)

A CIPA - Comissão Interna de prevenção de acidentes é regida como se segue,

“empresas privadas, públicas, sociedades de economia mista, órgãos da administração direta e indireta, instituições beneficentes, associações recreativas, cooperativas, bem como outras instituições que admitam trabalhadores como empregados” deverão constituir uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) por estabelecimento e mantê-la funcionando. A CIPA tem como objetivo “a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.” (BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO, NR4)

Outros treinamentos e capacitações relacionados à segurança e saúde do trabalho são ferramentas importantíssimas para se garantir o conhecimento dos trabalhadores sobre os possíveis riscos nas atividades que desenvolverão e das formas de evitá-los ou controlá-los, permitindo que adquiram conhecimento e habilidades necessárias para realização do trabalho de forma segura, evitando situações de risco. Possibilitam, ainda, que os agentes envolvidos tenham consciência e compreensão desses riscos, de modo a identificá-los, reportá-los e controlá-los.

E neste ponto, é muito importante que o setor responsável pela segurança, em parceria com o setor produtivo, estabeleça cronogramas de treinamento adequados para as atividades praticadas em cada canteiro específico. É preciso debruçar-se sobre as Normas Regulamentadoras e definir as prioridades obrigatórias.

Antes de definir os treinamentos obrigatórios, algumas práticas importantes devem ser mencionadas - não fazem parte do escopo de treinamentos com foco em segurança do trabalho de empresas menos maduras - e trazem impacto positivo no desempenho dos funcionários no que se refere à SST.

Dentre os temas relevantes, apontam-se o incentivo e treino de funcionários na

adoção da prática do 5S; treinamentos de “reciclagem” para colaboradores que se desviam das regras de SST; promoção de eventos com enfoque em SST; instruções relacionadas à ergonomia; escolha do profissional adequado para a coordenação, implementação e avaliação dos programas de capacitação em SST e a efetiva difusão destes programas entre os trabalhadores.

Voltando aos treinamentos e capacitações obrigatórios em todo canteiro de obras segundo as NR’s do MT e observando-se as particularidades das atividades desenvolvidas, temos: Admissional (NR 18), periódico (NR 18), de mudança de função (NR 18), para trabalho em altura (NR 35), de combate a incêndio (NR 23), para instalações e serviços em eletricidade (NR 10), de CIPA (NR 5) e para operação de máquinas e equipamentos, inclusive guias e elevadores para transporte de materiais e pessoas (NR 12 e NR 18).

O aprendizado conferido aos funcionários é registrado nos certificados dos treinamentos e capacitações que fizeram, valendo a importante lembrança de que o empregador tenha arquivado também uma cópia do certificado de realização desses cursos pelo funcionário além das listas de presença em treinamento, em caso de fiscalização ou demandas judiciais futuras.

Todos os funcionários que forem iniciar suas atividades em canteiro de obras deverão receber treinamento admissional e, quando houver mudança da etapa da obra, na função do funcionário ou sempre que se tornar necessário, deverão receber treinamento periódico, visando à garantia da execução com segurança das atividades que eles realizarão.

O treinamento admissional deverá apresentar carga-horária mínima de seis horas, ser realizado durante o horário de trabalho e obrigatoriamente no primeiro dia de trabalho. O conteúdo programático previsto pela NR 18 consiste das informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho; dos riscos inerentes à sua função; do uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI; das informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC, existentes no canteiro de obra.

As mesmas diretrizes definidas para o treinamento admissional são definidas para os treinamentos periódicos ou para mudança de função.

O treinamento para trabalho em altura é normatizado pela A NR 35 e estabelece que o treinamento, de caráter teórico e prático, não deverá apresentar carga-horária inferior a oito horas, sendo realizado preferencialmente no horário de trabalho. Sendo realizado ou não durante o horário regular de trabalho, o tempo despendido pelo funcionário para a realização do treinamento – que será ministrado por instrutores com comprovada proficiência no assunto” será computado como tempo de trabalho.

O conteúdo programático mínimo definido consiste das normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura; da análise de risco e condições impeditivas; dos riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle; dos sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva; dos equipamentos de proteção individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;

dos acidentes típicos em trabalhos em altura; das condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

O treinamento para trabalho em altura deverá ser feito a cada dois anos ou sempre que algumas das seguintes situações ocorrerem: mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho; evento que indique a necessidade de novo treinamento; retorno de afastamento ao trabalho por período superior a noventa dias; mudança de empresa. A carga horária para o treinamento periódico deverá ser também de 8 horas e deverá atender à situação que levou à necessidade de antecipação do mesmo.

No que se refere ao combate a incêndio, a NR 23 estabelece que o empregador deverá providenciar a todos os trabalhadores informações a respeito do correto uso de equipamentos de combate a incêndio, procedimentos de evacuação do local de trabalho de forma segura e dispositivos de alarme existentes. Por sua vez, a NR 18 traz também que “os canteiros de obra devem ter equipes de operários organizadas e especialmente treinadas no correto manejo do material disponível para o primeiro combate ao fogo”.

Ambas as normas trazem ainda informações relacionadas às condições do local de trabalho, porém não definem diretrizes diretas a respeito do treinamento de combate a incêndio, que devem ser buscadas nas legislações estaduais e normas técnicas acerca do assunto, geralmente tratadas nas normas do Corpo de Bombeiros de cada estado e em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, tal como a ABNT NBR 14277:2005.

Outro tema bastante crítico no canteiro de obras se refere aos serviços em instalações elétricas. A NR 10 estabelece que “trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas”.

Este treinamento, tratado como “Curso Básico – Segurança em instalações e serviços com eletricidade” apresenta carga-horária mínimo de 40 horas, com conteúdo programático trazido no Anexo II da NR 10.

O treinamento de reciclagem referente a serviços em eletricidade deverá ocorrer a cada dois anos ou em prazo menor em caso de o funcionário mudar de função ou trocar de empresa, de retornar ao trabalho após período de três meses de afastamento ou inatividade e, ainda, por mudanças significativas nos métodos de trabalho e nas instalações elétricas.

Nos casos em que a reciclagem foi necessária antes do período de dois anos, a carga-horária e o conteúdo programático do treinamento deverá atender à situação que o motivou.

Os trabalhadores que intervirem em instalações elétricas energizadas com alta tensão deverão receber treinamento específico, tratado pela NR 10 como “Curso Complementar – Segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades”.

Esse treinamento também deverá apresentar carga-horária de 40 horas, com conteúdo programático conforme o Anexo II da NR 10. Importante ressaltar que, para a

realização do curso complementar, é necessário que o funcionário tenha participado do curso básico com aproveitamento considerado satisfatório.

A NR 12 define as condições para a operação de máquinas e equipamentos: “poderá se dar por trabalhadores que estejam habilitados, qualificados, capacitados ou que sejam autorizados para essas tarefas.”

Considerando que a construção civil emprega diversos equipamentos (gruas, elevadores para transporte de materiais e pessoas, betoneiras, serras circulares de bancada, policorte, martelo rompedor, sapo mecânico, dentre outros), é importante ter clareza a respeito da necessidade de capacitação para a operação deles.

As capacitações deverão ocorrer antes do trabalhador assumir a atividade proposta e ser realizadas durante o horário de trabalho, distribuídas em no máximo oito horas diárias, com carga horária suficiente de modo que o trabalhador execute suas atividades com segurança. O conteúdo programático previsto para esses cursos é trazido no Anexo II da NR 12 que informa que a capacitação para operação segura de máquinas será composta por etapas teórica e prática, de modo a garantir a competência necessária ao operador.

O conteúdo mínimo previsto para essa capacitação deverá constar da descrição e identificação dos riscos associados com cada máquina e equipamento e as proteções específicas contra cada um deles; do funcionamento das proteções - como e por que devem ser usadas; de como e em que circunstâncias uma proteção pode ser removida, e por quem, sendo, na maioria dos casos, somente o pessoal de inspeção ou manutenção; do que fazer, por exemplo, contatar o supervisor, se uma proteção foi danificada ou se perdeu sua função, deixando de garantir uma segurança adequada; dos princípios de segurança na utilização da máquina ou equipamento; da segurança para riscos mecânicos, elétricos e outros relevantes; do método de trabalho seguro; da permissão de trabalho; do sistema de bloqueio de funcionamento da máquina e equipamento durante operações de inspeção, limpeza, lubrificação e manutenção.

A capacitação deverá ser ministrada por “trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados”.

Micros e pequenas empresas, poderão ministrar o treinamento através de trabalhador capacitado da própria empresa, com registro – declaração ou certificado - do treinamento de capacitação em entidade oficial de ensino de educação profissional.

No que tange a periodicidade dos treinamentos, a reciclagem deverá se dar “sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho”. O conteúdo programático e a carga-horária do treinamento de reciclagem deverão atender às necessidades da situação que resultou em sua necessidade, sempre com o enfoque de que o trabalhador desenvolva seus trabalhos com segurança.

Além da NR 12, a NR 18 também traz informações importantes com relação à capacitação de profissionais para a operação de equipamentos na construção, quando pondera que, para ser considerado trabalhador qualificado para a operação de um equipamento ou máquina, o trabalhador deverá apresentar uma das seguintes condições: capacitação mediante treinamento na empresa; capacitação mediante curso ministrado por instituições privadas ou públicas, desde que conduzido por profissional habilitado; experiência comprovada em Carteira de Trabalho de pelo menos 6 (seis) meses na função.

Adicionalmente, A NR 18 especifica uma série de atividades a serem desenvolvidas por profissionais qualificados, os quais necessariamente precisarão de capacitação ou de experiência comprovada para a operação desses equipamentos, dentre as quais destacam-se: operação de quaisquer máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos; operação de bate-estacas (em serviços de contenção e fundação); operação de equipamentos para escavação; operação de máquinas e equipamentos necessários à realização de atividade de carpintaria (serra circular de bancada, por exemplo); inspeção de peças e máquinas do sistema transportador de concreto (bomba estacionária, por exemplo) antes do início das atividades; operação de soldagem e corte a quente; operação de equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas, inclusive guas; instalação, montagem, desmontagem e manutenção de equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas, inclusive guas); operação de grua e sinaleiro/ amarrador de carga; montagem e desmontagem de torres de elevadores; montagem e desmontagem de andaimes; instalação e manutenção de andaimes suspensos (balancins); instalação, operação, manutenção e inspeção periódica de plataformas de trabalho com sistema de movimentação vertical em pinhão e cremalheira e plataformas hidráulicas.

A capacitação para operação de equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas recebe ainda mais atenção por parte da NR 18, que determina que os funcionários que operarão os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas (elevadores da obra, por exemplo) deverão apresentar ensino fundamental completo e receber treinamento específico com carga horária mínima de 16 horas e atualizações (reciclagens) anuais de quatro horas.

No caso específico das guas, dada a atuação do operador de guas e do sinaleiro, o Anexo III da NR 18, ao tratar do Plano de Cargas para Guas, especifica a qualificação desses profissionais.

O operador da Grua deve ser qualificado de acordo com as orientações anteriores desta NR e ser treinado conforme o conteúdo programático mínimo, com carga horária mínima definida pelo fabricante, locador ou responsável pela obra, devendo, a partir do treinamento, ser capaz de operar conforme as normas de segurança utilizando os EPI necessários para o acesso à cabine e para a operação, bem como, executar inspeções periódicas semanais. Este profissional deve integrar cada “Plano de Carga” e ser capacitado para as seguintes responsabilidades: operação do equipamento de acordo com as

determinações do fabricante e realização de “Lista de Verificação de Conformidades” (check-list) com frequência mínima semanal ou periodicidade inferior, conforme especificação do responsável técnico do equipamento.

O Sinaleiro/Amarrador de cargas - deve ser qualificado de acordo com as orientações anteriores desta NR e ser treinado conforme o conteúdo programático mínimo, com carga horária mínima de 8 horas. Deve estar qualificado a operar conforme as normas de segurança, bem como a executar inspeção periódica com periodicidade semanal ou outra de menor intervalo de tempo, conforme especificação do responsável técnico pelo equipamento. Este profissional deve integrar cada “Plano de Carga” e ser capacitado para as seguintes responsabilidades: amarração de cargas para o içamento; escolha correta dos materiais de amarração de acordo com as características das cargas; orientação para o operador da grua referente aos movimentos a serem executados; observância às determinações do Plano de Cargas e sinalização e orientação dos trajetos.

A NR 5 determina que todos os membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), sejam eles titulares ou suplentes, deverão receber o treinamento especificado por esta norma antes da posse. O mesmo treinamento é necessário ao designado (conhecido como designado de CIPA), em caso de não ser necessária a constituição de CIPA.

Este treinamento deverá apresentar carga horária de 20 horas, distribuídas em no máximo oito horas diárias, sendo realizado durante o horário de trabalho. O conteúdo programático deverá prever, no mínimo, os seguintes tópicos: estudo do ambiente, das condições de trabalho, bem como dos riscos originados do processo produtivo; metodologia de investigação e análise de acidentes e doenças do trabalho; noções sobre acidentes e doenças do trabalho decorrentes de exposição aos riscos existentes na empresa; noções sobre a AIDS, e medidas de prevenção; noções sobre as legislações trabalhista e previdenciária relativas à segurança e saúde no trabalho; princípios gerais de higiene do trabalho e de medidas de controle dos riscos; organização da CIPA e outros assuntos necessários ao exercício da Comissão.

Uma vez que a eleição da CIPA é anual, naturalmente os treinamentos ocorrerão a cada eleição. Para designados, o treinamento também deverá ser ministrado anualmente. Segundo a NR5, “O treinamento poderá ser ministrado pelo SESMT da empresa, entidade patronal, entidade de trabalhadores ou por profissional que possua conhecimentos sobre os temas”.

Todos os itens até aqui mencionados não encerram as ações de DDT no canteiro de obras. Novamente, muitos dos itens a seguir serão desconhecidos por empresas de menor grau de maturidade.

Desta forma, ainda há outras providências a serem adotadas no canteiro de obras no que se refere à documentação com base nas NR's: Comunicação Prévia do início da obra; Ordens de serviço (OS); Atestados de Saúde Ocupacional (ASO); Ficha de registro

de entrega de EPIs; Documentos de equipamentos de transporte vertical; Análise de Risco (AR) e Permissão de Trabalho para atividades em altura.

Outros procedimentos importantes (que gerarão documentos a serem arquivados), tais como: Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para a realização de trabalhos em espaços confinados com base na NR 33; Procedimentos de Trabalho (PT) e Permissão para o trabalho (PPT) referentes aos serviços em eletricidade com base na NR 10 e relatório de análise de causas de acidentes e doenças de trabalho com base na NR 5.

A NR18 determina que antes do início das atividades de uma obra, deve-se comunicar ao órgão regional do Ministério do Trabalho uma série de informações, tais quais, endereço correto da obra; endereço correto e qualificação (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio; tipo de obra; datas previstas do início e conclusão da obra; número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Informações adicionais podem ser acrescentadas: número de trabalhadores alojados, informações sobre o processo construtivo e o nome o profissional responsável pela gestão de segurança e saúde no trabalho da construção. Recomenda-se que uma cópia da comunicação prévia conste também do PCMAT da obra. A comunicação prévia deverá ser feita online pelo Sistema de Comunicação Prévia de Obras (SCPO), disponibilizado pela Secretaria de Inspeção do Trabalho.

A NR1 determina a NR 1 a competência do empregador em elaborar ordens de serviço (OS) para cada um de seus funcionários. Apesar da respectiva norma não trazer o que deverá compor uma ordem de serviço, geralmente observa-se que elas apresentam os seguintes itens: dados da empresa, nome do funcionário, função, descrição das atividades a serem desenvolvidas por ele, riscos prováveis no desenvolvimento dessas atividades, normas e medidas preventivas obrigatórias (EPI's e EPC's a serem empregados), treinamentos necessários, procedimentos em caso de acidente de trabalho, data de emissão da OS, assinatura do funcionário junto ao termo de responsabilidade (em que afirma estar ciente das normas e procedimentos citados) e assinatura de quem está explicando a ordem de serviço (técnico de segurança que está ministrando o treinamento admissional ou de mudança de função).

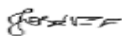
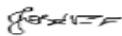
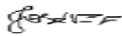
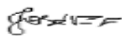
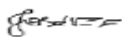
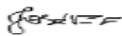
A OS deve ser apresentada ao funcionário durante o treinamento admissional, a fim de que ele tome conhecimento das atividades que irá desenvolver, quais os riscos profissionais a que poderá estar submetido e as medidas preventivas a serem adotadas, dentre outros aspectos que integram uma OS.

Se houver mudança de função, além dos exames médicos e do treinamento de mudança de função, deverá ser feita nova Ordem de Serviço a ser apresentada ao funcionário e assinada por ele durante o treinamento. Todas as outras OS deste funcionário (em funções anteriores) deverão ser guardadas pelo empregador.

A NR 6 designa ao empregador o registro de entrega dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e uniformes aos funcionários, recomendando que sejam utilizados fichas,

livros ou sistema eletrônico para tanto.

A ficha de registro de entrega de EPI's, é registro individual, geralmente composto por cabeçalho e local de entrega, trazendo o nome da empresa, o nome do funcionário, a função exercida e data do registro. Poderá apresentar declaração a ser lida e assinada pelo funcionário de que está recebendo os EPIs gratuitamente e que recebeu o treinamento para utilizá-los corretamente, os cuidados que ele deverá ter com os EPIs e a obrigatoriedade do uso. A figura identifica o registro de entrega.

Data de recebimento	Quantidade	Tipo de EPI	CA	Marca	Assinatura do funcionário
06/03/2019	1	Capacete	00000	EPI Cpy	
06/03/2019	1	Calçado de segurança	11111	EPI Cpy	
06/03/2019	1	Luva raspa	22222	EPI Cpy	
06/03/2019	1	Óculos de proteção transparente	33333	EPI Cpy	
06/03/2019	3	Camisa (uniforme)	-	Total uniformes	
06/03/2019	3	Calça (uniforme)	-	Total uniformes	

Quadro 2: Modelo de ficha de EPIs (Peinado, 2019)

Os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas comumente empregados em canteiro de obras são elevadores de cremalheira, guas, miniguas, guindastes, bombas de recalque, dentre diversos outros. Para utilização dos mesmos existe uma extensa série de documentos e procedimentos a ser observada, com referência a instalação, montagem, desmontagem, operação, teste, manutenção e reparos. Ressalte-se que todos os trabalhos referenciados deverão ser realizados por profissionais habilitados (no caso de dimensionamento desses equipamentos, comumente empregam-se os serviços de engenheiros mecânicos, por exemplo) ou por profissionais qualificados (no caso de serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção, por exemplo) com o acompanhamento de profissionais habilitados, o que resultará em uma série de ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) que deverão ser emitidas pelo profissional habilitado e guardadas pelos responsáveis da obra.

Devido à enorme responsabilidade envolvida e os inúmeros detalhes relacionados ao uso de guas e elevadores em canteiro de obras, é imprescindível que o profissional recorra aos critérios trazidos pela NR 18, não apenas no que se refere aos testes e à documentação, mas também em relação às características desses equipamentos, procedimentos de segurança no uso, dentre outras informações.

Além dos requisitos trazidos pela NR 18 (BRASIL, 2018d), deve-se consultar a ABNT NBR 16200:2013, que trata dos requisitos de segurança para construção e instalação de

elevadores empregados em canteiro de obras.

Em síntese, a relação de documentos a ser observada para os elevadores cremalheira, segundo a NR18 determina: projeto do equipamento; ART e registro no CREA do fabricante, do locador e do prestador de serviço de instalação, montagem, desmontagem e manutenção; qualificação dos montadores (anual); qualificação dos responsáveis pela manutenção (anual); Programa de manutenção preventiva; Livro de inspeção diária do equipamento; Termo de Entrega Técnica inicial e posteriores; laudo dos testes dos freios de emergência; qualificação do operador (treinamento inicial de 16 horas, com reciclagem anual de quatro horas); cartão de identificação do operador (em posse do mesmo durante os trabalhos em canteiro de obras); manual de orientações do fabricante do elevador de cremalheira (disponível no canteiro de obras para consulta).

Já para as guias, os documentos exigidos pela NR 18 são: projetos e ART's do equipamento e dos dispositivos auxiliares de içamento; ART's de implantação, instalação, manutenção e retirada de guias; registro no CREA do fabricante, da locadora e da prestadora de serviço de instalação, montagem, desmontagem e manutenção; Termo de Entrega Técnica; Programa de Manutenção Preventiva; Livro de Inspeção do Equipamento; Lista de Verificação de Conformidades (*checklist*) utilizado pelo operador da guia; • Lista de Verificação de Conformidades (*checklist*) empregada pelo sinaleiro/amarrador de cargas no que se refere ao içamento de materiais; comprovante de qualificação dos funcionários que atuam na operacionalização e operação da guia (sinaleiro/amarrador de cargas e operador de guia); Plano de Cargas; documentação sobre esforços atuantes na estrutura da edificação; atestado de aterramento elétrico com medição ôhmica elaborado por profissional habilitado (de realização semestral); manual do fabricante do equipamento; contrato de locação, quando houver; laudo estrutural e operacional revalidado a cada dois anos quanto à integridade estrutural e eletromecânica da guia acompanhado de ART para o caso de guias com tempo de utilização superior a 20 anos ou que não apresentem identificação do fabricante, ou ainda que não possuam fabricante ou importador estabelecido.

A NR 35 define como trabalho em altura toda atividade desenvolvida acima de dois metros do solo em que haja risco de queda, o que coloca a construção civil como potencial foco de acidentes neste padrão, haja vista serem diversos os serviços em altura desenvolvidos no setor: produção da estrutura em concreto armado, execução de fechamentos (em alvenaria, por exemplo) na periferia dos pavimentos ou no entorno de aberturas ao longo do pavimento (poço do elevador, dutos de ventilação, *shafts*, dentre outros), serviços de revestimento e acabamento externo (que empregam o uso de balancins ou andaimes fachadeiros), dentre diversos outros.

A NR 35 traz uma diversidade de procedimentos a serem implementados no que se refere a serviços em altura, das quais, destaca-se a Análise de Risco (AR) e a Permissão de Trabalho (PT). Compete ao empregador garantir que se dê a realização da Análise de Risco para todo trabalho em altura a ser realizado e, quando for aplicável, a emissão da

Permissão de Trabalho - PT.

Uma AR para trabalho em altura deverá considerar, além dos riscos no desenvolvimento dessas atividades: o local em que os serviços serão executados e seu entorno; o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho; o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem; as condições meteorológicas adversas; a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda; o risco de queda de materiais e ferramentas; os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos; o atendimento aos requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras; os riscos adicionais; as condições impeditivas; as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador; a necessidade de sistema de comunicação e a supervisão.

Em caso de atividades rotineiras de trabalho em altura, a AR poderá ser contemplada no procedimento operacional utilizado pela empresa, desde que esse obedeça ao conteúdo mínimo exigido trazido por esta norma.

Para a realização de atividades não rotineiras, além da AR, é necessária também a Permissão de Trabalho, cujo conteúdo mínimo se segue: os requisitos mínimos a serem atendidos para a execução dos trabalhos; as disposições e medidas estabelecidas na Análise de Risco; a relação de todos os envolvidos e suas autorizações.

A PT será emitida e aprovada pelo responsável pela autorização e deverá ser disponibilizada no local de realização do serviço. No término da atividade, deverá ser encerrada e arquivada, de modo que seja possível seu rastreamento. A PT deverá ser elaborada por evento, ou seja, terá validade apenas durante a realização daquela atividade restrita ao turno de trabalho e poderá ser revalidada pelo responsável em caso de serviços nos quais não houve mudança nas condições ou na equipe de trabalho.

Os quadros a seguir resumem procedimentos e documentos necessários em obras.

Programas relacionados à segurança do trabalho na construção civil
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) (Para obras com mais de 20 funcionários)

Quadro 3: Documentos e providências necessários aos canteiros de obras (Peinado, 2019)

Projetos relacionados à segurança do trabalho na construção civil
- Projeto de proteções coletivas
- Projeto de estrutura de apoio de andaimes suspensos
- Detalhamento de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas

Quadro 3: Documentos e providências necessários aos canteiros de obras (Peinado, 2019)

Treinamentos e Capacitações relacionados à segurança do trabalho na construção civil
- Certificado com lista de presença de treinamentos admissional, periódicos e de mudança de função
- Certificado com lista de presença de treinamentos para trabalho em altura
- Certificado com lista de presença de treinamentos de combate a incêndio
- Certificado com lista de presença de treinamentos para instalações e serviços em eletricidade
- Certificado com lista de presença de capacitação para a operação de máquinas e equipamentos, inclusive guias e elevadores para transporte de materiais e pessoas
- Certificado com lista de presença de treinamento para Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
Outros procedimentos e documentos relacionados à segurança e à saúde do trabalho na construção civil
- Comunicação prévia do início da obra
- Ordens de Serviço (OS)
- Atestados de Saúde Ocupacional (ASO)
- Fichas de registro de entrega de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e uniformes
- Notas fiscais de compra de EPIs
- Documentos de equipamentos de transporte vertical
- Análise de Risco (AR) e Permissão de Trabalho para atividades em altura
- Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para a realização de trabalhos em espaços confinados
- Procedimentos de Trabalho (PT) e Permissão para o trabalho (PPT) referentes aos serviços em eletricidade
- Relatório de análise de causas de acidentes e doenças de trabalho
Outras providências relacionadas à segurança e à saúde do trabalho na construção civil
- Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

Quadro 3: Documentos e providências necessários aos canteiros de obras (Peinado, 2019)

Da mesma forma, a fim de resumir os treinamentos e exames médicos necessários aos funcionários em canteiro de obras, seguem figuras.

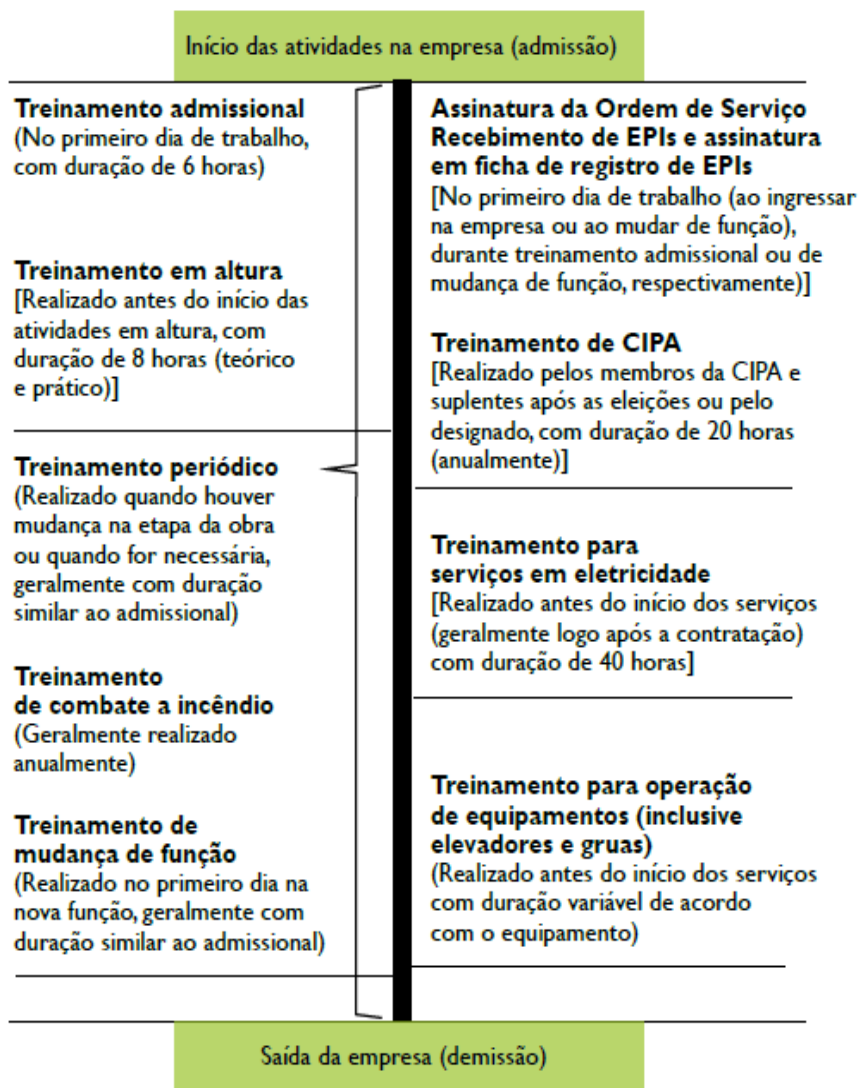


Figura 1: Treinamentos necessários aos funcionários em canteiro (Peinado, 2019)

Exame admissional

(Realizado antes do início das atividades, para identificar se o funcionário está apto para o desenvolvimento do trabalho para o qual será contratado)

Início das atividades na empresa (admissão)

Exame periódico

[Geralmente, realizado a cada ano para trabalhadores menores de 18 anos e maiores de 45 anos de idade ou a cada dois anos para trabalhadores com idade entre 18 e 45 anos. Pode ainda ser realizado em outras periodicidades a critério do médico do trabalho (especificado no PCMSO). Esse exame tem como objetivo verificar se houve alteração nas condições de saúde do funcionário em função do trabalho]

Em caso de trabalho em altura, espaço confinado ou serviços em eletricidade, fazer exames específicos para identificar se o funcionário está apto para aquele trabalho (consultar o PCMSO da empresa)

Exame de mudança de função

(Realizado antes da mudança de função do funcionário para identificar se ele está apto para a nova função a ser exercida)

Exame de retorno ao trabalho

[Realizado no primeiro dia de volta ao trabalho, após período igual ou superior a 30 dias por motivo de doença, acidente (de natureza ocupacional ou não ou parto), para verificar se o funcionário está apto para retornar ao trabalho]

Exame demissional

(Realizado até dez dias após a demissão do funcionário, com o objetivo de verificar se o trabalho resultou em alterações nas condições de saúde dele)

Saída de empresa (demissão)

Figura 2: Exames médicos necessários aos funcionários em canteiro (Peinado, 2019)

Todas as recomendações legais referentes a SST nos canteiros de obras da construção civil, foram tratadas até aqui, de forma sintética. Existem, entretanto, outras referências e recomendações especializadas direcionadas ao setor, que acrescentam conteúdo ao tema de vital importância, a saúde e segurança dos colaboradores.

Destacam-se as Recomendações Técnicas de Procedimentos (RTP) da FUNDACENTRO, a Convenção Coletiva de Trabalho aplicável à região em que a obra se encontra, a legislação municipal vigente (códigos de obras e leis complementares) as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes à temática de SST.

O Ministério do Trabalho, através da Fundação Jorge Duprat de Figueiredo de

Segurança e Medicina do Trabalho, (FUNDACENTRO), publicou suas Recomendações Técnicas de Procedimentos, com o intuito de contribuir com a compreensão e aplicação dos requisitos trazidos na NR 18.

Existem cinco RTPs no site da FUNDACENTRO: RTP 01 - Medidas de Proteção contra Quedas de Altura; RTP 02 - Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas – Elevadores de Obra; RTP 03 - Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas; RTP 04 - Escadas, Rampas e Passarelas; RTP 05 - Instalações Elétricas Temporárias em Canteiros de Obras.

Essas RTPs trazem de forma detalhada e ilustrada uma série de requisitos que são apenas citados na NR 18, contribuindo com a implementação dessas diretrizes no canteiro de obras.

A Convenção Coletiva de Trabalho (CCT) para o setor da construção civil é um acordo anual/bienal entre o sindicato patronal (Sinduscon – Sindicato da Indústria da Construção Civil, por exemplo) e sindicatos de trabalhadores da indústria da construção (Sintracom, por exemplo) visando a definir classificações profissionais, pisos salariais para cada uma das classificações, gratificações e auxílios (vale-alimentação, oferecimento de almoço, café da manhã ou café da tarde e lanches para horas extras), seguro de vida, vale transporte, dentre diversos.

A CCT é definida por estado ou região do estado, portanto, ao empreender a construção em uma nova cidade, é importante tomar conhecimento da CCT local.

Dentre os diversos aspectos tratados na CCT, vale destacar a classificação Profissional, conforme quadro a seguir.

Classificação Profissional	Função (como o funcionário é registrado na carteira de trabalho)
Servente*	Servente
Meio-oficial**	Operador de betoneira, meio-oficial de pedreiro, meio-oficial de carpinteiro, dentre outros
Oficial ***	Pedreiro, carpinteiro, armador, encanador, eletricista, pintor, soldador, azulejista, almoxarife, apontador, guincheiro, montador de guindaste, operador de máquina (retroescavadeira, terraplanagem, bate-estaca e perfuratriz de solo para fundação), operador de grua, dentre outros
Contramestre ****	Contramestre
Mestre de obras	Mestre de obras

Nota: *Também tratado como Ajudante em outras CCTs; **Também tratado como Meio-profissional, meia-colher em outras CCTs; ***Também tratado como Profissional em outras CCTs; ****Também tratado como Encarregado em outras CCTs.

Quadro 4: Classificação profissional e funções na construção civil (Peinado, 2019)

Outro aspecto também comum a ser observado em CCT's é o tempo em que um funcionário poderá ser enquadrado como meio-oficial até ser promovido a oficial.

A compreensão das diversas funções dentro de cada classificação profissional é importante, uma vez que a função desempenhada pelo funcionário (servente, operador de betoneira, pedreiro, armador, dentre outros) determinará quais os serviços que ele irá executar, os tipos de ferramentas que ele poderá operar, dentre outros aspectos.

O elevador da obra, por exemplo, apenas poderá ser operado por um funcionário que esteja registrado como “Operador de guincho” na carteira de trabalho e, portanto, recebendo minimamente como oficial, além de ter os treinamentos e exames médicos para a função.

A grua poderá ser operada apenas por um funcionário registrado na carteira de trabalho como “Operador de grua” (recebendo minimamente como oficial), que tenha recebido treinamentos e tenha feito os exames médicos, estando apto para a função.

Assim, um mestre de obras não poderá operar a grua, mesmo que tenha feito os treinamentos, pois não consta no *hall* de suas atribuições (o que pode ser observado na ordem de serviço dele).

A consulta ao código de obras e leis complementares da localidade onde a construção será executada também é relevante, uma vez que podem trazer diretrizes, como a altura de tapumes para as obras, altura livre das galerias sobre o passeio, distância entre o tapume e os elementos fixos da calçada (árvores, postes, placas, etc.), condição do passeio em frente ao canteiro, dentre outros aspectos.

Por fim, mas não menos importante, outra importante referência normativa para canteiros de obras são as normas da ABNT, com abrangência bastante ampla a se observar para variados aspectos relacionados à segurança e à saúde do trabalhador.

A ABNT NBR 16200:2013 especifica os requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores para transporte de pessoas e materiais em canteiro de obras. Ela se aplica para qualquer elevador elétrico que tenha sido instalado após 19 de maio de 2013, data de início da validade desta norma.

A ABNT NBR 9050:2015, por sua vez, trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Apesar de seu foco principal ser no projeto desses espaços de modo a torná-los acessíveis a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, há também especificações em relação às condições de calçadas que deverão ser adotadas no canteiro.

A referida norma especifica que a faixa livre a ser reservada no passeio para passagem de pessoas seja de 1,20 metros de largura, atendendo a essa dimensão ao longo de uma altura de 2,10 metros, e inclinação transversal de até 3%, de modo a permitir conforto do transeunte. Essas especificações devem ser consideradas ao se definir quanto o tapume avançará sobre a calçada, garantindo largura adequada no passeio ao transeunte que passa em frente à obra.

Também, a mesma norma especifica que, em caso de obras no passeio, além de garantir que elas estejam corretamente sinalizadas e isoladas, deve-se providenciar uma

circulação sobre a via com 1,20 metros de largura e rampas de acesso a este desvio.

A ABNT NBR 12284:1991 traz luz às diretrizes para algumas das áreas de vivência do canteiro de obras: refeitório, instalações sanitárias, vestiários, alojamentos, área de lazer, cozinha e lavanderia. As informações trazidas nesta norma apresentam algumas diferenças em relação às trazidas pela NR 18, inclusive acrescentando o ambulatório como área de vivência, o que acaba levando à adoção dos requisitos da NR 18 ao se fazer o planejamento do canteiro.

No entanto, ressalta-se que a consulta à ABNT NBR 12284:1991 pode trazer algumas informações que ajudarão o profissional responsável na concepção inicial do projeto do canteiro de obras, como a consideração de que cada trabalhador ocupará 1 m² no refeitório.

Conclui-se, assim, o rol de documentações, procedimentos e ações tradicionais focadas em critérios normativos para gestão de canteiros de obras em concordância com as melhores práticas para Saúde e Segurança do Trabalho dos colaboradores.

Entretanto, em um mundo movido por inovações e tecnologia aplicada em produção, algumas opções em áreas de apoio aparecem para auxiliar a gestão com boas práticas de SST.

Um tema muito debatido nos bastidores, e já há muito desenvolvido em grandes corporações é a adoção de práticas de Responsabilidade Social para garantia de trabalho justo nas Empresas construtoras.

Para tal, um primeiro passo é a adoção, nas obras, de um espaço mais próximo ao das indústrias para utilização dos funcionários, nas já mencionadas Áreas de Vivência, desde refeitório, passando ao vestiário, banheiro e área de lazer. Melhorar as condições destes pontos, de forma a humanizar esses espaços e proporcionar maior conforto aos colaboradores. Um funcionário mais satisfeito, trabalha mais motivado e tende a cometer menos erros ou acidentes.

Na área de produção, esta mentalidade está implantada desde há mais tempo com os Programas 5S, inovações e modernizações de processos construtivos e hoje com a metodologia Lean Construction, em que a organização e ordenação da frente de serviço já melhora o desempenho produtivo e diminui a probabilidade de acidentes.

É a busca pelo conceito de que um trabalho justo e saudável é direito da pessoa humana, com garantias de acesso ao trabalho em condições dignas de saúde, segurança e remuneração, uma condição social e ética que deve ser pautada pelos empregadores.

A Norma Internacional de Responsabilidade Social, representada no contexto nacional como ABNT NBR ISO 26000:2010 esclarece que:

a responsabilidade social se expressa pelo desejo e pelo propósito das organizações em incorporarem considerações socioambientais em seus processos decisórios e a responsabilizar-se pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente. Isso implica um comportamento ético e transparente que contribua para o desenvolvimento

sustentável, que esteja em conformidade com as leis aplicáveis e seja consistente com as normas internacionais de comportamento. Também implica que a responsabilidade social esteja integrada em toda a organização, seja praticada em suas relações e leve em conta os interesses das partes interessadas.

Entre os temas centrais e as questões referentes à responsabilidade social, segundo a ABNT NBR ISO 26000:2010 temos alguns pontos de destaque.

A governança organizacional, tratando de processos e da estrutura para tomada de decisão, convergindo princípios e práticas da Responsabilidade Social à sua prática cotidiana.

O respeito aos Direitos Humanos, desde a estrutura interna da empresa até os terceiros ou parceiros, resolvendo queixas, rechaçando discriminação, garantindo direitos civis, políticos, sociais e culturais, convergindo a ação até os direitos fundamentais do trabalho.

Práticas Trabalhistas garantidoras de emprego, das relações trabalhistas, de condições adequadas de trabalho, do desenvolvimento humano e treinamento constante no local de trabalho. Tanto para a equipe própria, como para terceiros e parceiros.

O respeito ao Meio Ambiente, incluindo a prevenção da poluição, o uso sustentável de recursos, a mitigação e adaptação às mudanças climáticas; a proteção do meio ambiente e da biodiversidade e restauração de *habitats* naturais.

Todas as ações do foco na Responsabilidade promovem o Envolvimento e Desenvolvimento da Comunidade, com educação e cultura, geração de emprego e capacitação, desenvolvimento e acesso a tecnologias, geração de renda e riqueza, saúde e bem social.

Outros pontos interessantes se destacam como as Práticas Leais de Operação, compreendendo práticas anticorrupção; Compliance; o respeito aos consumidores, incluindo o Marketing Leal, informações factuais não tendenciosas, práticas contratuais justas, segurança do consumidor; consumo sustentável.

Um outro ponto de destaque se dá na adoção da metodologia BIM, que permite utilização de programas compatíveis na execução de projetos multidisciplinares compartilhados, facilitando a solução de problemas e incompatibilidades de projetos nas fases iniciais de projeto.

Como consequência, reduz-se as interferências entre disciplinas diferentes da engenharia civil na fase de execução, reduzindo os conflitos, o retrabalho e a exposição desnecessária ao risco de construção. A metodologia BIM em alto desempenho, como já se verifica em países desenvolvidos confere além do controle da modelagem (3D), controle da gestão de tempo (4D) e orçamento (5). Em abordagens mais avançadas podendo atuar inclusive nas etapas de sustentabilidade (6D), na definição de ventilação e iluminação auto sustentáveis e até na utilização do cliente final, como manual de utilização e manutenção

(7D).

Atualmente o BIM auxilia até mesmo a execução de canteiros de obra, em empresas nacionais de grande porte e grande maturidade em projetos.

A tecnologia da Informação e Comunicação – TIC – se mostra outra ferramenta interessante para a gestão da SST na Construção Civil.

Dispositivos manuais em posse dos gestores permitem coletar dados no ambiente de trabalho, garantindo a inspeção da Saúde e Segurança do Trabalho em tempo real.

Um sistema de coleta e manejo da informação bem orientado facilita o processamento dos dados de forma rápida e gera relatórios para membros da equipe, gerentes ou engenheiros, facilitando a análise de dados e tomada de decisão no que se refere à SST.

Trata-se de funcionalidades que eliminam o tempo gasto na elaboração dos relatórios e aumentam a produtividade, garantindo maior rapidez e assertividade nas decisões gerenciais.

CONCLUSÕES

A indústria da construção civil apresenta grande relevância no contexto nacional no que se refere à geração de empregos e renda e a expectativa dos próximos anos indica que deve voltar a ser um dos principais empregadores do país, senão o maior.

No entanto, apesar dessa expressividade, por razões aqui já tratadas, é uma indústria que, apresenta elevado índice de acidentes, o que é maximizado em função das particularidades do setor (que as diferem de outras indústrias).

O presente texto buscou compilar as principais demandas de SST, em termos de referências gerenciais, a fim de auxiliar a implantação de canteiros de obras. As diretrizes aqui apresentadas servem para empresas já maduras ou em nível de amadurecimento, indicando as referências necessárias para atendimento da legislação e sucesso na gestão de SST.

O presente texto auxiliará os profissionais em níveis gerenciais, ao preencher uma eventual lacuna de conhecimento na área de SST.

Seria impossível detalhar de forma aprofundada cada um dos documentos aqui apresentados, em função da limitação espacial do artigo, porém as diretrizes e pontos de consulta estão aqui claramente identificados.

Abordou-se, neste artigo, todas as NR's do Ministério do Trabalho, as RTP's da Fundacentro, As CCT's e normas ABNT envolvidas nas atividades do canteiro de obras, de forma a permitir acesso rápido e sequencial às demandas obrigatórias, além de identificar a fonte de informação. O mesmo foi feito para as normas assessórias do escopo de SST.

A adoção das práticas trazidas por essas normas, recomendações e manuais de boas práticas devem estar alinhadas a um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) a ser implementado na obra, de modo que as ações em SST sejam

estruturadas e, portanto, apresentem maior eficácia.

A busca pela criação de uma cultura de segurança e saúde no canteiro de obras passa pelo treinamento e capacitação constantes, fundamentais para disseminação do conhecimento dos riscos envolvidos nas atividades e aumento da percepção dos mesmos.

O cuidado diário, na forma de práticas os Treinamentos Diários de Segurança (TDS), também conhecidos por e Diálogos Diários de Segurança (DSS), supre a lacuna entre os treinamentos iniciais e as reciclagens normativas, garantindo que todos os funcionários estejam atentos aos cuidados nesse quesito.

Não cabe mais entender a gestão de segurança e saúde do trabalho como apenas uma quantidade de documentos que serão cumulados para atendimento de fiscalizações e padrões normativos. A prática da segurança traz retorno direto em produtividade, com menos paralização e menos acidentes.

Programas como o PCMSO, PPRA e PCMAT não precisam ser apenas elaborados nas periodicidades estabelecidas, mas devem também ser implementados no canteiro de obras, de modo a efetivamente garantir os cuidados com a saúde e a segurança do trabalhador

Ao consultar o PPRA, o gestor observará que há ferramentas de controle com foco em avaliar a eficácia das medidas implementadas. Na consulta ao PCMAT, verificará um cronograma de implementação das medidas preventivas, assim como o programa educativo relacionado à temática de prevenção de doenças e acidentes do trabalho. No PCMSO, estarão indicadas as frequências em que os exames periódicos deverão ser realizados para cada uma das funções que estão presentes no canteiro de obras, de modo a acompanhar a condição de saúde dos funcionários.

Adicionalmente, identificou-se ações em outros setores que podem contribuir em muito com a Segurança do Trabalho, inclusive em termos de inovação da gestão. O foco diferencial está na valorização da responsabilidade social, em amplo espectro, da melhoria do ambiente de trabalho para o colaborador e da compatibilização de projetos favorecendo a prática construtiva e reduzindo retrabalhos, erros executivos e exposição desnecessária a riscos.

Desse modo, para a elevação de nível de produção prevista para o próximo ano, é de extrema importância que profissionais de execução de obras conheçam a temática de SST, de forma que a segurança e a saúde de seus colaboradores sejam preservadas, evitando perdas judiciais e econômicas.

As redes sociais denunciam rapidamente quaisquer desvios havidos, desta forma, além dos aspectos judiciais e econômicos já mencionados, atenção ao Marketing negativo e respeito à responsabilidade social da empresa são fatores que podem alavancar o desempenho de uma empresa reconhecida no mercado por cumprir as normas de Segurança e Saúde do Trabalhador.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 45001: Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 1 – Disposições gerais. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. Brasília, 2016a.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Brasília, 2011a.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 6 – Equipamentos de proteção individual – EPI. Brasília, 2018a.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. Brasília, 2018b.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, 2016b.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e equipamentos. Brasília, 2018c.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2018d.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 23 – Proteção Contra Incêndio. Brasília, 2011b.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 33 – Segurança e saúde no trabalho em espaços confinados. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 35 – Trabalho em altura. Brasília, 2016c

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidentes 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 44, 46, 47, 48

Aditivo 4, 5, 6, 8, 51, 52, 55, 59, 60, 61, 72

Aglomerante 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 55

Água 6, 8, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 49, 51, 56, 57, 59, 68, 70

Água pluvial 17, 19, 22

Alternativas de utilização 63

Areia 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 68, 70

C

Caixa d'água 17

Cal hidratada 2, 3, 14, 15, 56

Celulose 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15

Cerâmica vermelha 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72

Chamote 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72

Chuva 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24

Cimento Portland 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 55, 61, 70

Cisterna 17

Compósito 1, 2, 5, 6, 13, 15

Concreto 15, 33, 37, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 70, 73

Consistência 1, 7, 8, 9, 14, 49, 51

Construção Civil 1, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 32, 37, 41, 42, 46, 50, 61, 63, 64, 69, 71, 73

D

Dados pluviométrico 17

Desperdício 19, 63, 66

G

Gesso 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14

I

Impacto ambiental 50, 63, 68, 71

Indústrias 44, 46, 50, 63, 64, 65, 68, 69, 71

K

KRAFT 1, 2, 3, 4, 5, 13, 15

N

Normas regulamentadoras 27, 29, 38

P

Planejamento fatorial 51, 52, 57, 58, 59, 60

Prevenção 25, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 45, 47, 48

R

Reciclado 51, 69, 70, 71

Resíduo 4, 50, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72

Resíduo de Cerâmica Vermelha – RCV 64, 70

Resíduos cerâmicos 63, 69

Resíduos sólidos 61, 64, 71, 72

Resistência 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 49, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 68, 69, 70, 71

S

Saúde 25, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 64

Segurança 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

Sustentabilidade 23, 45, 50, 63, 64

T

Tecnologia verde 2




Telha 63, 67, 72

Traço 49, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 61

Treinamentos diários de segurança 27, 47

V

Vidro 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62





www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 3




Ano 2022

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA CIVIL:

Demandas sustentáveis e
tecnológicas e aspectos ambientais 3

